RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS

GRUPO VII – SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL

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

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

ENGIE

AMBIOTECH consultoria

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.
CTF 3.559.474
CRBio-PR 50.946/07

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

Bruna Tays Silva

Meio Socioeconômico
Claudia Santos
Socióloga, M.Sc.
CTF 7.172.766

Claudia Santos

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **IX**

ÍNDICE DE FOTOS ..... **XIII**

ÍNDICE DE TABELAS ..... **XXI**

ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **XXV**

SIGLAS E ABREVIATURAS ..... **XXIX**

1 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 ..... **10**

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

2.2.4 Plano de Ampliação e Reforços - PAR 2017/2019 ..... **11**

2.3 LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE 11

2.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 13

2.4.1 Características Técnicas **14**

2.4.1.1 SE 230/138 kV Castro Norte 14

2.4.1.1.1 Edificações 16

2.4.1.1.2 Estruturas e Equipamentos 19

2.4.1.1.3 Canteiro de Obras 21

2.4.1.1.4 Cronograma da Obra 22

2.4.2 Trecho de LT 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1 e a nova SE 230/138 kV Castro Norte **22**

2.4.2.1.1 Descrição de Obra do Trecho de LT 23

2.4.2.1.2 Canteiro de Obras ***25***

2.4.2.1.3 Estruturas Previstas ***25***

2.4.2.1.4 Mão de obra ***26***

2.4.2.1.5 Abertura de Acessos ***29***

2.4.2.1.6 Limpeza da Faixa de Servidão, Áreas das Torres e Praças de Montagem ***29***

2.4.2.1.7 Instalação de Placas de Sinalização e Advertência 30
2.4.2.1.8 Lançamento dos cabos 31
2.4.2.1.9 Comissionamento 32
2.4.2.1.10 Cronograma da Obra 32
2.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE 32
2.6 EFLUENTES LÍQUIDOS 32
2.7 RESÍDUOS SÓLIDOS 33

3 ENQUADRAMENTO LEGAL 38
3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 38
3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 43
3.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 46
3.3.1 CASTRO 46
3.3.2 CARAMBEÍ 48
3.4 LEGISLAÇÕES DE TEMAS ESPECÍFICOS 49
3.4.1 Recursos Hídricos 49
3.4.2 Resíduos Sólidos 49
3.4.3 Ruídos 50
3.4.4 Áreas Legalmente Protegidas 50
3.4.5 Fauna 51
3.4.6 Vegetação 52
3.4.7 Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico e Natural 53
3.4.8 Emissões Atmosféricas 54
3.4.9 Comunidades Tradicionais 54
3.4.10 Educação Ambiental 55
3.4.11 Efluentes Líquidos 56

4 ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 57
4.1 FATORES QUE INFLUENCIARAM NA ESCOLHA DO TRAÇADO 59
4.1.1 Alternativa 1 60
4.1.2 Alternativa 2 62
4.1.3 Alternativa 3 64
4.1.4 Justificativas para a Escolha do Traçado 67

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 70
5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 70
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 72
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 75

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 79
6.1 MEIO FÍSICO 79
6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas 79

6.1.2 Qualidade do ar 88
6.1.3 Geologia 89
6.1.4 Geomorfologia 92
6.1.5 Aspectos Geotécnicos 95
6.1.6 Potencialidades Paleontológicas 97
6.1.7 Pedologia 98
6.1.8 Avaliação dos Direitos Minerários e dos Recursos Minerais 106
6.1.9 Cavidades Naturais 108
6.1.10 Recursos Hídricos e Qualidade da Água 110
6.1.10.1 Bacias Hidrográficas e Qualidade da Água 111
6.1.10.2 Unidades Aquíferas e Relação de Outorgas 114
6.1.11 Ruídos 117
6.1.11.1 Metodologia 119
6.1.11.2 Definição dos Pontos Amostrais 119
6.1.11.3 Calibração dos Medidores 121
6.1.11.4 Procedimento de Medição 121
6.1.11.5 Resultados – Medições 121
6.1.11.6 Mapeamento Acústico Computacional 124
6.2 MEIO BIÓTICO 128
6.2.1 Flora 128
6.2.1.1 Enquadramento Fitogeográfico 128
6.2.1.1.1 Floresta Ombrófila Mista 129
6.2.1.1.2 Estepe 132
6.2.1.2 Metodologia 134
6.2.1.2.1 Sistema Amostral – Levantamento da Vegetação Arbóreo, Arbustiva e Herbácea 136
6.2.1.2.2 Levantamento Florístico 141
6.2.1.2.3 Coleta, secagem, identificação botânica e grau de ameaça 142
6.2.1.2.4 Análise de dados 144
6.2.1.3 Resultados 146
6.2.1.3.1 Composição florística 146
6.2.1.3.2 Análise fitossociológica 156
6.2.1.3.3 Uso e ocupação do solo em APPs 164
6.2.1.3.4 Estágio sucessional das áreas – análise da paisagem 165
6.2.1.3.5 Espécies exóticas e ameaçadas de extinção 172
6.2.1.3.6 Componente herbáceo 173
6.2.1.3.7 Vegetação da área destinada à construção da Subestação 230/138 kV Castro Norte 176
6.2.3 Fauna 179
6.2.3.1 Definição dos pontos amostrais 179
6.2.3.2 Avifauna 186
6.2.3.2.1 Procedimentos Metodológicos 187
6.2.3.2.2 Resultados e Discussões 193
6.2.3.2.3 Considerações Finais 221
6.2.3.3 Herpetofauna 223
6.2.3.3.1 Procedimentos Metodológicos 225
6.2.3.3.2 Resultados e Discussões 235

6.2.3.3.3 Considerações Finais ... 252
6.2.3.4 Mastofauna ... 252
6.2.3.4.1 Procedimentos Metodológicos ... 253
6.2.3.4.2 Resultados e Discussões ... 261
6.2.3.4.3 Considerações Finais ... 276
6.2.4 Unidades de Conservação ... 276
6.2.4.1 Unidade de Conservação de Uso Sustentável ... 277
6.2.4.2 Unidade de Conservação de Proteção Integral ... 278
6.2.4.3 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade ... 278
6.2.4.4 Considerações Finais ... 279
6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO ... 279
6.3.1 Introdução ... 279
6.3.2 Aspectos Metodológicos ... 280
6.3.3 Área de Influência Socioeconômica Indireta (AII) ... 282
6.3.3.1 Processo Histórico de Ocupação do Território ... 282
6.3.3.1.1 Castro ... 282
6.3.3.1.2 Carambeí ... 285
6.3.3.2 Rede Urbana Regional ... 286
6.3.3.3 Aspectos Demográficos ... 290
6.3.3.4 Aspectos Sociais e Infraestrutura ... 297
6.3.3.4.1 Sistema viário, urbanismo e transporte ... 297
6.3.3.4.2 Saúde ... 299
6.3.3.4.3 Educação ... 303
6.3.3.4.4 Segurança pública ... 309
6.3.3.4.5 Lazer, Cultura e Religião ... 310
6.3.3.4.6 Renda e Trabalho ... 315
6.3.3.4.7 Saneamento ... 320
6.3.3.4.8 Telecomunicações ... 322
6.3.3.4.9 Energia ... 324
6.3.3.4.10 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) ... 326
6.3.3.4.11 Habitação ... 327
6.3.3.4.12 Comunidades tradicionais e assentamentos rurais ... 331
6.3.3.5 Aspectos Econômicos ... 331
6.3.3.5.1 Turismo na AII, aspectos econômicos ... 338
6.3.3.6 Organização Social, Cultural e Político-Institucional ... 345
6.3.3.6.1 Organização e Ações da Sociedade Civil em Castro ... 348
6.3.3.6.2 Ações governamentais em Castro ... 354
6.3.3.6.3 Organização e Ações da Sociedade Civil em Carambeí ... 354
6.3.3.6.4 Ações governamentais em Carambeí ... 355
6.3.4 Área de Influência Socioeconômica Direta (AID) ... 356
6.3.4.1 Área de Influência Socioeconômica Direta – AID em Castro ... 356
6.3.4.2 Condições de Vida e Produção na AID em Castro ... 359
6.3.4.3 Área de Influência Socioeconômica Direta – AID em Carambeí ... 366
6.3.4.4 Condições de Vida e Produção na AID em Carambeí ... 367
6.3.5 Área de Afetação Socioeconômica Direta (ADA) ... 368
6.3.5.1 Área de afetação socioeconômica direta – ADA em Castro ... 368

6.3.5.2 Área de afetação socioeconômica direta – ADA em Carambeí 374
6.3.6 Uso e Ocupação do Solo do Entorno 376
1.3.5 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural 380
6.3.6.1 Pesquisas Arqueológicas da Região 381
6.3.6.2 Contexto arqueológico 385
6.3.6.2.1 Paleoíndios – Tradição Bituruna 386
6.3.6.2.2 Tradição Umbu 386
6.3.6.2.3 Tradição Humaitá 390
6.3.6.2.4 Tradição Itararé (Taquara-Itararé ou Sistema Regional Kaingang) 391
6.3.6.2.5 Tradição Tupiguarani 396
6.3.6.3 Contexto etno-histórico 398

7 ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 401
7.1 CENÁRIO SEM O EMPREENDIMENTO 407
7.2 CENÁRIO COM O EMPREENDIMENTO 407
7.3 PASSIVOS AMBIENTAIS 408
7.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 409
7.4.1 Método de Prognose e Avaliação dos Impactos Ambientais 410
7.4.1.1 Descrição do Impacto 411
7.4.1.2 Atributos dos Impactos 411
7.4.1.2.1 Atributos dos impactos quanto à fase de ocorrência 411
7.4.1.2.2 Atributos dos impactos quanto à abrangência 412
7.4.1.2.3 Atributos do impacto quanto à natureza 413
7.4.1.2.4 Atributos do impacto quanto à forma de incidência 413
7.4.1.2.5 Atributos do impacto quanto à possibilidade de ocorrência 414
7.4.1.2.6 Atributos do impacto quanto ao prazo de ocorrência 414
7.4.1.2.7 Atributos do impacto quanto à duração 414
7.4.1.2.8 Atributos do impacto quanto à importância 415
7.4.1.2.9 Atributos do impacto quanto à possibilidade de reversão 415
7.4.1.2.10 Atributos do impacto quanto a sua possibilidade de mitigação 416
7.4.1.2.11 Atributos do impacto quanto à possibilidade de potencialização 416
7.4.1.2.12 Atributos do impacto quanto a sua magnitude 416
7.4.1.2.13 Tabela Resumo dos Atributos 418
7.4.1.3 Programas ou Medidas Recomendadas 419
7.4.2 Impactos Relacionados ao Meio Físico 419
7.4.2.1 Ocorrência de Processos Erosivos 419
7.4.2.2 Alteração da Qualidade do Solo 422
7.4.2.3 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos 424
7.4.2.4 Alteração na Qualidade do Ar 426
7.4.2.5 Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos e Efluentes 428
7.4.2.6 Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos 430
7.4.2.7 Aumento nos Níveis de Ruídos 432
7.4.3 Impactos Relacionados ao Meio Biótico 433
7.4.3.1 Redução da Cobertura Vegetal 434
7.4.3.2 Fragmentação e Alteração de Hábitats 436

7.4.3.3 Acidentes com Indivíduos da Fauna 438
7.4.3.4 Aumento da Pressão Sobre Áreas de Importância Ecológica 441
7.4.4 Impactos Relacionados ao Meio Socioeconômico 442
7.4.4.1 Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos 443
7.4.4.2 Melhorias no Sistema de Transmissão de Energia Elétrica 445
7.4.4.3 Dinamização da Economia Local 446
7.4.4.4 Geração de Empregos e Capacitação de Mão de Obra 448
7.4.4.5 Interferências no Cotidiano da População do Entorno 450
7.4.4.6 Interferência no Uso e Ocupação do Solo 452
7.4.4.7 Ocorrência de Acidentes de Trabalho 453
7.4.4.8 Aumento da Arrecadação Tributária dos Municípios 455
7.4.4.9 Alteração da Paisagem 457
7.4.4.10 Aumento da Pressão Sobre Serviços Públicos 458
7.4.4.11 Geração de Expectativas 460
7.5 SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 462
7.6 MATRIZ DE IMPACTOS 467
7.7 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO 469
7.7.1 Programa de Gestão Ambiental da Obra 470
7.7.2 Programa Ambiental para a Construção 471
7.7.2.1 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Processos Erosivos 472
7.7.2.2 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 474
7.7.2.3 Subprograma de Controle e Monitoramento dos Efluentes 475
7.7.2.4 Subprograma de Controle das Emissões Atmosféricas 476
7.7.2.5 Subprograma de Sinalização Viária 477
7.7.3 Programa de Controle da Supressão Vegetal 478
7.7.4 Programa de Reposição Florestal 479
7.7.5 Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna 480
7.7.6 Programa de Sensibilização Socioambiental 481
7.7.7 Programa de Comunicação Social 482
7.7.8 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 483
7.7.9 Programa de Saúde e Segurança 484
7.7.10 Programa de Desmobilização das Obras 485
7.8 ANÁLISE AMBIENTAL 486
7.8.1 Perspectiva Ambiental para a Região sem a Construção do Empreendimento 487
7.8.2 Perspectiva Ambiental para a Região com a Construção do Empreendimento 488

8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 489

9 CONCLUSÕES 490

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 492

APÊNDICE 1 – MAPA DE GEOLOGIA 516

APÊNDICE 2 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA 517

APÊNDICE 3 – MAPA DE DECLIVIDADE 518

APÊNDICE 4 – MAPA DE HIPSOMETRIA 519

APÊNDICE 5 – MAPA DE UNIDADES AQUÍFERAS 520

APÊNDICE 6 – MAPA DE PRODUÇÃO MINERAL 521

APÊNDICE 7 – MAPA DE PEDOLOGIA 522

APÊNDICE 8 – MAPA FITOGEOGRÁFICO 523

APÊNDICE 9 – MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 524

APÊNDICE 10 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 525

APÊNDICE 11 – MAPA DE COMUNIDADES TRADICIONAIS 526

APÊNDICE 12 – MAPA DE AGLOMERADOS RURAIS E VILAS 527

ANEXO 1 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE CASTRO 528

ANEXO 2 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE CARAMBEÍ 530

ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO DE COLETA E CAPTURA 532

ANEXO 4 – LISTA DE ESPÉCIES DE AVES SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO 535

ANEXO 5 – ESPÉCIES DE ANUROS COM POSSIBILIDADE DE OCORRÊNCIA NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO 563

ANEXO 6 – ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA PROVÁVEL NA REGIÃO DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO 575

ANEXO 7 – LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA E CONFIRMADA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 583

ANEXO 8 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 593

ANEXO 9 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF) 595

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 12

FIGURA 2 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE 22

FIGURA 3 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA O TRECHO DE LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL - PONTA GROSSA NORTE C1 E A NOVA SE 230/138 KV CASTRO NORTE 22

FIGURA 4 – RESUMO DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 25

FIGURA 5 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA 28

FIGURA 6 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO 32

FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE 58

FIGURA 8 – ALTERNATIVA 1 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE 61

FIGURA 9 – ALTERNATIVA 1 – DETALHE DO ACESSO PARA A ÁREA DA SE 62

FIGURA 10 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE 63

FIGURA 11 – ALTERNATIVA 3 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE 65

FIGURA 12 – ALTERNATIVA 3 – DETALHE DO ACESSO PARA A ÁREA DA SE 66

FIGURA 13 – ALTERNATIVA 3 – DESVIO DE BENFEITORIAS 67

FIGURA 14 – ALTERNATIVA 3 – EVITANDO A TRAVESSIA COM O RIO IAPÓ 69

FIGURA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 72

FIGURA 16 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID – MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO (FLORA) 73

FIGURA 17 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID MEIO BIÓTICO (FAUNA) 74

FIGURA 18 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID SOCIOECONÔMICA 75

FIGURA 19 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII MEIO FÍSICO E BIÓTICO 76

FIGURA 20 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) SOCIOECONÔMICA 78

FIGURA 21 – LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO CASTRO NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE E ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 80

FIGURA 22 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO 87

FIGURA 23 - LOCALIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS EXISTENTES COM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS 110

FIGURA 24 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI E INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 112

FIGURA 25 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE 120

FIGURA 26 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO 1 123

FIGURA 27 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO 2 124

FIGURA 28 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DA SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE – SITUAÇÃO ATUAL (PRÉ-IMPLANTAÇÃO) 126

FIGURA 29 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DA SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE – SITUAÇÃO FUTURA (OPERAÇÃO) 127

FIGURA 30 – ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO, DETALHANDO O USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO 129

FIGURA 31 – ESQUEMA DE COMPARTIMENTALIZAÇÃO DA FAIXA DE AMOSTRAGEM DENTRO DA ADA 135

FIGURA 32 – PARCELAS INSTALADAS EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO 136

FIGURA 33 – PARCELA INSTALADA EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL 136

FIGURA 34 – MODELO ESQUEMÁTICO PARCELAS (ARBÓREA) E SUB-PARCELAS (ARBUSTIVA E HERBÁCEA) 137

FIGURA 35 – IMAGEM DETALHANDO NOS CÍRCULOS AMARELOS DUAS ÁREAS DE ESTEPE E NO CANTO INFERIOR DIREITO UMA FOTO DA PAISAGEM VISTA IN LOCO 155

FIGURA 36 – TRECHO ENTRE O SECCIONAMENTO E O VÉRTICE 4 (V4), COM DESTAQUE NAS CONEXÕES ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS 170

FIGURA 37 – TRECHO ENTRE O V4 E A SE CASTRO NORTE, ONDE HÁ UMA MAIOR FRAGMENTAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS 171

FIGURA 38 – POLÍGONO DA ÁREA DESTINADA PARA A CONSTRUÇÃO DA SE 230/138 KV CASTRO 2 177

FIGURA 39 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS 180

FIGURA 40 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL NA ÁREA DA SUBESTAÇÃO (SOMENTE AVIFAUNA) 182

FIGURA 41 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 1 183

FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 2 184
FIGURA 43 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 3 185
FIGURA 44 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 4 186
FIGURA 45 – LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS URBANOS PARANAENSES POR MESORREGIÕES, CONFORME A CARACTERIZAÇÃO DA REDE URBANA BRASILEIRA ADOTADA PELO IBGE 288
FIGURA 46 – MESORREGIÃO CENTRO-ORIENTAL PARANAENSE 290
FIGURA 47 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA – AID EM CASTRO 357
FIGURA 48 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA – AID EM CARAMBEÍ 367
FIGURA 49 – LOCALIZAÇÃO DA FUTURA LINHA DE TRANSMISSÃO NO TERRITÓRIO DA FAZENDA NATUREZA 370
FIGURA 50 – LOCALIZAÇÃO DA FUTURA SUBESTAÇÃO EM CASTRO, NA FAZENDA MACHADOS 373
FIGURA 51 – PONTAS DE PROJÉTIL LÍTICAS ASSOCIADAS À TRADIÇÃO UMBU, ENCONTRADAS NO PLANALTO CURITIBANO 387
FIGURA 52 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO 389
FIGURA 53 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO 389
FIGURA 54 – 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 390
FIGURA 55 – RECONSTITUIÇÕES DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ A PARTIR DE FRAGMENTOS DE BORDAS ENCONTRADOS EM SÍTIOS DO PLANALTO CURITIBANO 391
FIGURA 56 – FORMAS RECONSTRUÍDAS DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ 395
FIGURA 57 – RECIPIENTES CERÂMICOS COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO TUPIGUARANI NO ESTADO DO PARANÁ 397
FIGURA 58 – VASILHAME CERÂMICO DA TRADIÇÃO TUPIGUARANI, UTILIZADO PARA SEPULTAMENTO 398

FIGURA 59 – “MAPPA CHOROGRAPHICO DA PROVÍNCIA DO PARANÁ COM NOMINAÇÕES KAINGANG” 399

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – VISTA DA ÁREA DA FUTURA SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE 14

FOTO 2 – VISTA PARA A LINHA EXISTENTE ONDE SERÁ REALIZADO O SECCIONAMENTO..... 14

FOTO 3 – VISTA DA ÁREA QUE PASSARÁ O TRECHO DE LT 230KV, PRÓXIMO À SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE..... 14

FOTO 4 - VISTA DA ÁREA QUE PASSARÁ O TRECHO DE LT 230KV, PRÓXIMO À SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE..... 14

FOTO 5 – EXEMPLO DE LANÇAMENTO DE CABOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO..... 31

FOTO 6 – EXEMPLO DE ESTRUTURA DE EMPANCADURA PARA LANÇAMENTO DE CABOS 31

FOTO 7 – AFLORAMENTO DA FORMAÇÃO FURNAS LOCALIZADO NA AID DA LT 90

FOTO 8 – AMOSTRA DE ARENITO..... 90

FOTO 9 – AFLORAMENTO DO GRUPO CASTRO LOCALIZADO NA AID DA LT 91

FOTO 10 – AMOSTRA DE CONGLOMERADO 91

FOTO 11 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DA COBERTURA VEGETAL NATIVA PRESERVADA E AGRÍCOLA – ADA SE CASTRO NORTE..... 93

FOTO 12 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DA BAIXA DECLIVIDADE - ADA SE CASTRO NORTE 93

FOTO 13 –VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO - AID DA LT NO TRECHO PRÓXIMO A VÁRZEA DO RIO IAPO..... 94

FOTO 14 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DE BAIXA DECLIVIDADE – V3 ADA LT 94

FOTO 15 – ALTA DECLIVIDADE E ELEVAÇÃO DA SERRA DE SÃO JOAQUIM - ADA DA LT 95

FOTO 16 – VISTA GERAL DA PASSAGEM DO PLANALTO DE CASTRO PARA O PLANALTO DE SÃO LUIZ DO PURUNÃ – ADA LT 95

FOTO 17 – PERFIL DE NEOSSOLO LITÓLICO 100

FOTO 18 – PERFIL DE NEOSSOLO LITÓLICO 100

FOTO 19 – PAISAGEM ASSOCIADA AO GLEISSOLO MELÂNICO PRESENTE NA ÁREA DE VÁRZEA DO RIO IAPÓ 102

FOTO 20 – PAISAGEM ASSOCIADA AO GLEISSOLO MELÂNICO PRESENTE NA ÁREA DE VÁRZEA DO RIO IAPÓ 102

FOTO 21 – PAISAGEM ASSOCIADA AO CAMBISSOLO HÚMICO SITUADO NO PONTO DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO CASTRO NORTE E A LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE 103
FOTO 22 – PERFIL DE CAMBISSOLO HÚMICO 103
FOTO 23 – PERFIL DE LATOSSOLO BRUNO 104
FOTO 24 – PERFIL DE LATOSSOLO BRUNO 104
FOTO 25 – AFLORAMENTO DE ROCHA PRÓXIMO A AREA DO VÉRTICE 2 105
FOTO 26 – AFLORAMENTO DE ROCHA 105
FOTO 27 – RIO IAPÓ 113
FOTO 28 – ETE IAPÓ EM CASTRO 113
FOTO 29 – RIO APARIÇÃO NO CRUZAMENTO COM A PR-340 113
FOTO 30 – RIO APARIÇÃO 113
FOTO 31 – MEDIÇAO DE RUÍDOS - PONTO 1 122
FOTO 32 – FRAGMENTO DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO EVIDENCIANDO A DOMINÂNCIA DA *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* 130
FOTO 33 – IMAGEM DE UM TRECHO DE ESTEPE ALTERNANDO-SE COM VEGETAÇÃO ARBÓREA (CAPÃO) AO FUNDO 133
FOTO 34 – EQUIPE DURANTE INSTALAÇÃO DE PARCELA EM UNIDADE AMOSTRAL 139
FOTO 35 – UNIDADE AMOSTRAL INSTALADA COM DUAS TRENAS SE CRUZANDO AO MEIO DA PARCELA 139
FOTO 36 – DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS COM ESTACAS DE MADEIRA E FITA ZEBRADA 139
FOTO 37 – DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS COM ESTACAS DE MADEIRA E FITA ZEBRADA 139
FOTO 38 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MEDIÇÃO DO CAP 140
FOTO 39 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MEDIDAS 140
FOTO 40 – LEVANTAMENTO HERBÁCEO, MEDIÇÃO, CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍVÍDUOS 141
FOTO 41 – LEVANTAMENTO HERBÁCEO, MEDIÇÃO, CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍVÍDUOS 141
FOTO 42 – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES EM ÁREA DE ESTEPE 142
FOTO 43 – ASPECTO GERAL DE FORÓFITO COM DIVERSAS EPÍFITAS 142

FOTO 44 – COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO EM ÁREA DE ESTEPE 142
FOTO 45 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS EM ÁREA DE ESTEPE 142
FOTO 46 – COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL BOTÂNICO 143
FOTO 47 – AMOSTRAS SENDO PREPARADAS EM PRENSA DE CAMPO TEMPORÁRIA 143
FOTO 48 – ESTUFA UTILIZADA PARA A CORRETA SECAGEM DAS AMOSTRAS 143
FOTO 49 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO CORTE NA CASCA DE ESPÉCIES ARBÓREAS INDETERMINADAS EM CAMPO 144
FOTO 50 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS COLETAS PARA POSTERIOR AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO 144
FOTO 51 – *RHIPSALIS CAMPOS-PORTOANA* - EPÍFITA (CACTACEAE) CONTENDO FRUTOS 154
FOTO 52 – *AECHMEA RECURVATA* COM SUA VISTOSA INFLORESCÊNCIA 154
FOTO 53 – *WILBRANDIA LONGISEPALA* - LIANA QUE SE DESTACA PELAS FOLHAS LOBADAS GRANDES 155
FOTO 54 – *AMPHILOPHIUM CRUCIGERUM* (PENTE-DE-MACACO) LIANA COMUM EM BORDAS DE MATA 155
FOTO 55 – *TREMBLEYA PARVIFLORA* DESTACANDO-SE EM MEIO AO CAMPO 156
FOTO 56 – *ERYNGIUM SANGUISORBA* (CARAGUATÁ) COM FLORES AZULADAS 156
FOTO 57 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS 165
FOTO 58 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS 165
FOTO 59 – ASPECTO EXTERNO DE UM FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM EXEMPLARES DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* 166
FOTO 60 – ASPECTO DO INTERIOR DA FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO, EM MUITOS CASOS SENDO MATA CILIAR DE PEQUENOS CÓRREGOS 166
FOTO 61 – ASPECTO GERAL EXTERNO DE FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 167
FOTO 62 – DOSSEL DE FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 167
FOTO 63 – PRESENÇA DE AGRUPAMENTOS DE XAXINS EM COMUNIDADE DE ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 168
FOTO 64 – EXEMPLAR DE *AEGIPHILA INTEGRIFOLIA*, OBSERVADA NO ACESSO PARA A PM-02 168
FOTO 65 – ASPECTO EXTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 169

FOTO 66 – ASPECTO INTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO..... 169

FOTO 67 – ESTRATO ARBUSTIVO EM UMA ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 169

FOTO 68 – ESTRATO ARBUSTIVO EM ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 169

FOTO 69 – ÁREAS DE AGRICULTURA FRAGMENTANDO A VEGETAÇÃO, A QUAL AINDA POSSUI CONECTIVIDADE ATRAVÉS DE FLORESTAS RIPÁRIAS 172

FOTO 70 – ESTRATO HERBÁCEO EM UMA ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 176

FOTO 71 – ESTRATO HERBÁCEO EM ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 176

FOTO 72 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE A, EM PRIMEIRO PLANO ESTRADA RURAL, AO FUNDO LINHA COM EUCALIPTOS PLANTADOS 178

FOTO 73 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE A EM DIREÇÃO AO VÉRTICE D..... 178

FOTO 74 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE B 178

FOTO 75 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE B 178

FOTO 76 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA1 187

FOTO 77 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA2 187

FOTO 78 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA3 188

FOTO 79 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA4 188

FOTO 80 – CARACOLEIRO (*CHONDROHIERAX UNCINATUS*), ESPÉCIE RARA E AMEAÇADA FOTOGRAFADA NA AID..... 196

FOTO 81 – CARACOLEIRO (*CHONDROHIERAX UNCINATUS*), ESPÉCIE RARA E AMEAÇADA FOTOGRAFADA NA AID..... 196

FOTO 82 – FERREIRINHO-RELÓGIO (*TODIROSTRUM CINEREUM*) FOTOGRAFADO NA AID 197

FOTO 83 – GAVIÃO-PERNILONGO (*GERANOSPIZA CAERULESCENS*) FOTOGRAFADO NA AID 197

FOTO 84 – COLEIRINHO (*SPOROPHILA CAERULESCENS*) FOTOGRAFADO NA AID..... 197

FOTO 85 – PIA-COBRA (*GEOTHLYPIS AEQUINOCTIALIS*) FOTOGRAFADO NA AID..... 197

FOTO 86 – PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (*CULICIVORA CAUDACUTA*), OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A AID 198

FOTO 87 – CANÁRIO-DO-BREJO (*EMBERIZOIDES YPIRANGANUS*), OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A AID 198

FOTO 88 – CAIS-CAIS (*EUPHONIA CHALYBEA*), ESPÉCIE CONSIDERADA QUASE AMEAÇADA GLOBALMENTE, FOTOGRAFADA NA AID 208

FOTO 89 – CAPITÃO-CASTANHO (*ATTILA PHOENICURUS*) FOTOGRAFADO NA AID 215

FOTO 90 – ESTRADA ALAGADA NO PONTO 2, CORDENADAS UTM 592580/ 7261511 226

FOTO 91 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO 2, CORDENADAS UTM 592427/ 7261274 226

FOTO 92 – PEQUENO BANHADO NO PONTO 3, COORDENADAS UTM 591872/ 7261676 226

FOTO 93 – PILHA DE LENHA APODRECIDA NO PONTO 3, COORDENADAS UTM 591834/ 7261819 226

FOTO 94 – FOLHIÇO NO PONTO 5, COORDENADAS UTM 586538/ 7260184 227

FOTO 95 – BORDA DE FLORESTA COM SOJA NO PONTO 5, COORDENADAS UTM 586667/ 7260066 227

FOTO 96 – TAQUARAL NO PONTO 6, COORDENADAS UTM 585391/ 7260022 227

FOTO 97 – AFLORAMENTO NO PONTO 6, COORDENADAS UTM 585560/ 7259938 227

FOTO 98 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH1, COORDENADAS UTM 592466/ 7261442 231

FOTO 99 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH2, COORDENADAS UTM 591593/ 7261820 231

FOTO 100 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376 231

FOTO 101 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH4 COORDENADAS UTM 585277/ 7259878 231

FOTO 102 – ESTRADA DE ACESSO NO PH1, COORDENADAS UTM 592339/7261306 232

FOTO 103 – ESTRADA DE ACESSO NO PH2, COORDENADAS UTM 591801/7261503 232

FOTO 104 – ESTRADA DE ACESSO NO PH3, COORDENADAS UTM 586795/7260330 232

FOTO 105 – ESTRADA DE ACESSO NO PH4, COORDENADAS UTM 585186/7259827 232

FOTO 106 – ADULTO DE *OXYHOPUS CLATHRATUS* REGISTRADO NA AID 241

FOTO 107 – ADULTO DE *VITREORANA URANOSCOPA* REGISTRADO NA AID 241

FOTO 108 – JUVENIL DE *HYPSIBOAS FABER* REGISTRADO PELO MÉTODO DE PV NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (PONTO PH2) 242

FOTO 109 – ADULTO DE *DENDROPSOPHUS GR. NANUS* REGISTRADO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA NO PONTO PH1 243

FOTO 110 – ADULTO DE *APLASTODISCUS PERVIRIDIS* REGISTRADO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO PONTO PH4 243
FOTO 111 – ADULTO DE *HYPSIBOAS FABER* REGISTRADO NO PONTO PH2 243
FOTO 112 – ADULTO DE *CHIRONIUS BICARINATUS* REGISTRADO NO PONTO PH1 243
FOTO 113 – ADULTO DE *MICRURUS ALTIROSTRIS* 247
FOTO 114 – ADULTO DE *RHINELLA ABEI* 247
FOTO 115 – ASPECTO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO PM4 254
FOTO 116 – ASPECTO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO PM2 254
FOTO 117 – PROXIMIDADE DO PM1 COM O RIO IAPÓ 254
FOTO 118 – PLANTIO DE SOJA PRÓXIMO DO PM3 254
FOTO 119 – AMOSTRAGEM DE BUSCA ATIVA DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE 256
FOTO 120 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADAS DE (*MAZAMA* SP.), PARANÁ, SUL DO BRASIL 256
FOTO 121 – AMOSTRAGEM COM CÂMERAS-TRAP 256
FOTO 122 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) FORRAGEANDO 256
FOTO 123 – SHERMAN INSTALADA NO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS 257
FOTO 124 – TOMAHAWK INSTALADA A NÍVEL DO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS 257
FOTO 125 – PROCEDIMENTOS DE BIOMETRIA PARA MENSURAR MEDIDAS EM MM DA MORFOLOGIA EXTERNA DE ROEDOR OBTIDAS PARA IDENTIFICAÇÃO 258
FOTO 126 – PESAGEM DE UM INDIVIDUO JUVENIL DE (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) 258
FOTO 127 – REDE DE NEBLINA INSTALADA PARA CAPTURA DE MORCEGOS 259
FOTO 128 – DETALHE DE MORCEGO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA 259
FOTO 129 – PROCEDIMENTO DE BIOMETRIA REALIZADOS NOS ANIMAIS CAPTURADOS. DETALHE PARA MEDIDAS EM MM DO ANTEBRAÇO DE *STURNIRA LILIUM* 260
FOTO 130 – VERIFICAÇÃO DA MORFOLOGIA DENTÁRIA DOS INCISIVOS DE *STURNIRA LILIUM* 260
FOTO 131 – ESPÉCIME DE *DESMODUS ROTUNDUS* CAPTURADO 265
FOTO 132 – ESPÉCIME DE *STURNIRA LILIUM* CAPTURADO 265
FOTO 133 – ESPÉCIME DE *EPTESICUS FURINALIS* CAPTURADO 265

FOTO 134 – ESPÉCIME DE *EPTESICUS FURINALIS* CAPTURADO 265
FOTO 135 – ESPÉCIME DE M*YOTIS RIPARIUS* CAPTURADO 266
FOTO 136 – ESPÉCIME DE *MYOTIS NIGRICANS* CAPTURADO 266
FOTO 137 – ESPÉCIME DE *MOLOSSUS MOLOSSUS* CAPTURADO 266
FOTO 138 – ESPÉCIME DE *EUMOPS AURIPENDULUS* CAPTURADO 266
FOTO 139 – PEGADAS DE *DASYPUS* SP. 266
FOTO 140 – ESPÉCIME DE *ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS* 266
FOTO 141 – PEGADAS DE *MAZAMA* SP. 267
FOTO 142 – ESPÉCIME DE D*ASYPUS NOVEMCINCTUS* ENCONTRADO ATROPELADO NA RODOVIA DE ACESSO PARA O PONTO 6 267
FOTO 143 – ESPÉCIME DE *COENDOU SPINOSUS* ENCONTRADO OCASIONALMENTE NA RODOVIA DE ACESSO PARA O PONTO 6 267
FOTO 144 – ESPÉCIME DE *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* CAPTURADO 267
FOTO 145 – ALTAR DEDICADO AO DIVINO PAI ETERNO EM CAPELA NA COMUNIDADE APARIÇÃO 359
FOTO 146 – TEMPLO CATÓLICO SENHOR BOM JESUS NA COMUNIDADE APARIÇÃO 360
FOTO 147 – ARMAZÉNS DE CEREAIS EM FAZENDA NA COMUNIDADE APARIÇÃO 361
FOTO 148 – INSTALAÇÕES DESTINADAS Á CRIAÇÃO DE AVES NA COMUNIDADE APARIÇÃO 362
FOTO 149 – INSTALAÇÕES QUE SERVIRAM À AVICULTURA DESATIVADAS NA COMUNIDADE APARIÇÃO 363
FOTO 150 – ESTRADA MUNICIPAL NA COMUNIDADE APARIÇÃO 364
FOTO 151 – OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DA PCH CASTRO, NO RIO IAPÓ, EM ABRIL DE 2018 365
FOTO 152 – MORADIA EM PROPRIEDADE ATINGIDA SITUADA A 170 METROS DO EIXO DA LINHA DE TRANSMISSÃO NA COMUNIDADE APARIÇÃO 369
FOTO 153 – TRECHO A SER ATINGIDO PELA LINHA DE TRANSMISSÃO NA FAZENDA NATUREZA, MARGEM ESQUERDA DA PR-340, SENTIDO CASTRO-TIBAGI 371
FOTO 154 – TRECHO A SER ATINGIDO PELA LINHA DE TRANSMISSÃO NA FAZENDA NATUREZA, MARGEM DIREITA DA PR-340, SENTIDO CASTRO-TIBAGI 372
FOTO 155 – CONJUNTO DE RESIDÊNCIAS OCUPADAS POR EMPREGADOS NA FAZENDA MACHADOS EM LOCAL A 40 METROS DA FUTURA LINHA DE TRANSMISSÃO E A 460 METROS DA NOVA SUBESTAÇÃO 374

FOTO 156 – COLHEITA DE SOJA NA FAZENDA PAIOL VELHO EM ABRIL DE 2018 375
FOTO 157 – MORADIA DE EMPREGADO NA FAZENDA PAIOL VELHO LOCALIZADA A 750 METROS DA LINHA DE TRANSMISSÃO 376
FOTO 158 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE 378
FOTO 159 – CAMPO NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE 378
FOTO 160 – V1, VISADA PARA A SE 378
FOTO 161 – V1, VISADA PARA V2 378
FOTO 162 – VISADA PARA V2 379
FOTO 163 – VISADA PARA V3 379
FOTO 164 – VISADA PARA V3 379
FOTO 165 – VISADA PARA V4 379
FOTO 166 – V4, VISADA PARA V3 380
FOTO 167 – V4, VISADA SENTIDO SECCIONAMENTO 380
FOTO 168 – SECCIONAMENTO, VISADA PARA V4 380
FOTO 169 – LOCAL DO SECCIONAMENTO NA LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE 380

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS DOS VÉRTICES DO TRECHO DE LT (UTM, SIRGAS 2000, 22J)..... 13

TABELA 2 – TABELA RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA O TRECHO DE LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL - PONTA GROSSA NORTE 23

TABELA 3 - TIPOS DE RESÍDUOS ESPERADOS NAS OBRAS 35

TABELA 4 – CRITÉRIOS ANALISADOS NAS TRÊS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS ESTUDADAS..... 68

TABELA 5 - PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA PARA OS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ..... 82

TABELA 6 - HIERARQUIA DAS CLASSES DE DECLIVIDADE E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO..... 92

TABELA 7 - HIERARQUIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RELEVO E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO..... 92

TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO EM ESTUDO..... 96

TABELA 9 - REGISTRO PALEONTOLÓGICO EXISTENTE NA ÁREA DE INTERFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO..... 97

TABELA 10 – RESUMO DO POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO 98

TABELA 11 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO..... 106

TABELA 12 – PROCESSOS MINERÁRIOS NA ADA E AID 107

TABELA 13 – CAVIDADES NATURAIS EM UM RAIO DE 35 KM 109

TABELA 14 - RELAÇÃO DE OUTORGAS EXISTENTES NA AII E AID 115

TABELA 15 - NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS PERMITIDOS SEGUNDO ZONEAMENTO..... 118

TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS MEDIDOS 120

TABELA 17 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 1 122

TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 2 123

TABELA 19 - COORDENADAS DAS PARCELAS INSTALADAS NA ADA..... 138

TABELA 20 - LISTA DE ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO. HÁBITOS: ARV- ÁRVORE; ARB- ARBUSTOS; HERB- HERBÁCEA; LIA- LIANA; EPI- EPÍFITA..... 146

TABELA 21 - PRINCIPAIS INFORMAÇÕES REFERENTES À AMOSTRAGEM, ESTRUTURA HORIZONTAL E DIVERSIDADE DAS COMUNIDADES VEGETAIS ESTUDADAS 156

TABELA 22 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 157

TABELA 23 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBÓREA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 160

TABELA 24 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 162

TABELA 25 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE ARBUSTIVA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO..... 164

TABELA 26 - USO DO SOLO NA APP DA ADA..... 164

TABELA 27 - ESPÉCIES COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA..... 173

TABELA 28 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 174

TABELA 29 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS PARA AS ESPÉCIES REGISTRADAS NA COMUNIDADE HERBÁCEA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO 175

TABELA 30 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS CENTRAIS DOS SÍTIOS AMOSTRAIS 181

TABELA 31 – ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS PELO MÉTODO DE CONTAGENS EM PONTOS FIXOS 199

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS OU QUASE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM NA REGIÃO QUE COINCIDE COM A ADA E AID DO EMPREENDIMENTO ... 208

TABELA 33 - LISTA DE ESPÉCIES MIGRATÓRIAS/SAZONAIS E SEUS RESPECTIVOS LOCAIS DE ORIGEM..... 215

TABELA 34 - ESTUDOS SINCRÔNICOS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL UTILIZADOS COMO FONTE 229

TABELA 35 - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS COM BASE NAS AMOSTRAGENS REALIZADAS SINCRONICAMENTE PARA O SISTEMA DE TRANSMISSÃO GRALHA AZUL 239

TABELA 36 - LISTA GERAL DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS DE CAMPO 244

TABELA 37 - NÚMERO DE ESPÉCIES (S), ESPÉCIMES (N) E ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNOM-WIENER (H') E SIMPSON (J') OBTIDOS EM CADA PONTO AMOSTRAL 250

TABELA 38 - LISTA DOS TÁXONS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA..... 262

TABELA 39 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES CINEGÉTICAS LISTADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 268

TABELA 40 - LISTA DOS AGENTES ETIOLÓGICOS LISTADOS PARA AS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ... 271

TABELA 41 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO E SITUAÇÃO DO SETOR – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2000-2010)..... 293

TABELA 42 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E SITUAÇÃO DO SETOR – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2000-2010) 294

TABELA 43 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E FAIXA ETÁRIA - CASTRO/PR (2000-2010) 294

TABELA 44 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E FAIXA ETÁRIA - CARAMBEÍ/PR (2000-2010)..... 295

TABELA 45 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, EM 2016 322

TABELA 46 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016)..... 326

TABELA 47 – MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO MAIOR QUE 100 MILHÕES DE LITROS DE LEITE EM 2016..... 334

TABELA 48 – 10 MAIORES PRODUTORES NACIONAIS DE MATRIZES DE SUÍNOS EM 2016..... 335

TABELA 49 – 10 MUNICÍPIOS MAIORES PRODUTORES DE TRIGO EM 2016 (TONELADAS)..... 336

TABELA 50 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016) 341

TABELA 51 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SEGMENTO E SEXO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)..... 343

TABELA 52 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR GRAU DE INSTRUÇÃO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)..... 344

TABELA 53 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR FAIXA DE REMUNERAÇÃO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016) 345

TABELA 54 - NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL POR TIPO DE ATIVIDADE ECONÔMICA 347

TABELA 55 - NATUREZA JURÍDICA, ATIVIDADE ECONÔMICA E NÚMERO TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - CASTRO/PR (2014) 350

TABELA 56. QUANTIDADE DE EMPREGOS FORMAIS GERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - CASTRO/PR (2014) 352

TABELA 57 - REPASSES PARA AS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL – CASTRO/PR (2011-2016) 353

TABELA 58 - USO DO SOLO NA ADA 377

TABELA 59 – EVIDÊNCIAS E SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE CASTRO 383

TABELA 60 – DATAÇÕES DE SÍTIOS UMBU NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005: 34) 388

TABELA 61 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CERÂMICA DA TRADIÇÃO TAQUARA-ITARARÉ ENCONTRADA NO ESTADO DO PARANÁ (PARELLADA, 2005) 393

TABELA 62 - ANÁLISE INTEGRADA DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO 402

TABELA 63 - DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA ANÁLISE DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS 417

TABELA 64 - TABELA RESUMO DOS ATRIBUTOS CONSIDERADOS 418

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL 81

GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CURITIBA 83

GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA IVAÍ 83

GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA IRATI 84

GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CASTRO 84

GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS 85

GRÁFICO 7 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO 86

GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA 88

GRÁFICO 9 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO LEVANTAMENTO EM FUNÇÃO DA FAMÍLIA BOTÂNICA 153

GRÁFICO 10 – RESUMO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR HÁBITO ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO 154

GRÁFICO 11 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBÓREA DE VEGETAÇÃO 161

GRÁFICO 12 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 163

GRÁFICO 13 – USO DO SOLO EM APPS DENTRO DA ADA 165

GRÁFICO 14 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO 175

GRÁFICO 15 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 221

GRÁFICO 16 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 249

GRÁFICO 17 - ÌNDICE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS OBTIDO PARA OS PONTOS AMOSTRAIS 251

GRÁFICO 18 - CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (OBSERVADAS E ESTIMADAS) NOS PONTOS AMOSTRAIS 268

GRÁFICO 19 – PROPORÇÕES DAS POPULAÇÕES MESORREGIONAIS EM RELAÇÃO AO ESTADO DO PARANÁ E DOS CENTROS EM RELAÇÃO ÀS SUAS MESORREGIÕES EM 2016 289

GRÁFICO 20 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A MICRORREGIÃO PONTA GROSSA COM EXCEÇÃO DO POLO MICRORREGIONAL, ENTRE 1970 E 2017 292

GRÁFICO 21 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO AO LONGO DO TEMPO - CARAMBEÍ E CASTRO (1970-2017) 296

GRÁFICO 22 - FROTA DE VEÍCULOS TOTAL (2000, 2017) 298

GRÁFICO 23 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR NÍVEL ADMINISTRATIVO, NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA EM 2017 300

GRÁFICO 24 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR TIPO DE ATENDIMENTO, NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA EM 2017 301

GRÁFICO 25 - NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES POR TIPO DE TRATAMENTO EM CADA 100 MIL HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA EM 2017 302

GRÁFICO 26 - PROPORÇÃO DE ALUNOS MATRICULADOS NO ENSINO REGULAR POR NÍVEL DE AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017 304

GRÁFICO 27 - NÚMERO DE MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO NOS MUNICÍPIOS EM 2017 305

GRÁFICO 28 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS EM CASTRO E CARAMBEÍ POR AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017 306

GRÁFICO 29 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE ALUNOS E DOCENTES POR NÍVEL DE ENSINO REGULAR EM 2017 307

GRÁFICO 30 - TAXA DE EVASÃO ESCOLAR ENTRE 2014 E 2015 NOS MUNICÍPIOS 308

GRÁFICO 31 - NÚMERO DE VÍTIMAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2016 309

GRÁFICO 32 - NÚMERO DE VÍTIMAS POR TIPO DE CRIMES CONTRA A PESSOA NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ (2015-2017) 310

GRÁFICO 33 - VALOR MÉDIO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2010 316

GRÁFICO 34 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ EM 2016 317

GRÁFICO 35 - POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA (PIA), ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA) E OCUPADA, POR TIPO DE DOMICÍLIO E SEXO – 2010 318

GRÁFICO 36 - RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR DE ATIVIDADE 2010 319

GRÁFICO 37 - POPULAÇÃO ATENDIDA POR ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTO NA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, EM 2016 321

GRÁFICO 38 - NÚMERO DE AGÊNCIAS DE CORREIOS – 2016 323

GRÁFICO 39 - EMISSORAS DE RÁDIO E TELEVISÃO – 2016 324

GRÁFICO 40 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016) 325

GRÁFICO 41 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010 NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ 327

GRÁFICO 42 - NUMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS NOS MUNICÍPIOS DE CARAMBEÍ E CASTRO (2000,2010) 328

GRÁFICO 43 - NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES - CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO (2000, 2010) 329

GRÁFICO 44 - COMPOSIÇÃO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR SETOR DE ATIVIDADE EM 2015 332

GRÁFICO 45 - CRESCIMENTO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DE CASTRO, CARAMBEÍ E PALMEIRA 333

GRÁFICO 46 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DO PIB DOS MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM A MICRORREGIÃO PONTA GROSSA ENTRE 2000 E 2015 E POR QUINQUÊNIOS 334

GRÁFICO 47 - PROPORÇÃO DA QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA EM 2016 337

GRÁFICO 48 - NÚMERO MÉDIO DE EMPREGOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR ESTABELECIMENTO E ATIVIDADE ECONÔMICA, EM 2016. 338

GRÁFICO 49 - QUANTIDADE E PROPORÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ EM 2014 346

GRÁFICO 50 - NÚMERO DE EMPREGOS POR NATUREZA JURÍDICA DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL EM CASTRO E CARAMBEÍ EM 2014 348

GRÁFICO 51 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA 377

GRÁFICO 52 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO 464

GRÁFICO 53 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO 465

GRÁFICO 54 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 1 466

GRÁFICO 55 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 2 466

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 documento apresenta o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Empreendimento composto pela Subestação (SE) 230/138 kV Castro Norte e pelo trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte.

A apresentação deste estudo compõe o processo de licenciamento ambiental do Empreendimento e atende às 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, o novo trecho de LT, doravante denominados conjuntamente de "Empreendimento", estão projetados nos municípios de Guarapuava e Pinhão, localizados na região centro-sul do estado do Paraná.

Em termos de planejamento, o RAS é a consolidação dos estudos técnicos necessários para a viabilização dos empreendimentos, com o objetivo específico de analisar a sua viabilidade ambiental junto ao órgão licenciador. A emissão da Licença Prévia aprova a concepção e a localização dos empreendimentos 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, bem como 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 deste 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 Castro Norte; e Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte.

Tipo: Transmissão de Energia Elétrica em Alta Tensão.

Localização: Zona rural dos municípios de Castro e Carambeí.

2.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

A implantação da SE 230/138 kV Castro Norte e do trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – 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 as 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 Castro Norte objetiva sanar as subtensões na SE Klacel (Klabin Celulose), na contingência da LT 230 kV Areia – Ponta Grossa Norte. Já o trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte tem por finalidade a integração da SE 230/138 kV Castro Norte ao SIN.

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 230/138 kV Castro Norte e do trecho de LT que a conectará 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 Castro e Carambeí, ficando a cerca de 4 km e 17 km do núcleo urbano de Castro e Carambeí,

respectivamente. A Figura 1 apresenta a localização do Empreendimento, áreas urbanas, malha viária e sedes municipais.

Para acessar o Empreendimento a partir de Curitiba, deve-se tomar a BR-277 e em seguida a BR-376 até Ponta Grossa. Em Ponta Grossa, toma-se a PR-151 sentido leste passando pelo município de Carambeí até chegar ao município de Castro. De Curitiba até Castro, o deslocamento rodoviário soma 160 km.

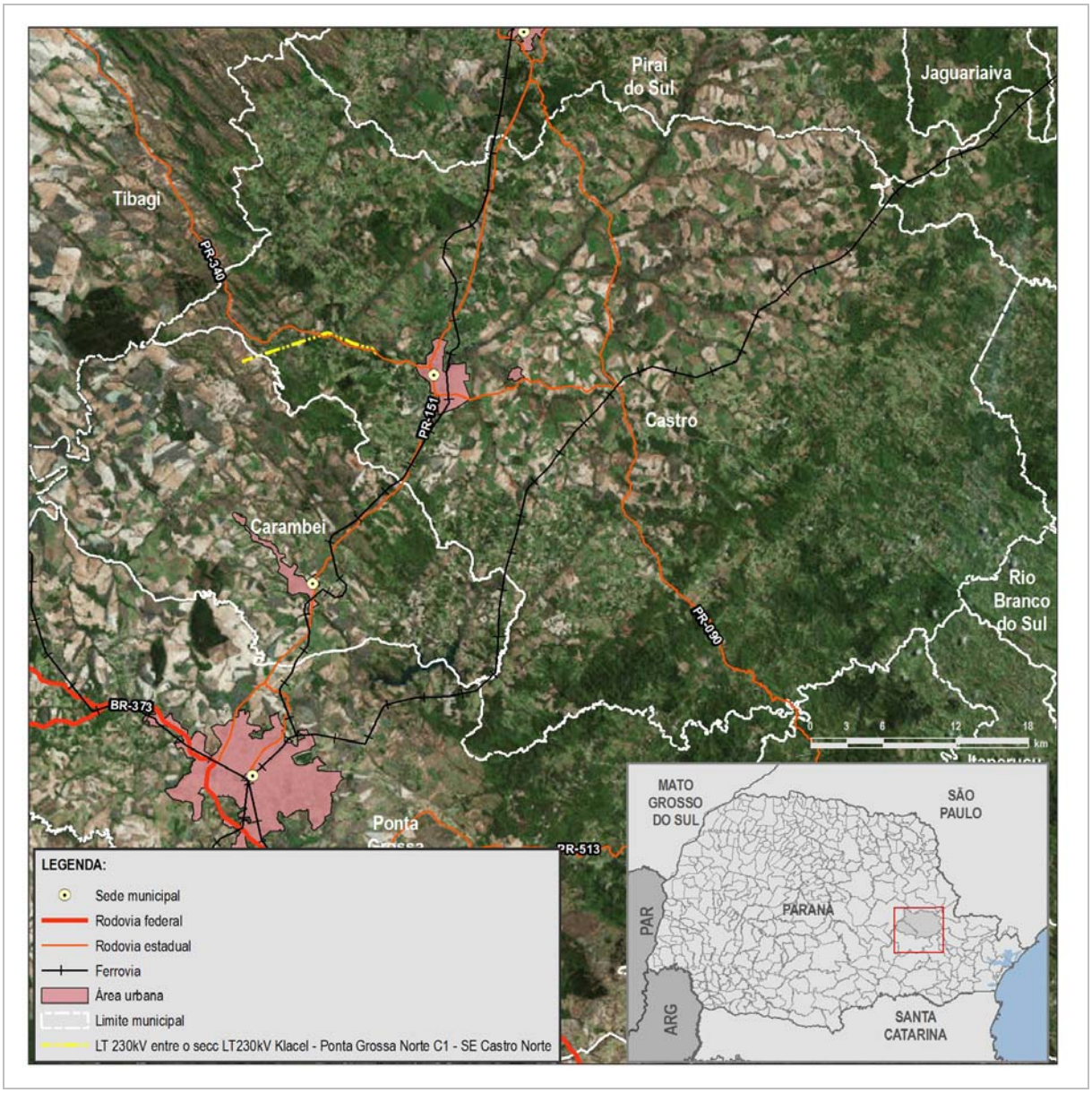


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Em Castro, deve-se tomar a PR-340 sentido Tibagi, num deslocamento de 5,0 km, até chegar ao terreno pretendido para a SE 230/138 kV Castro Norte. Para acessar o ponto onde o trecho de LT secciona a LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1, deve seguir pela PR-340 por mais 11,8 km e tomar estrada vicinal à esquerda. O acesso aos demais vértices e vãos do trecho de LT deve ser feito a partir de estradas vicinais, lançando mão de GPS de navegação.

A SE 230/138 kV Castro Norte é prevista para o terreno com coordenadas centrais de referência 595.350 e 7.259.546 (UTM, SIRGAS 2000, 22J).

As coordenadas dos vértices do Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte são apresentados na Tabela 1.

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

Vértice	Coordenada E	Coordenada S
Pórtico	595.105	7.259.620
V1	595.023	7.259.693
V2	594.727	7.260.029
V3	593.509	7.260.369
V4	590.996	7.261.282
Seccionamento	583.930	7.258.965

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

A implantação do Empreendimento é objeto do licenciamento do Grupo VII do Sistema de Transmissão Gralha Azul.

O Trecho de LT 230 kV será implantado para conexão entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1, já existente, e a SE 230/138 kV Castro Norte.



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

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 2 – VISTA PARA A LINHA EXISTENTE ONDE SERÁ REALIZADO O SECCIONAMENTO

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 3 – VISTA DA ÁREA QUE PASSARÁ O TRECHO DE LT 230KV, PRÓXIMO À SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 4 - VISTA DA ÁREA QUE PASSARÁ O TRECHO DE LT 230KV, PRÓXIMO À SUBESTAÇÃO 230/138 KV CASTRO NORTE

FOTO: AMBIOTECH, 2018

2.4.1 Características Técnicas

2.4.1.1 SE 230/138 kV Castro Norte

Segundo Memorial Descritivo elaborado por TABOCAS (2018), para a instalação da SE 230/138 kV Castro Norte será adquirido um terreno com área de 86.400,88 m², onde será implantado o pátio da SE com aproximadamente 12.900,00 m².

A SE 230/138 kV Castro Norte será constituída por dois setores, sendo um em 230 kV e outro em 138 kV, sendo seus principais componentes:

- ✓ Setor de 138 kV:
  - 09 Disjuntores 138 kV;
  - 26 Transformadores de Potencial Capacitivo 138 kV;
  - 27 Transformador de Corrente 138 kV;
  - 34 Seccionadores 138 kV;
  - 40 Isoladores de pedestal 138 kV; e
  - 25 Para-raios 138 kV.
- ✓ Setor de 230 kV:
  - 07 Tranformadores Monofásicos 230/138/13,8kV - 50 MVA;
  - 05 Disjuntores 230 kV;
  - 14 Transformadores de Potencial Capacitivo 230 kV;
  - 15 Transformadores de Corrente 230 kV;
  - 18 Seccionadores 230 kV;
  - 27 Isoladores de pedestal 230 kV;
  - 13 Para-raios 230 kV;
  - 02 Transformadores de Serviço Auxiliar 13800-380/220 Vca – 225 kVA; e
  - 02 Grupos Moto-Gerador 380-220 Vca - 120 kVA.

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, se necessário 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.

Dentre as estruturas permanentes do Empreendimento pode-se citar: terraplenagem da área, casa de comando, arruamento, drenagem, iluminação de pátio, cercas e portões, britagem do pátio, canaletas e dutos para cabos, malha de terra, fundações para pórticos, transformadores e demais equipamentos, lançamento de cabos aéreos (alumínio e aço), montagem dos equipamentos, lançamento de cabos de força, controle, medição e proteção.

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, transformadores e demais equipamentos de pátio, parede corta-fogo, fundações e estruturas da casa de comando. Construção 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, montagem de painéis, lançamento de cabos aéreos, lançamento de cabos de força, controle, medição e proteção, comissionamento e energização.

Prevê-se o quantitativo máximo de 81 trabalhadores (média 60) e a previsão de permanência dos mesmos na obra por 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. Todo o entulho será removido para um local licenciado.

2.4.1.1.1 Edificações

Para a Subestação está prevista a construção de uma casa de comando para abrigar as instalações da transmissora. As casas de comando possuirão os seguintes ambientes:

- ✓ Sala de Painéis;
- ✓ Sala de Baterias;
- ✓ Copa;

- ✓ 2 Banheiros; e
- ✓ Depósito.

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 Norma ABNT 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 Norma ABNT 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 ABNT 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, será utilizado 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.
- ✓ **Iluminação, Tomadas e Telefones -** A edificação será provida de sistema de iluminação, pontos de tomadas de força e de telefone, obedecendo às recomendações da Norma ABNT 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:

- ✓ **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 e esgoto -** 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.
- ✓ **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 estruturas 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 Água e 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 a SAO. Para parâmetros de dimensionamento serão adotadas as recomendações da Norma ABNT NBR 13231.

- ✓ **Malha de terra –** Composta de cabos de cobre, hastes de cobre e conectados por solda exotérmica. As dimensões e 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 através 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. 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 previsto no projeto executivo, 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

O canteiro de obras para a implantação da Subestação 230/138 kV Castro Norte será implantado no mesmo terreno destinado à SE, sendo que a área terá aproximadamente 800 m² e contará com as seguintes estruturas:

- ✓ Guarita;
- ✓ Almoxerifado;
- ✓ Banheiros e Vestuários;
- ✓ Área de Vivência;
- ✓ Refeitório;
- ✓ Escritórios;
- ✓ Ponto de Encontro;
- ✓ Pátio de materiais e equipamentos;
- ✓ Baia de Coleta Seletiva;
- ✓ Reservatório de Água 10.000 L;
- ✓ Fossas e Sumidouros;
- ✓ Bacia de Decantação;
- ✓ Central de Carpintaria;
- ✓ Central de Armação;
- ✓ Oficina de Montagem;
- ✓ Ferramentaria;
- ✓ Pátio de Formas e Ferragens;
- ✓ Central de Concreto;
- ✓ Depósito de Cimento; e
- ✓ Laboratório.

2.4.1.1.4 Cronograma da Obra

Na sequência é apresentado o cronograma de implantação da Subestação 230/138 kV Castro Norte.

	2018				2019				2020				2021			
SE 230/138 kV Irati Norte	**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 CASTRO NORTE

2.4.2 Trecho de LT 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1 e a nova SE 230/138 kV Castro Norte

O Trecho de LT 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1 e a SE 230/138 kV Castro Norte terá aproximadamente 12 km de extensão, em circuito duplo, com faixa de servidão administrativa com largura total de 42 m (21 m para cada lado do eixo), conforme Figura 3.



FIGURA 3 – FAIXA DE SERVIDÃO PARA O TRECHO DE LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL - PONTA GROSSA NORTE C1 E A NOVA SE 230/138 KV CASTRO NORTE

FONTE: TABOCAS, 2018

A Linha de Transmissão será do tipo aérea, com classe de tensão nominal em 230 kV entre fases e cerca de 24 torres, entre estaiadas e autoportantes. O vão médio estimado

entre as torres é de 500 m, variando conforme o relevo. O condutor será do tipo CAA - DOTTEREL. As estruturas previstas para esta LT são S2DEL – Estaiada, S2DSL – Autoportante, S2DSP Autoportante, S2DAA – Autoportante e S2AT - Autoportante.

O condutor será do tipo CAL- LIGA 1120 e os cabos pára-raios serão do tipo CAA - DOTTEREL.

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 – TABELA RESUMO DAS ESTRUTURAS PREVISTAS PARA O TRECHO DE LT 230 KV ENTRE O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL - PONTA GROSSA NORTE

Tipo de Estruturas	S2DEL - Estaiada S2DSL – Autoportante S2DSP - Autoportante S2DAA – Autoportante S2AT - Autoportante
Número de Torres Estaiadas	16
Número de Torres Autoportantes	8
Vãos Médio (m)	500
Cabos a Serem Utilizados	Condutor: CAL/LIGA 1120 876 MCM Para-Raios: CAA DOTTEREL 176,9 MCM e OPGW 14,4mm
Largura da Faixa (m)	42

2.4.2.1.1 Descrição de Obra 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 sondagens 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 do canteiro de obra 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 4 exibe um resumo das principais etapas de implantação do Empreendimento.

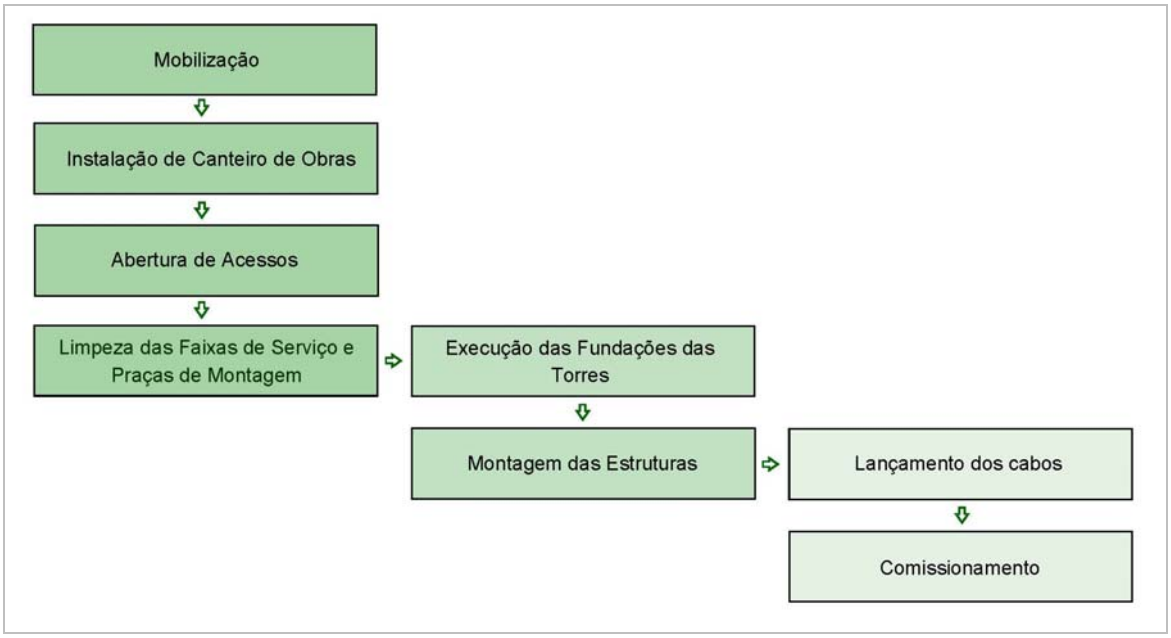


FIGURA 4 – RESUMO DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.4.2.1.2 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 da Linha de Transmissão será instalado um canteiro de obras central no município de Ponta Grossa.

2.4.2.1.3 Estruturas Previstas

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

- ✓ **Alojamento -** Considerando a proximidade com os centros urbanos, estão previstas locações de imóveis os quais serão preparados para acomodação dos trabalhadores, de acordo com as normas vigentes.

- ✓ **Acessos de serviço -** Para acessar a faixa de servidão serão utilizadas preferencialmente rodovias existentes, que, em sua maioria, 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 -** Devido à curta extensão da LT, está prevista uma praça de bobinas dentro dos limites das servidão administrativa, com área estimada de 2.100 m² (30 m x 70 m).
- ✓ **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 da LT.

2.4.2.1.4 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 5. 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 5 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA

FONTE: TABOCAS, 2018

2.4.2.1.5 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.

2.4.2.1.6 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 ABNT 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.

2.4.2.1.7 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.

2.4.2.1.8 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

2.4.2.1.9 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.

2.4.2.1.10 Cronograma da Obra

A Figura 6 exibe o cronograma de implantação da Linha de Transmissão.

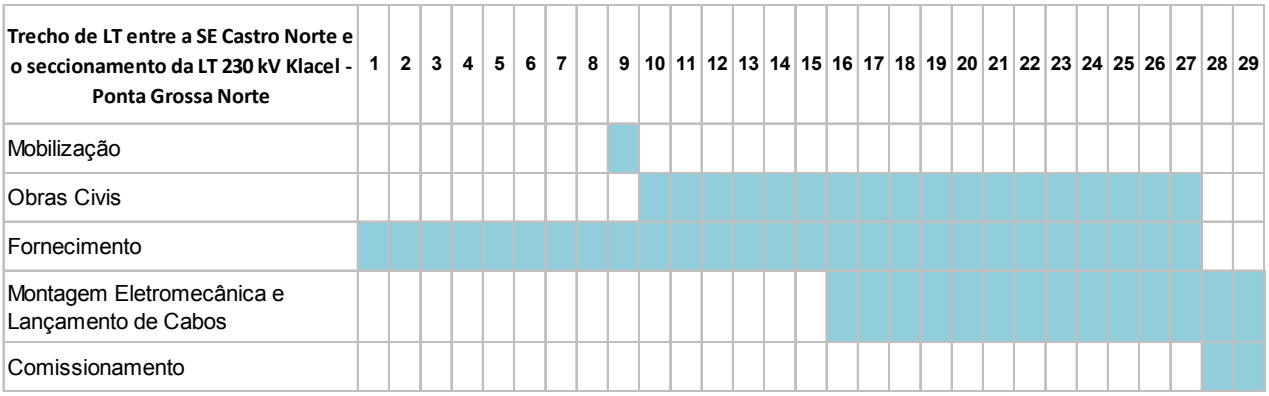


FIGURA 6 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO
FONTE: TABOCAS, 2018

2.5 ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE

O montante de investimentos previstos para a obra da SE 230/138 kV Castro Norte é de R$ 58.198.847,54. Já para a obra do Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte o investimento é de R$ 13.449.894,19.

2.6 EFLUENTES LÍQUIDOS

Efluentes líquidos em obras de SE e LT podem ser atribuídos basicamente à geração de esgoto sanitário (decorrentes das atividades rotineiras dos trabalhadores), à concretagem de fundações das LTs e estruturas da SE, a 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 esgoto compostos por tanques sépticos dimensionados de acordo com a Norma ABNT NBR 7.229/93. Adicionalmente, deverão ser construídos dispositivos para tratamento secundário dos esgotos, 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 dejetos recolhidos para lançamento no sistema de tratamento construído no canteiro.

A concretagem das fundações das torres e de estruturas da SE poderá demanda 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 provenientes da lavagem de veículos/equipamentos e os efluentes de pequenas manutenções mecânicas, que podem estar contaminados com óleo, gerados no canteiro de obras e devem passar, obrigatoriamente, 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 14605.

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 3, 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 3 - 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	17127
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	1509
Papéis e papelões	Embalagens de materiais	II A - Não Inerte	B	Lixeiras na cor azul	Encaminhamento para empresas de reciclagem	2043
Solos contaminados com óleo	Ocorrência de pequenos vazamentos	I - Perigoso	D	Caçamba coberta	Aterro industrial	483

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação NBR nº 10.004	Classificação CONAMA nº 307/2002	Acondicionamento	Destinação Final Recomendada	Estimativa de Geração (kg)
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
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	8.564
Restos de comida	Refeições	II A – Não Inerte	-	Sacos plásticos e lixeiras na cor cinza	Disposição em aterro sanitário	17.127
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

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação NBR nº 10.004	Classificação CONAMA nº 307/2002	Acondicionamento	Destinação Final Recomendada	Estimativa de Geração (kg)
Ferragens	Setor de armação	II B - Inerte	B	Lixeiras na cor amarela ou baias cobertas	Reutilização ou reciclagem	6.375
Pilhas, lâmpadas e baterias	Almoxarifados	I - Perigoso	D	Bombona plástica ou baias cobertas e impermeabilizadas	Logística reversa para reciclagem	-
Sucata metálica mista	Setor de armação	II B - Inerte	B	Lixeiras na cor amarela ou baias cobertas	Reutilização ou reciclagem	591

3 ENQUADRAMENTO LEGAL

Neste item são apresentadas 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 Estatudo 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 adminsitrativas 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 Castro

O município de Castro possui Plano Diretor e Zoneamento da Sede Urbana e Distritos Urbanos aprovados pela Lei Complementar nº 61/2017. Esta Lei foi a última revisão do Plano Diretor de Castro (revisado a cada 10 anos), e estabeleceu os princípios e diretrizes para o desenvolvimento sustentável do município.

De acordo com a Lei Complementar nº 61/2017, a região onde se pretende instalar o Empreendimento fica numa Macrozona Rural de Consolidação das Atividades Agropecuárias, que possui como diretrizes:

- ✓ Aproveitamento do solo rural de acordo com sua aptidão;
- ✓ Incentivo a atividades produtivas desde que não comprometam o atendimento de necessidades das gerações futuras;
- ✓ Combate à erosão e à poluição hídrica;
- ✓ Preservação dos remanescentes florestais e reservas legais; e
- ✓ Manejo integrado de solos e águas.

Outras legislações municipais importantes a serem citadas são:

- ✓ Lei Complementar nº 31/2011 – Atualiza a Lei Complementar nº 07/2006 que Institui o Código de Obras Municipal, define responsabilidades sobre as obras realizadas no Município, define parâmetros construtivos e dá outras providências. [1]
- ✓ Lei Complementar nº 36/2011 – Dispõe sobre a atualização do Código de Posturas do Município de Castro e dá outras providências.
- ✓ Lei Complementar nº 41/2012 – Altera disposições da Lei Complementar nº 09/2006, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo no Município de Castro e dá outras providências.
- ✓ Lei Complementar nº 63/2017 – Atualiza a Lei Complementar nº 35/2011, que institui o Perímetro Urbano do Município de Castro.

[1] Obs.: não foi expressamente revogado, portanto, o que não for contrário à Lei nº 65/2017 ainda está em vigor.

- ✓ Lei Complementar nº 64/2017 – Atualiza as Leis Complementares nº 32/2011 e nº 34/2011, que estabelecem, respectivamente, sobre o Uso e Ocupação do Solo e Sistema viário do Município de Castro/PR.
- ✓ Lei Complementar nº 65/2017 – Atualiza a Lei Complementar nº 31/2011, que institui o Código de Obras Municipal, define parâmetros construtivos e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 3.442/2018 – Dispõe sobre a Gestão de Terra Removida de Terrenos e dos Resíduos da Construção Civil.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 28/05/2018 (Anexo 1), a Administração Municipal de Castro declarou que o Empreendimento em tela 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 Carambeí

O município de Carambeí possui Plano Diretor aprovado pela Lei nº 514/2007, sendo esta Lei a última revisão do Plano Diretor Municipal. Estabelece a Lei princípios e diretrizes para o desenvolvimento urbano do município, em estreito alinhamento com a Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade).

Outras legislações municipais importantes a serem citadas são:

- ✓ Lei nº 107/1999 – Dispõe sobre a delimitação do Perímetro Urbano do Município de Carambeí e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 464/2006 – Institui o Código de Posturas do Município de Carambeí e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 531/2007 – Regula o Uso e a Ocupação do Solo Urbano de Carambeí e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 536/2007 – Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 535/2007 – Dispõe sobre o Código de Obras do Município de Carambeí e dá outras providências.

- ✓ Lei nº 1.038/2014 – Disciplina a arborização urbana no Município de Carambeí e dá outras providências.

Por meio de certidão de não-óbice emitida em 08/06/2018 (Anexo 2), a Administração Municipal de Carambeí também 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 Empreendimento.

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 - Estabele 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 Castro Norte.

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 consideradas 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.

Todas as alternativas atravessam os municípios de Carambeí e Castro, sendo que a Subestação será implantada em Castro e parte do seccionamento da LT existente ficará no território pertencente à Carambeí.

A Figura 7 mostra a disposição das três alternativas locacionais estudadas.

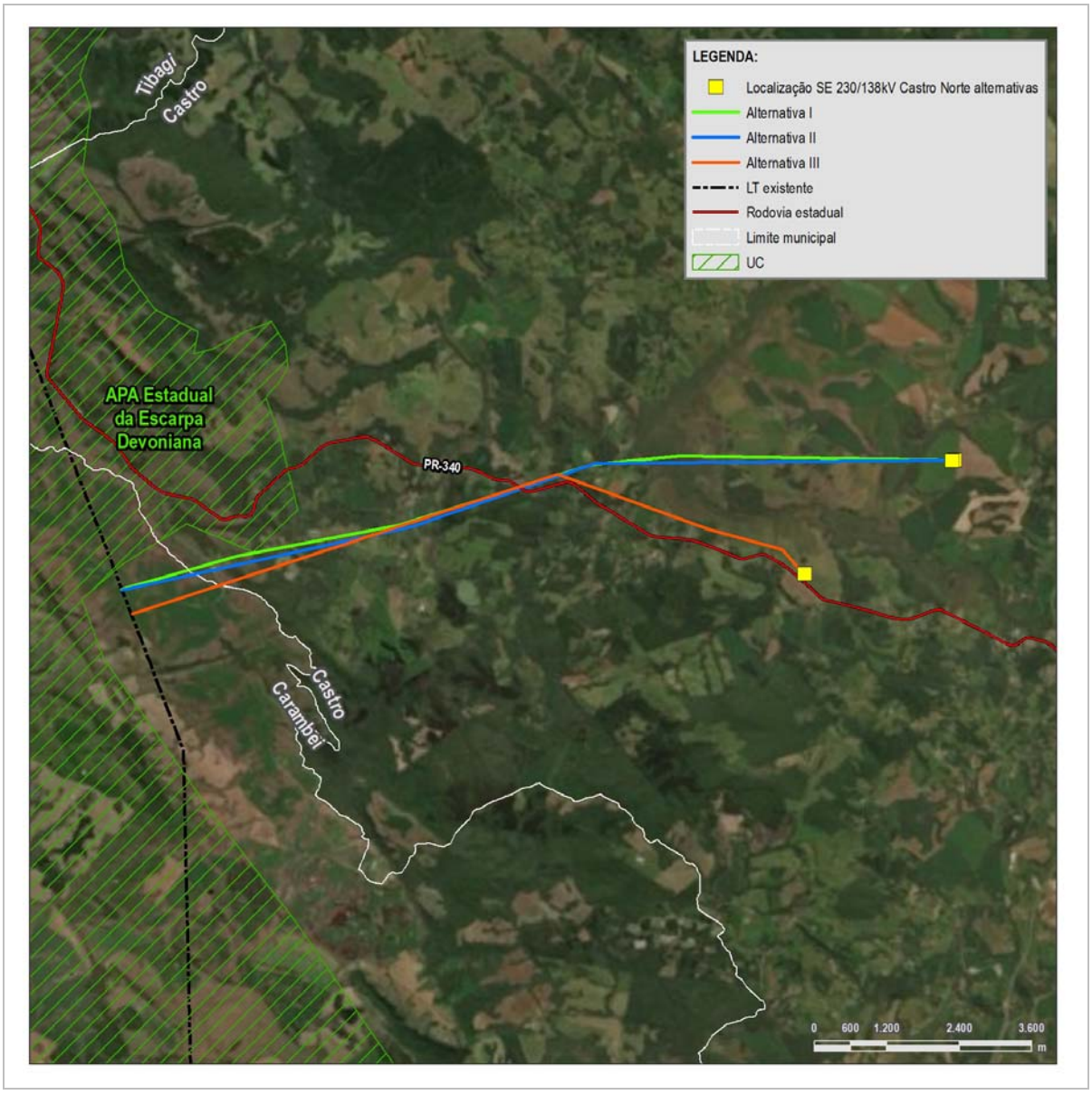


FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS ESTUDADAS – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE

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.

- Travessias sobre corpos d'água: as torres normalmente devem ser alteadas para evitar a supressão da vegetação ciliar.

✓ Social:

- 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

A 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.

Com 14,12 km de extensão, o traçado da LT tangencia a APA Estadual da Escarpa Devoniana e atravessa dois corpos d'água, sendo um deles o rio Aparição e o outro o rio Iapó, além da PR-340.

Nesta Alternativa, a Subestação está locada em uma área rural na margem direita do rio Iapó, com acesso através de uma propriedade particular.

A Figura 8 exibe o traçado da linha de transmissão e localização da Subestação, enquanto que a Figura 9 mostra um detalhe do acesso até a área da SE.

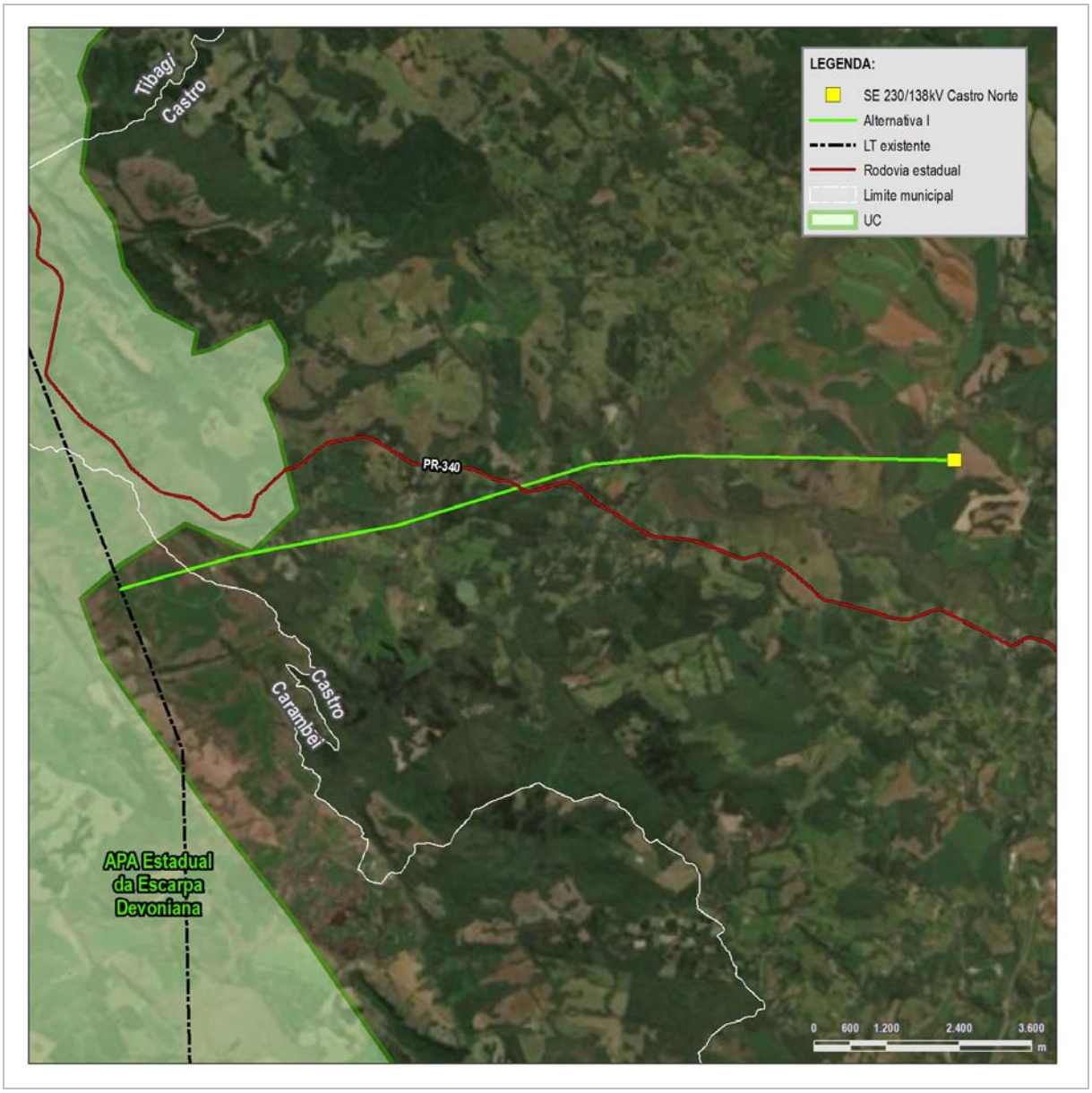


FIGURA 8 – ALTERNATIVA 1 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE

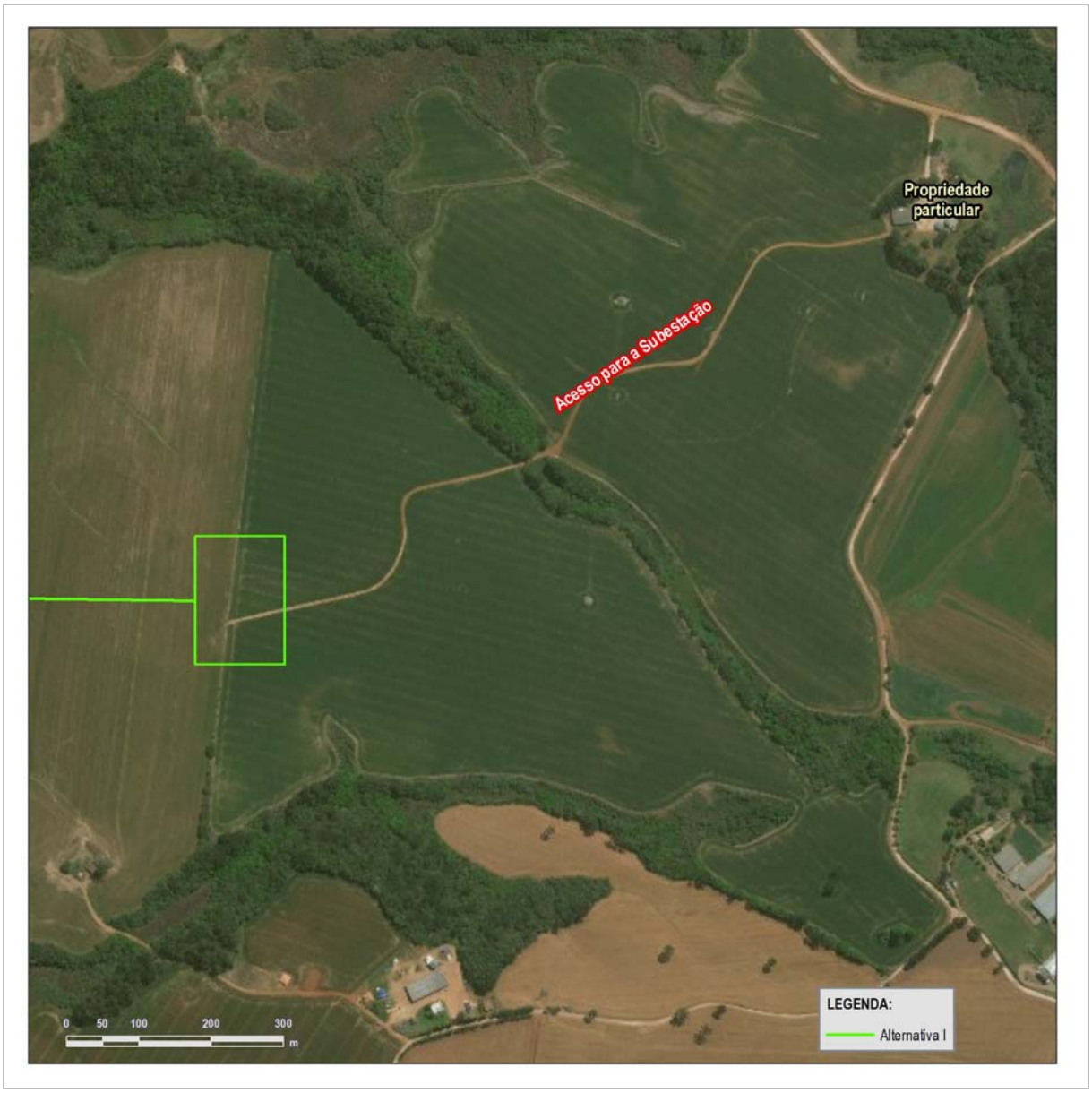


FIGURA 9 – ALTERNATIVA 1 – DETALHE DO ACESSO PARA A ÁREA DA SE

4.1.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 é resultado de estudos para otimização do traçado realizados na etapa das análises para o Leilão da ANEEL 02/2017 ocorrido em dezembro de 2017. Com base na Alternativa 1, o Empreendedor fez uma análise criteriosa dos traçados das LTs e da localização da Subestação, incluindo análise de imagens de satélite e visita a campo, e confrontou com possíveis impactos socioambientais.

A Alternativa 2 possui 14,08 km de extensão, tem seu traçado distante cerca de 150 m da APA Estadual da Escarpa Devoniana e atravessa dois corpos d'água, sendo um deles o rio Aparição e o outro o rio Iapó, além da PR-340.

A localização da Subestação é a mesma da Alternativa 1, pois trata-se de um traçado semelhante com o apresentado nesta Alternativa.

A Figura 10 mostra o traçado da LT e a posição da SE para a Alternativa 2.

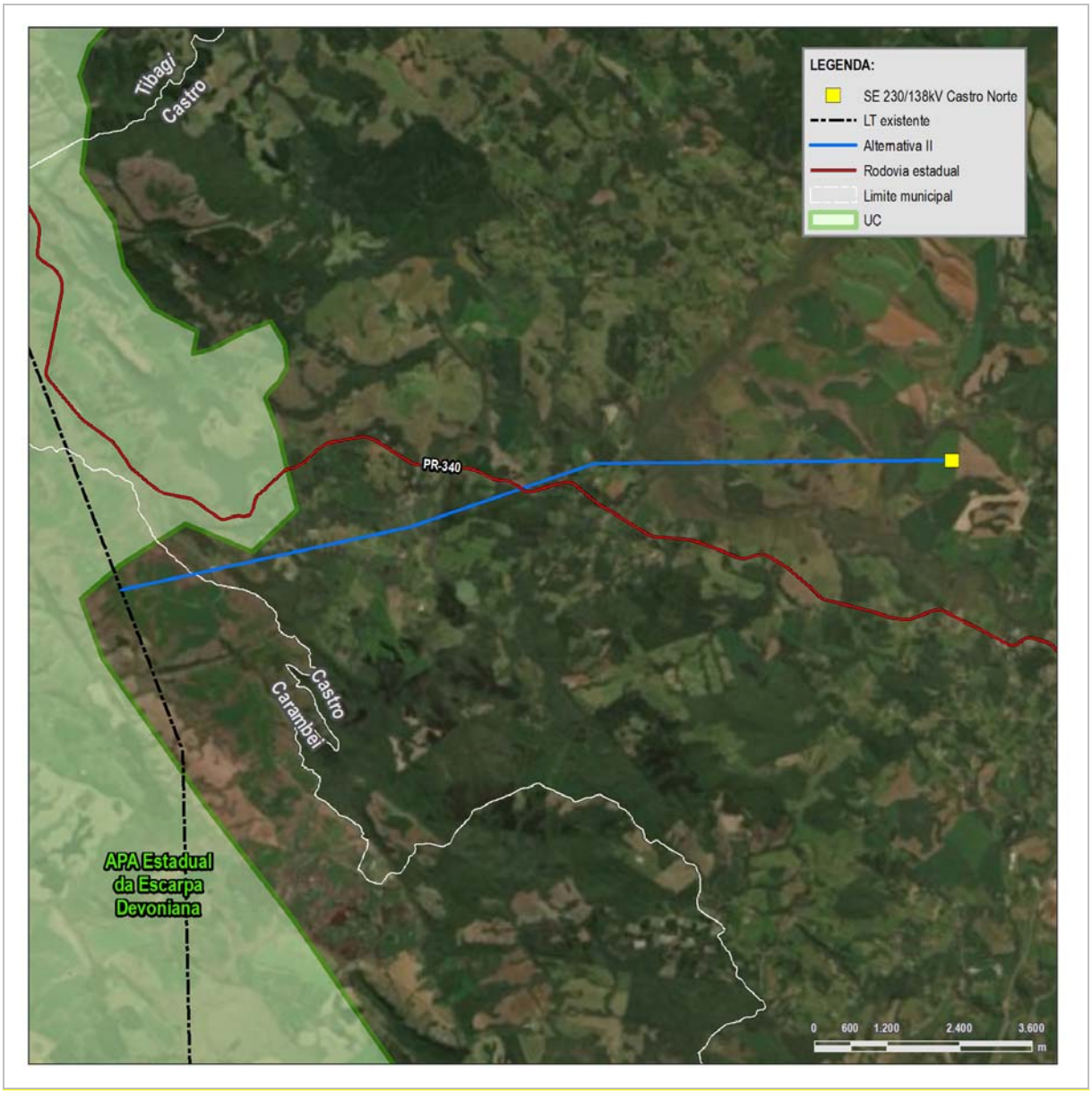


FIGURA 10 – ALTERNATIVA 2 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE

4.1.3 Alternativa 3

A Alternativa 3 é o produto de estudos aprofundados e teve como base o avanço técnico apresentado nas Alternativas 1 e 2. Trata-se do refinamento dos dados de bases disponíveis em sites como DNIT, ANA, CECAV, FUNAI, FCP, entre outras, mas considerando também as atividades de campo de equipes de topografia e fundiário. O que resultou em um traçado com a magnitude de impactos reduzida, quando comparada com as Alternativas 1 e 2.

Para a Alternativa 3 a extensão da linha de transmissão é de 11,80 km, cerca de 16 % de redução de extensão, quando comparado com as Alternativas 1 e 2. A mesma, atravessa um corpo d'água (somente o rio Aparição), bem como a PR-340, e dista 364 m do limite da APA Estadual da Escarpa Devoniana.

A Subestação está locada junto da PR-340 em uma área com inclinação média de 4%, localizada na margem esquerda do rio Iapó.

A Figura 11 mostra o traçado da LT e área da SE para a Alternativa 3.

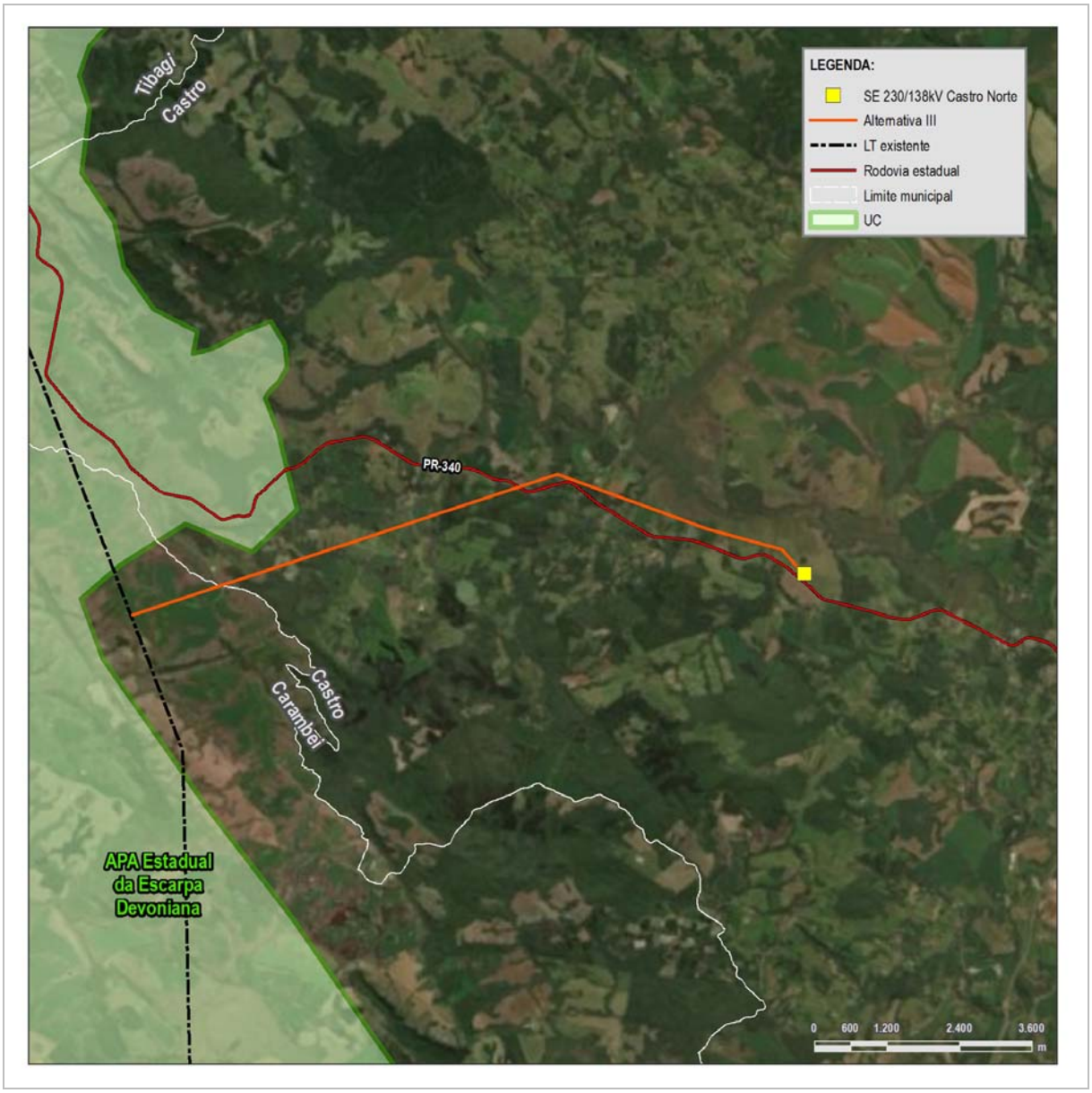


FIGURA 11 – ALTERNATIVA 3 – TRAÇADO DA LT E ÁREA DA SE

Já a Figura 12 evidencia o acesso à área da futura Subestação pela PR-340, evitando a abertura de novo acesso para a sua implantação.



FIGURA 12 – ALTERNATIVA 3 – DETALHE DO ACESSO PARA A ÁREA DA SE

Durante o refinamento do traçado, atendendo a questões técnicas, foi sempre que possível realizado o desvio de áreas ocupadas com benfeitorias, conforme pode ser observado na Figura 13. Também, foi evitada a travessia sobre o rio Iapó (Figura 14), por ser uma área de notável fragilidade ambiental.



FIGURA 13 – ALTERNATIVA 3 – DESVIO DE BENFEITORIAS

4.1.4 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 4 exibe a relação de critérios analisados no traçado da LT para as três alternativas estudadas.

TABELA 4 – CRITÉRIOS ANALISADOS NAS TRÊS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS ESTUDADAS

Critério	Características	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Técnico	Extensão (km)	14,12	14,08	11,80
Infraestrutura	Travessias LT's	0	0	0
	Ferrovias	0	0	0
	Aeródromos	0	0	0
	Rodovias	1	1	1
Ambiental	Áreas Prioritárias	0	0	0
	Unidades de Conservação	0	0	0
	Travessias sobre corpos d'água	6	6	2
Social	Municípios atingidos	2	2	2
	Proximidade com comunidades indígenas	0	0	0
	Proximidade com comunidades quilombolas	0	0	0
	Sobreposição Benfeitorias	1	1	0

A avaliação global dos aspectos abordados indica a Alternativa 3 como a mais viável para a implantação do trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte, uma vez que possibilita a minimização dos 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 14 apresenta um exemplo de minimização do impacto sobre a vegetação ao se comparar as três Alternativas. A Alternativa 1 transpassa cerca de 530 m de vegetação ciliar, já a Alternativa 2 atravessa aproximadamente 600 m de vegetação, enquanto que a Alternativa 3 desvia a interceptação com o rio Iapó, reduzido o impacto na vegetação ciliar.

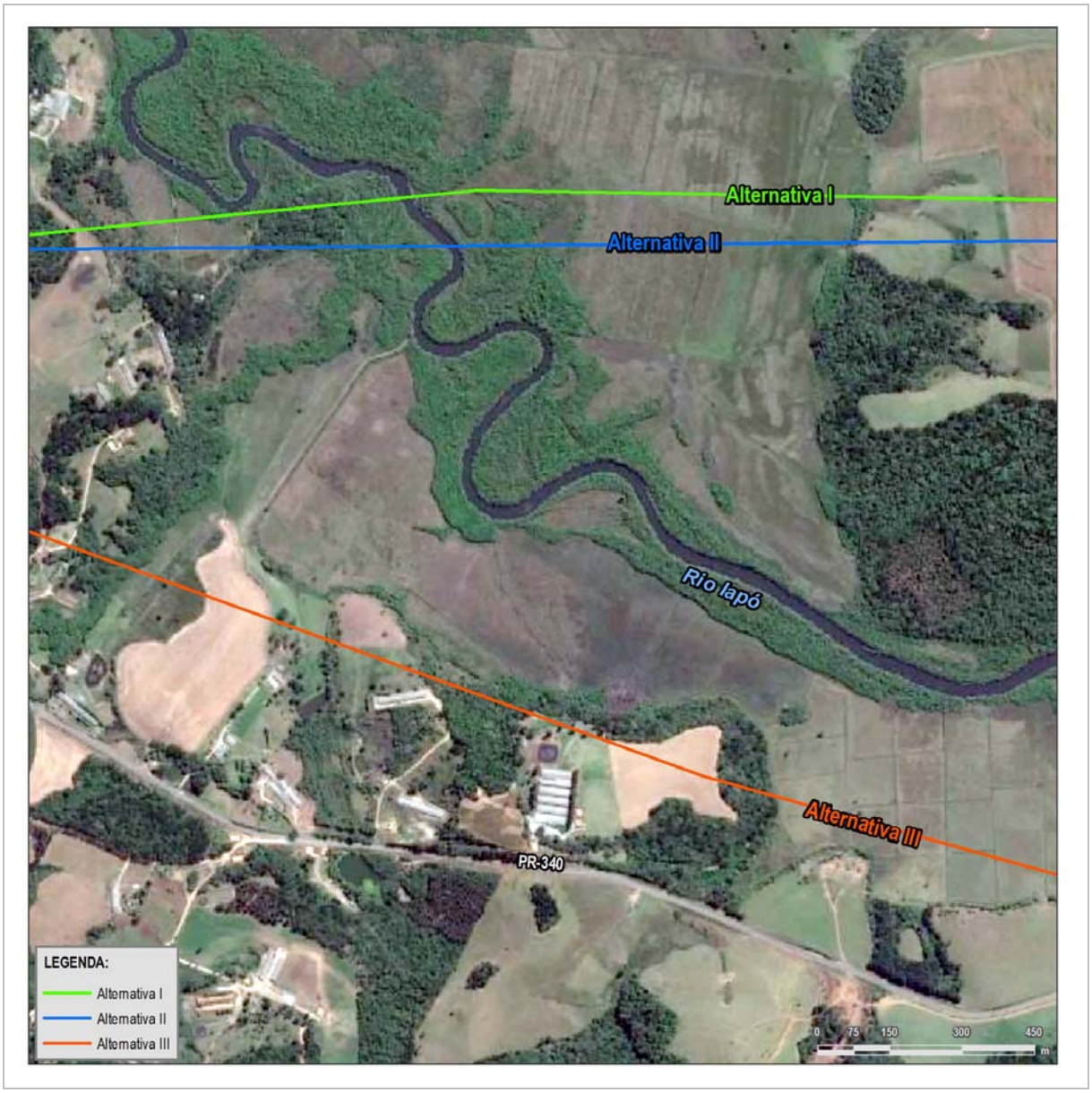


FIGURA 14 – ALTERNATIVA 3 – EVITANDO A TRAVESSIA COM O RIO IAPÓ

Conclui-se, diante o exposto, que a Alternativa 3 apresenta-se como a melhor opção, tanto do ponto de vista ambiental, uma vez que possui a menor extensão, desvia de edificações e minimiza a quantidade de vegetação a ser suprimida.

Com relação à área da Subestação, as duas áreas demostraram-se adequadas para a implantação do Empreendimento.

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A definição das áreas de estudo, também denominadas 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 Castro e Carambeí.

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 nº 001 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em seu Artigo 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, além do canteiro de obras temporariamente.

A Figura 15 mostra a delimitação da ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico.

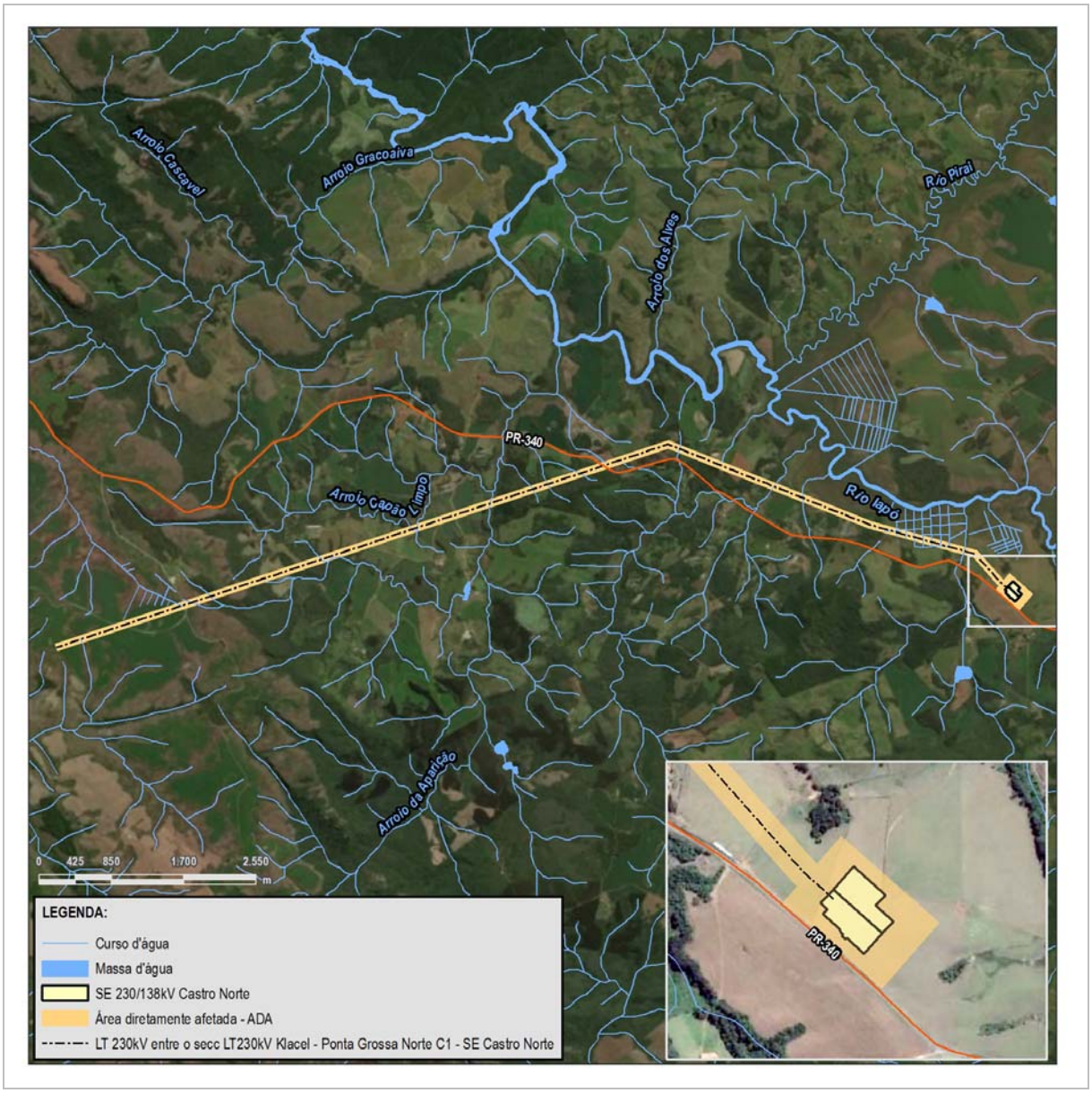


FIGURA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Consiste na 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 16.

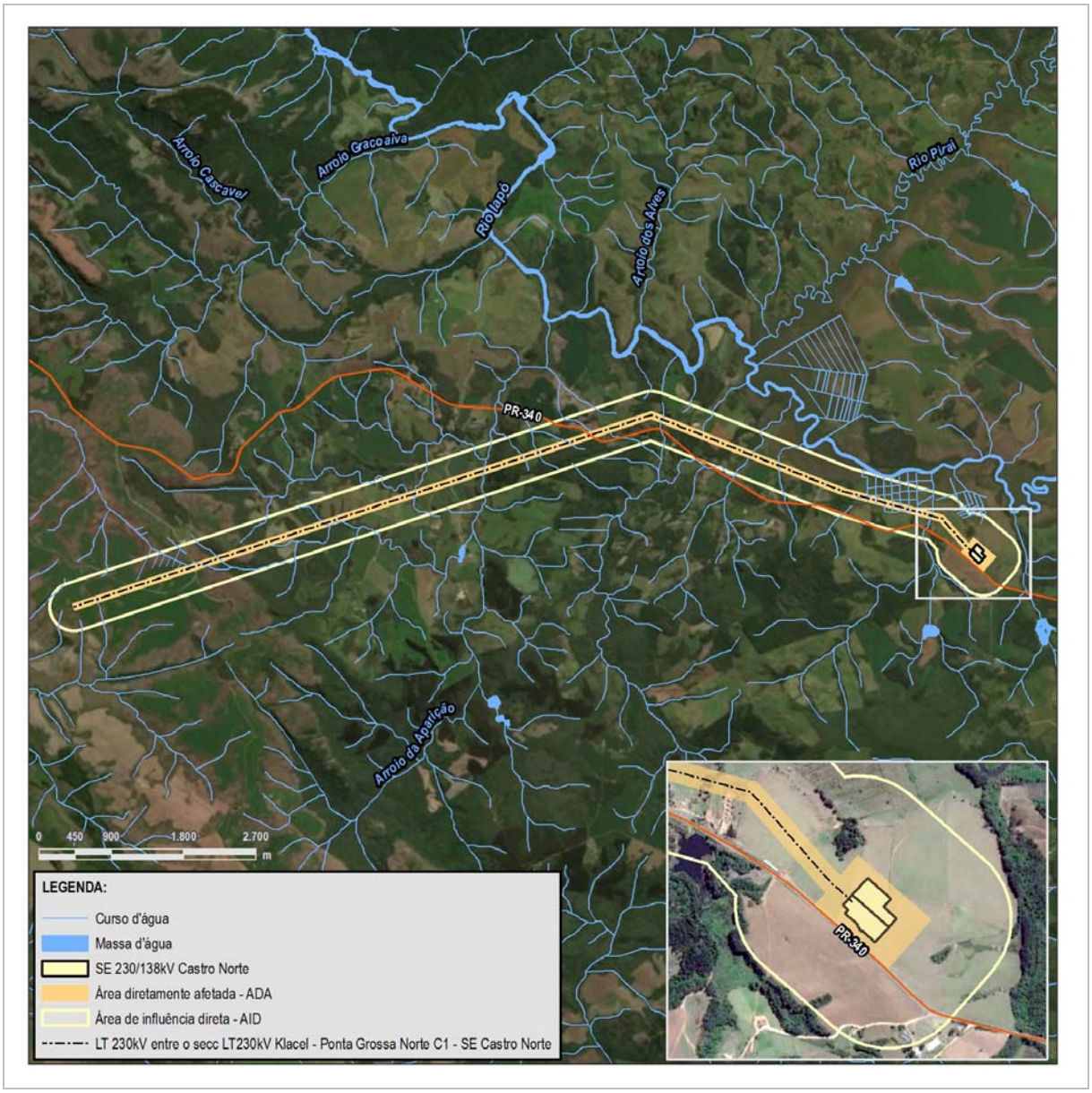


FIGURA 16 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID – MEIO FÍSICO E MEIO BIÓTICO (FLORA)

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 – 1.000 m a partir do eixo da linha; e
- ✓ Subestação - trata-se de um buffer de 1.000 m a partir do limite do terreno.

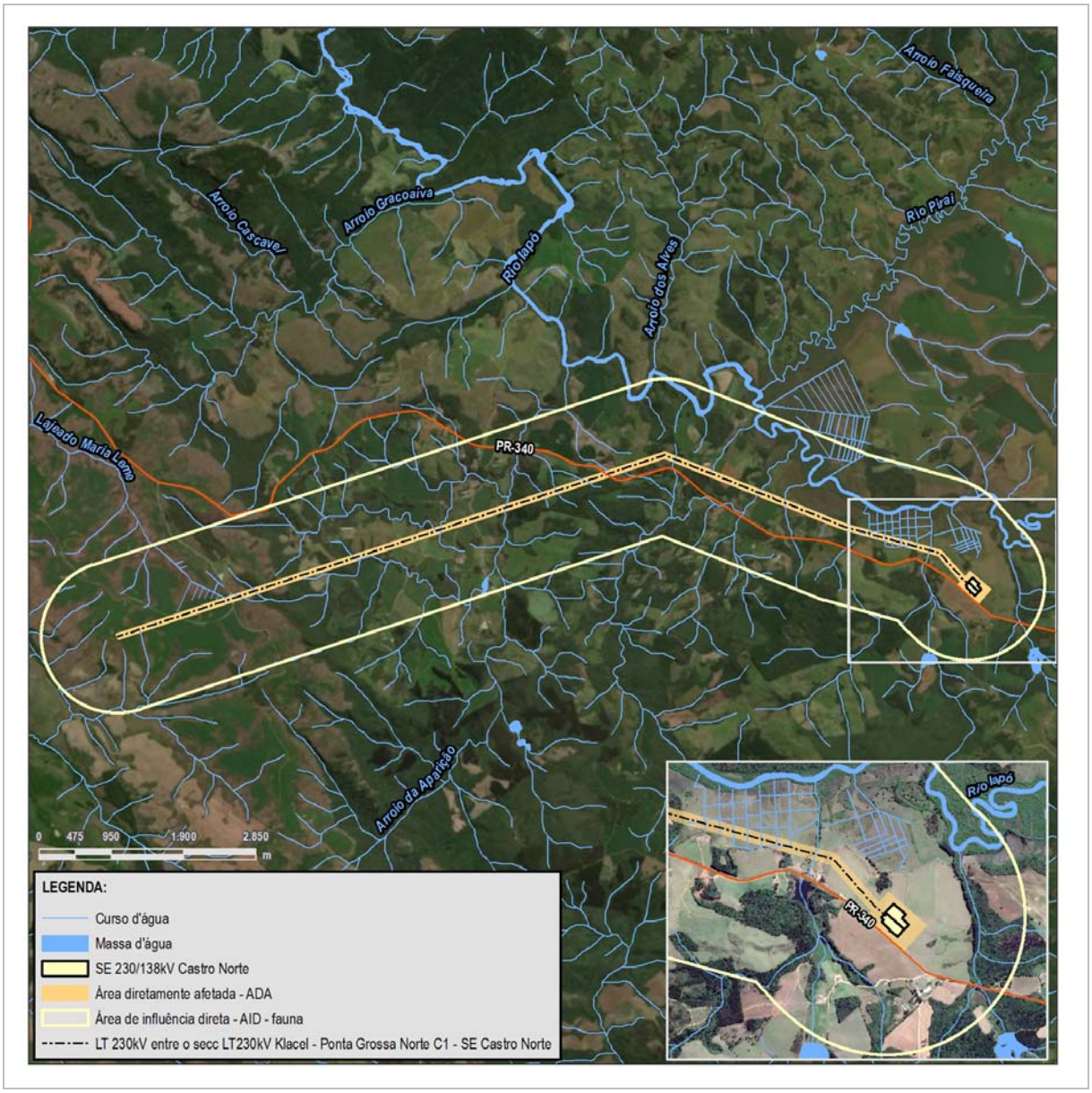


FIGURA 17 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID MEIO BIÓTICO (FAUNA)

Meio Socioeconômico

A AID do meio socioeconômico compreende o território integrado pelas propriedades atingidas pela linha de transmissão e pela Subestação que abrange parte dos municípios de Castro e Carambeí. Trata-se de aproximadamente 16 propriedades rurais que perfazem uma superfície total estimada em 2,8 mil hectares. Neste conjunto, duas fazendas com 650 e 1,5 mil hectares representam 80% do território sob influência direta. A Figura 18 mostra a delimitação da AID socioeconômica.

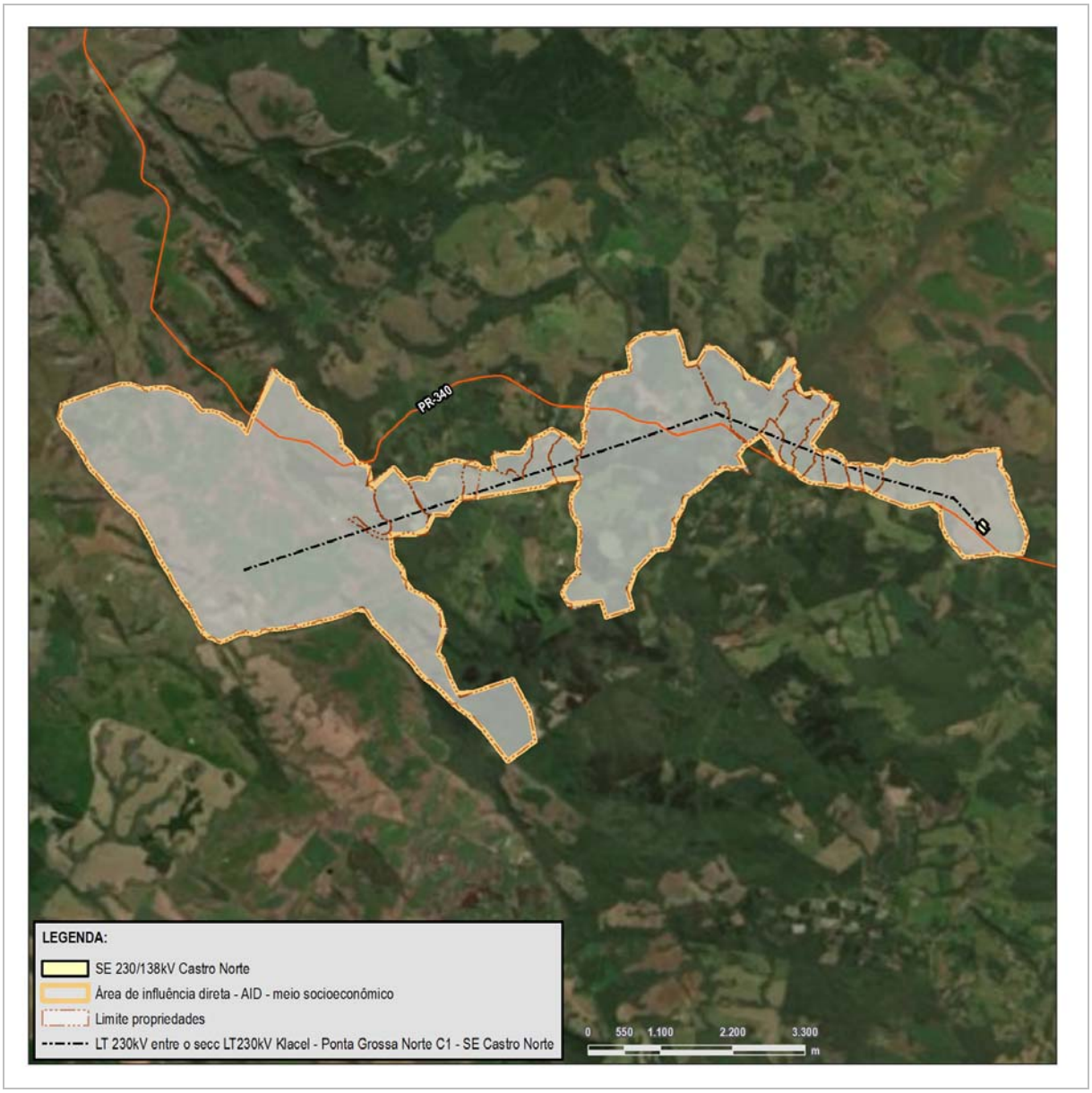


FIGURA 18 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID SOCIOECONÔMICA

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 19.

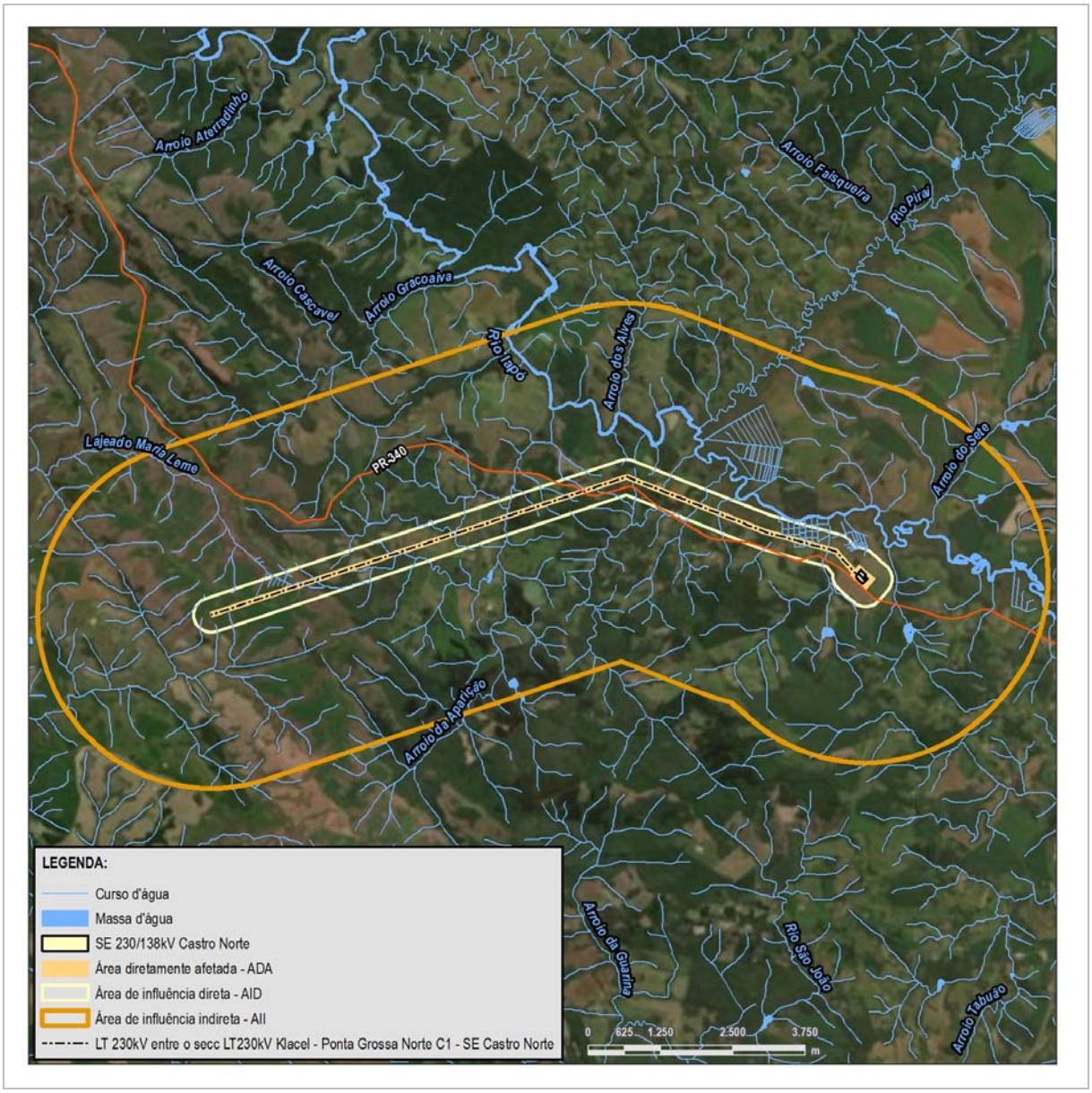


FIGURA 19 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Meio Socioeconômico

A AII socioeconômica deste Empreendimento compreende os municípios de Castro e Carambeí. O município de Castro deverá ser atingido pela Subestação 230/138 kV Castro Norte e pelo Trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte, enquanto que o município de Carambeí será atingido somente pelo Trecho de LT. 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 no município e 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. Sua delimitação pode ser observada na Figura 20.

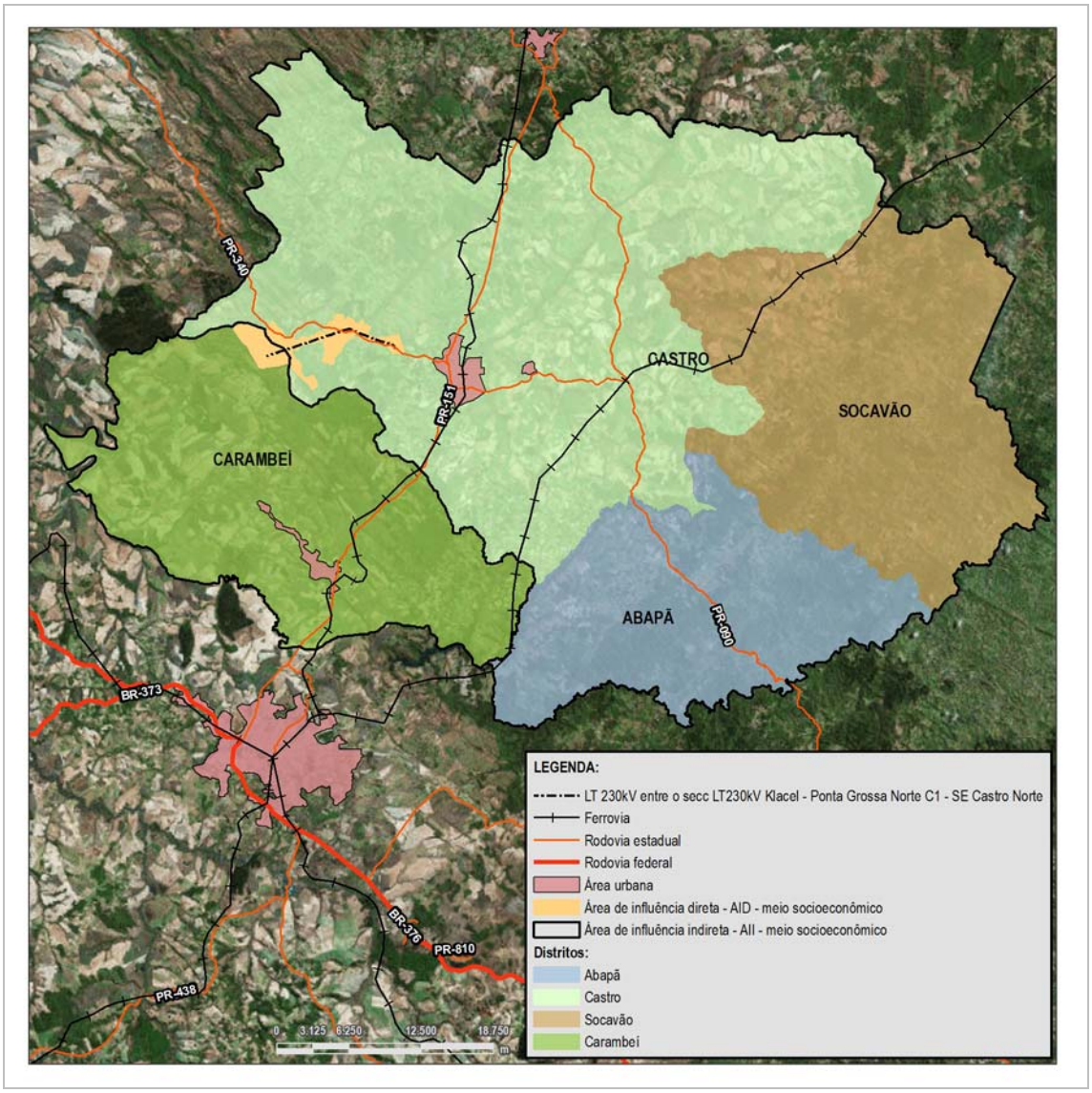


FIGURA 20 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) SOCIOECONÔMICA

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 pretendem 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 dados das estações meteorológicas Curitiba (código 83842), Ivaí (83811), Irati (83836) e Castro (83813), todas localizadas no estado do Paraná num raio de até 100 km do Empreendimento. Os dados foram obtidos junto a estações operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), abrangendo o período entre janeiro de 2012 e novembro de 2017. As estações selecionadas estão entre as mais próximas do Empreendimento (Figura 21) que apresentam boa disponibilidade de dados.

A região em estudo, segundo classificação climática de Köppen-Geiger, apresenta o clima definido como subtropical úmido (Cfb), apresentando temperatura média no mês mais frio abaixo de 17°C, com verões frescos e temperatura média no mês mais quente abaixo de 23°C. Não existe estação seca definida e a precipitação total anual varia entre 1.300 e 1.600 mm (ALVARES *et al*., 2013). Trata-se de um clima temperado, com verão ameno, que apresenta a ocorrência de geadas severas e frequentes, num período médio de ocorrência de 10 a 25 dias anualmente.

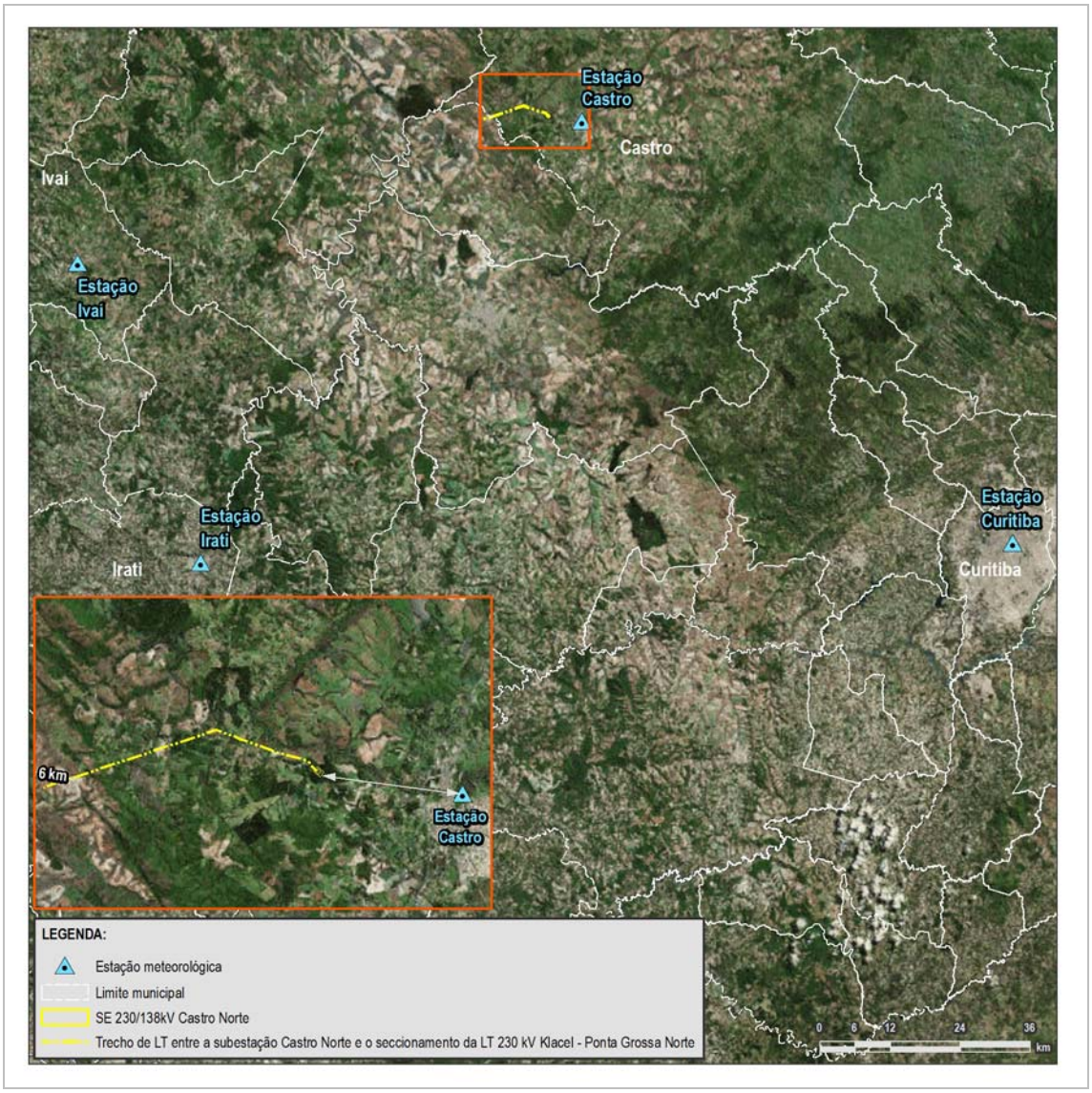


FIGURA 21 – LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO CASTRO NORTE E O SECCIONAMENTO DA LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE E ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

A precipitação média mensal observada para a estação Curitiba, no período avaliado, foi de 121 mm, sendo 7,8 mm a mínima e 308,9 mm a máxima. Para a estação Ivaí a média mensal apresentada foi de 145 mm, sendo 3,5 mm a mínima e 422,4 mm a máxima. Para a estação Irati a média mensal apresentada foi de 134,4 mm, sendo 6,6 mm a mínima e 362,3 mm a máxima. E, para a estação 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.

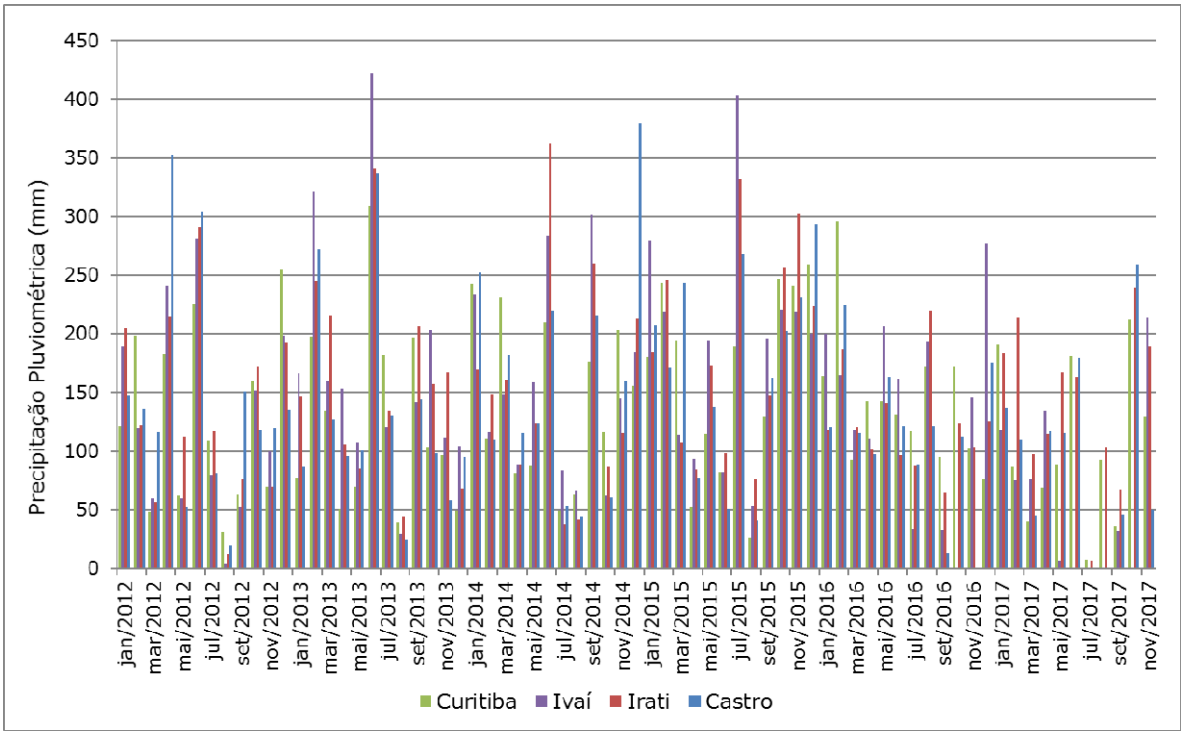


GRÁFICO 1 – PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL
FONTE: INMET (2018)

Não existe uma exata delimitação da estação seca e chuvosa, no entanto é possível observar que os períodos mais secos apresentam-se nos meses de julho e agosto, enquanto que os mais chuvosos se concentram nos meses de janeiro e fevereiro para as estações avaliadas.

Alvares *et al*. (2013) apresentaram dados de temperatura, precipitação e tipo climático para cada município brasileiro a partir de dados temporais (25 anos entre 1950 e 1990) processados de 2950 estações meteorológicas. A Tabela 5 apresenta os dados de precipitação e temperatura para os municípios de Castro e Carambeí. Observa-se que estes resultados são compatíveis com os dados obtidos nas estações avaliadas.

TABELA 5 - PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA PARA OS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)												
Castro	187	171	131	100	107	122	89	83	139	156	121	152
Carambeí	177	169	132	103	110	119	86	85	145	160	123	152
Temperatura Média (ºC)												
Castro	20,7	20,7	19,7	17,5	14,8	13,5	13,4	15,1	16,5	17,9	19,2	20,1
Carambeí	20,6	20,6	19,5	17,4	14,7	13,3	13,3	15,0	16,4	17,8	19,1	20,0

Fonte: Alvares *et. Al*. (2013)

A temperatura média anual da região varia entre 18 e 20 ºC, sendo que as estações de Irati e Castro, no trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro), apontam média entre 21 e 23 ºC, enquanto, Curitiba e Ivaí, no mesmo período, apresentam médias de 20 a 24 ºC e 22 a 24 ºC, respectivamente. Já no trimestre mais frio (junho, julho e agosto), as estações de Irati e Castro tem a temperatura média variando entre 13 e 17 ºC, enquanto Curitiba apresenta temperaturas médias entre 12 e 15 ºC e Ivaí entre 12 e 17 ºC.

Comparando-se estes resultados com as temperaturas médias daTabela 5, destaca-se apenas 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 2 e o Gráfico 5 apresenta as temperaturas mínima, média e máxima para as estações meteorológicas 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 registrada nesta estação.

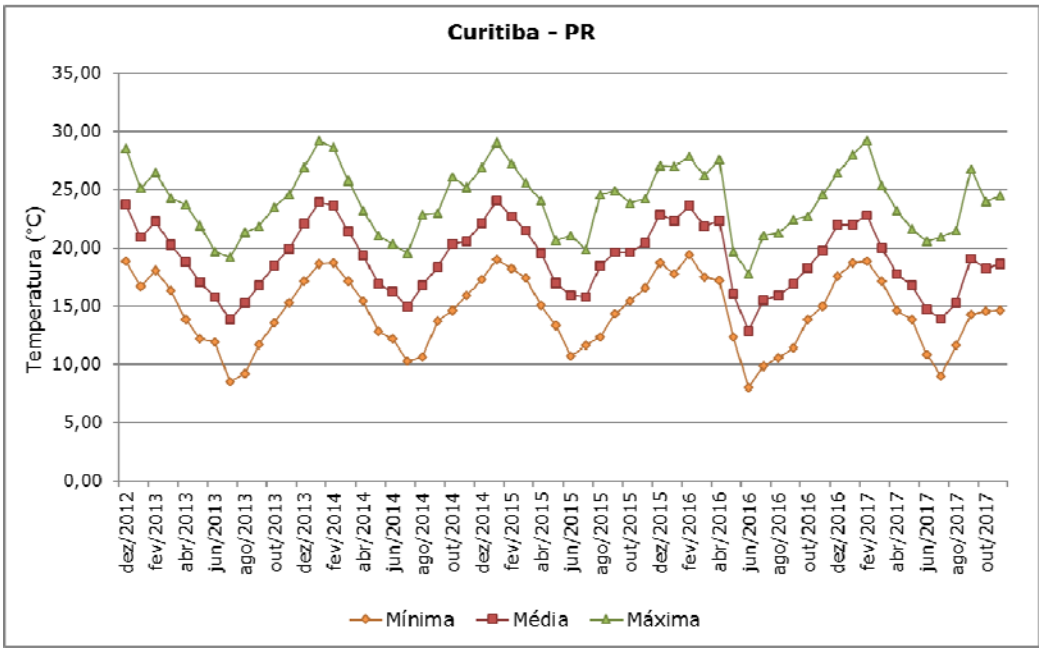


GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CURITIBA

FONTE: INMET (2018)

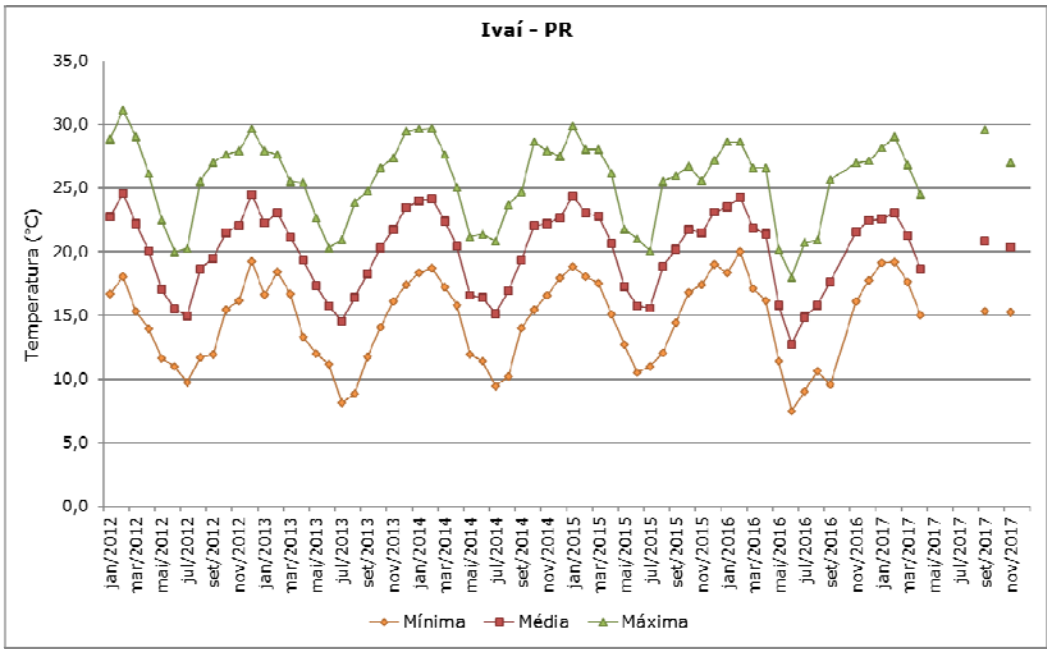


GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA IVAÍ

FONTE: INMET (2018)

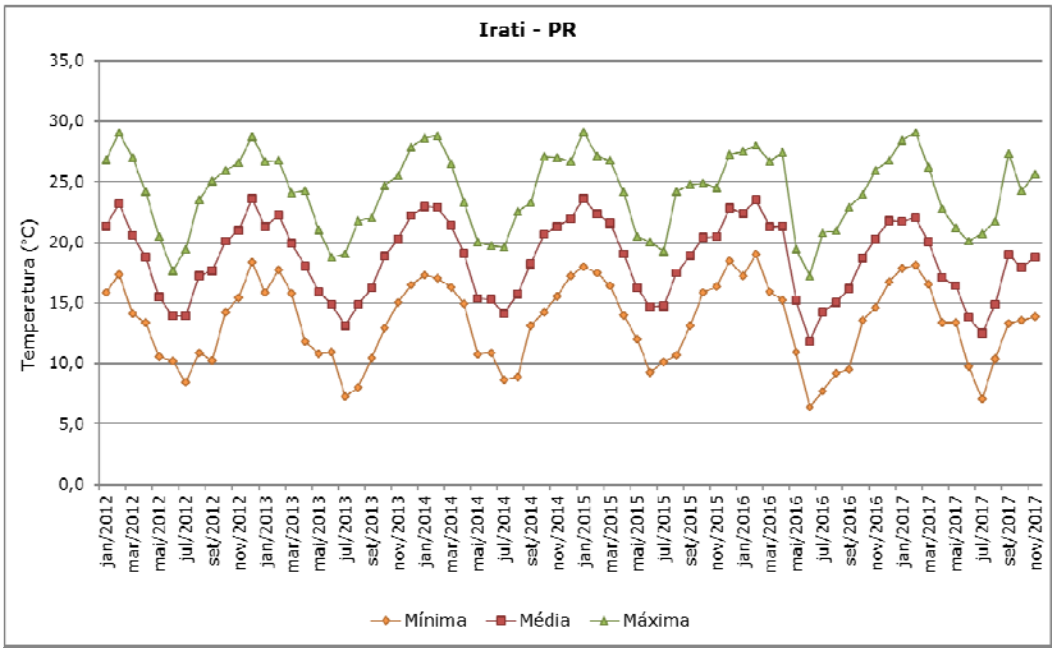


GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA IRATI
FONTE: INMET (2018)

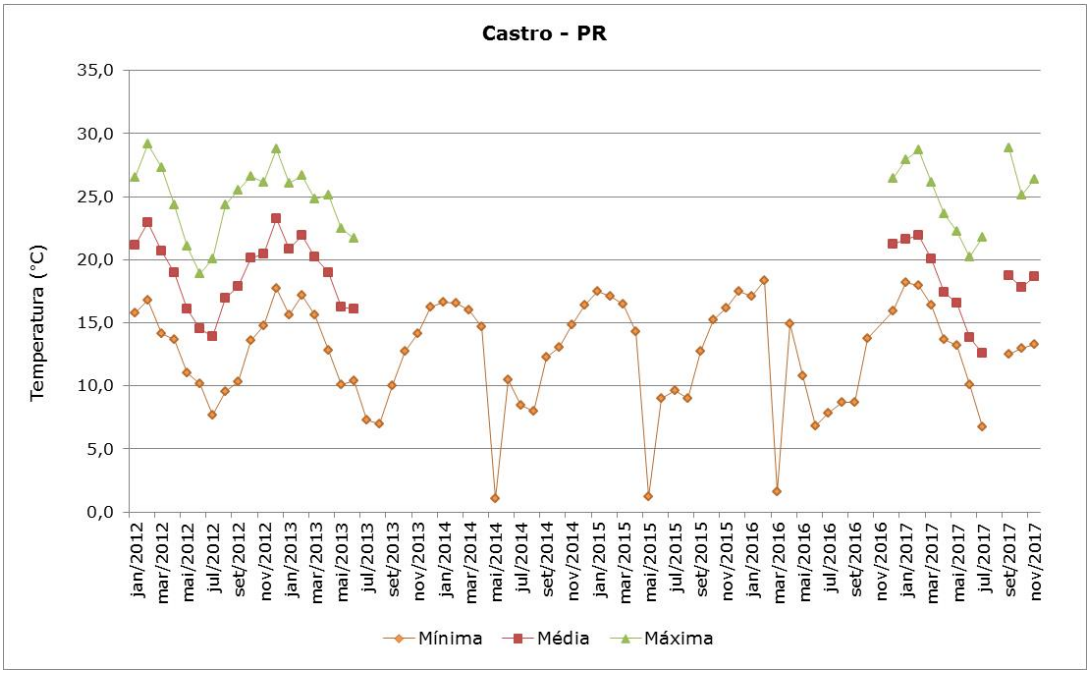


GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CASTRO
FONTE: INMET (2018)

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 baseados 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), Castro e Carambeí não estão entre os municípios de maior incidência de raios. O município de Tibagi, distante aproximadamente 50 km de Castro, é classificado como o 5º município com maior incidência de raios no estado do Paraná, com registro de 5.554 raios apenas em 2017. Os municípios líderes deste ranking localizam-se no litoral do estado, sendo Guaraqueçaba a cidade com maior incidência de raios em 2017, com 13.108 registros.

Em relação à velocidade do vento, outro parâmetro meteorológico importante para projetos de linhas de transmissão, as maiores velocidades foram registradas pela estação Curitiba, com variações de 1,57 a 2,81 m/s. As estações Ivaí, Irati e Castro apresentaram menores velocidades do vento, variando de 1,00 a 1,38 m/s, 1,03 a 2,62 m/s e 0,36 a 1,26 m/s, respectivamente. O gráfico abaixo apresenta a variação para cada estação no período avaliado.

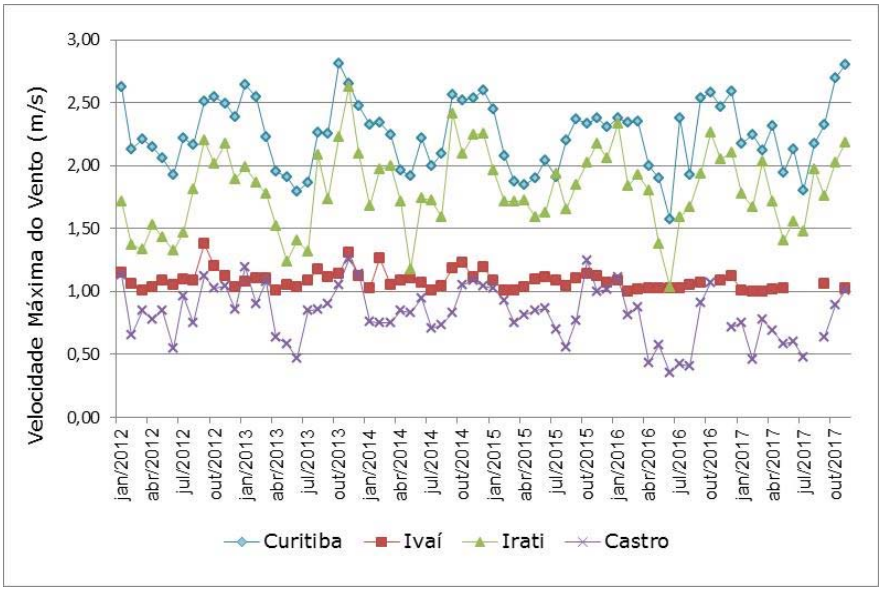


GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

A direção predominante do vento, de acordo com dados da estação Castro, varia bastante durante o ano. O vento mais frequente vem do norte durante os meses de junho e julho, e do leste nos outros meses do ano (WEATHERSPARK, 2018).

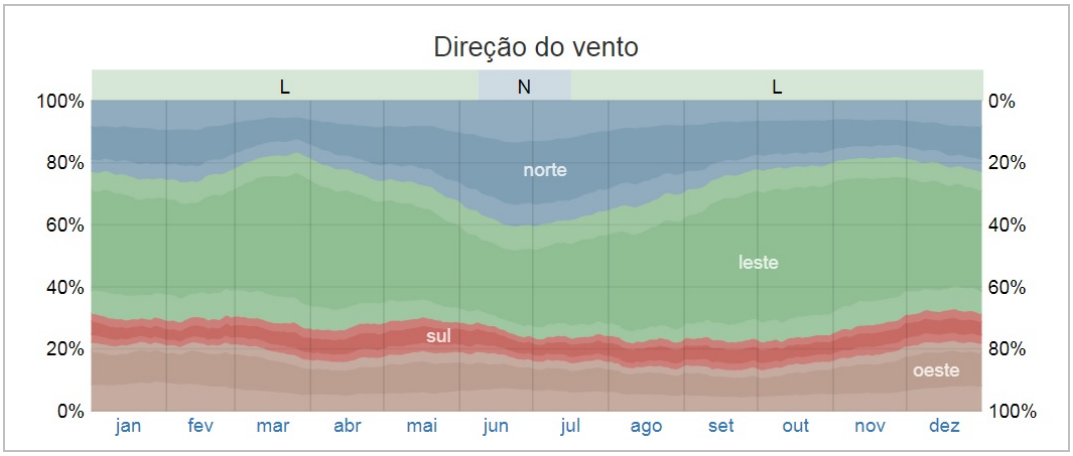


GRÁFICO 7 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO
FONTE: WEATHERSPARK, 2018

Segundo CRUZ (1999), na região dos campos gerais, a chegada das massas Tropicais Marítimas de pressão atmosférica baixa durante o verão, e a aproximação das massas subtropicais, de pressão alta do anticiclone do Atlântico Sul, resulta na destacada dominância quase durante todo o ano do vento leste, o que pode ser observado no gráfico acima. Isso ocorre devido à conformação do relevo, Serra do Mar, Escarpa Devoniana, Serra Geral e vales das principais bacias hidrográficas.

Segundo o IAPAR, a direção de vento predominante na região do município de Castro, nos Campos Gerais, é a nordeste, conforme pode ser observada na figura abaixo.



FIGURA 22 – DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO
FONTE: IAPAR, 2018

A umidade relativa do ar média de todas as estações que compõem a área de estudo oscila, na escala higrométrica, entre 79,0 e 83,0%, para o período avaliado. Há proximidade entre as médias das estações Curitiba (80,2%), Ivaí (79,2%), Irati (82,2%) e Castro (83,1%), caracterizando, assim, uma região de umidade elevada.

O Gráfico 8 apresenta os dados de umidade relativa do ar 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.

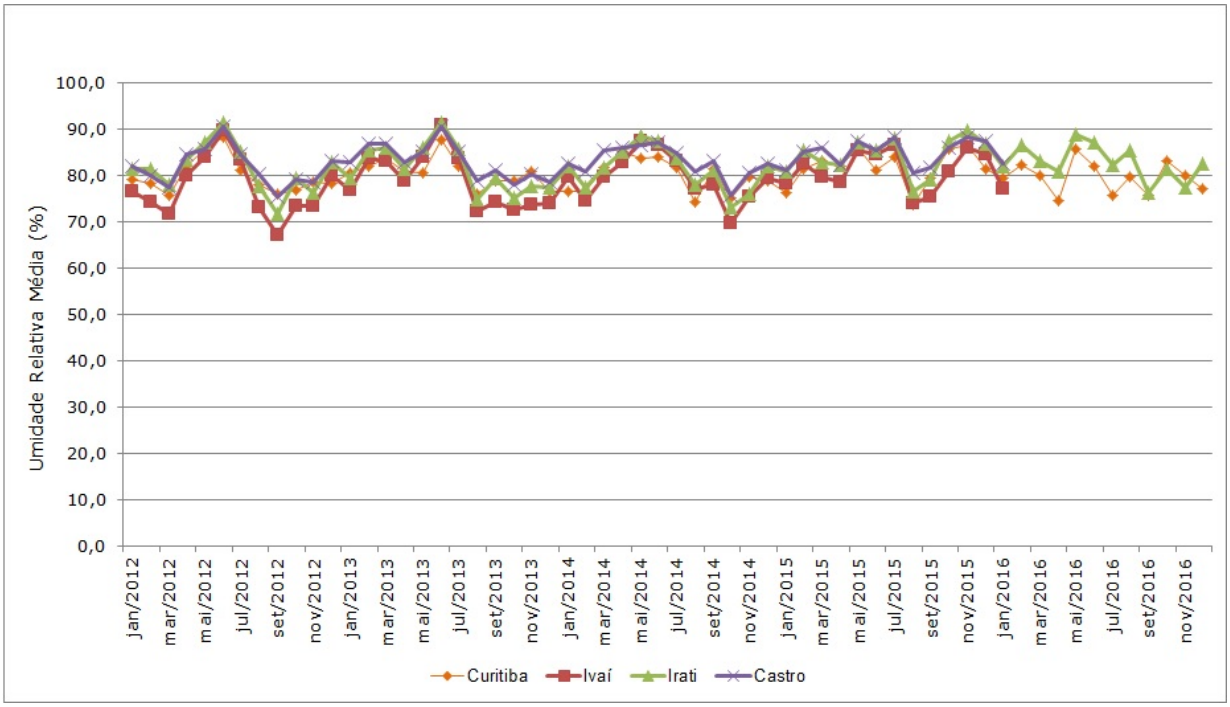


GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA
FONTE: INMET (2018)

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 e 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 fase de 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 e geo-econômicos elaborados por órgãos públicos e instituições de ensino e pesquisa. Este trabalho foi seguido por um levantamento em campo na área de influência, realizado no dia 25 de abril de 2018, 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 formações geológicas das bacias geológicas de Castro e do Paraná. As porções leste e central do traçado e suas áreas de influência, bem como a porção onde será instalada a Subestação Castro Norte, estão localizadas sobre as rochas vulcânicas, vulcano-sedimenatres e sedimentares da Bacia neoproterozóica de Castro, e a porção oeste está localizada sobre as rochas sedimentares da Formação Furnas, da Bacia Paleozoica do Paraná, conforme representado no Apêndice 01 – Mapa de Geologia.

A Formação Furnas é constituída essencialmente por arenitos de coloração branca com estratificação sedimentar cruzada e com ocorrência de conglomerados na porção basal da formação. Os arenitos da Formação Furnas são formados no período geológico designado de devoniano (entre 420 e 360 milhões de anos atrás).

Por sua vez, as rochas vulcânicas, vulcano-sedimentares e sedimentares da Bacia de Castro são mais antigas e são formadas no fim de período geológico designado de Neoproterozóico (entre 550 e 540 Ma). Os diques de diabásio são formados posteriormente no período geológico designado de cretáceo inferior (entre 145 e 100 Milhões de anos atrás).



FOTO 7 – AFLORAMENTO DA FORMAÇÃO FURNAS LOCALIZADO NA AID DA LT

FOTO: AMBIOTECH, 2018

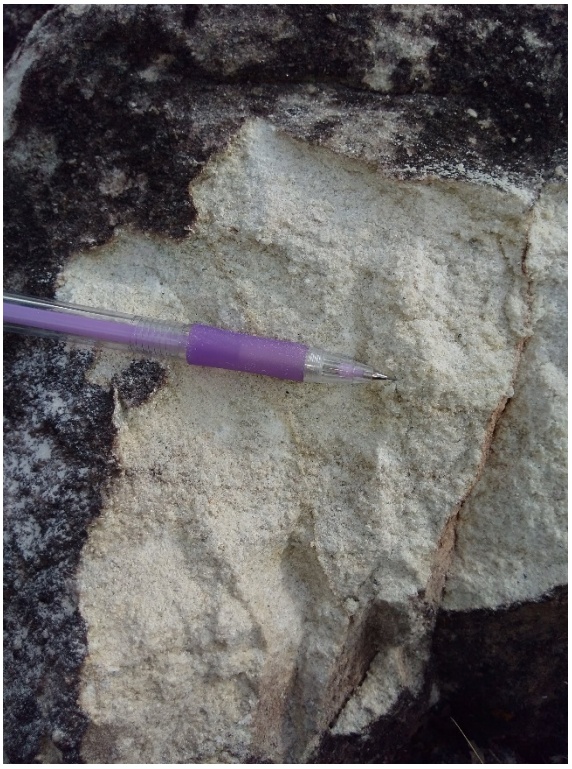


FOTO 8 – AMOSTRA DE ARENITO

FOTO: AMBIOTECH, 2018

As rochas sedimentares da Bacia de Castro são constituídas por arenitos arcosianos, conglomerados, siltitos, argilitos e lamitos. Por sua vez, as rochas vulcânicas são constituídas por riolitos e andesitos, enquanto que as rochas vulcano-sedimenatres por ignimbritos e tufos.

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 do Rio Iapó e seus principais afluentes (Arroio

do Sete, Xaxim, Diogo, dos Alves, da Aparição, Quireba, Capão Limpo e outros) que atravessam a área em estudo.



FOTO 9 – AFLORAMENTO DO GRUPO CASTRO LOCALIZADO NA AID DA LT

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 10 – AMOSTRA DE CONGLOMERADO

FOTO: AMBIOTECH, 2018

Na AII ocorrem ainda alguns diques de diabásio que cortam as rochas da Bacia de Castro e da Bacia do Paraná e são alojados na direção aproximada N45W.

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 Bacias de Castro e do Paraná presentes nas ADA, AID e AII ocorrem várias fraturas/falhas/lineamentos com direções predominantes N40-60E e N40-60W (Apêndice 01 – Mapa de Geologia). Note-se que a distribuição e o traçado dos canais de drenagens dos Rios Piraí e Iapó e seus principais afluentes, que ocorrem nas ADA, AID e AII, apresentam controle tectônico por fraturas, nas referidas direções, presentes nos arenitos e rochas vulcânicas e vulcano-sedimentares da região. A distribuição da maioria destas fraturas nas direções mencionadas está distante do Empreendimento e não deverá interferir na implantação da LT 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 6 e na Tabela 7.

TABELA 6 - 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 7 - 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 estão localizadas na passagem do Primeiro Planalto Paranaense para o Segundo Planalto Paranaense, em subunidades geomorfológicas designadas de Planalto de Castro, componente do Primeiro Planalto Paranaense, e de Planalto de São Luiz do Purunã, componente do Segundo Planalto Paranaense. O Apêndice 02 – Mapa Geomorfologia – exibe as características geomorfológicas das áreas em estudo.

A região é caracterizada, em geral, por relevo plano a suave ondulado, o que pode ser observado no intervalo entre a Foto 11 e a Foto 14.



FOTO 11 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DA COBERTURA VEGETAL NATIVA PRESERVADA E AGRÍCOLA – ADA SE CASTRO NORTE

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 12 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DA BAIXA DECLIVIDADE - ADA SE CASTRO NORTE

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 13 –VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO - AID DA LT NO TRECHO PRÓXIMO A VÁRZEA DO RIO IAPO FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 14 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DE BAIXA DECLIVIDADE – V3 ADA LT FOTO: AMBIOTECH, 2018

O planalto de Castro, que ocorre nas porções oriental e central do Empreendimento, é caracterizado por relevo plano a suave ondulado e ondulado, com predomínio de média dissecação, topos alongados e/ou aplainados, vales em V e abertos de fundo chato e vertentes convexo-côncavas expostas em baixas e moderadas declividades de até 45 % e com altitudes que variam entre 1100 e 780 metros.

O planalto de São Luiz de Purunã, que ocorre na porção ocidental do traçado da LT, caracterizando a Serra de São Joaquim, é definido por relevo plano a suave ondulado, com predomínio de baixa dissecação, topos aplainados, vales em calha e bem encaixados e vertentes convexas expostas numa baixa a muito baixa declividades de até 10% e com altitudes que variam entre 1200 e 1085 metros.

A Passagem do Planalto de Castro para o Planalto de São Luiz do Purunã, na porção ocidental da LT, se dá por um trecho de alta declividade e elevação (Serra de São Joaquim). A passagem por áreas de maior declividade está concentrada, principalmente, ao longo da passagem 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 nesta área.



FOTO 15 – ALTA DECLIVIDADE E ELEVAÇÃO DA SERRA DE SÃO JOAQUIM - ADA DA LT

FOTO: AMBIOTECH, 2018



FOTO 16 – VISTA GERAL DA PASSAGEM DO PLANALTO DE CASTRO PARA O PLANALTO DE SÃO LUIZ DO PURUNÃ – ADA LT

FOTO: AMBIOTECH, 2018

A generalizada baixa a moderada declividade das áreas de influência diminui os impactos geoambientais no que se refere a possíveis escorregamentos e deslizamentos com transporte de sedimentos, solos e rochas em vertentes e encostas, principalmente quando comparadas com regiões com predominância de moderadas a altas declividades, como o caso do local da passagem da LT pelo trecho da Serra de São Joaquim.

Em geral, nas ADA e AID há predomínio de relevo plano à suave ondulado e ondulado com baixas declividades e com boa cobertura vegetal. A área de inserção da SE 230/138 kV Castro Norte tem por característica relevo plano, com predomínio de baixa dissecação e muito baixa a baixa declividade (até 20%). 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 8. 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 8 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO EM ESTUDO

Unidade Geológica	Unidade Geomorfológica	Tipos de Solos Predominantes	Declividade Predominante	Grau de Vulnerabilidade geoambiental
Grupo Castro	Planalto de Castro	Gleissolos, Neossolos e Latossolos	Baixa e moderada	Baixo a moderado com risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade
Formação Furnas	Planalto de São Luís do Purunã	Cambissolos	Muito baixa, baixa e moderada	Baixo a moderado com 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 baixas declividades, boa cobertura vegetal nativa e agrícola, com raras ocorrências de processos erosivos.

De acordo com as observações feitas em campo e nas imagens de satélite, a exceção fica na porção oeste do trecho da LT, no local denominado Serra de São Joaquim, ponto de alta declividade que caracteriza a passagem do Planalto de Castro para o Planalto de São Luiz de Purunã. Com considerável diferença altimétrica de aproximadamente 40 metros, este local caracteriza-se como ponto crítico para ocorrência de possíveis processos erosivos com o transporte de solos e sedimentos durante a fase de implantação do Empreendimento.

No geral do traçado proposto, as baixas declividades das áreas favorecem a preservação da vegetação e minimizam processos de erosão e transporte de solos e rochas. A implantação do Empreendimento não implicará em vulnerabilidades geotécnicas e geoambientais nas ADA e AID, e não gerará grandes alterações no meio físico. Estas alterações podem ser previstas e, caso ocorram, devem ser controladas, monitoradas, estabilizadas e remediadas durante as etapas da construção, operação e manutenção da LT e da SE.

6.1.6 Potencialidades Paleontológicas

Com o objetivo de determinar o potencial paleontológico das unidades litoestratigráficas interferidas pelo Empreendimento, foi realizada uma compilação de dados secundários levantados através de interpretação de mapas geológicos folha SG22 em escala 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, somados ainda a consulta e interpretação dos registros da base paleontológica PALEO mantida pelo Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM.

O resultado da pesquisa demonstra que nas áreas de influência o Grupo Castro não apresenta potencial paleontológico. Já na Formação Furnas, Oliveira (1927) realizou o primeiro reconhecimento de um fóssil – o icnogênero *Arenicolites*. Lange (1942) indicou a presença de “pistas vermiformes”, atribuídas atualmente à icnoespécie *Dydimaulichnus furnai*. Há também outros icnogêneros atualmente reconhecidos, tais como *Palaeophycus* e *Planolites*. Bigarella *et al.* (1966) e Rodrigues *et al*. (1989) indicam a existência de restos vegetais para o topo da Formação Furnas no Paraná, e Quadros & Melo (1986) a presença de *Psilophytales* em siltitos pertencentes ao topo da Formação Furnas no Estado de Goiás. Na Tabela 9 são listados os registros identificados na litoestratigrafia comum ao Empreendimento.

TABELA 9 - REGISTRO PALEONTOLÓGICO EXISTENTE NA ÁREA DE INTERFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

IDENTIFICAÇÃO	LOCALIDADE	UNIDADE	FÓSSEIS
CPRM004026	Margem do arroio grande, BR-376, entre Curitiba e Ponta Grossa (boqueirão)	Formação Furnas	DIDYMAULICHNUS LYELLI. PISTAS BILOBADAS. icnofóssil - *didymaulichnus lyelli*
CPRM004028	Na localidade de sítio cercado cerca de 60km a NW de Curitiba	Formação Furnas	*didymaulichnus sp*., icnofóssil - *planolites sp., palaeophycus sp*.
CPRM004030	Margem direita da BR- 277/376, sentido oeste de Curitiba para Ponta Grossa, 500 metros antes da Praça do pedágio de São Luiz do Purunã	Formação Furnas	icnofóssil - *planolites isp., palaeophycus isp., rouaultia furnai*

São inúmeros os icnitos presentes nos estratos desta unidade, porém este tipo de registro é muito difícil de ser identificado em rochas subaflorantes durante as escavações para fundação das torres e necessitam que a rocha esteja aflorante para se ter alguma chance de identificação paleontológica. Desta forma, o potencial para achados paleontológicos da Formação Furnas é definido como médio. Na Tabela 10 é possível verificar a síntese do potencial paleontológico para toda a litoestratigrafia do Empreendimento.

TABELA 10 – RESUMO DO POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DO EMPREENDIMENTO

Trecho	Município	Unidade Litoestratigráfica	Comprimento	Potencial Paleontológico
Trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte	Castro	Formação Furnas	2,46 km	Médio
	Carambeí	Formação Furnas	2,46 km	Médio
	Castro	Unidade Castro -Associação vulcânica intermediária a ácida	4,24 km	Baixo
	Castro	Unidade Castro - Associação sedimentar inferior	5,28 km	Improvável

As estruturas inseridas nas áreas cujo potencial paleontológico é definido como médio são passíveis de monitoramento caso constatada a ocorrência de rocha em superfície, as quais apresentam maior facilidade na identificação de registros paleontológicos dessas unidades em rochas frescas, e que ocorram na forma de lajes, como ocorre com a Formação Furnas.

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, 2006).

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 através de revisão bibliográfica, onde a identificação e classificação balizaram-se de acordo com o Mapa de Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1999) na escala 1:600.000.

Na AID e ADA do Empreendimento, 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 Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná elaborado pela EMBRAPA (1999) na escala 1:600.000 e Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG, 2017).

Nas áreas de influência do Empreendimento foram identificadas, através de pesquisa bibliográfica, cinco classes de solos e um tipo de terreno. A AID está mapeada 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, 2006) quanto as suas principais características e limitações.

a) Neossolos

São solos rasos, poucos evoluídos com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha (R) ou sobre horizonte C pouco espesso. Apresentam, normalmente, rochosidade,

cascalhos e concreções, relacionados, via de regra, com a natureza do material de origem. Ocorrem, dominantemente, em relevo forte ondulado e escarpado. O horizonte A moderado predomina, seguido do A fraco. Apresentam argila de baixa atividade e alta atividade e textura média, arenosa e argilosa.

O Neossolo Litólico Húmico (RLh) corresponde a aproximadamente 40% da AII do Empreendimento, mais especificamente nas áreas de relevo movimentado entre o vértice 4 e o local do Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte. As limitações mais comuns são: a pequena espessura do solo (em torno de 50 cm), a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha próxima à superfície, a grande suscetibilidade à erosão, mormente em áreas de relevo acidentado que são as mais comuns de sua ocorrência. Em alguns casos, há também o problema da baixa fertilidade natural, que impõe a necessidade de correções químicas.



FOTO 17 – PERFIL DE NEOSSOLO LITÓLICO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2018



FOTO 18 – PERFIL DE NEOSSOLO LITÓLICO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

b) 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 do Rio Iapó. Estima-se uma ocorrência aproximada de 12 % de Gleissolo Melânico (GM). Esta unidade é mapeada em parte da ADA da futura SE Castro Norte percorrendo do V1 até as proximidades do V4 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 máquinas agrícolas, mas quando convenientemente corrigidos, adubados e drenados, apresentam bom potencial produtivo.



FOTO 19 – PAISAGEM ASSOCIADA AO GLEISSOLO MELÂNICO PRESENTE NA ÁREA DE VÁRZEA DO RIO IAPÓ

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018



FOTO 20 – PAISAGEM ASSOCIADA AO GLEISSOLO MELÂNICO PRESENTE NA ÁREA DE VÁRZEA DO RIO IAPÓ

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

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 do Empreendimento, correspondem a aproximadamente 27% da área.

Na área em estudo o Cambissolo Húmico Alumínico (CHa) tem ocorrência registrada no local da conexão com a linha existente, sendo que esta classe está associada a relevos planos. São características comuns deste tipo de solos o horizonte A do tipo húmico, baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, textura média e teores elevados em matéria orgânica. Nesta área, ocorrem em relevo plano, sob cobertura vegetal de campo subtropical e em altitudes em torno dos 1.200 metros.

São solos ricos em matéria orgânica, mas apresentam como principal fator limitante altos teores de alumínio trocável, fato que ocasiona a demanda de altos níveis de correção do solo visando o incremento produtivo.



FOTO 21 – PAISAGEM ASSOCIADA AO CAMBISSOLO HÚMICO SITUADO NO PONTO DO TRECHO DE LT ENTRE A SUBESTAÇÃO CASTRO NORTE E A LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018



FOTO 22 – PERFIL DE CAMBISSOLO HÚMICO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

d) 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. Nessas coberturas, os solos apresentam elevada acidez, onde os ácidos orgânicos ocorrem como fração mais expressiva da porção húmica, visto que esta é, rapidamente, decomposta e lixiviada, o que acaba por impossibilitar um acúmulo representativo de matéria orgânica.

Quando a vegetação associada apresenta maior densidade foliar, o latossolo tende a apresentar menor distrofismo ou maior disponibilidade de bases.

Nas áreas de influência do Empreendimento essa classe de solo foi mapeada na AID da futura Subestação e estima-se uma ocorrência de aproximadamente 15% da superfície total com a unidade de mapeamento dos Latossolos Bruno Ácrico (LBw).

Na área em estudo ocorrem em relevo suave ondulado (4% a 6% de declive) em altitudes de aproximadamente 1.000 metros. Apresentam como características a baixa saturação de bases, altos teores em alumínio, textura argilosa e sob cobertura vegetal nativa de campo subtropical.

As principais limitações ao uso agrícola deste tipo de solo incluem a baixa fertilidade, toxidez com alumínio, riscos de erosão podendo gerar impedimentos à mecanização. Por apresentarem elevada capacidade de retenção de água, boa permeabilidade e condições físicas favoráveis, em condições de relevo mais ameno, permitem a sua utilização em sistemas agrícolas.



FOTO 23 – PERFIL DE LATOSSOLO BRUNO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2018



FOTO 24 – PERFIL DE LATOSSOLO BRUNO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

e) Argissolos

São solos 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, denominado de B textural.

Na área em estudo, configura-se em uma classe pouco representativa, sendo mapeada apenas na AII do Empreendimento. É representada pelo Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (PVAd).

As principais limitações ao uso agrícola são: o relevo movimentado, baixa fertilidade natural (solos distróficos), elevada toxidez e, em alguns perfis, a ocorrência de fase

cascalhenta, podendo ser bastante aproveitados, desde que tratados com técnicas racionais e conservacionistas para o seu uso.

f) Afloramentos de Rocha

Representam unidades onde rochas encontram-se expostas na superfície do terreno, tanto em forma descontínua (matacões e/ou boulders), como em forma contínua (lageado). São locais onde os vegetais superiores não encontram meios para se desenvolver e constituem apenas “tipos de terreno”.

Não se prestam à utilização agrícola, levando-se em consideração os aspectos físicos, químicos e mineralógicos. Ocorrem como manifestações de vários tipos de rochas, e sua cobertura vegetal predominante é a formação rupestre. Na maior parte das vezes, chegam a estar associados a solos desenvolvidos, porém, com distribuição dispersa o suficiente para constituir uma mancha independente.

Tem ocorrência limitada e pontual nas áreas de estudo, sendo mais comuns em áreas acidentadas de relevo forte ondulado, pela baixa representatividade, a exposição deste o tipo de terreno não foi mapeada, apenas registrado.



FOTO 25 – AFLORAMENTO DE ROCHA PRÓXIMO A AREA DO VÉRTICE 2

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018



FOTO 26 – AFLORAMENTO DE ROCHA

FOTO: LUCIANA CARDON, 2018

A Tabela 11 apresenta os percentuais de ocorrência de cada classe de solo nas áreas de influência do Empreendimento.

TABELA 11 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.

Unidade de Mapeamento	Classe do Solo	Ocorrência AII (%)	Ocorrência AID (%)	Ocorrência ADA (%)
RLh	Neossolos Litólicos Húmicos	43,79	47,01	46,95
GM	Gleissolos Melânicos	12,37	28,44	32,43
CHa	Cambissolos Húmicos Alumínicos	27,55	20,98	19,28
LBw	Latossolos Brunos Ácricos	15,09	3,58	1,34
PVAd	Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos	1,19	-	-
Total		100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: EMBRAPA (1999)

Pode-se concluir que os Neossolos Litólicos Húmicos (RLh) são predominantes nas áreas de influência do Empreendimento, cabendo destaque também à ocorrência de Gleissolos Melânicos (GM), principalmente na ADA da SE, bem como os Latossolos Brunos. Já os Cambissolos Húmicos Alumínicos (CHa) são comuns na região do seccionamento da LT.

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 ADA constam três autorizações de pesquisa de ouro, uma autorização de pesquisa de areia no rio Iapó e seu redor e um requerimento de lavra de argila. Já na AID há um requerimento de lavra de siltito. Os demais direitos minerários encontram-se inseridos na AII.

A Tabela 12 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 12 – PROCESSOS MINERÁRIOS NA ADA E AID

Processo	Fase	Substrato	Uso	Área (ha)	Localização
827067/2013	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1968,07	AII
827070/2013	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1485,06	AII
826368/2009	Requerimento de Lavra	Siltito	Industrial	86,3	AII
826224/2015	Requerimento de Lavra	Riólito	Brita	50	AII
826519/2016	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	697,9	ADA
826607/2014	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil	100,53	AII
826018/2017	Requerimento de Lavra	Argila	Não informado	156	ADA
826041/2017	Requerimento de Lavra	Siltito	Não informado	150	AID
826113/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1950,07	AII
826116/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1182,73	AII
826118/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1659,23	ADA
826227/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1865,46	AII
826228/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1382,2	AII
826606/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	1070,43	ADA
826119/2017	Autorização de Pesquisa	Minério de Ouro	Industrial	565,87	ADA
826415/2017	Autorização de Pesquisa	Caulim	Industrial	342,26	AII

Fonte: DNPM, 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, acha-se incorporada ao domínio patrimonial da União Federal.

Os direitos minerários concedidos e os tipos de rochas, solos e sedimentos aluviais e pluviais presentes nas ADA, AID e AII, indicam o potencial da região para produção de materiais de construção como areia e argila e possíveis ocorrências de ouro nas rochas vulcânicas da Bacia de Castro.

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 dos empreendimentos, consultou-se o cadastro do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). De acordo com o CECAV, as cavidades mais próximas estão distantes 24 km a norte e a 28 km a sul, não sendo impactadas pelo Empreendimento. A Figura 23 mostra a localização das cavidades naturais existentes e a Tabela 13 indica a distância das cavidades com relação ao Empreendimento.

TABELA 13 – CAVIDADES NATURAIS EM UM RAIO DE 35 KM

nº	Nome	Unidade de Conservação	Distância (m)
1	Gruta da Pedra-Ume	APA Estadual da Escarpa Devoniana	24.180,88
2	Caverna do Opilião	Parque Nacional dos Campos Gerais	28.509,54
3	Caverna do Sujinho	Parque Nacional dos Campos Gerais	28.529,70
4	Gruta da Inspirada	Parque Nacional dos Campos Gerais	28.528,70
5	Caverna da Chaminé	Parque Nacional dos Campos Gerais	28.516,29
6	Caverna do Bugio	Parque Nacional dos Campos Gerais	29.233,41
7	Fenda dos Tonini	Parque Nacional dos Campos Gerais	30.547,87
8	Abrigo Rio Pitangui	APA Estadual da Escarpa Devoniana	27.755,93
9	Abrigo Usina São Jorge	APA Estadual da Escarpa Devoniana	27.362,84
10	Gruta das Andorinhas	APA Estadual da Escarpa Devoniana	26.312,38
11	Sumidouro do Rio Pitangui	Parque Nacional dos Campos Gerais	28.404,74

Fonte: CECAV, 2018

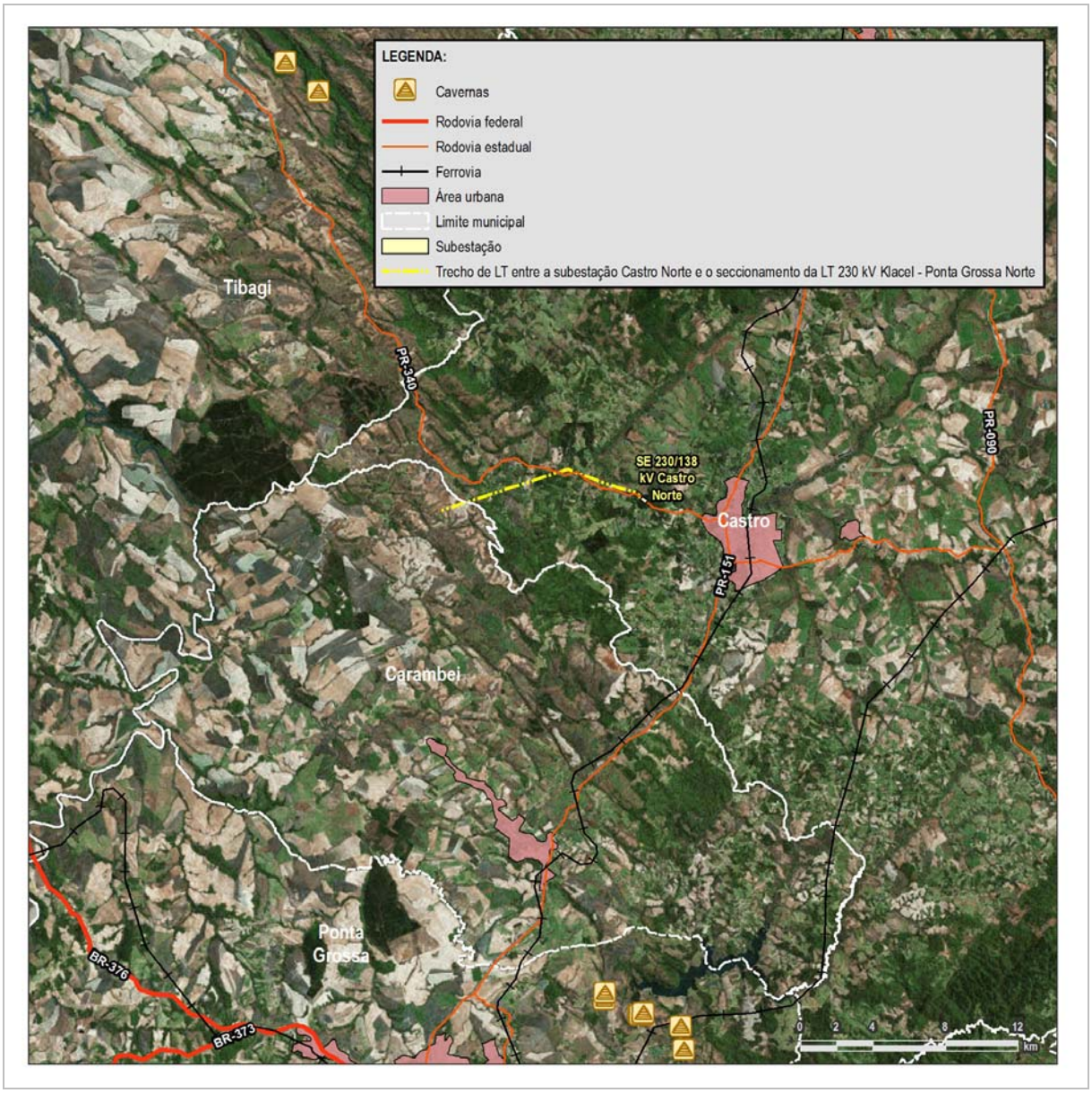


FIGURA 23 - LOCALIZAÇÃO DAS CAVIDADES NATURAIS EXISTENTES COM RELAÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS

FONTE: CECAV, 2018

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. São apresentadas a seguir 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 até o encontro com as águas do Rio Paranapanema. O rio Tibagi é o rio principal desta bacia, sendo formado por 58 afluentes que conformam uma densa rede dendrítica de drenagem (Figura 24). 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.

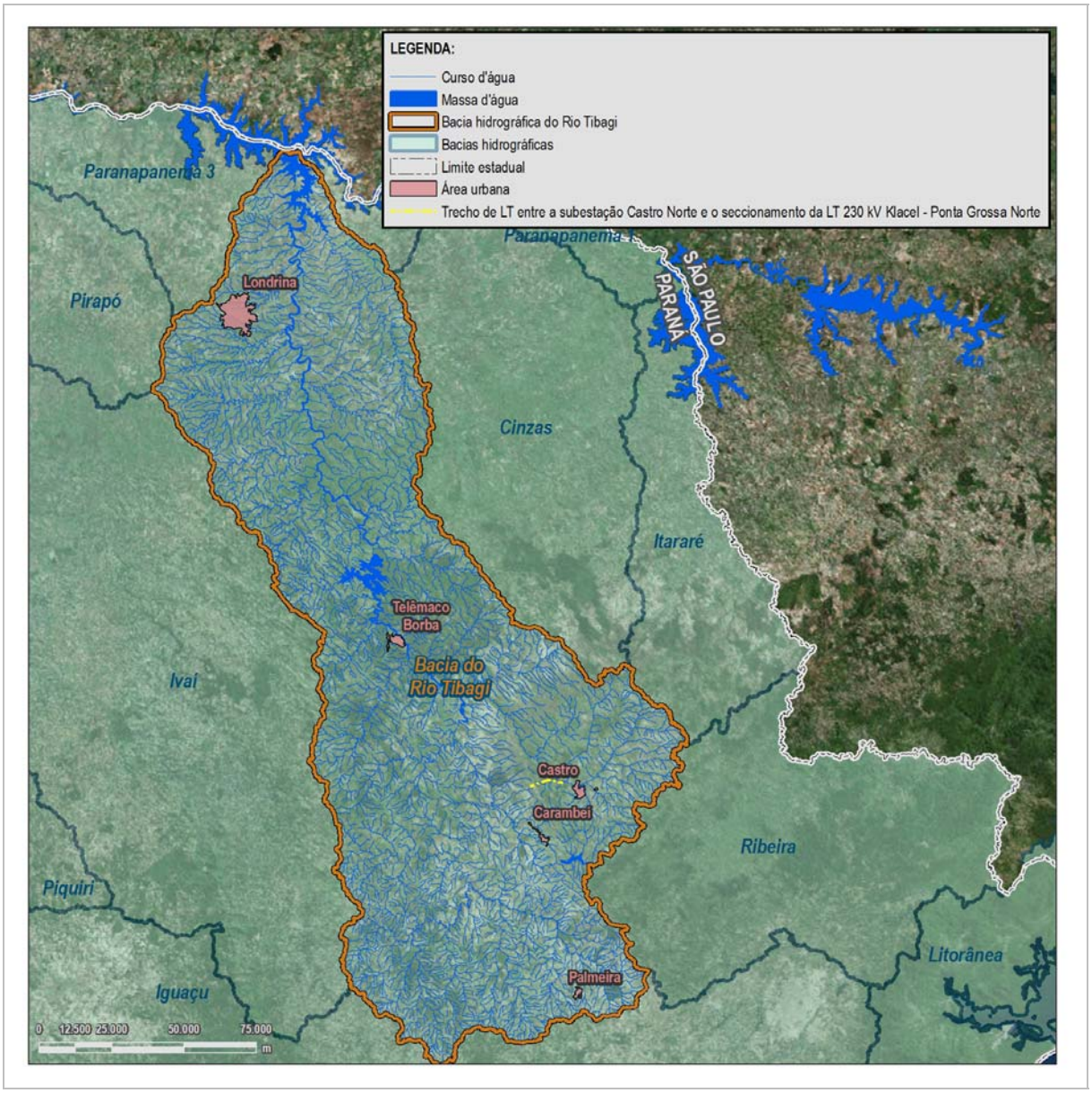


FIGURA 24 – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI E INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
FONTE: ADAPTADO DE ÁGUAS PARANÁ, 2018

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).

A sub-bacia mais próxima do Empreendimento, na qual se insere a AII, AID e ADA, é a sub-bacia do rio Iapó, afluente da margem direita do rio Tibagi. O rio Iapó percorre uma

distância total de 102 km, transpondo a Escarpa Devoniana - onde forma o Canyon Guartelá, desaguando no rio Tibagi na altitude 800m. A largura média da sub-bacia é de 42 km, totalizando uma área de 3.150 km².

O rio Iapó (Foto 27) fornece água para o abastecimento da cidade de Castro e recebe o lançamento de esgotos da ETE Iapó, recentemente reformada e revitalizada (Foto 28).



FOTO 27 – RIO IAPÓ
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 28 – ETE IAPÓ EM CASTRO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

O rio Iapó fica posicionado na AII ao norte do Empreendimento e afluentes menores atravessam a AID e a ADA (Apêndice 05 – Mapa de Unidades Aquíferas, Apêndice 10 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo). Cerca de 16 afluentes (córregos) atravessam a ADA, sendo a maioria deles entre o V4 e o Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o Seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte. Entre esses afluentes, destaca-se o rio Aparição (Foto 29 e Foto 30), localizado entre o V4 e o seccionamento.



FOTO 29 – RIO APARIÇÃO NO CRUZAMENTO COM A PR-340
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 30 – RIO APARIÇÃO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

Na região do entorno do Empreendimento as principais atividades econômicas presentes são: a agricultura (trigo, milho e soja), a criação de gado, a criação de suínos em granjas e a presença de algumas indústrias próximas à sede de Castro. Apesar de todas essas atividades apresentarem relação com a qualidade da água, as poucas informações disponíveis sobre o rio Iapó indicam problemas de qualidade da água apenas em períodos mais secos e no trecho à jusante da área urbana de Castro.

Segundo COBRAPE (2015), na estação Chácara Cachoeira, localizada no rio Iapó, a desconformidade do parâmetro DBO em relação à Classe 2 aconteceu em 12,5% dos dados. Essa estação de monitoramento da qualidade da água está à jusante da área urbana de Castro, do ponto de lançamento da ETE Iapó e também do lançamento de efluentes industriais das empresas Cargil Agrícola S.A e Vapza Alimentos S.A. A identificação dessas fontes de poluição à montante da estação podem explicar as altas taxas de matéria orgânica no corpo hídrico no período seco.

Conclui-se, portanto, que o Empreendimento é projetado para a Bacia do Rio Tibagi, sub-bacia do rio Iapó. O rio Iapó fica na AII ao norte deste e cerca de 16 córregos apresentam sobreposição com a ADA, todos no traçado do trecho do seccionamento. Nenhum corpo hídrico está localizado na ADA da SE 230/138 kV Castro Norte. No rio Iapó, problemas de qualidade da água são relatados apenas em períodos mais secos e no trecho à jusante da área urbana de Castro.

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.

De acordo com o Instituto das Águas do Paraná, o Empreendimento e suas respectivas áreas de influências estão localizadas sobre os aquíferos denominados de Furnas e de Embasamento Cristalino Castro, em referência as formações geológicas armazenadoras de águas subterrâneas em poros ou/e fraturas. No Apêndice 05 – Mapa de Unidades Aquíferas, estão representados os tipos de aquíferos, a localização de poços tubulares de água, minas e captações em rios outorgados na ADA e AID do Empreendimento.

O Aquífero Furnas, na região do Empreendimento, é do tipo poroso e constituído pelos arenitos da Formação Furnas, sendo caracterizado pela circulação e armazenamento principal das águas subterrâneas em poros (porosidade primária intergranular) existentes entre os grãos de areia.

Já o aquífero cristalino Castro é do tipo misto poroso/fraturado e constituído por rochas vulcânicas (riolitos e andesitos), vulcano-sedimenatres e sedimentares porosas e/ou fraturadas da Bacia de Castro. É caracterizado pelo armazenamento e circulação das águas subterrâneas em poros das rochas sedimentares e fraturas das rochas vulcânicas e vulcano-sedimenatres.

O levantamento do uso de recursos hídricos subterrâneos e superficiais outorgados nas áreas de influência, realizado junto ao Instituto das Águas do Paraná, resultou na identificação de 26 minas, cinco poço e três captações em córregos e rios, utilizados por empresas públicas e privadas e por pessoas físicas. Somente um recurso hídrico na forma de mina encontra-se na AID, próximo ao limite com a ADA, e não há nenhum recurso superficial ou subterrâneo sendo utilizado na AID. O Apêndice 05 – Mapa de Unidades Aquíferas – mostra a localização do poço identificado na AID da LT, já a Tabela 14 apresenta maiores detalhes a respeito dos processos de outorgas situados em toda área de influência do Empreendimento.

TABELA 14 - RELAÇÃO DE OUTORGAS EXISTENTES NA AII E AID

Local	UTM (E)	UTM (N)	Município	Atividade	Tipo	Bacia	Aquífero	Vazão (m^3/h)
AII	24737664	50086456	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24737664	50086456	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24793994	50035386	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24783234	50030166	Castro	Indústria	POÇO	Tibagi	Furnas	15

Local	UTM (E)	UTM (N)	Município	Atividade	Tipo	Bacia	Aquífero	Vazão (m³/h)
AII	24790384	50031896	Castro	Agropecuária	POÇO	Tibagi	Grupo Castro	2
AII	24773664	50094306	Castro	Outros	POÇO	Tibagi	Grupo Castro	3
AII	24782784	50040666	Castro	Indústria	POÇO	Tibagi	Embasamento Cristalino	3
AII	24768254	50140477	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24737664	50086456	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24792414	50055016	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24793614	50049176	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AID	24767411	5007677	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2,2
AII	24792724	50037716	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24778344	50098296	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24797184	50053406	Castro	Saneamento	MINA	Tibagi	-	40
AII	24757894	50136277	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24793934	50037396	Castro	Agropecuária	RIO	Tibagi	-	1,3
AII	24755584	50124396	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24757264	50108966	Castro	Agropecuária	POÇO	Tibagi	Furnas	4
AII	24779754	50094916	Castro	Agropecuária	RIO	Tibagi	-	2
AII	24782724	50142197	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24753374	50129756	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24755584	50124396	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24779304	50087466	Castro	Agropecuária	RIO	Tibagi	-	1,8
AII	24793994	50035386	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24755584	50124396	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24779724	50089786	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24787524	50054856	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24764174	50124786	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24753644	50153437	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24778344	50098296	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24778344	50098296	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1
AII	24735864	50086936	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	2
AII	24755584	50124396	Castro	Agropecuária	MINA	Tibagi	-	1

Fonte: Instituto das Águas do Paraná, 2017

A maioria dos recursos utilizados (mina, poço e rio) está localizada na AII. 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 e Cristalino Castro em profundidades de até 200 metros.

Verificou-se a presença de um recurso hídrico na forma de mina localizada no limite da AID com a ADA passível de interferências na construção e manutenção do Empreendimento, outorgado em nome do Sr. Celso Roberto Connor, tendo finalidade o uso em atividade agropecuária. Deve-se mencionar e alertar, também, para a possível existência de poços de água e outros recursos hídricos não cadastrados e outorgados sendo explorados nas ADA e AID, principalmente nas áreas rurais e nas fazendas existentes nestas áreas.

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

Os recursos hídricos superficiais explorados na região referem-se à captação e uso de águas de minas e dos Rios Iapó e Piraí e seus principais afluentes, destinados ao 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 fora das ADA e AID.

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 1/1990 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 ABNT 10.151:2000 (Tabela 15) e tem força de lei federal. No Município de Castro os critérios aplicáveis são os descritos por essa resolução.

TABELA 15 - 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)

FONTE: ADAPTADO DA RESOLUÇÃO CONAMA 01/1990

Cabe destacar que a SE 230/138 kV Castro Norte será implantada à margem direita da rodovia Guataçara Borba Carneiro (PR-340 no trecho entre Castro e Tibagi), em área rural. Assim os níveis sonoros recomendados são: diurno – 40 dB(A) e noturno – 35 dB(A), conforme apresentado na Tabela 15.

Importante salientar que o estudo de ruídos abordou somente a área da Subestação 230/138 kV Castro Norte, visto que no projeto LT a questão de ruído audível foi contemplada nos cálculos da largura da faixa de servidão.

O empreendimento é projetado para a zona rural dos municípios de Castro e Carambeí, ficando a cerca de 4 km e 17 km do núcleo urbano de Castro e Carambeí, respectivamente, estando distante de equipamento públicos, como escolas e postos de saúde.

6.1.11.1 Metodologia

Os procedimentos adotados para as medições de campo atendem às normas 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 9613 e 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 dos Pontos Amostrais

Considerando que a área da Subestação 230/138 kV Castro Norte está localizada em área rural, longe de perturbações sonoras, foram suficientes dois pontos amostrais para a caracterização do nível sonoro ambiental. A localização dos pontos amostrais pode ser observada na Figura 25 e na Tabela 16.

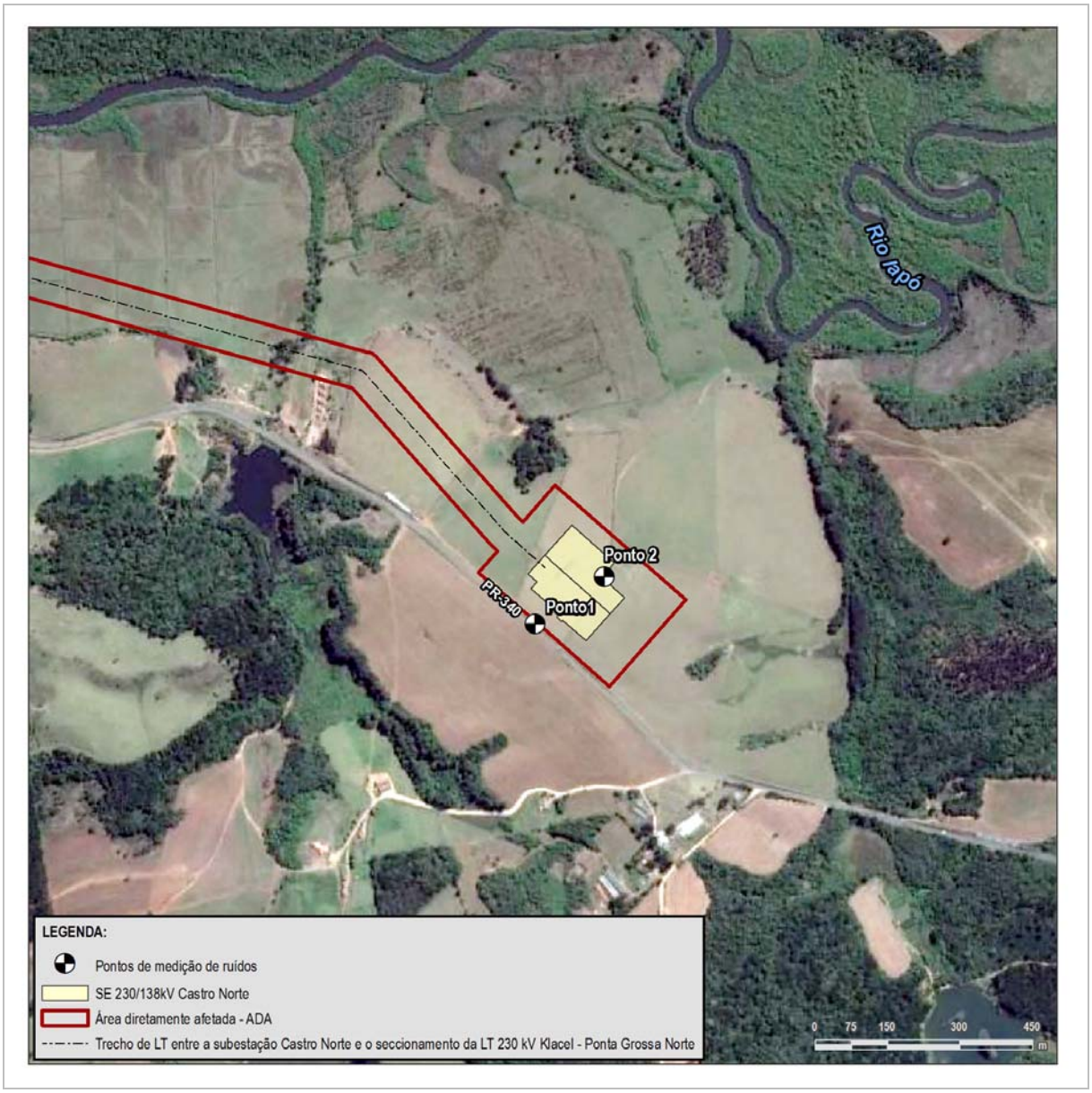


FIGURA 25 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE

TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS MEDIDOS

Ponto medido	Coordenadas UTM Fuso 22J (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
Ponto 1	595.084	7.259.502
Ponto 2	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 foram utilizados os seguintes equipamentos:

- ✓ Um Medidor de Nível Sonoro Tipo 1 da fabricante 01 dB, modelo Solo cujo número de série é 61379 (fabricação em 2008). O 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. Como se trata de área rural, com poucas interferências sonoras, não foi necessário realizar análises noturnas. Assim, tem-se uma caracterização do ruído de fundo sem obras. O tempo de cada amostra foi de 10 minutos, suficiente para a cobertura dos eventos sonoros mais significativos.

As medições totalizaram 20 minutos e os resultados são apresentados na sequência.

6.1.11.5 Resultados – Medições

Ponto 1

Localizado no acostamento da PR-340, no trecho entre Castro e Tibagi. A Foto 31 mostra o tripé instalado durante a medição.



FOTO 31 – MEDIÇAO DE RUÍDOS - PONTO 1
FOTO: DAVID QUEIROZ, 2018

Os níveis de pressão sonora equivalente (Leq) medidos no Ponto 1 são apresentados na Tabela 17.

TABELA 17 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 1

Arquivo	**Ponto** 1					
Início	17/05/18 10:06:02					
Fim	17/05/18 10:16:02					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	59,5	41,6	70,3

As medições foram feitas durante tráfego normal de veículos pelo sistema viário local. O nível sonoro equivalente medido foi da ordem de 60 dB(A) durante o período diurno. O histórico temporal da medição é exibido na Figura 26.

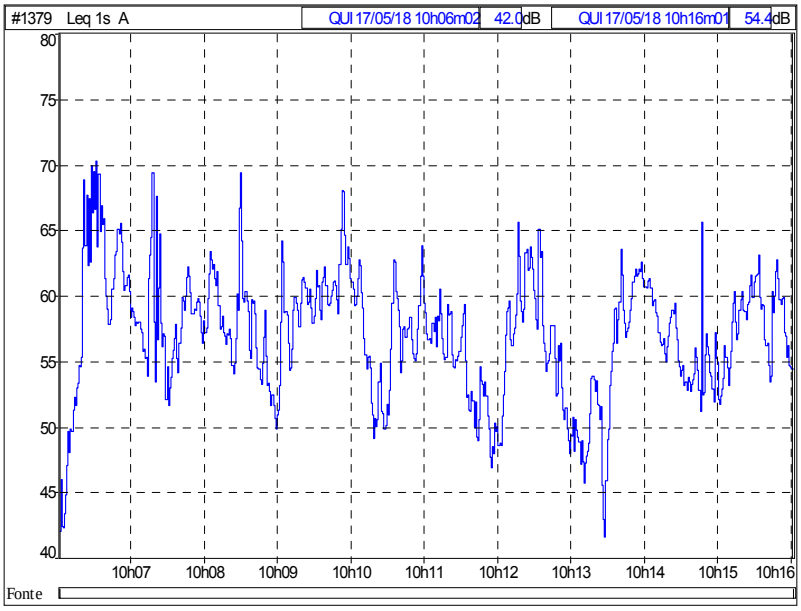


FIGURA 26 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO 1

Importante destacar que o nível sonoro equivalente obtido está em desacordo com a legislação para o tipo de área [máx. 40dB(A)].

Ponto 2

A segunda amostra (Ponto 2) foi tomada cerca de 200 m da rodovia em uma estrada local.

O nível de pressão sonora equivalente (Leq) medido no Ponto 2 é apresentado na Tabela 18.

TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS – PONTO 2

Arquivo	**Ponto** 2					
Início	17/05/18 10:20:02					
Fim	17/05/18 10:30:02					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	47,4	33,0	65,6

O nível sonoro equivalente medido no Ponto 2 foi de 47 dB(A). A influência do ruído de tráfego neste ponto é discreta, a flutuação dos níveis sonoros decorre dos ventos e da agitação da vegetação natural. A Figura 27 apresenta a flutuação dos níveis no tempo.

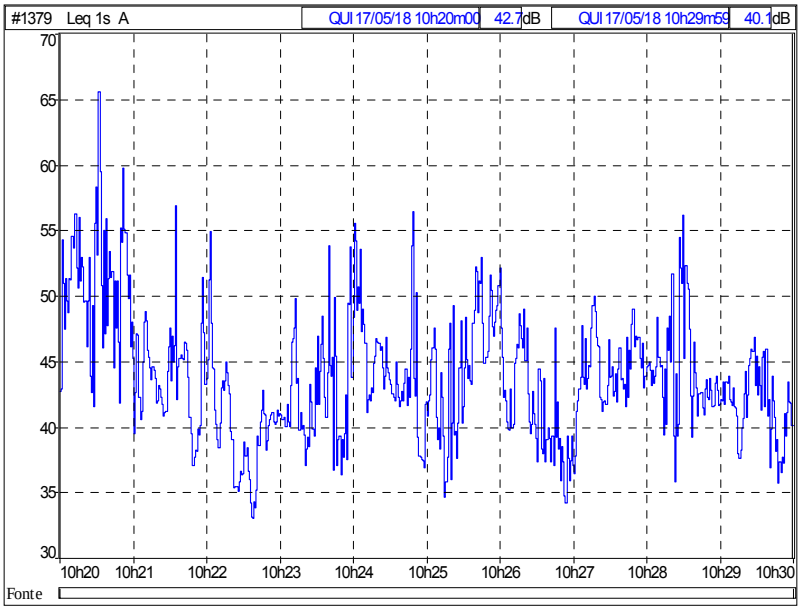


FIGURA 27 – HISTÓRICO DOS NÍVEIS SONOROS NO TEMPO PARA O PONTO 2

6.1.11.6 Mapeamento Acústico Computacional

Além das medições de campo, a área de estudo foi estudada também através 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:

- ✓ Simulação dos níveis sonoros produzidos pela operação do sistema viário no entorno da Subestação.
- ✓ Simulação dos níveis sonoros produzidos pela operação da Subestação em conjunto com o ruído de tráfego.

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.).

Os níveis sonoros antes da implantação da Subestação são apresentados na Figura 28, e após a simulação de sua implantação na Figura 29.

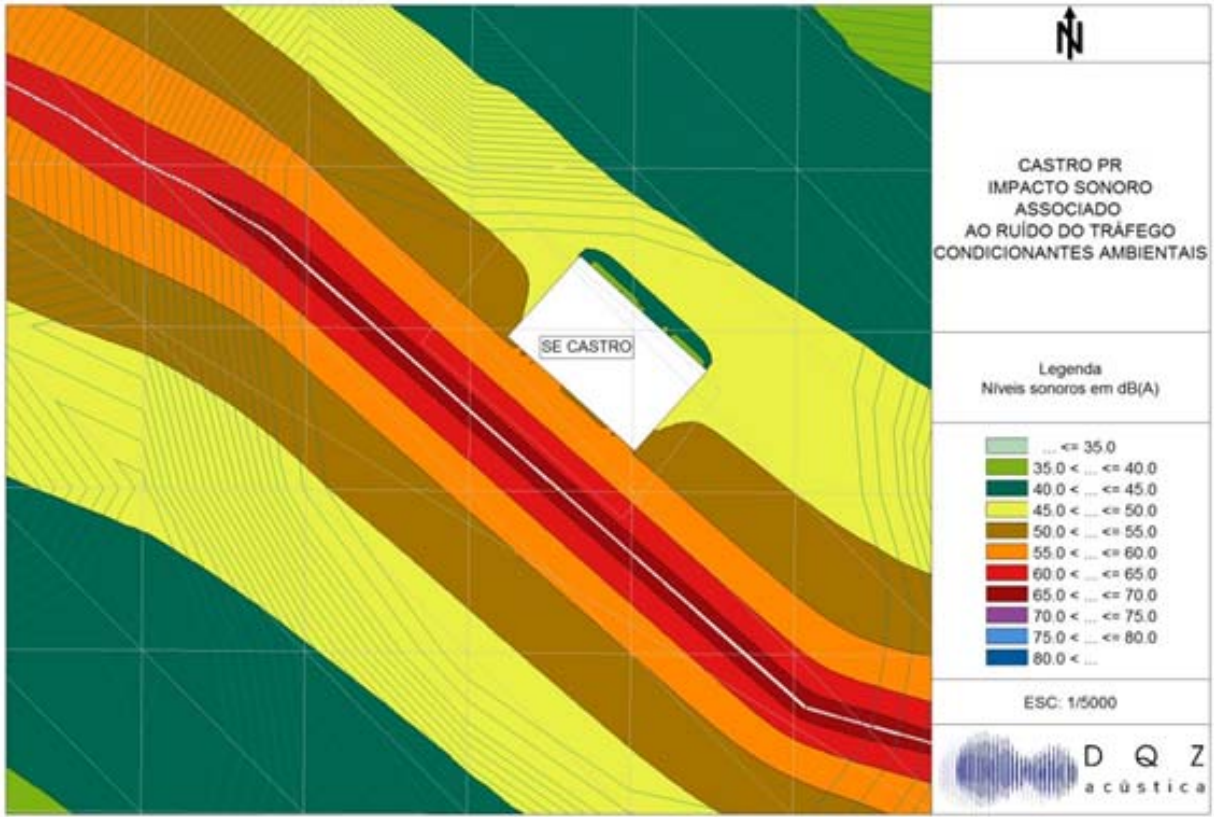


FIGURA 28 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DA SUBESTAÇÃO 230/138 kV CASTRO NORTE – SITUAÇÃO ATUAL (PRÉ-IMPLANTAÇÃO)

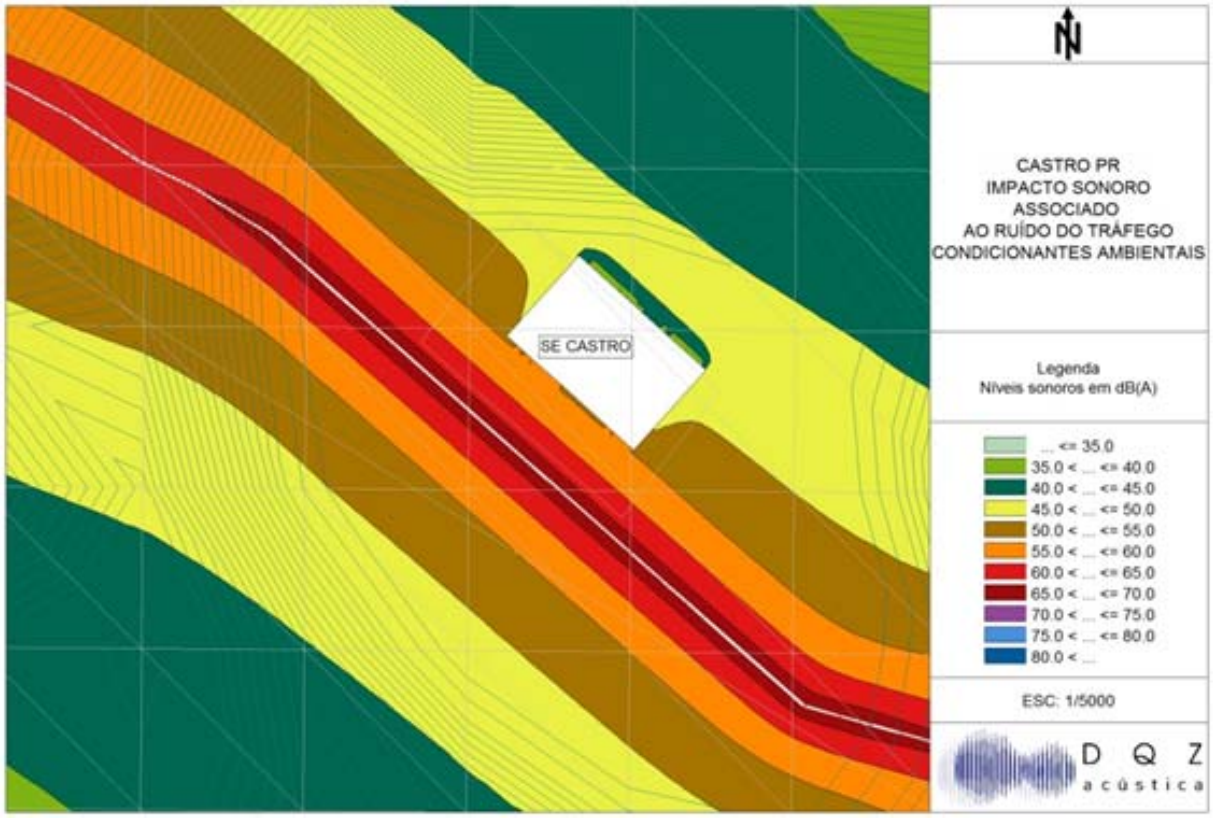


FIGURA 29 – MAPA DE RUÍDO DA REGIÃO DA SUBESTAÇÃO 230/138 kV CASTRO NORTE – SITUAÇÃO FUTURA (OPERAÇÃO)

Na Figura 28, observa-se que o tráfego de veículos produz um nível sonoro da ordem de 68 dB no eixo da via, sendo que a uma distância de 100 metros da via os níveis sonoros tendem a permanecer próximos a 45 dB(A).

Considerando-se a operação dos transformadores, numa modelagem em área com emissão constante de 70 dB(A) (DINIZ, 2003), a operação da Subestação apresentará pequeno impacto sobre o entorno. A área amarela dos mapas (Figura 28 e Figura 29) demonstra onde os níveis sonoros esperados serão da ordem de 45 dB(A) - estando assim em conformidade com a legislação vigente.

As medições sonoras no entorno imediato do lote apresentaram níveis sonoros acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1990 para os pontos avaliados. A amostra 1, tomada a menor distância, da rodovia apresenta Leq = 59dB(A) e a amostra 2, mais afastada da rodovia, apresenta Leq = 47dB(A) sendo o limite recomendado para o local de 40dB(A).

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.

Os níveis sonoros projetados para a operação da subestação apresentam pequeno impacto no entorno imediato do local de sua instalação sendo a alteração dos níveis sonoros locais mascarados pela operação rodoviária.

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, o Empreendimento está situado em duas formações fitogeográficas paranaenses: a Floresta Ombrófila Mista (altomontana e aluvial) e a Estepe (campo natural). No entanto, através da visita *in loco* e

de imagens de satélite mais recentes (Figura 30), é possível constatar a diminuição da área de estepe e de FOM aluvial, as quais foram substituídas por outros usos.

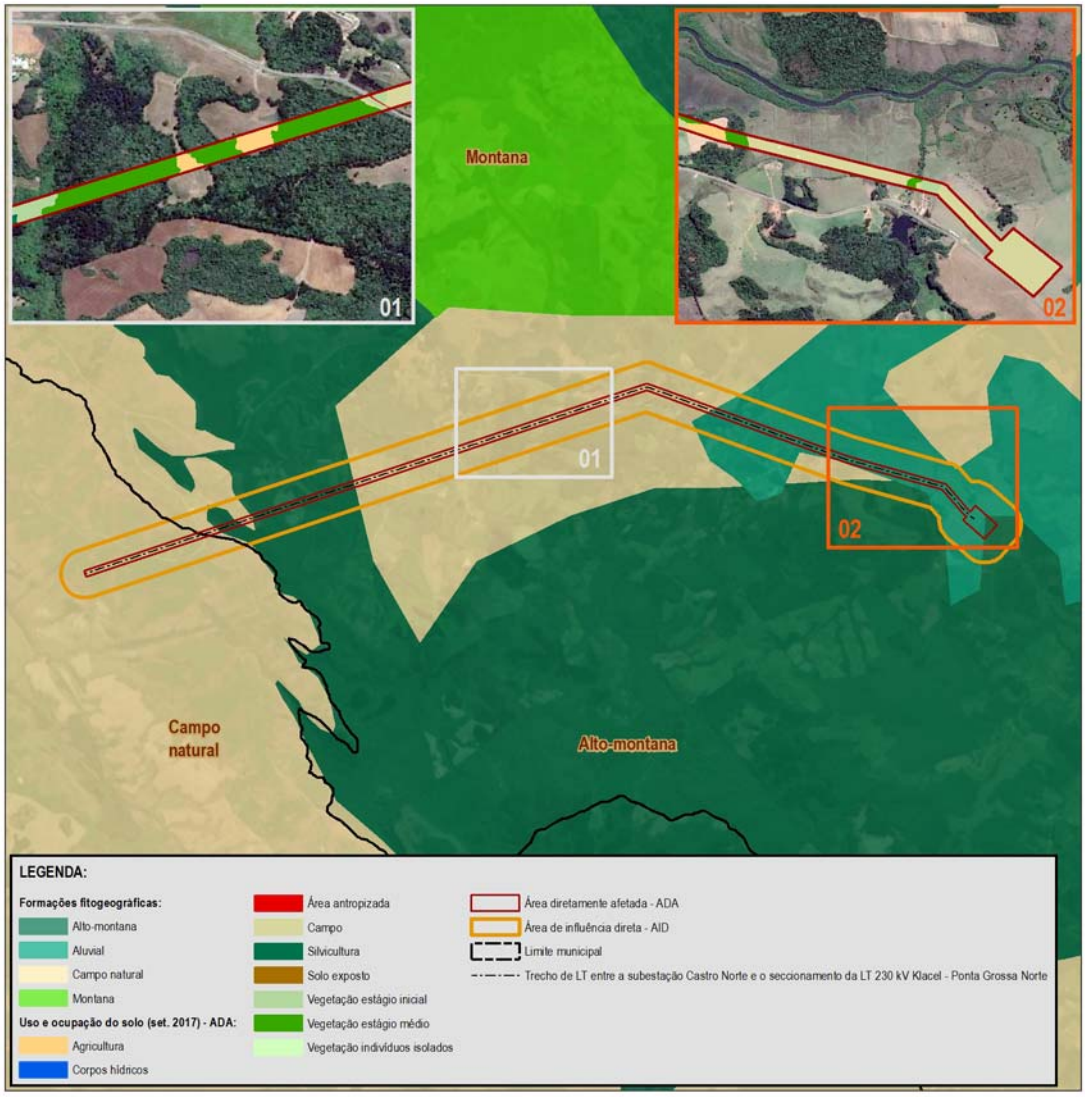


FIGURA 30 – ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO, DETALHANDO O USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

FONTE: ITCG (MAPA EDITADO), 2009

6.2.1.1.1 Floresta Ombrófila Mista

Também conhecida por Floresta com Araucária (Foto 32), 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 32 – FRAGMENTO DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO EVIDENCIANDO A DOMINÂNCIA 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, envolve uma área de transição entre a Montana e Alto-Montana.

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).

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 (Foto 33).

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).



FOTO 33 – IMAGEM DE UM TRECHO DE ESTEPE ALTERNANDO-SE COM VEGETAÇÃO ARBÓREA (CAPÃO) AO FUNDO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

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.

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 31.

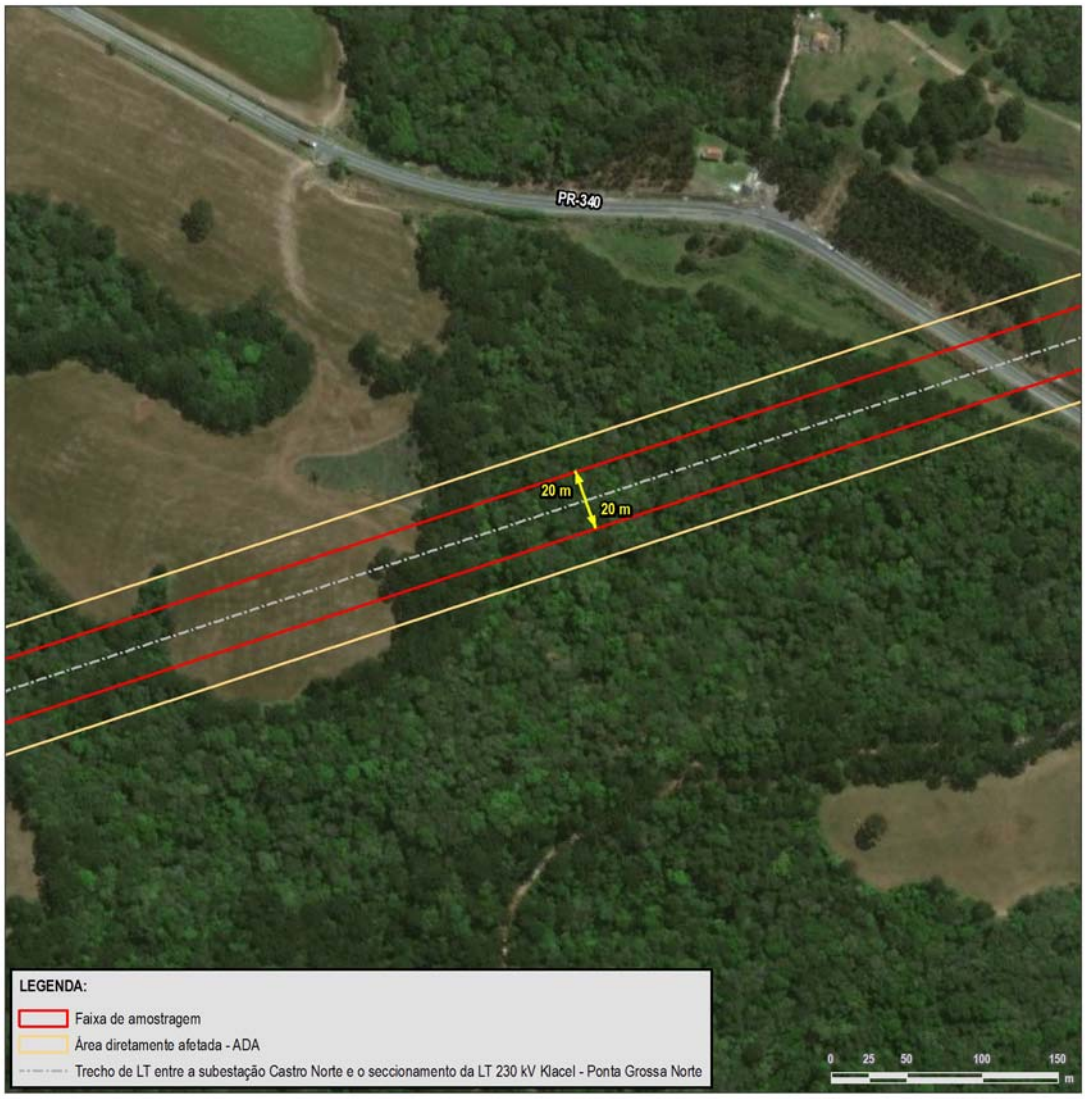


FIGURA 31 – ESQUEMA DE COMPARTIMENTALIZAÇÃO DA FAIXA DE AMOSTRAGEM DENTRO DA ADA

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 32 e Figura 33), foram definidas as tipologias existentes na área do traçado.



FIGURA 32 – PARCELAS INSTALADAS EM ÁREA DE FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2018



FIGURA 33 – 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 34) 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 10 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 10 subparcelas, abrangendo o estágio médio e o estágio inicial.

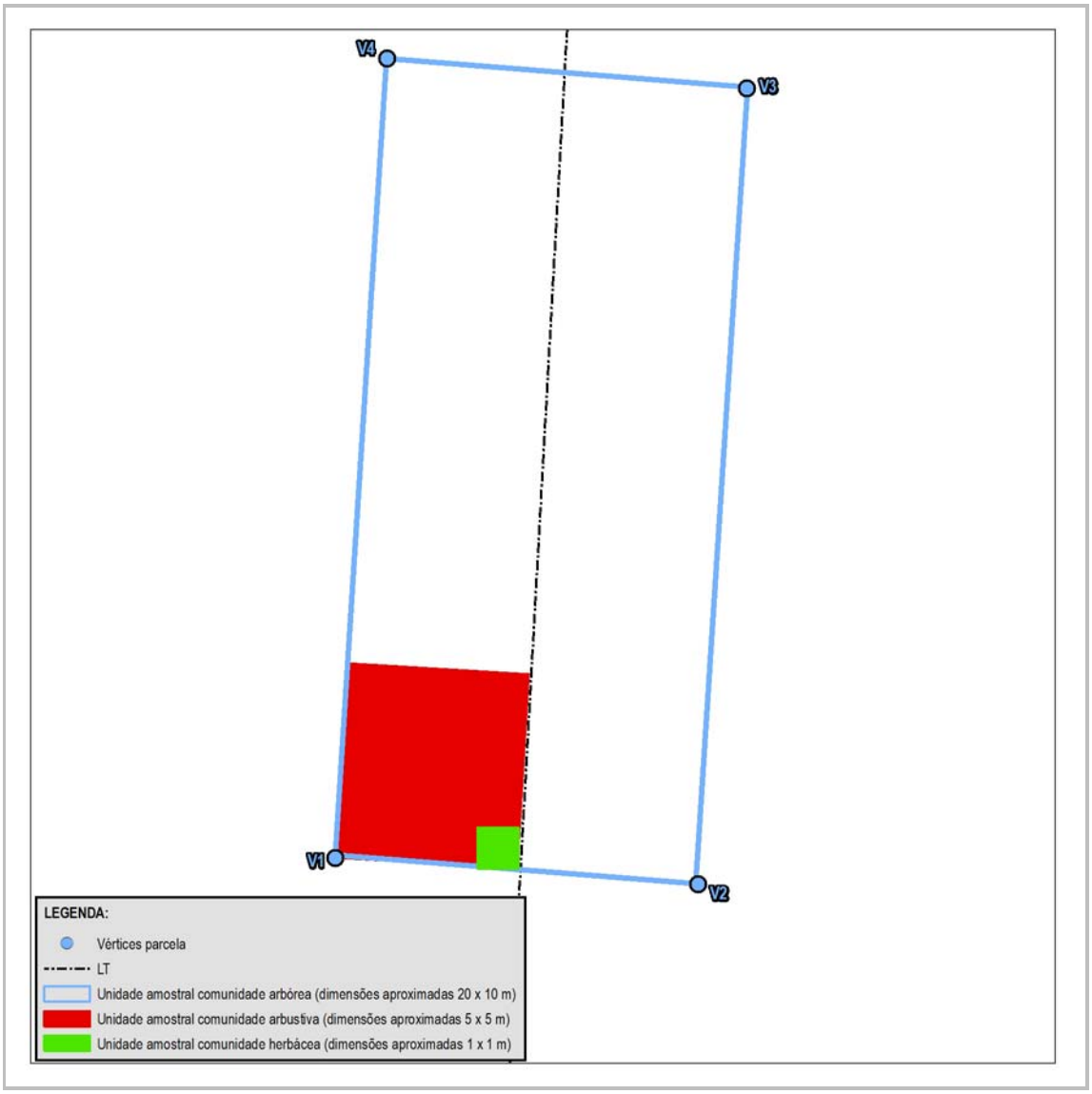


FIGURA 34 – MODELO ESQUEMÁTICO PARCELAS (ARBÓREA) E SUB-PARCELAS (ARBUSTIVA E HERBÁCEA)

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	18/04/2018	587.746	7.260.178	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PI-02	18/04/2018	588.967	7.260.604	Vegetação Secundária - Estágio Inicial
PM-01	17/04/2018	585.694	7.259.518	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-02	20/04/2018	586.205	7.259.696	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-03	18/04/2018	586.714	7.259.863	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-04	18/04/2018	587.033	7259.952	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-05	20/04/2018	590.028	7.260.960	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-06	19/04/2018	591.238	7.261.270	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-07	19/04/2018	592.059	7.260.933	Vegetação Secundária - Estágio Médio
PM-08	19/04/2018	593.572	7.260.351	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 34 e a Foto 37.

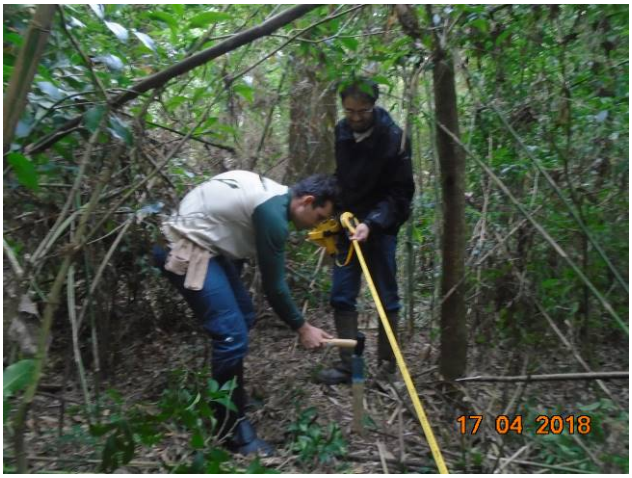


FOTO 34 – EQUIPE DURANTE INSTALAÇÃO DE PARCELA EM UNIDADE AMOSTRAL

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 35 – UNIDADE AMOSTRAL INSTALADA COM DUAS TRENAS SE CRUZANDO AO MEIO DA PARCELA

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 36 – DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS COM ESTACAS DE MADEIRA E FITA ZEBRADA

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 37 – DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS COM ESTACAS DE MADEIRA E FITA ZEBRADA

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 circunferência à altura do peito (CAP) igual ou superior a 20 cm (Foto 38) (equivalente a 6,4 cm de DAP) para o estudo das comunidades arbóreas, e indivíduos com circunferência a altura do peito (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 40 e Foto 41), exceto regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas, além da coleta de espécies não contempladas pela amostra.



FOTO 38 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MEDIÇÃO DO CAP

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 39 – PROCEDIMENTOS DE CAMPO: MARCAÇÃO DAS ÁRVORES MEDIDAS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 40 – LEVANTAMENTO HERBÁCEO, MEDIÇÃO, CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍVÍDUOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 41 – 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. 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, conforme pode ser observado no intervalo entre a Foto 42 e a Foto 45.



FOTO 42 – LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES EM ÁREA DE ESTEPE

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 43 – ASPECTO GERAL DE FORÓFITO COM DIVERSAS EPÍFITAS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 44 – COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO EM ÁREA DE ESTEPE

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 45 – REGISTRO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS EM ÁREA DE ESTEPE

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 46 e 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 46 – COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL BOTÂNICO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



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 de coletas foi feito o registro fotográfico dos ramos com flores ou frutos e casca no caso de indivíduos arbóreos indeterminados (Foto 49 e Foto 50).



FOTO 49 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO CORTE NA CASCA DE ESPÉCIES ARBÓREAS INDETERMINADAS EM CAMPO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 50 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS COLETAS PARA POSTERIOR AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

A identificação das espécies foi feita através de comparações morfológicas com exsicatas da coleção do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM), uso de bibliografias específicas e sites de floras e coleções botânicas.

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 IVI (Índice de Valor de Importância), 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-Weaver 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-Weaver:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

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.

6.2.1.3 Resultados

6.2.1.3.1 Composição florística

Foram detectadas 227 espécies pertencentes a 168 gêneros distribuídos em 78 famílias botânicas provenientes do levantamento florístico da área de influência abrangendo tanto áreas de floresta como de estepe, conforme apresentado na Tabela 20.

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

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Acanthaceae	*Justicia floribunda* (C.Koch) Wassh.		arb
Amaranthaceae	*Amaranthus spinosus* L.		herb
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.	aroeira-brava	arb
Anacardiaceae	*Schinus polygama* (Cav.) Cabrera	aroeira-de-espinho	arb
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	aroeira	arv
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis* (L.) Sw.		herb
Annonaceae	*Annona emarginata* (Schltdl.) H.Rainer	ariticum	arv
Apiaceae	*Eryngium sanguisorba* Cham. & Schltdl.	caraguatá	herb
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis* A. St. -Hil.	erva-mate	arv
Aquifoliaceae	*Ilex theezans* Mart. ex Reissek	caúna	arv
Araceae	*Philodendron meridionale* Buturi & Sakur.		epi
Araliaceae	*Schefflera calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi	mandiocão	arv
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	arv
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	jerivá	palm
Aspleniaceae	*Asplenium claussenii* Hieron.		herb
Aspleniaceae	*Asplenium gastonis* Fée		epi
Asteraceae	*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.	macela	herb
Asteraceae	*Austroeupatorium laetevirens* (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.		arb
Asteraceae	*Baccharis articulata* (Lam.) Pers.	carquejinha	herb
Asteraceae	*Baccharis crispa* Spreng.	carqueja	herb
Asteraceae	*Baccharis megapotamica* Spreng.		arb
Asteraceae	*Baccharis microdonta* DC.		arb
Asteraceae	*Baccharis oblongifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.		arb
Asteraceae	*Baccharis uncinella* DC.		arb
Asteraceae	*Calea triantha* (Vell.) Pruski		subarb
Asteraceae	*Chaptalia nutans* (L.) Pol.		herb
Asteraceae	*Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M.King & H.Rob.		arb

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Asteraceae	*Chrysolaena nicolackii* H.Rob.		arb
Asteraceae	*Chrysolaena platensis* (Spreng.) H.Rob.		arb
Asteraceae	*Critoniopsis quinqueflora* (Less.) H.Rob.		herb
Asteraceae	*Erechtites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC.		herb
Asteraceae	*Grazielia serrata* (Spreng.) R.M.King & H.Rob.		arb
Asteraceae	*Inulopsis scaposa* (DC.) O.Hoffm.		herb
Asteraceae	*Mikania hirsutissima* DC.		lia
Asteraceae	*Mikania micrantha* Kunth		lia
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho	cambará	arv
Asteraceae	*Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme	vassourão-branco	arv
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker		arv
Asteraceae	*Senecio oleosus* Vell.		herb
Asteraceae	*Stevia linearifolia* Walp.		herb
Asteraceae	*Vernonanthura discolor* (Spreng.) H.Rob.	vassourão-preto	arv
Asteraceae	*Vernonanthura tweediana* (Baker) H.Rob.	assa-peixe	arb
Begoniaceae	*Begonia fischeri* Schrank		herb
Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann	pente-de-macaco	lia
Bignoniaceae	*Dolichandra unguis-cati* (L.) L.G.Lohmann	unha-de-gato	lia
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	caroba	arv
Blechnaceae	*Lomaridium acutum* (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich		epi
Blechnaceae	*Neoblechnum brasiliense* (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich		herb
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata* Vell.	café-de-bugre	arv
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum* L.		herb
Bromeliaceae	*Aechmea distichantha* Lem.		epi
Bromeliaceae	*Aechmea recurvata* (Klotzsch) L.B.Sm.		epi
Bromeliaceae	*Billbergia nutans* H.H.Wendl. ex Regel		epi
Bromeliaceae	*Vriesea platynema* Gaudich.		epi
Cactaceae	*Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose		epi
Cactaceae	*Lepismium houlletianum* (Lem.) Barthlott		epi
Cactaceae	*Rhipsalis campos-portoana* Loefgr.		epi
Canellaceae	*Cinnamodendron dinisii* Schwacke	pimenteira	arv
Cannabaceae	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo	arb
Celastraceae	*Maytenus aquifolia* Mart.	espinheira-santa	arb
Celastraceae	*Maytenus evonymoides* Reissek		arv
Celastraceae	*Pristimera celastroides* (Kunth) A.C.Sm.		lia
Chletraceae	*Clethra scabra* Pers.	carne-de-vaca	arv
Commelinaceae	*sp*1		herb
Commelinaceae	*sp*2		herb
Convolvulaceae	*Ipomoea ramosissima* (Poir.) Choisy		lia

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Cucurbitaceae	*Wilbrandia longisepala* Cogn.		lia
Cunnoniaceae	*Lamanonia ternata* Vell.		arv
Cyatheaceae	*Alsophila setosa* Kaulf.	xaxim-de-espinho	herb
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin		herb
Cyperaceae	*Scleria sp1*		herb
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	xaxim	herb
Dryopteridaceae	*Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.) Ching		herb
Dryopteridaceae	*Polystichum platylepis* Fée		herb
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta* (Schott) Planch. ex Benth.	sapopema	arv
Eriocaulaceae	*Paepalanthus sp.*		herb
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil.	cocão	arv
Escalloniaceae	*Escallonia bifida* Link & Otto		arb
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	arv
Euphorbiaceae	*Bernardia pulchella* (Baill.) Müll.Arg.		herb
Euphorbiaceae	*Croton floribundus* Spreng.	capixingui	arv
Euphorbiaceae	*Dalechampia micromeria* Baill.		lia
Euphorbiaceae	*Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.	branquilho	arv
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.	leiteiro	arv
Fabaceae	*Dalbergia brasiliensis* Vogel	rabo-de-bugio	arv
Fabaceae	*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton		lia
Fabaceae	*Erythrina falcata* Benth.	corticeira	arv
Fabaceae	*Inga vera subsp. affinis* (DC.) T.D.Penn.	ingá	arv
Fabaceae	*Lonchocarpus cultratus* (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima		arv
Fabaceae	*Machaerium paraguariense* Hassl.		arv
Fabaceae	*Machaerium stipitatum* Vogel	sapuva	arv
Fabaceae	*Muellera campestris* (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	rabo-de-bugio	arv
Fabaceae	*Senegalia tenuifolia* (L.) Britton & Rose	inhapindá	lia
Gesneriaceae	*Sinningia cooperi* (Paxton) Wiehler		epi
Lamiaceae	*Aegiphila brachiata* Vell.	tamanqueira	arv
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	tamanqueira	arv
Lamiaceae	*Hyptis radicans* (Pohl) Harley & J.F.B. Pastore		herb
Lamiaceae	*Salvia melissiflora* Benth.		herb
Lamiaceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke	tarumã	arv
Lauraceae	*Cinnamomum amoenum* (Nees & Mart.) Kosterm.		arv
Lauraceae	*Cinnamomum glaziovii* (Mez) Kosterm.	canela	arv
Lauraceae	*Nectandra grandiflora* Nees		arv
Lauraceae	*Nectandra lanceolata* Nees		arv
Lauraceae	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	canela-merda	arv
Lauraceae	*Ocotea bicolor* Vattimo-Gil		arv

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez		arv
Lauraceae	*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso	imbuia	arv
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	canela-guaicá	arv
Laxmanniaceae	*Cordyline spectabilis* Kunth & Bouché	uvarana	arb
Lycopodiaceae	*Lycopodium clavatum* L.		herb
Malpighiaceae	*Heteropterys intermedia* (A.Juss.) Griseb.		lia
Malvaceae	*Pavonia sepium* A.St.-Hil.		arb
Malvaceae	*Sida rhombifolia* L.		subarb
Melastomataceae	*Lavoisiera pulchella* Cham.		subarb
Melastomataceae	*Leandra australis* (Cham.) Cogn.		herb
Melastomataceae	*Miconia cinerascens* Miq.		arv
Melastomataceae	*Miconia inconspicua* Miq.		arv
Melastomataceae	*Miconia laevigata* (L.) D.Don		arb
Melastomataceae	*Tibouchina sellowiana* Cogn.	quaresmeira	arb
Melastomataceae	*Trembleya parviflora* (D.Don) Cogn.		arb
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	canjerana	arv
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	cedro-rosa	arv
Menispermaceae	*Cissampelos pareira* L.		lia
Monimiaceae	*Mollinedia clavigera* Tul.		arb
Myrtaceae	*Calyptranthes concinna* DC.		arv
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	arv
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg	guabiroba	arv
Myrtaceae	*Eucalyptus sp.*		arv
Myrtaceae	*Eugenia neoverrucosa* Sobral		arv
Myrtaceae	*Myrceugenia acutiflora* (Kiaersk.) D.Legrand & Kausel		arv
Myrtaceae	*Myrceugenia euosma* (O.Berg) D.Legrand		arv
Myrtaceae	*Myrcia guianensis* (Aubl.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrcia hatschbachii* D.Legrand		arb
Myrtaceae	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrcia palustris* DC.		arv
Myrtaceae	*Myrcia pulchra* (O.Berg) Kiaersk.		arv
Myrtaceae	*Myrcia sp1*		arv
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.		arv
Myrtaceae	*Myrciaria tenella* (DC.) O.Berg	cambui	arb
Myrtaceae	*Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) Landrum		arv
Onagraceae	*Ludwigia sericea* (Cambess.) H.Hara		arb
Orchidaceae	*Acianthera hatschbachii* (Schltr.) Chiron & van den Berg		epi
Orchidaceae	*Acianthera hygrophila* (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase		epi
Orchidaceae	*Acianthera klingelfusii* Luer & Toscano		epi
Orchidaceae	*Gomesa recurva* R.Br.		epi

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Orchidaceae	*Gomesa uniflora* (Booth ex Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams		epi
Orchidaceae	*Leptotes unicolor* Barb.Rodr.		epi
Piperaceae	*Peperomia tetraphylla* (G.Forst.) Hook. & Arn.		epi
Piperaceae	*Piper gaudichaudianum* Kunth		arb
Piperaceae	*Piper xylosteoides* (Kunth) Steud.		herb
Poaceae	*Andropogon leucostachyus* Kunth	rabo-de-burro	herb
Poaceae	*Chusquea meyeriana* Rupr. ex Döll	taquara-mansa	bam
Poaceae	*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	paina	herb
Poaceae	*Eragrostis sp.*		herb
Poaceae	*Merostachys multiramea* Hack.	taquara-lixa	bam
Poaceae	*Merostachys sp.*	taquara-lixa	bam
Poaceae	*Paspalum urvillei* Steud.		herb
Poaceae	*Schizachyrium condensatum* (Kunth) Nees	rabo-de-burro	herb
Poaceae	*Setaria poiretiana* (Schult.) Kunth		herb
Poaceae	*Setaria sp.*		herb
Polygalaceae	*Polygala longicaulis* Kunth		herb
Polypodiaceae	*Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C. Presl		epi
Polypodiaceae	*Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota		epi
Polypodiaceae	*Pecluma recurvata* (Kaulf.) M.G.Price		epi
Polypodiaceae	*Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota		epi
Polypodiaceae	*Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf.		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 brasiliensis var. brasiliensis* (Klotzsch) K.S.Edwards	carvalho-brasileiro	arv
Pteridaceae	*Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée		herb
Pteridaceae	*Adiantum raddianum* C. Presl	avenca	herb
Pteridaceae	*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon	pteridium	herb
Pteridaceae	*Pteris deflexa* Link		herb
Pteridaceae	*Pteris lechleri* Mett.		herb
Rhamnaceae	*Gouania ulmifolia* Hook. & Arn.		lia
Rosaceae	*Acaena eupatoria* Cham. & Schltdl.		herb
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	Ameixa-amarela	arv
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.		arv
Rosaceae	*Rubus brasiliensis* Mart.	morango-silvestri	herb
Rubiaceae	*Borreria poaya* (A.St.-Hil.) DC.	poaia	herb
Rubiaceae	*Cordiera concolor* (Cham.) Kuntze		arv
Rubiaceae	*Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum.		arv

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Rubiaceae	*Palicourea australis* C.M.Taylor		arb
Rubiaceae	*Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl.		arb
Rubiaceae	*Psychotria stachyoides* Benth.		arb
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana* Benth.		arv
Rubiaceae	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll. Arg.		arb
Rubiaceae	*Rudgea parquioides* (Cham.) Müll.Arg.		arb
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.	pau-marfim	arv
Rutaceae	*Citrus limon* (L.) Osbeck	limoeiro	arb
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	mamica-de-porca	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
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	arv
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	cuvatã	arv
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	miguel-pintado	arv
Sapindaceae	*Paullinia meliifolia* Juss.		lia
Sapindaceae	*Serjania laruotteana* Cambess.		lia
Sapindaceae	*Serjania multiflora* Cambess.		lia
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguaí	arv
Smilacaceae	*Smilax brasiliensis* Spreng.		lia
Solanaceae	*Sessea regnellii* Taub.		arv
Solanaceae	*Solanum bullatum* Vell.	fumo-bravo	arv
Solanaceae	*Solanum granulosoleprosum* Dunal	fumo-bravo	arb
Solanaceae	*Solanum mauritianum* Scop.	fumo-bravo	arb
Solanaceae	*Solanum sanctae-catharinae* Dunal		arv
Solanaceae	*Solanum ramulosum* Sendtn.		arb
Solanaceae	*Solanum variabile* Mart.		arb
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	carne-de-vaca	arv
Symplocaceae	*Symplocos tenuifolia* Brand		arv
Symplocaceae	*Symplocos tetrandra* Mart.		arv
Symplocaceae	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	maria-mole	arv
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling	embira	arv
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão	arb
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum* Cham.		arv
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	lantana	arb
Verbenaceae	*Verbena hirta* Spreng.		subarb

Família	Espécie	Nome-popular	Hábito
Violaceae	*Anchietea pyrifolia* (Mart.) G.Don		lia
Vitaceae	*Cissus sulcicaulis* (Baker) Planch.		lia
Vittariaceae	*Vittaria lineata* (L.) Sm.		epi
Winteraceae	*Drimys angustifolia* Miers	casca-de-anta	arb

As famílias mais ricas em número de espécies foram Asteraceae (26) seguida de Myrtaceae (16), Poaceae (10), Rubiaceae (9), Lauraceae (9), Fabaceae (9), Solanaceae (8), Melastomataceae (7) e Sapindaceae, Euphorbiaceae e Orchidaceae (6). Essas 11 famílias abrangem 49% das espécies do levantamento e as restantes possuem menos de 5% cada, conforme o apresentado no Gráfico 9.

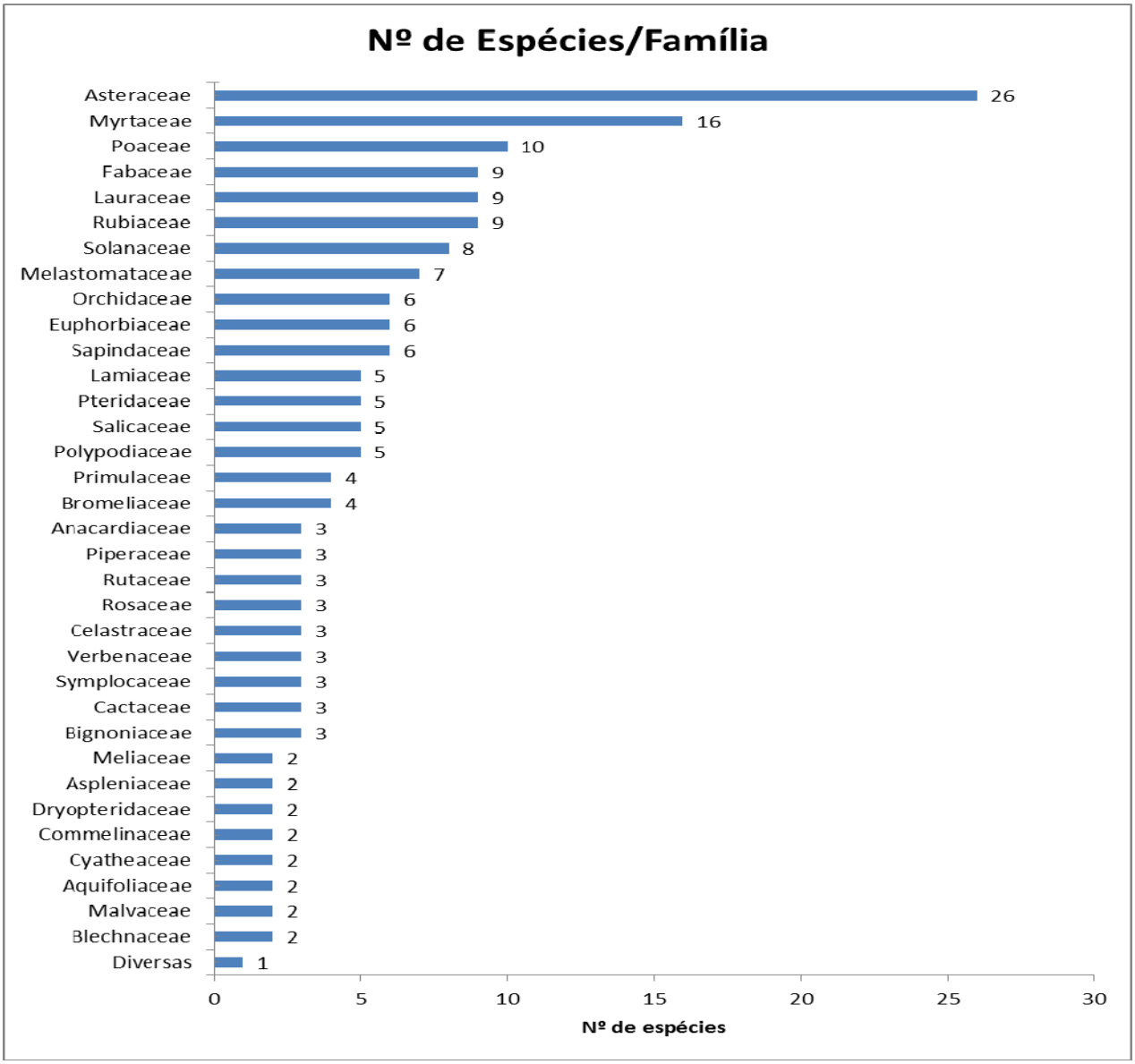


GRÁFICO 9 – DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO LEVANTAMENTO EM FUNÇÃO DA FAMÍLIA BOTÂNICA

No geral foram observadas diversas espécies dos mais variados hábitos (Gráfico 10). Epífitas (Foto 51 e Foto 52) do gênero *Aechmea*, *Rhipsalis*, *Lepismium*, *Pleopeltis* e *Acianthera*; lianas (Foto 53 e Foto 54) como o *Amphilophium crucigerum* (pente-de-macaco) e outras com espinhos e acúleos que formam um emaranhado em matas alteradas como a *Senegalia tenuifolia* (nhapindá) e o *Smilax brasiliensis*; de palmeiras temos o *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) comum nos capoeirões e importante para atração da avifauna pelos seus cachos repletos de coquinhos amarelos; bambus dos gêneros

Merostachys e *Chusque*a formando densas populações, às vezes impenetráveis no meio da mata.

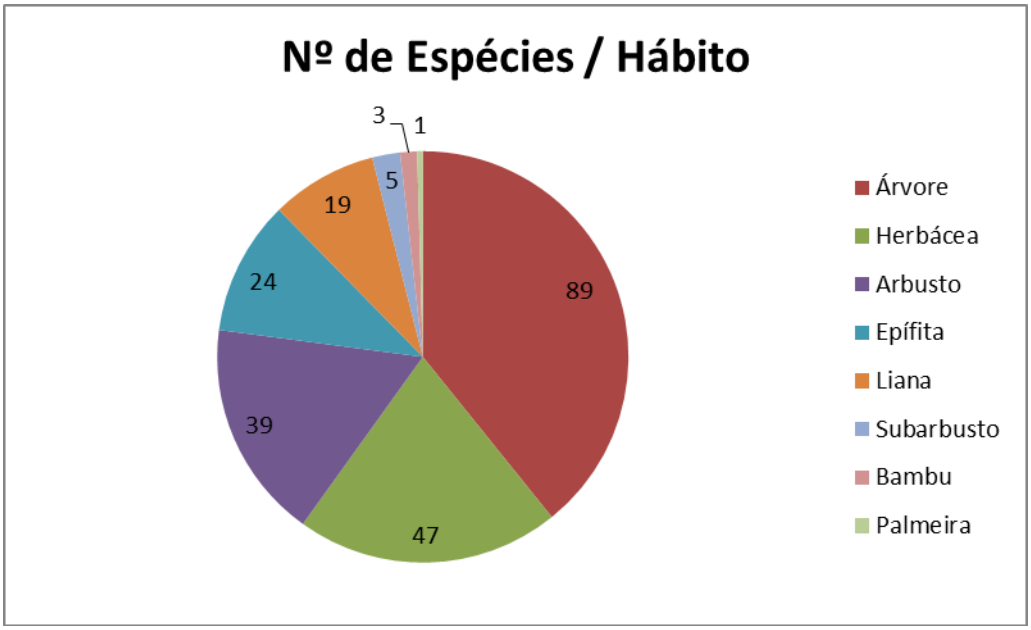


GRÁFICO 10 – RESUMO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR HÁBITO ENCONTRADOS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

FONTE: AMBIOTECH, 2018



FOTO 51 – *RHIPSALIS CAMPOS-PORTOANA* - EPÍFITA (CACTACEAE) CONTENDO FRUTOS

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 52 – *AECHMEA RECURVATA* COM SUA VISTOSA INFLORESCÊNCIA

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 53 – *WILBRANDIA LONGISEPALA* - LIANA QUE SE DESTACA PELAS FOLHAS LOBADAS GRANDES

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 54 – *AMPHILOPHIUM CRUCIGERUM* (PENTE-DE-MACACO) LIANA COMUM EM BORDAS DE MATA

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Grande parte da lista florística composta neste estudo foi proveniente também das áreas de estepe (Figura 35) com diversas espécies de herbáceas, subarbustos e arbustos (Foto 55 e Foto 56). Podem-se citar as Poaceae (gêneros *Andropogon*, *Panicum*, *Schyzachirium*, *Paspalum* e *Eragrostis*) forrando o terreno juntamente com Cyperaceae.

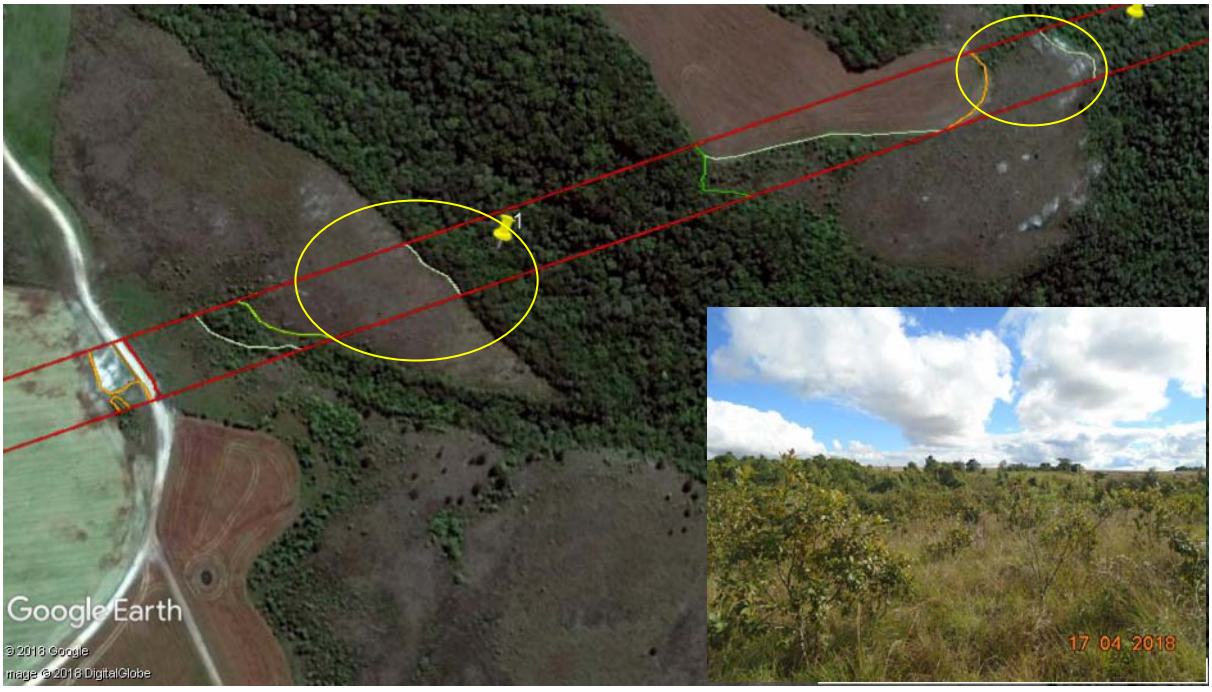


FIGURA 35 – IMAGEM DETALHANDO NOS CÍRCULOS AMARELOS DUAS ÁREAS DE ESTEPE E NO CANTO INFERIOR DIREITO UMA FOTO DA PAISAGEM VISTA IN LOCO

FONTE: ADAPTADO GOOGLE EARTH, 2018; FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 55 – *TREMBLEYA PARVIFLORA* DESTACANDO-SE EM MEIO AO CAMPO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 56 – *ERYNGIUM SANGUISORBA* (CARAGUATÁ) COM FLORES AZULADAS

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	2	8	2
Área total de amostragem	2.000 m^2	400 m^2	200 m^2	50 m^2
N° de fustes amostrados	310	78	64	22
Densidade indivíduo (ind/ha)	1.550	1.950	3200	4400
Área basal (m^2/ha)	36,05	14,75	29,13	16,31

Parâmetros	Arbóreo estágio médio	Arbóreo estágio inicial	Arbustivo estágio médio	Arbustivo estágio inicial
Diâmetro médio (cm)	14,6	9,46	2,9	4,13
Altura média (m)	11,25	7,76	4,19	4,18
Número de espécies	70	12	24	5
Número de famílias	28	12	14	5
Índice de Shannon-Weaver	3,71	1,81	2,82	1,15

Para a comunidade arbórea da vegetação em estágio médio de regeneração foram observadas 70 espécies pertencentes a 28 famílias.

As análises fitossociológicas (Tabela 22) indicam que a espécie com maior IVI foi o *Matayba eleagnoides* (miguel-pintado) com 11,8%, resultado influenciado pela maior quantidade de indivíduos medidos, ocorrendo em 87,5% das parcelas. Em seguida, tem-se a *Ocotea puberula* (canela-guaicá) com IVI de 7,65% e um número bem inferior de indivíduos medidos. Já *Nectandra grandiflora* (caneleira) e *Cyathea corcovadensis* (xaxim-de-espinho) apresentaram valores muito próximos com 3,84 e 3,66% respectivamente, onde a primeira é uma espécie frequente na região e a segunda forma o sub-bosque da floresta, onde teve altura média de 4 metros, já observada em outro trabalho (PEREIRA *et. al*, 2009). As espécies restantes tiveram seus valores de IVI abaixo de 3,3%, com a maior parte delas contendo no máximo cinco indivíduos e ocorrendo em no máximo três parcelas.

O índice de Shannon-Weaver obtido para a comunidade arbórea nas áreas de vegetação em estágio médio de regeneração foi de H'=3,71, valor superior a outros levantamentos na região que apresentaram H'=3,67 (DIAS *et al.,* 1998) e H'=3,08 (SILVESTRE *et al*., 2012), indicando boa diversidade de espécies.

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 (%)
M. elaeagnoides	218,75	11,29	87,5	6,36	8,004	17,75	11,8
O. puberula	62,5	3,23	37,5	2,73	3,264	7,24	4,4
N. grandiflora	93,75	4,84	50	3,64	1,367	3,03	3,84
C. corcovadensis	125	6,45	25	1,82	1,226	2,72	3,66
A. edulis	100	5,16	37,5	2,73	0,926	2,05	3,31

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
C. sylvestris	100	5,16	37,5	2,73	0,91	2,02	3,3
S. brasiliensis	100	5,16	37,5	2,73	0,743	1,65	3,18
M. parvula	56,25	2,9	37,5	2,73	1,232	2,73	2,79
M. splendens	81,25	4,19	25	1,82	0,981	2,18	2,73
A. triplinervia	31,25	1,61	25	1,82	1,891	4,2	2,54
G. klotzschiana	68,75	3,55	25	1,82	0,781	1,73	2,37
A. angustifolia	31,25	1,61	25	1,82	1,65	3,66	2,36
C. decandra	31,25	1,61	50	3,64	0,664	1,47	2,24
O. diospyrifolia	18,75	0,97	25	1,82	1,773	3,93	2,24
V. discolor	25	1,29	25	1,82	1,473	3,27	2,13
L. moleoides	25	1,29	25	1,82	1,325	2,94	2,02
L. cultratus	56,25	2,9	12,5	0,91	0,964	2,14	1,98
O. porosa	25	1,29	25	1,82	1,251	2,77	1,96
C. scabra	18,75	0,97	25	1,82	1,347	2,99	1,92
C. obliqua	25	1,29	25	1,82	0,908	2,02	1,71
S. terebinthifolius	43,75	2,26	12,5	0,91	0,632	1,4	1,52
Z. rhoifolium	31,25	1,61	25	1,82	0,503	1,12	1,52
M. multiflora	18,75	0,97	37,5	2,73	0,375	0,83	1,51
M. palustris	31,25	1,61	12,5	0,91	0,787	1,75	1,42
M. guianensis	18,75	0,97	37,5	2,73	0,141	0,31	1,34
L. ternata	12,5	0,65	12,5	0,91	1,026	2,28	1,28
M. balansae	37,5	1,94	12,5	0,91	0,401	0,89	1,24
O. porosa	6,25	0,32	12,5	0,91	0,845	1,87	1,04
I. vera	18,75	0,97	25	1,82	0,098	0,22	1
J. puberula	18,75	0,97	12,5	0,91	0,486	1,08	0,99
C. fissilis	18,75	0,97	12,5	0,91	0,484	1,07	0,98
S. bullatum	18,75	0,97	12,5	0,91	0,443	0,98	0,95
M. coriacea	12,5	0,65	12,5	0,91	0,532	1,18	0,91
I. theezans	25	1,29	12,5	0,91	0,205	0,45	0,88
N. megapotamica	25	1,29	12,5	0,91	0,204	0,45	0,88
M. clavigera	12,5	0,65	25	1,82	0,057	0,13	0,86
P. axillaris	6,25	0,32	12,5	0,91	0,588	1,3	0,85
L. campestris	18,75	0,97	12,5	0,91	0,283	0,63	0,83
C. guazumifolia	12,5	0,65	12,5	0,91	0,414	0,92	0,82
S. regnellii	6,25	0,32	12,5	0,91	0,518	1,15	0,79
N. lanceolata	6,25	0,32	12,5	0,91	0,454	1,01	0,75
A. emarginata	18,75	0,97	12,5	0,91	0,145	0,32	0,73
S. hirsuta	12,5	0,65	12,5	0,91	0,279	0,62	0,72
C. xanthocarpa	6,25	0,32	12,5	0,91	0,372	0,83	0,69
S. calva	12,5	0,65	12,5	0,91	0,169	0,37	0,64

Nome Científico	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m².ha^{-1})	DoR (%)	IVI (%)
Lauraceae-sp1	6,25	0,32	12,5	0,91	0,307	0,68	0,64
C. vernalis	12,5	0,65	12,5	0,91	0,158	0,35	0,63
M. evonimoides	12,5	0,65	12,5	0,91	0,15	0,33	0,63
M. euosma	12,5	0,65	12,5	0,91	0,145	0,32	0,63
S. sanctae-catharinae	12,5	0,65	12,5	0,91	0,104	0,23	0,59
C. canjarana	12,5	0,65	12,5	0,91	0,092	0,2	0,59
M. stipitatum	12,5	0,65	12,5	0,91	0,067	0,15	0,57
C. dinisii	6,25	0,32	12,5	0,91	0,176	0,39	0,54
C. dinisii	6,25	0,32	12,5	0,91	0,15	0,33	0,52
O. bicolor	6,25	0,32	12,5	0,91	0,094	0,21	0,48
R. brasiliensis	6,25	0,32	12,5	0,91	0,092	0,2	0,48
M. umbellata	6,25	0,32	12,5	0,91	0,052	0,11	0,45
D. brasiliensis	6,25	0,32	12,5	0,91	0,048	0,11	0,45
m. paraguariense	6,25	0,32	12,5	0,91	0,042	0,09	0,44
C. gossypiosperma	6,25	0,32	12,5	0,91	0,029	0,06	0,43
E. neoverrucosa	6,25	0,32	12,5	0,91	0,029	0,06	0,43
C. ecalyculata	6,25	0,32	12,5	0,91	0,029	0,06	0,43
C. glaziovii	6,25	0,32	12,5	0,91	0,028	0,06	0,43
M. sp1	6,25	0,32	12,5	0,91	0,026	0,06	0,43
C. concinna	6,25	0,32	12,5	0,91	0,026	0,06	0,43
M. tenella	6,25	0,32	12,5	0,91	0,026	0,06	0,43
B. riedelianun	6,25	0,32	12,5	0,91	0,025	0,05	0,43
C. spectabilis	6,25	0,32	12,5	0,91	0,024	0,05	0,43
C. iguanaea	6,25	0,32	12,5	0,91	0,023	0,05	0,43
I. paraguariensis	6,25	0,32	12,5	0,91	0,022	0,05	0,43
	1937,5	100	1375	100	45,079	100	100

Legenda: DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa; DoA = Dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = Valor de importância.

Para a comunidade arbórea da vegetação em estágio inicial de regeneração foram observadas 12 espécies pertencentes a 12 famílias.

As análises fitossociológicas (Tabela 23) indicam que a espécie com maior IVI foi o *Schinus terebinthifoius* (aroeira-vermelha) com 28,5%, seguido da *Gymnanthes klotzschiana* (branquilho) com 19,89%, espécies características desse tipo de formação, registradas em trabalhos na região (SILVESTRE *et al*., 2012; CARMO *et al*., 2012). Já *Symplocos uniflora* (maria-mole) e *Myrcia coriacea* (capororoca) apresentaram valores muito próximos com 8,99 e 8,05%, as quais são espécies frequentes na região também.

As demais espécies tiveram seus valores de IVI abaixo de 7,5%, com a maior parte delas contendo no máximo seis indivíduos por parcela.

O índice de Shannon-Weaver obtido para a comunidade arbórea nas áreas de vegetação em estágio inicial de regeneração foi de H'=1,81, indicando menor diversidade de espécies, fato comum para esse tipo de formação.

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. terebinthifolius	725	37,18	100	14,29	5,084	34,04	28,5
G. klotzschiana	500	25,64	100	14,29	2,947	19,73	19,89
S. uniflora	200	10,26	50	7,14	1,43	9,58	8,99
M. coriacea	150	7,69	50	7,14	1,392	9,32	8,05
V. megapotamica	150	7,69	50	7,14	1,077	7,21	7,35
C. spectabilis	50	2,56	50	7,14	0,883	5,91	5,21
C. myrianthum	25	1,28	50	7,14	0,967	6,47	4,97
L. campestris	50	2,56	50	7,14	0,418	2,8	4,17
O. puberula	25	1,28	50	7,14	0,412	2,76	3,73
I. paraguariensis	25	1,28	50	7,14	0,12	0,81	3,08
M. acutiflora	25	1,28	50	7,14	0,105	0,7	3,04
Z. rhoifolium	25	1,28	50	7,14	0,101	0,67	3,03
	1950	100	700	100	14,937	100	100

Legenda: DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa; FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa; DoA = Dominância absoluta; DoR = dominância relativa; IVI = Valor de importância.

Em relação à suficiência amostral, a curva do coletor apresentada no diagrama (Gráfico 11) permite concluir que a representatividade florística foi atingida, considerando os dois estágios, em função de a curva ter assumido uma tendência horizontal nas últimas unidades amostrais.

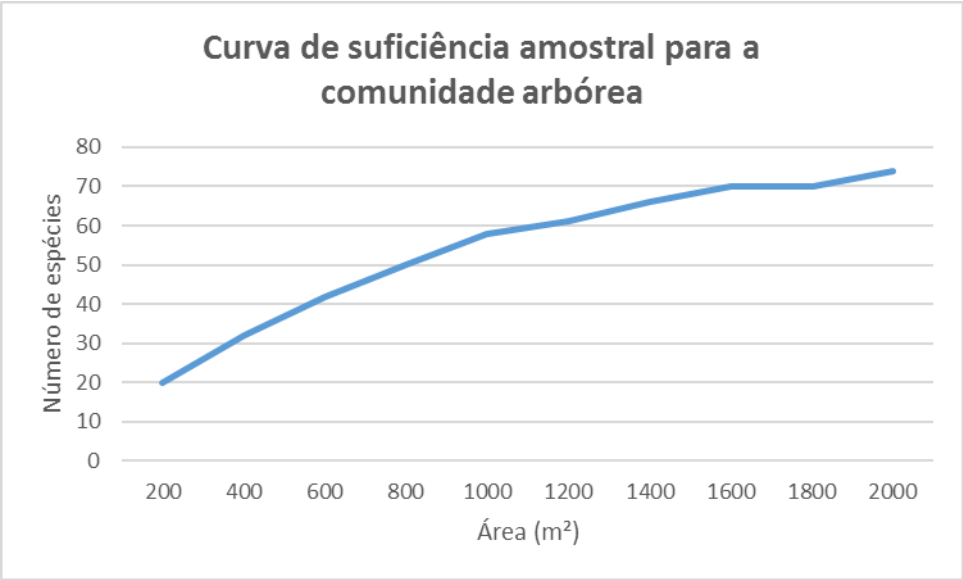


GRÁFICO 11 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBÓREA DE VEGETAÇÃO

Para a comunidade arbustiva da vegetação em estágio médio de regeneração foram obtidas 24 espécies pertencentes a 14 famílias (Tabela 24). Algumas delas são típicas de sub-bosque vivendo em forma de arbustos ou arvoretas e outras estão apenas em fase de crescimento ganhando volume e altura.

As análises fitossociológicas apontam que a espécie com maior IVI foi o *Allophylus edulis* (vacum) com 15,71%, resultado influenciado pela maior quantidade de indivíduos medidos e mais de uma parcela de ocorrência. Em seguida temos a *Mollinedia clavigera* (7,65%), com um número bem menor de indivíduos medidos, porém uma quantidade maior de parcelas de ocorrência. Já *Rudgea jasminoides* e *Cupania vernalis* apresentaram valores muito próximos, com 6,83 e 6,69%, respectivamente, onde a primeira é um arbusto frequente no subbosque e a segunda é considerada espécie pioneira. As 20 espécies restantes tiveram seus valores de IVI abaixo de 6%, com a maior parte delas contendo no máximo quatro indivíduos e ocorrendo em no máximo duas parcelas.

O índice de Shannon-Weaver obtido para a comunidade arbustiva nas áreas de vegetação em estágio médio de regeneração foi de H'=2,82. Este resultado indica que a área apresenta boa diversidade, evidenciada pela distribuição uniforme da abundância das espécies. Barddal *et al.,* 2004, estudando o sub-bosque de FOM aluvial, encontrou o valor de H'=2,49.

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 (%)
Allophylus edulis	650	20,31	25	6,06	6,05	20,75	15,71
Mollinedia clavigera	250	7,81	37,5	9,09	1,76	6,04	7,65
Rudgea jasminoides	400	12,50	12,5	3,03	1,45	4,97	6,83
Cupania vernalis	250	7,81	25	6,06	1,80	6,18	6,69
Myrcia multiflora	100	3,13	12,5	3,03	2,76	9,48	5,21
Casearia decandra	200	6,25	25	6,06	0,96	3,30	5,20
Sebastiania brasiliensis	100	3,13	25	6,06	1,44	4,95	4,71
Nectandra grandiflora	100	3,13	25	6,06	1,39	4,76	4,65
Myrcia splendens	150	4,69	25	6,06	0,73	2,50	4,42
Eugenia neoverrucosa	100	3,13	12,5	3,03	1,90	6,54	4,23
Gymnanthes klotzschiana	100	3,13	12,5	3,03	1,89	6,47	4,21
Araucaria angustifolia	100	3,13	25	6,06	0,86	2,94	4,04
Clethra scabra	50	1,56	12,5	3,03	1,42	4,87	3,15
Campomanesia xanthocarpa	50	1,56	12,5	3,03	1,15	3,94	2,84
Myrsine parvula	100	3,13	12,5	3,03	0,60	2,05	2,74
Cordia ecalyculata	50	1,56	12,5	3,03	0,83	2,83	2,48
Xylosma pseudosalzmanii	50	1,56	12,5	3,03	0,77	2,64	2,41
Myrceugenia euosma	100	3,13	12,5	3,03	0,22	0,74	2,30
Casearia lasyophylla	50	1,56	12,5	3,03	0,25	0,86	1,82
Ilex paraguariensis	50	1,56	12,5	3,03	0,25	0,86	1,82
Chusquea meyeriana	50	1,56	12,5	3,03	0,22	0,76	1,78
Psychotria suterella	50	1,56	12,5	3,03	0,19	0,66	1,75
Randia armata	50	1,56	12,5	3,03	0,17	0,57	1,72
Jacaranda puberula	50	1,56	12,5	3,03	0,10	0,34	1,64
Total	**3200**	**100**	**412,5**	**100,00**	**29,13**	**100,00**	**100,00**

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 12), permite concluir que a representatividade florística foi atingida, em função de a curva ter assumido uma tendência horizontal nas últimas unidades amostrais, havendo incremento de apenas uma nova espécie nas últimas duas parcelas.

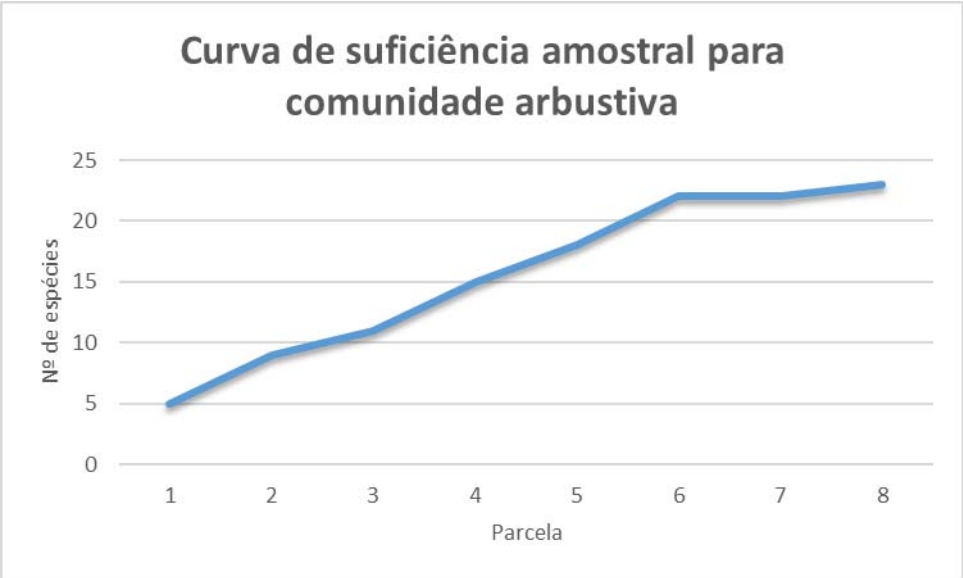


GRÁFICO 12 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE ARBUSTIVA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Para a comunidade arbustiva da vegetação de estágio inicial de regeneração obtivemos apenas cinco espécies pertencentes a cinco famílias (Tabela 25). Todas elas pioneiras com crescimento rápido, característica de ambientes com muita incidência de luz.

Em primeiro lugar temos *Gymnanthes klotzschiana* (branquilho) com IVI de 44,55%, espécie com o maior número de indivíduos medidos. Em seguida, *Schinus terebinthifolius* (aroeira) com IVI de 23,63%, quase metade da primeira espécie, tendo poucos indivíduos medidos. As três espécies restantes ficaram com valores menos representativos.

O índice de Shannon-Weaver obtido para a comunidade arbustiva nas áreas de vegetação em estágio inicial de regeneração foi de H'=1,15 indicando baixa diversidade para a comunidade avaliada a qual apresenta uma distribuição das abundâncias não uniforme. O valor obtido ficou abaixo do constatado (H'= 2,49) por Barddal *et al.* (2004) em F.O.M Aluvial.

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 (%)
Gymnanthes klotzschiana	2600	59,09	50	20	8,90	54,55	44,55
Schinus terebinthifolius	1000	22,73	50	20	4,59	28,16	23,63
Myrsine coriacea	400	9,09	50	20	1,02	6,26	11,78
Allophylus edulis	200	4,55	50	20	1,13	6,96	10,50
Ocotea puberula	200	4,55	50	20	0,66	4,07	9,54
Total	**4400**	**100**	**250**	**100**	**16,31**	**100,00**	**100,00**

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.

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 13 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 DA ADA

Classe	Área (ha)	Porcentagem
Agricultura	0,85	9,84%
Área urbanizada	0,04	0,46%
Campo	1,26	14,58%
Silvicultura	0,10	1,16%
Solo exposto	0,07	0,81%
Vegetação estágio inicial	1,65	19,10%
Vegetação estágio médio	4,67	54,05%
Total	**8,64**	**100%**



GRÁFICO 13 – USO DO SOLO EM APPS DENTRO DA ADA
FONTE: AMBIOTECH, 2018

Nota-se que aproximadamente 73% das APPs estão cobertas com remanescentes florestais (Foto 57 e Foto 58), 15% estão ocupadas com áreas de campo (natural e alterado), e o restante em áreas antropizadas.



FOTO 57 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS
FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 58 – MATA RIPÁRIA PROTEGENDO CÓRREGOS
FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.1.3.4 Estágio sucessional das áreas – análise da paisagem

Como espécies arbóreas importantes fisionomicamente no estágio médio de regeneração, nos fragmentos mais conservados, formação existente em maior área e número de

fragmentos, podem-se citar: *Matayba elaegnoides* (Miguel pintado), *Ocotea puberula* (Canela guaicá), *Gymnanthes klotzshiana* (branquilho), *Casearia sylvestris* (guaçatunga) e *Nectandra grandiflora* e (nectandra-sebo), onde a *Araucaria angustifolia* (Araucária) forma o dossel.

A Foto 59 mostra o aspecto geral externo da FOM em estágio médio de regeneração, enquanto que a Foto 60 exibe o aspecto interno da FOM em estágio médio de regeneração, evidenciando bom estado de conservação de alguns fragmentos.



FOTO 59 – ASPECTO EXTERNO DE UM FRAGMENTO EM ESTÁGIO MÉDIO, COM EXEMPLARES DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 60 – ASPECTO DO INTERIOR DA FLORESTA EM ESTÁGIO MÉDIO, EM MUITOS CASOS SENDO MATA CILIAR DE PEQUENOS CÓRREGOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Grande parte da ocorrência destes fragmentos nas áreas de influência da LT foi alterada e fragmentada no passado, principalmente pela agricultura (Foto 61) e extração seletiva de madeira. Entretanto, ainda permanecem fragmentos remanescentes em bom estado de conservação (Foto 62).



FOTO 61 – ASPECTO GERAL EXTERNO DE FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 62 – DOSSEL DE FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Nos fragmentos mais antropizados do estágio médio de regeneração, assumem importante papel na fisionomia da vegetação *Matayba elaeagnoides* (miguel pintado), *Myrcia splendens* (guamirim-miúdo), *Ocotea dyospyrifolia* (canela), *Cyathea corcovadensis* (uvarana) e *Nectandra grandiflora* (nectandra-sebo).

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 63 e na Foto 64).

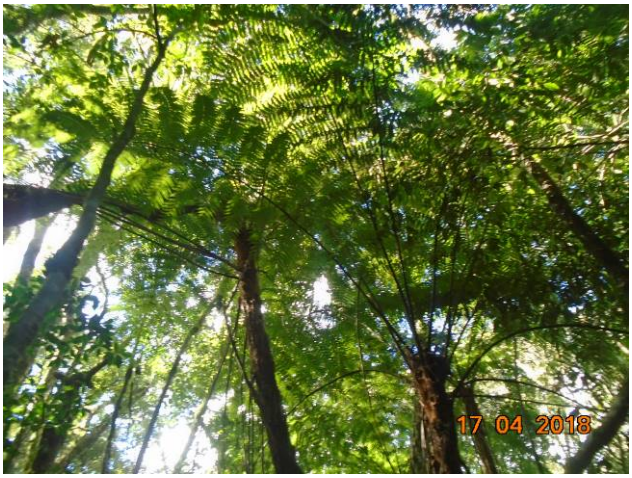


FOTO 63 – PRESENÇA DE AGRUPAMENTOS DE XAXINS EM COMUNIDADE DE ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 64 – EXEMPLAR DE *AEGIPHILA INTEGRIFOLIA*, OBSERVADA NO ACESSO PARA A PM-02

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

Quanto à comunidade em estágio inicial de regeneração (Foto 65 e Foto 66), que ocorreu em áreas ciliares a pequenos córregos, são destaques as espécies: *Gymnanthes klotzshiana* (branquilho) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira vermelha). Segundo Reitz (1988), a *G. klotzshiana* é característica e quase exclusiva das planícies aluviais, onde não raro, se torna a espécie dominante, formando 60 a 80% do estrato contínuo das florestas de galeria. Essa espécie é, seguramente, um dos elementos que melhor caracteriza o estrato arbóreo das florestas ciliares encontradas em várzeas planas do segundo planalto paranaense (SILVA *et al*., 1992).

Outro fator que se pode observar é alta densidade no estrato arbustivo (Foto 67 e Foto 68). No entanto, a abrangência dessa tipologia ocupa apenas um terço da área com cobertura florestal a ser impactada pelo Empreendimento.



FOTO 65 – ASPECTO EXTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 66 – ASPECTO INTERNO DE FLORESTA EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 67 – ESTRATO ARBUSTIVO EM UMA ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 68 – ESTRATO ARBUSTIVO EM ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

Em relação à paisagem, pode se observar a formação de mosaicos, onde há uma maior conectividade na porção entre o seccionamento e o vértice V4 (Figura 36). Essa porção envolve fragmentos maiores, onde consequentemente há maior possibilidade do fluxo gênico entre as populações. Na porção entre o vértice 4 e a Subestação (Figura 38) há uma maior fragmentação dos remanescentes florestais em função da antropização, relacionada principalmente a agricultura, conforme exibido na Foto 69.

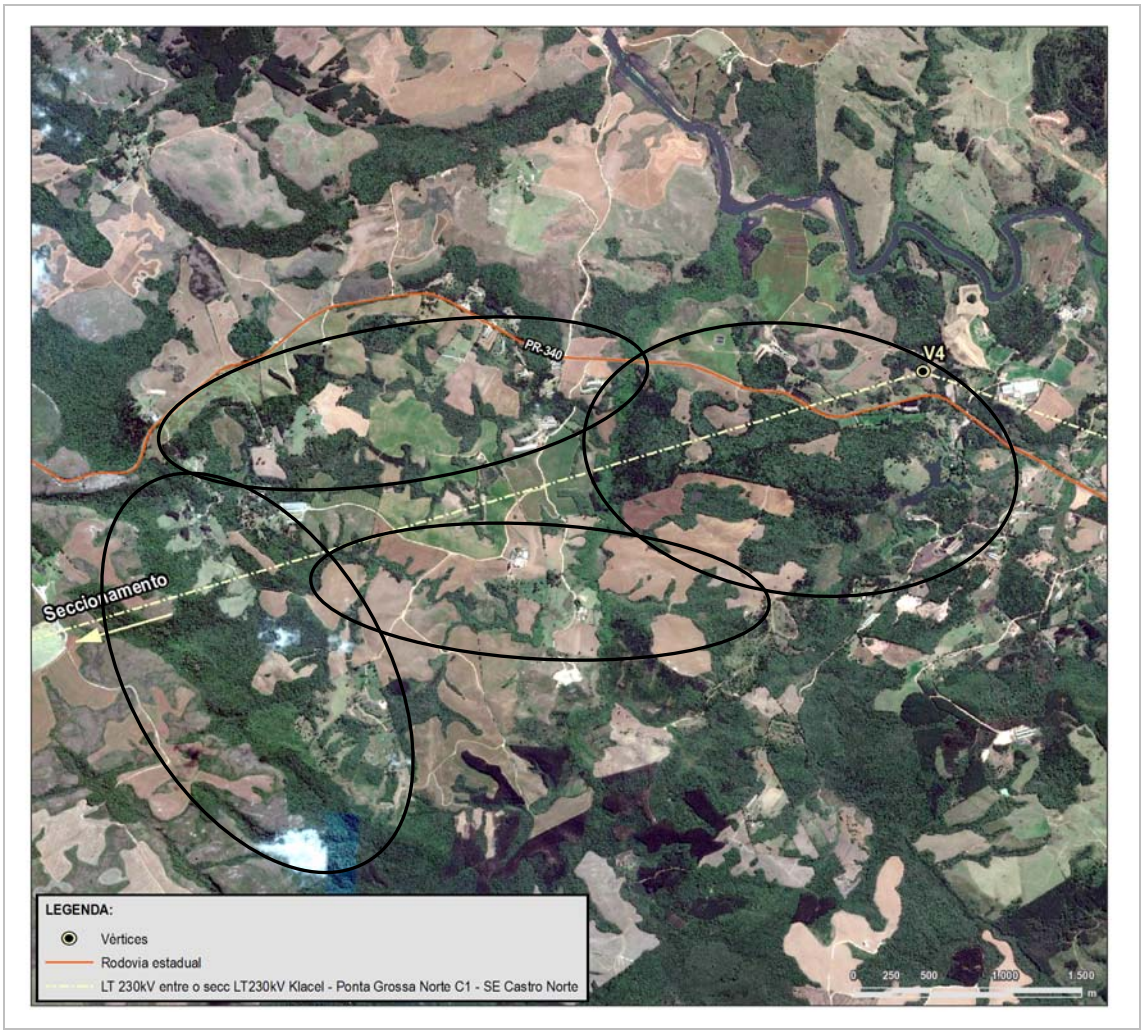


FIGURA 36 – TRECHO ENTRE O SECCIONAMENTO E O VÉRTICE 4 (V4), COM DESTAQUE NAS CONEXÕES ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS

FONTE: GOOGLE EARTH PRO (MAPA EDITADO), SETEMBRO DE 2017 (ACESSO EM 10/04/2018)



FIGURA 37 – TRECHO ENTRE O V4 E A SE CASTRO NORTE, ONDE HÁ UMA MAIOR FRAGMENTAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS

FONTE: GOOGLE EARTH PRO (MAPA EDITADO), SETEMBRO DE 2017 (ACESSO EM 10/04/2018)

Na Foto 69 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 69 – ÁREAS DE AGRICULTURA FRAGMENTANDO A VEGETAÇÃO, A QUAL AINDA POSSUI CONECTIVIDADE ATRAVÉS DE FLORESTAS RIPÁRIAS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.1.3.5 Espécies exóticas e ameaçadas de extinção

Dentre as espécies exóticas visualizadas na área do Empreendimento apenas uma foi encontrada dentro da unidade amostral. *Citrus limon* (limoeiro), muito comum, plantado nas propriedades para consumo próprio, porém é uma espécie que acaba se dispersando e contaminando áreas de mata nativa. Outra espécie vista fora das parcelas foi a *Eriobotrya japonica* (ameixa-amarela), também plantada no entorno das propriedades, e espécies para fins de plantio comercial como *Eucalyptus sp*. e *Pinus sp*.

Em relação às espécies com algum grau de ameaça (Tabela 27), foram classificadas as espécies visualizadas tanto dentro como fora das unidades amostrais. Tratam-se de espécies 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*).

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
Chrysolaena nicolackii	Vulnerável
Balfourodendron riedelianum (pau-marfim)	Rara
Machaerium paraguariense (sapuva)	Rara

Nota: De acordo com lista oficial de espécies ameaçadas da Portaria nº 443/2014 do MMA e Lista Oficial de espécies da Flora Ameaçadas de extinção no Paraná de 20 de junho de 2008

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 a comunidade herbácea da área de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, foi obtido um total de 14 espécies pertencentes a 11 famílias botânicas (Tabela 28). 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.).

Pseudochinolaena polystachya (Poaceae) e *Piper mikanianum* (Piperaceae) tiveram a densidade e frequência relativas mais altas, devido a maiores quantidades de indivíduos contados e ocorrência em maior número de parcelas.

Cocosypselum sp1, *Commelina sp1* e *Hydrocotile sp1* tiveram suas densidades relativas iguais (8,96%), entretanto, suas frequências relativas se igualaram ao restante das espécies, devido à ocorrência em somente uma parcela.

Outra espécie que também teve a densidade relativa alta foi *Scleria sp1* com 10,45 %, sendo a segunda com maior número de indivíduos contados.

O índice de Shannon-Weaver foi de H'= 2,47 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-Weaver para comunidade herbácea, entretanto, em comunidades arbóreas e arbustivas quanto maior os valores de H' maior a diversidade da comunidade.

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

Espécie	DA (ind.ha^{-1})	DR (%)	FA (%)	FR (%)
Pseudochinolaena polystachya	14286	14,93	57,14	19,05
Piper mikanianum	14286	14,93	42,86	14,29
Ctenitis submarginalis	2857	2,99	28,57	9,52
Paspalum sp1	2857	2,99	28,57	9,52
Chaptalia nutans	1429	1,49	14,29	4,76
Coccosypselum sp1	8571	8,96	14,29	4,76
Commelina sp1	8571	8,96	14,29	4,76
Eryngium sp1	5714	5,97	14,29	4,76
Hydrocotile sp1	8571	8,96	14,29	4,76
Ichnanthus tenuis	5714	5,97	14,29	4,76
Leandra australis	5714	5,97	14,29	4,76
Lomaridium acutum	2857	2,99	14,29	4,76
Peperomia sp1	4286	4,48	14,29	4,76
Scleria sp1	10000	10,45	14,29	4,76
Total	**95714**	**100**	**300**	**100**

Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa

A curva de suficiência amostral (Gráfico 14) resultante do número de espécies por área (m²) indica que a quantidade de espécies tende a aumentar com incremento da área de amostragem. 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.).

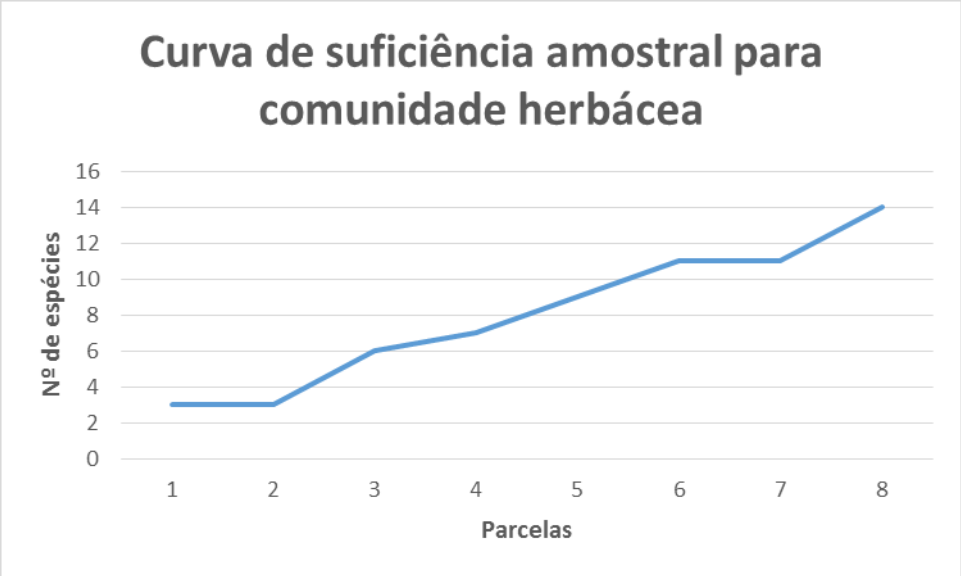


GRÁFICO 14 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA COMUNIDADE HERBÁCEA DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

Para a comunidade herbácea de vegetação secundária em estágio inicial foram obtidas apenas três espécies (Tabela 29). Assim como na parcela de estágio médio de regeneração, a espécie com maior densidade relativa foi a *Pseudochinolaena polystachya* com 76,92%. Já para a frequência relativa as três espécies igualaram seus valores em 33,33%.

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

Espécie	DA (ind.ha-¹)	DR (%)	FA (%)	FR (%)
Pseudochinolaena polystachya	400000	76,92	100	33,33
Adiantopsis chlorophylla	110000	21,15	100	33,33
Eryngium sp1	10000	1,92	100	33,33
Total	**520000**	**100**	**300**	**100**

Legenda: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa

O índice de Shannon-Weaver obtido para a comunidade herbácea nas áreas de vegetação em estágio inicial de regeneração (Foto 65) foi de H'= 0,61, indicando baixa diversidade para a comunidade avaliada, a qual apresenta uma distribuição das abundâncias não uniforme e presença de indivíduos herbáceos em apenas uma unidade amostral. Não foram encontrados estudos que mostrem valores do índice de Shannon-

Weaver para comunidade herbácea, entretanto, em comunidades arbóreas e arbustivas quanto maior os valores de H' maior a diversidade da comunidade.



FOTO 70 – ESTRATO HERBÁCEO EM UMA ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018



FOTO 71 – ESTRATO HERBÁCEO EM ÁREA DE VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO

FOTO: FELIPE MARINERO, 2018

6.2.1.3.7 Vegetação da área destinada à construção da Subestação 230/138 kV Castro Norte

A Subestação será construída as margens da Rodovia PR-340, que liga Castro a Tibagi, em uma área que atualmente está sendo utilizada como pastagem para bovinos. Na parte central do polígono (Figura 38) há uma linha de plantio com *Eucalipto sp*. utilizada para dividir a área de pastagem. Não foram observadas espécies nativas na área pretendida para a construção da Subestação.



FIGURA 38 – POLÍGONO DA ÁREA DESTINADA PARA A CONSTRUÇÃO DA SE 230/138 KV CASTRO 2
FONTE: GOOGLE EARTH (MAPA EDITADO), 2018

Foram observadas espécies da família Poaceae com predomínio de herbáceas cespitosas: *Setaria sp*., *Eragrostis sp*. e *Paspallum urvillei*, as quais são comumente encontradas em pastagens, conforme exibido no intervalo entre a Foto 72 e a Foto 75.



FOTO 72 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE A, EM PRIMEIRO PLANO ESTRADA RURAL, AO FUNDO LINHA COM EUCALIPTOS PLANTADOS

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 73 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE A EM DIREÇÃO AO VÉRTICE D

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 74 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE B

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018



FOTO 75 – VISTA A PARTIR DO VÉRTICE B

FOTO: FELIPE FIUZA, 2018

6.2.2 Considerações Finais

A fitofisionomia caraterística da região de entorno do Empreendimento compreende a Floresta Ombrófila Mista (montana e altomontana), com áreas de estepe nos pontos de maior altitude.

Os remanescentes de FOM encontram-se nos estágios inicial e médio, com maior ocorrência do último. Os fragmentos estão bem conservados e com boa conectividade, favorecendo o fluxo gênico entre as populações.

As áreas de estepe apresentam bom estado de conservação, abrigando diversas espécies típicas dessa formação. Devido ao atual estado de fragmentação desses ambientes, a preservação dessa formação tem grande relevância.

Entre o vértice V4 e o seccionamento predominam remanescentes maiores e mais contínuos, enquanto entre o vértice V4 e a Subestação os fragmentos estão mais dispersos.

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.

Na área pretendida para a construção da Subestação não foram observadas espécies nativas, trata-se de uma área de pastagem consolidada.

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 48534 (Anexo 3).

As atividades de campo foram realizadas entre o dia 06 e 09 de março 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, em diferentes porções da extensão do Empreendimento, conforme pode ser observado na Figura 39 e na Tabela 30.

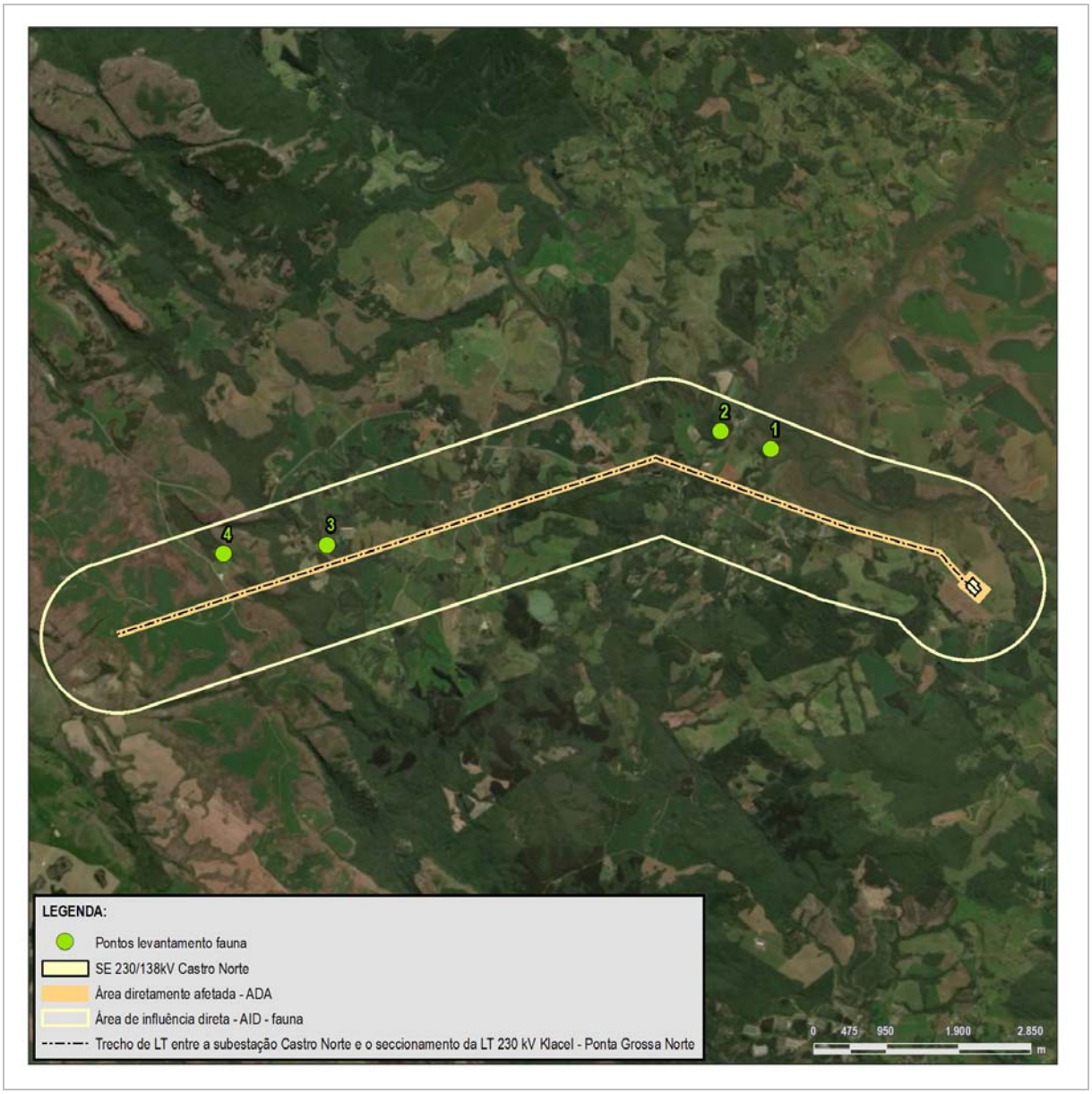


FIGURA 39 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

TABELA 30 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS CENTRAIS DOS SÍTIOS AMOSTRAIS

Sítio Amostral	Coordenadas UTM Fuso 22J		Áreas de Influência
PA1/PH1/PM1	592.580	7.261.520	AID
PA2/PH2/PM2	591.861	7.261.588	AID
PA3/PH3/PM3	586.849	7.259.873	AID
PA4/PH4/PM4	585.188	7.260.044	AID

Na sequência é apresentada a descrição dos sítios amostrais.

Ponto PA1, PH1 e PM1: localizados na AID, estão sob influência direta da várzea do Rio Iapó onde são observadas áreas inundáveis e pequeno fragmento de Floresta Ombrófila Mista que se conectam aos demais fragmentos da região, principalmente, pela faixa de floresta de várzea do rio Iapó. Neste ponto observa-se intensa fragmentação dos remanescentes florestais ocasionada pela criação de áreas de cultivo e de lazer em pequenas propriedades.

Ponto PA2, PH2 e PM2: localizados na AID, tratam-se de um estreito Fragmento de Floresta Ombrófila Mista que se estende do rio Iapó até a rodovia Guataçara Borba Carneiro. Neste ponto observa-se boa conectividade do fragmento florestal com os demais remanescentes florestais da região. No entanto, a intensa descaraterização do ambiente, gerada pela colonização de pequenas propriedades, se mantém.

Ponto PA3, PH3 e PM3: localizados na AID, esta área trata-se de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista encravado em um vale. A constituição física da área, caracterizada pela presença de áreas rochosas e terrenos desnivelados, pode ter contribuído para a manutenção da conservação dos remanescentes florestais neste local. Apesar da presença de pequenas propriedades, a área inventariada parece representar um ambiente mais próximo ao estado original de conservação da região. Próximo ao traçado já existe cultivo de soja.

Ponto PA4, PH4 e PM4: localizados na AID, esta área amostral caracteriza-se por áreas planas representadas por uma estreita faixa de Floresta Ombrófila Mista que delimita

áreas rochosas e pela presença de campos sujos alagados e com afloramentos rochosos. Neste ponto observa-se cultivo intensivo de soja que separa as áreas de floresta e de campos alagados.

O intervalo entre a Figura 40 e a Figura 44 mostra a localização dos sítios amostrais.



FIGURA 40 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL NA ÁREA DA SUBESTAÇÃO (SOMENTE AVIFAUNA)



FIGURA 41 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 1



FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 2



FIGURA 43 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO AMOSTRAL 3



FIGURA 44 – 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 76 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA1
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 77 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA2
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 78 – DETALHE DO SÍTIO AMOSTRAL PA3
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 79 – 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:

- ✓ As aves dos Campos Gerais (UEJIMA e BORNSCHEIN, 2007);
- ✓ Atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá, Paraná, Brasil (SCHERER-NETO *et al.*, 2011a);

- ✓ Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico dos Campos Gerais (SANTOS, 2014);
- ✓ Inventários da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, uma atualização do conhecimento (SCHERER-NETO *et al.*, 2011b);
- ✓ Avifauna da Floresta Nacional de Piraí do Sul (Paraná, sul do Brasil) (CARVALHO *et al.*, 2016);
- ✓ Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (SANTOS, 2013);
- ✓ Acervo de fotografias obtidas no município de Castro, disponíveis no banco de imagens Wikiaves; e
- ✓ Estudo de Impacto Ambiental da Rede de Distribuição de Gás Natural Ponta Grossa – Castro (IGPLAN, 2013).

Métodos Aplicados e Esforço Amostral

A atividade de campo foi realizada entre os dias 06 e 09 de março de 2018 visando a coleta de dados primários sobre a ocorrência atual da avifauna nas áreas de influência do Trecho de LT em 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1 e a SE Castro Norte e a SE 230/138 kV Castro Norte. Foi despendido esforço específico de busca por espécies nos remanescentes florestais mais representativos nas áreas de influência do Empreendimento.

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 nas áreas de influência 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 as quais caracteres observar no intuito de se distinguir espécies semelhantes. Equipamentos ópticos foram utilizados para a correta identificação, como binóculo 8 x 42 mm e luneta 30 x 60 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) e 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 sobre contagens. 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 estatítiscas 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 Shannon-Weaver (KREBS, 1989) e Simpson para cada ponto amostral. Neste caso, os valores foram convertidos para [log e]. A análise proposta foi elaborada pelo pacote estatístico Primer V5 (CLARKE & GORLEY, 2001).

O índice de Shannon-Weaver 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, sendo 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:

$$D = \sum_{i-1}^{S} p_i^2$$

Onde: pi é a proporção da espécie i na comunidade, e S é o número de espécies.

Outra metodologia utilizada é o Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada, onde os dados são obtidos por meio das contagens em pontos fixos durante a etapa de campo, nas quatro parcelas amostrais.

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 AII, AID e ADA do Empreendimento em questão, conforme o resultado de diversos trabalhos já conduzidos.

Nos Campos Gerais há registro de 427 espécies de aves, sendo que esta região é a única do Estado onde se registrou a codorninha (*Taoniscus nanus*) e o maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*) (UEJIMA e BORNSCHEIN, 2007). Segundo os mesmos autores, a região é o limite austral de registro de várias espécies características do Cerrado, como o bagageiro (*Phaeomyias murina*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), a cigarra-do-campo (*Neothraupis fasciata*) e o bandoleta (*Cypsnagra hirundinacea*). Neste trabalho são citadas 58 espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região dos Campos Gerais.

Após ser feita a atualização do conhecimento sobre a avifauna que ocorre no Parque Estadual do Guartelá, o qual está inserido na região dos Campos Gerais do Paraná, Scherer-Neto *et al.* (2011a) relatam a confirmação de registro de 311 espécies de aves.

Estudo desenvolvido nos municípios de Tibagi, Carambeí e Castro para o Complexo Eólico dos Campos Gerais (SANTOS, 2014) indicou a presença de 346 espécies de aves silvestres ocorrendo nessa região, as quais estão espalhadas na paisagem de acordo com a disponibilidade de hábitat (os mesmos que ocorrem na área de influência do presente estudo). Muitas destas aves citadas são ameaçadas de extinção e possuem pequenas populações remanescentes devido à constante descaracterização dos campos nativos paranaenses.

No primeiro inventário da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, realizado em 1983 e 1984, foram registradas 165 espécies de aves (SCHERER-NETO *et al.,* 2011b). Na repetição do inventário, em 1999, foram registradas 216 espécies e no mais atual,

realizado em 2009 e 2010, foram registradas 228 espécies (SCHERER-NETO *et al.,* 2011b). Segundo os mesmos autores, com a soma de todas as espécies já registradas no parque, têm se um total de 280 espécies para esta Unidade de Conservação, dentre elas algumas bastante raras no Estado como o galito (*Alectrurus tricolor*) e a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*).

Estudo desenvolvido na Floresta Nacional de Piraí do Sul (CARVALHO *et al.,* 2016) revelou a presença de 205 espécies, dentre elas algumas de especial interesse conservacionista como o pica-pau-de-cara-canela (*Celeus galeatus*), o tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), o gavião-de-sobre-branco (*Parabuteo leucorrhous*) e o barbudinho (*Phylloscartes eximius*).

Foram também consultados os resultados de pesquisas realizadas para o licenciamento de empreendimentos hidrelétricos na bacia do rio Tibagi, tais como o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (SANTOS, 2013). Neste trabalho são citadas 197 espécies de aves e um número ainda maior detectado em etapas seguintes da pesquisa, com destaque para o papo-branco (*Biatas nigropectus*), o araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), a águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*), entre outras.

Uma fonte de dados atuais que tem se mostrado eficiente em levantamentos rápidos é o acervo de fotografias do banco de imagens Wikiaves, o qual tem contado com um número crescente de adeptos profissionais e amadores. Uma consulta detalhada de todas as imagens provenientes do município de Castro revelou a presença de imagens referentes a 178 espécies. A maioria delas são aves comuns e facilmente encontradas na região, no entanto, um pequeno percentual foi útil na presente compilação por indicar espécies ainda não detectadas nos trabalhos consultados. Um exemplo é a guaracava-grande (*Elaenia spectabilis*), que é uma espécie comum em todo o país, mas seus hábitos migratórios restringem sua detecção devido a sua ausência na maior parte do ano.

Por fim, foi também consultado o Estudo de Impacto Ambiental da Rede de Distribuição de Gás Natural Ponta Grossa – Castro (IGPLAN, 2013), no qual são citadas 96 espécies para a extensão de 80 km nos municípios de Pontra Grossa, Carambeí e Castro, sendo integralmente localizada na porção alta da bacia do rio Tibagi (IGPLAN, 2013).

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 440 espécies, pertencentes a 26 ordens e 70 famílias. Sendo conhecido o total de aves que ocorrem no estado do Paraná, pode-se dizer que 64,32% de todas as espécies podem vir a ocorrer nas áreas de influência (ADA, AID e AII), 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. A arara-vermelha (*Ara chloropterus*) foi retirada da lista de espécies de ocorrência potencial para a região por não ocorrer nas áreas avaliadas, apesar de ser citada para os Campos Gerais do Paraná (UEJIMA e BORNSCHEIN, 2007). A paruru-espelho (*Claravis geoffroyi*) é um columbídeo muito raro que conta com um registro histórico para Telêmaco Borba (HORI, 2010), não sendo considerado na presente compilação devido à baixa probabilidade de ser detectado nos ambientes existentes ao longo do traçado proposto para o Empreendimento. A choquinha-de-asa-ferrugem (*Dysithamnus xanthopterus*) encontra-se na mesma situação, sendo retirada da lista de aves com provável ocorrência nas áreas de influência do projeto devido à pouca disponibilidade de hábitat típico da espécie e escassez de registros. O arapaçu-beija-flor (*Campylorhamphus trochilirostris*) conta com registros atuais confirmados para a região noroeste do Estado, não sendo esperado para a área mais central do Estado apesar de informações antigas relatadas por naturalistas (CNEC, 2004; HORI, 2010). O trepador-sobrancelha (*Cichlocolaptes leucophrus*) é citado para a região centro-sul do Paraná (STRAUBE *et al.,* 2005) e o capitão de saíra é mencionado para o Rio Tibagi (ANJOS e SCHUCHMANN, 1997; ANJOS, 2002), no entanto, devido sua ocorrência quase que restrita à baixada litorânea da Floresta Atlântica *sensu stricto,* as mesmas foram aqui desconsideradas. O mesmo ocorre com a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) e com o saí-de-pernas-pretas (*Dacnis nigripes*), citadas para o contínuo florestal existente entre Castro e Telêmaco Borba, acompanhando o rio Tibagi (HORI, 2010).

Resultados de Campo

✓ Levantamento Qualitativo

Durante as atividades desenvolvidas em campo, 127 espécies de aves silvestres foram efetivamente registradas nas áreas de influência do Empreendimento, com destaque para o caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) (Foto 80) e para o caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) (Foto 81) por serem espécies ameaçadas de extinção e escassas em toda a região. Ambas as espécies foram fotografadas na ADA e as imagens são apresentadas na sequência. Considerando todas as espécies registradas em campo nas áreas de influência, têm-se um total de 252 espécies.



FOTO 80 – CARACOLEIRO (*Chondrohierax uncinatus*), ESPÉCIE RARA E AMEAÇADA FOTOGRAFADA NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 81 – CARACOLEIRO (*Chondrohierax uncinatus*), ESPÉCIE RARA E AMEAÇADA FOTOGRAFADA NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

No Anexo 4 é apresentada a tabela contendo a lista total de espécies com ocorrência prevista para a área de estudo, com a indicação das espécies efetivamente registradas em campo. Adicionalmente são citadas as fontes utilizadas na compilação dos dados secundários e o(s) tipo(s) de ambiente utilizado por cada espécie.

O intervalo entre a Foto 82 e a 81 exibe algumas aves fotografadas na AID.



FOTO 82 – FERREIRINHO-RELÓGIO (*Todirostrum cinereum*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 83 – GAVIÃO-PERNILONGO (*Geranospiza caerulescens*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 84 – COLEIRINHO (*Sporophila caerulescens*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 85 – PIA-COBRA (*Geothlypis aequinoctialis*) FOTOGRAFADO NA AID

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

	
FOTO 86 – PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (*Culicivora caudacuta*), OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A AID FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO	FOTO 87 – CANÁRIO-DO-BREJO (*Emberizoides ypiranganus*), OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A AID FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

✓ 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: *Pitangus sulphuratus* (IPA=1,550), *Theri'sticus caudatus* (IPA=1,150), *Vanellus chilensis* (IPA=1,000), *Myiothlypis leucoblephara* (IPA=0,700), *Patagioenas picazuro* (IPA=0,700), *Cyclahis gujanensis* (IPA=0,450) e *Sporophila caerulescens* (IPA=0,450). Os resultados destas e das demais espécies registradas por meio deste método podem ser visualizados na tabela abaixo. 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. Um total de 369 indivíduos pertencentes a 85 espécies foram contemplados pelo método e o índice de diversidade obtido foi de H'=4,011, indicando a alta diversidade na área de estudo.

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				
Amazonetta brasiliensis		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Aramides saracura						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000		1				1	0,200	2	0,100
Ardea alba		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Basileuterus culicivorus	1			1		2	0,400	2			1		3	0,600	2					2	0,400			1			1	0,200	8	0,400
Bubulcus ibis						0	0,000						0	0,000			1	7		8	1,600						0	0,000	8	0,400
Cacicus chrysopterus			2			2	0,400	1	1				2	0,400				1	2	3	0,600						0	0,000	7	0,350
Camptostoma obsoletum	1					1	0,200						0	0,000		1				1	0,200				1		1	0,200	3	0,150
Certhiaxis cinnamomeus	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Chamaeza campanisona						0	0,000				1	1	2	0,400						0	0,000					1	1	0,200	3	0,150
Chiroxiphia caudata						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Colaptes campestris				1		1	0,200				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Columbina squammata				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Conopophaga lineata						0	0,000						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200	1	0,050
Coragyps atratus						0	0,000		2		3		5	1,000						0	0,000						0	0,000	5	0,250
Cranioleuca obsoleta	1					1	0,200						0	0,000		2	2			4	0,800						0	0,000	5	0,250
Crotophaga ani				5		5	1,000						0	0,000						0	0,000						0	0,000	5	0,250

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				
Crypturellus obsoletus						0	0,000						0	0,000						0	0,000		1				1	0,200	1	0,050
Cyanocorax chrysops				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Cyclarhis gujanensis	2					2	0,400	1		1			2	0,400		1	1	1	1	4	0,800					1	1	0,200	9	0,450
Dendrocolaptes platyrostris						0	0,000			1			1	0,200		1				1	0,200						0	0,000	2	0,100
Dryocopus lineatus						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000	1	0,050
Elaenia parvirostris						0	0,000						0	0,000			1	1		2	0,400						0	0,000	2	0,100
Furnarius rufus			2			2	0,400			1			1	0,200				2		2	0,400	1					1	0,200	6	0,300
Geothlypis aequinoctialis						0	0,000						0	0,000						0	0,000	2			2		4	0,800	4	0,200
Guira guira				5		5	1,000						0	0,000						0	0,000						0	0,000	5	0,250
Hylophilus poicilotis	2					2	0,400						0	0,000						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Lathrotriccus euleri			1			1	0,200		1				1	0,200						0	0,000						0	0,000	2	0,100
Lepidocolaptes falcinellus						0	0,000	1				1	2	0,400	1			2		3	0,600						0	0,000	5	0,250
Leptasthenura setaria						0	0,000		3		1		4	0,800		1	1	2		4	0,800						0	0,000	8	0,400
Leptopogon amaurocephalus						0	0,000						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000	1	0,050
Leptotila rufaxilla			1			1	0,200					2	2	0,400	1					1	0,200			2			2	0,400	6	0,300
Leptotila verreauxi	2				2	4	0,800						0	0,000			2			2	0,400						0	0,000	6	0,300
Leucochloris albicollis						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				
Lochmias nematura						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200						0	0,000	1	0,050
Megarynchus pitangua			1			1	0,200						0	0,000	1				2	3	0,600					1	1	0,200	5	0,250
Melanerpes candidus					4	4	0,800						0	0,000						0	0,000						0	0,000	4	0,200
Milvago chimachima			2		1	3	0,600						0	0,000						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Myiarchus swainsoni	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000		1				1	0,200	2	0,100
Myiarchus tyrannulus	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Myiodynastes maculatus						0	0,000						0	0,000	2	1				3	0,600						0	0,000	3	0,150
Myiophobus fasciatus						0	0,000						0	0,000						0	0,000				1		1	0,200	1	0,050
Myiothlypis leucoblephara						0	0,000	3			1	1	5	1,000	1			1	1	3	0,600	1	2	2		1	6	1,200	14	0,700
Nannopterum brasilianus						0	0,000				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Odontophorus capueira						0	0,000						0	0,000					2	2	0,400						0	0,000	2	0,100
Pachyramphus polychopterus						0	0,000					1	1	0,200				1		1	0,200						0	0,000	2	0,100
Pachyramphus validus						0	0,000						0	0,000				1		1	0,200						0	0,000	1	0,050
Patagioenas picazuro	1	1	1	1		4	0,800	2	2			2	6	1,200			1	2	1	4	0,800						0	0,000	14	0,700
Phyllomyias fasciatus	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				
Piaya cayana						0	0,000						0	0,000		1				1	0,200						0	0,000	1	0,050
Piculus aurulentus						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Picumnus temminckii						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200						0	0,000	1	0,050
Pionus maximiliani	1			1		2	0,400						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	3	0,150
Pitangus sulphuratus			4	3	2	9	1,800		1	4			5	1,000	3	2	1	2	2	10	2,000	2	2	2		1	7	1,400	31	1,550
Platyrinchus mystaceus					1	1	0,200		1				1	0,200					1	1	0,200		1				1	0,200	4	0,200
Poecilotriccus plumbeiceps		1				1	0,200					2	2	0,400						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Pygochelidon cyanoleuca				3		3	0,600						0	0,000						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Pyrrhura frontalis				1		1	0,200						0	0,000						0	0,000					1	1	0,200	2	0,100
Rhynchotus rufescens						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	1	0,050
Saltator similis						0	0,000			2			2	0,400			1		1	2	0,400					1	1	0,200	5	0,250
Schiffornis virescens						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Setophaga pitiayumi			1			1	0,200		1		2		3	0,600	2					2	0,400						0	0,000	6	0,300
Sicalis flaveola				5		5	1,000						0	0,000						0	0,000	1		1			2	0,400	7	0,350
Sittasomus griseicapillus		1				1	0,200				1		1	0,200	1				1	2	0,400		1				1	0,200	5	0,250
Sporophila caerulescens		1	1			2	0,400			3			3	0,600				1		1	0,200				2	1	3	0,600	9	0,450
Sporophila						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	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				
hypoxantha																													
Synallaxis ruficapilla	1	1				2	0,400					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	3	0,150
Synallaxis spixi						0	0,000			2			2	0,400						0	0,000	1			1		2	0,400	4	0,200
Syndactyla rufosuperciliata						0	0,000						0	0,000			1			1	0,200						0	0,000	1	0,050
Tangara sayaca						0	0,000						0	0,000		1		2	1	4	0,800						0	0,000	4	0,200
Thamnophilus caerulescens	2					2	0,400					3	3	0,600	1	1				2	0,400					1	1	0,200	8	0,400
Theristicus caudatus		3	2	3		8	1,600	1	5	2			8	1,600				4		4	0,800				1	2	3	0,600	23	1,150
Tolmomyias sulphurescens						0	0,000						0	0,000	1	1				2	0,400		1				1	0,200	3	0,150
Troglodytes musculus						0	0,000			1	1		2	0,400				2		2	0,400				2		2	0,400	6	0,300
Turdus albicollis						0	0,000					1	1	0,200		2				2	0,400			2			2	0,400	5	0,250
Turdus amaurochalinus	1					1	0,200						0	0,000					2	2	0,400						0	0,000	3	0,150
Turdus leucomelas						0	0,000						0	0,000		2				2	0,400						0	0,000	2	0,100
Turdus rufiventris						0	0,000			1			1	0,200		2				2	0,400			1			1	0,200	4	0,200
Tyrannus melancholicus	1					1	0,200						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Vanellus chilensis					1	1	0,200		2		7		9	1,800					3	3	0,600	2			3	2	7	1,400	20	1,000
Veniliornis spilogaster						0	0,000					1	1	0,200		1	1			2	0,400						0	0,000	3	0,150
Vireo chivi		2				2	0,400				1		1	0,200			1	1		2	0,400					1	1	0,200	6	0,300
Volatinia jacarina						0	0,000			4			4	0,800						0	0,000				1	3	4	0,800	8	0,400

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				
Xiphorhynchus fuscus						0	0,000					1	1	0,200						0	0,000						0	0,000	1	0,050
Zenaida auriculata						0	0,000						0	0,000						0	0,000	1					1	0,200	1	0,050
Zonotrichia capensis						0	0,000			3			3	0,600		1		2		3	0,600					2	2	0,400	8	0,400

Legenda: (Tp) Total Parcial

✓ Caracterização Geral da Avifauna

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 rupestres, relictos de Cerrado ou aos campos úmidos presentes nas baixadas das áreas abertas. Aves como o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*), a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*), a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), diversas espécies de caboclinhos e patativas (*Sporophila* spp.) e o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*) são exemplos de espécies que dependem exclusivamente destes campos e vêm se tornando cada vez mais escassas devido à constante redução dos ambientes campestres nativos.

Outras espécies frequentemente encontradas em campos bem conservados são a águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), a andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*), o caminheiro-de-barriga-acanelada (*Anthus hellmayri*), o canário-rasteiro (*Sicalis citrina*), o canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*), entre outros.

A vegetação florestal ocupa cerca de 20% da área dos Campos Gerais, incluindo diferentes tipologias e estágios sucessionais (CARMO *et al.,* 2007). Segundo os mesmos autores, tais florestas apresentam-se naturalmente fragmentadas formando capões isolados de várias dimensões e extensões, localizados em encostas, pequenas depressões ou ainda em faixas que acompanham rios, arroios e nascentes.

Existem basicamente dois tipos principais de ambiente florestal na região dos Campos Gerais: a Floresta Ombrófila Mista Montana e a Floresta Ombrófila Mista Aluvial (VELOSO *et al.,* 1991).

Na Floresta Ombrófila Mista Montana a árvore emergente é a araucária (*Araucaria angustifolia*) e predominam também espécies vegetais como a bracatinga (*Mimosa scabrella*), a aroeira (*Schinus terebinthifolius*), o vassourão-branco (*Piptocarpha axillaris*), o falso-bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), entre outras. Neste tipo de ambiente é comum 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*).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial, popularmente conhecida como mata ciliar, ocupa as margens dos rios e a espécie arbórea mais característica é o branquilho (*Sebastiania commersoniana*), onde ocorrem também o bugreiro (*Lithraea molleoides*), a canela-raposa (*Cinnamomum sellowianum*) e a murta (*Blepharocalyx salicifolius*). A avifauna típica se distribui basicamente da mesma forma que nos capões, no entanto, em locais onde há influência da Floresta Estacional Semidecidual, encontram-se: 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*), 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.

✓ Espécies Ameaçadas e Quase Ameaçadas de Extinção

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 440 espécies de aves silvestres que ocorrem na região avaliada, compiladas para a área de estudo e consideradas de possível ocorrência, 82 são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção no livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná (MIKICHI e BÉRNILS, 2004), na lista vermelha nacional (MMA, 2014) ou na mundial (IUCN, 2017). A Tabela 32 presenta tais espécies e seu respectivo *status* de conservação regional, nacional e mundial.

A Foto 88 mostra o cais-cais (*Euphonia chalybea*), espécie considerada quase ameaçada globalmente, fotografada na AID.



FOTO 88 – CAIS-CAIS (*Euphonia chalybea*), ESPÉCIE CONSIDERADA QUASE AMEAÇADA GLOBALMENTE, FOTOGRAFADA NA AID

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS OU QUASE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM NA REGIÃO QUE COINCIDE COM A ADA E AID DO EMPREENDIMENTO

Espécie	**Nome Popular**	**Ameaçadas**		
		Paraná (IAP, 2004)	**Brasil (MMA, 2014)**	**Mundo (IUCN, 2017)**
Rhea americana	ema	CR	*Lc*	*Lc*
Tinamus solitarius	macuco	VU	*Lc*	NT
Taoniscus nanus	codorninha	RE	EN	VU
Plegadis chihi	caraúna	NT	*Lc*	*Lc*
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
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	DD	*Lc*	*Lc*
Pseudastur polionotus	gavião-pombo	NT	*Lc*	*Lc*
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafanhoto	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 ornatos	gavião-de-penacho	EN	*Lc*	*Lc*

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas		
		Paraná (IAP, 2004)	Brasil (MMA, 2014)	Mundo (IUCN, 2017)
Porphyrio flavirostris	frango-d'água-pequeno	DD	*Lc*	*Lc*
Gallinago undulata	narcejão	DD	*Lc*	*Lc*
Patagioenas speciosa	pomba-trocal	DD	*Lc*	*Lc*
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	DD	*Lc*	*Lc*
Strix hylophila	coruja-listrada	*Lc*	*Lc*	NT
Aegolius harrisii	caburé-acanelado	DD	*Lc*	*Lc*
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 anômala	curiango-do-banhado	VU	*Lc*	NT
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	NT	*Lc*	*Lc*
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	DD	*Lc*	*Lc*
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	*Lc*	*Lc*	NT
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 maracanã	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
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	DD	*Lc*	*Lc*
Leptasthenura setaria	grimpeiro	*Lc*	*Lc*	NT
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	VU	*Lc*	*Lc*
Onychorhynchus swainsoni	maria-leque-do-sudeste	DD	*Lc*	VU
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	NT	*Lc*	*Lc*
Lipaugus lanioides	tropeiro-da-serra	NT	*Lc*	*Lc*
Pyroderus scutatus	pavó	NT	*Lc*	*Lc*
Procnias nudicollis	araponga	*Lc*	*Lc*	VU
Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	EN	*Lc*	VU

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas		
		Paraná (IAP, 2004)	Brasil (MMA, 2014)	Mundo (IUCN, 2017)
Phylloscartes eximius	barbudinho	*Lc*	*Lc*	NT
Hemitriccus obsoletus	catraca	DD	*Lc*	*Lc*
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	DD	*Lc*	*Lc*
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	DD	*Lc*	NT
Culicivora caudacuta	papa-moscas-do-campo	VU	*Lc*	VU
Polystictus pectoralis	papa-moscas-canela	DD	*Lc*	NT
Alectrurus tricolor	galito	EN	VU	VU
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	*Lc*	VU	VU
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	DD	*Lc*	*Lc*
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	*Lc*	*Lc*	NT
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	EN	*Lc*	*Lc*
Anthus nattereri	caminheiro-grande	DD	VU	VU
Psarocolius decumanus	japu	CR	*Lc*	*Lc*
Neothraupis fasciata	cigarra-do-campo	EN	*Lc*	NT
Tangara cayana	saíra-amarela	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 palustres	caboclinho-de-papo-branco	EN	VU	EN
Sporophila cinnamomea	caboclinho-de-chapéu-cinzento	EN	*Lc*	VU
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	VU	VU	NT
Sporophila angolensis	curió	VU	*Lc*	*Lc*
Saltatricula atricollis	bandoleta	DD	*Lc*	*Lc*
Cypsnagra hirundinacea	batuqueiro	EN	*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

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 podemos 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, podemos 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*), o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), 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

refente 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 Foto 89 mostra o Capitão-Castanho (*Attila phoenicurus*), fotografado na AID.



FOTO 89 – CAPITÃO-CASTANHO (*Attila phoenicurus*) FOTOGRAFADO NA AID
FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018

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
Ciconia maguari (Gmelin, 1789)	maguari	residente	DO	BR
Mycteria americana Linnaeus, 1758	cabeça-seca	residente	DO	BR
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	residente	MV	BR
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	residente	MV	BR
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	residente	DO	BR
Buteo swainsoni Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto	migratória	MI	HN
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
Calidris melanotos (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	migratória	MI	HN
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta	residente	MV	BR
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	migratória	MI	HN

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
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
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	residente	MV	BR
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	migratória	MI	HN
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	residente	MV	BR
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	residente	MV	BR
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	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
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
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
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	residente	MV	BR
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	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
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro	residente	MV	BR
Polystictus pectoralis (Vieillot, 1817)	papa-moscas-canela	residente	MV	BR
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	residente	MV	BR
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	residente	MV	BR
Myiarchus tuberculifer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	residente	MV	BR

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
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
Tyrannus tyrannus (Linnaeus, 1758)	suiriri-valente	migratória	MV	HN
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
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
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	residente	MV	BR
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	residente	MV	BR
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	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 albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	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

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Classifi-cação	Origem
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	residente	MV	BR
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	residente	MV	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 palustris (Barrows, 1883)	caboclinho-de-papo-branco	residente	MV	BR
Sporophila cinnamomea (Lafresnaye, 1839)	caboclinho-de-chapéu-cinzento	residente	MV	BR
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta	residente	MV	BR
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió	residente	MV	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 do Empreendimento, 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. Estabeleceu-se 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, indicando que uma possível continuidade na amostragem acrescentará novas espécies à lista das áreas de influência (Gráfico 15). 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 15 exibe a curva do número acumulado de espécies de aves registradas nos sítios amostrais das áreas de influência durante a etapa de campo. A linha contínua representa a curva média logarítmica e a linha pontilhada representa os dados brutos.

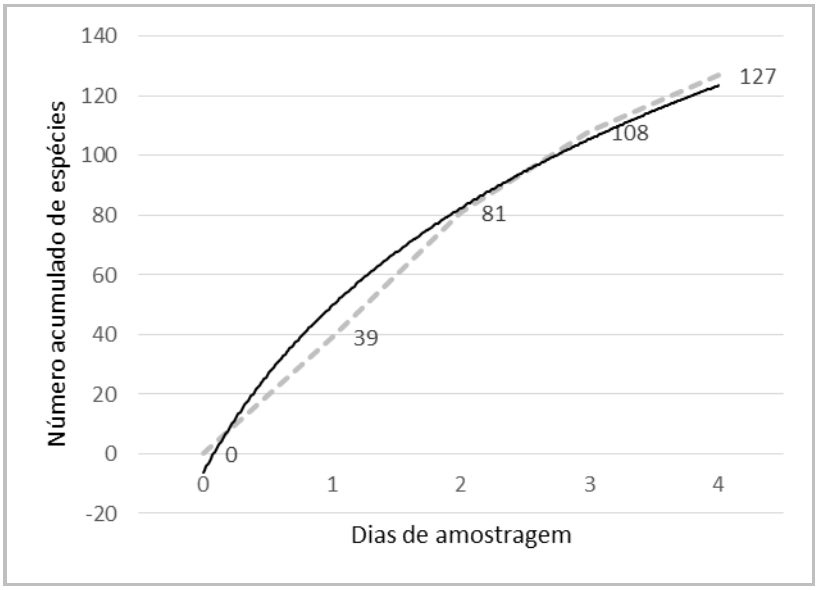


GRÁFICO 15 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6.2.3.2.3 Considerações Finais

A diversidade de ambientes existentes na região de Castro é elevada, tendo em vista a existência de diversas fisionomias de campos naturais (campos secos, campos úmidos e áreas relictuais de cerrado nas imediações), remanescentes de floresta aluvial relativamente bem conservados, capões de Floresta com Araucária. O município está

localizado na região dos Campos Gerais do Paraná, o qual é conhecido por abrigar uma avifauna representativa. Portanto, o local por onde passa o traçado da futura LT e de implantação da Subestação é bastante relevante sob o ponto de vista conservacionista.

A fim de minimizar o impacto sobre a fauna, o traçado proposto para a LT atravessa também áreas antropizadas, no caso rurais, pouco interessantes para a avifauna por serem ocupadas, em sua maioria, por espécies generalistas ou sinantrópicas, que expandem sua área de ocorrência na medida em que ambientes naturais são convertidos em áreas produtivas.

Sabe-se que a produção de grãos nesta região dos Campos Gerais é intensa, havendo extensos campos de cultivo de soja e milho, além de aveia, trigo e outras culturas. Dessa forma, estas áreas não representam tanta preocupação com o Empreendimento como os ambientes naturais. Tanto os capões de Floresta com Araucária, como as matas aluviais ou os campos nativos, apresentam elementos importantes para a avifauna.

Há aves de grande porte como águias, gaviões, falcões, corujas, entre outras, tanto em ambientes florestais como em áreas de campo nativo. Portanto, apesar de mudarem as espécies, as formas de impacto são semelhantes. As aves florestais contam com uma forma adicional de impacto relacionado à instalação de um empreendimento linear como uma linha de transmissão: a abertura da faixa de servidão para o lançamento dos cabos e sua manutenção.

A compilação de dados secundários reflete a riqueza elevada da avifauna na região onde se pretende instalar o Empreendimento, por meio do registro de 440 espécies mencionadas. Os dados coletados em campo confirmaram a ocorrência de 127 espécies, o que representa 29% de todas as espécies com ocorrência potencial para a região.

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 diagnóstico de fauna.

Avaliando a comunidade de aves expostas a estas formas de impacto, pode-se concluir que muitos táxons se encaixam em grupos de risco devido a vários fatores, sejam estes

comportamentais, morfológicos ou biológicos. Portanto, sempre que possível, devem ser priorizadas áreas que já se encontram alteradas, desviando de remanescentes florestais mais relevantes. Além disso, das 440 espécies com ocorrência potencial para a área de estudo, um total de 80 são consideradas ameaçadas de extinção devido a diversas causas, sendo representadas por populações reduzidas e sensíveis, as quais dependem de esforços conservacionistas para que sejam mantidas na comunidade.

6.2.3.3 Herpetofauna

Herpetologia é a ciência que estuda os anfíbios (anuros, cecílias, salamandras e tritões) e "répteis" (serpentes, lagartos, tuataras, anfisbênias, quelônios e crocodilianos) e seu nome deriva do radical grego *herpien* (= rastejar), em analogia ao estudo de animais rastejantes. Contudo, o fato de anfíbios e répteis estarem agrupados dentro de uma mesma especialidade de estudo, provavelmente, não tem ligação direta com o significado do nome herpetologia, mas sim em uma origem histórica, criada pelo pesquisador Carl Linneaus, quando no ano de 1735 em seu "*Systema Naturae*", agrupou estes organismos dentro da classe Amphibia. Daquele tempo até os dias atuais, anfíbios e "répteis" são agrupados dentro da mesma especialidade de estudo, a herpetologia, mesmo sendo grupos tão diversos e distintos, principalmente no que tange estudos de inventariamento de fauna que, habitualmente, apresentam os resultados para estes grupos de animais dentro da subdivisão herpetofauna.

A classe Amphibia encerra animais bastante peculiares, os quais apresentam a maior diversidade de modos reprodutivos e de história de vida entre todos os vertebrados. A necessidade destes animais por ambientes aquáticos ou úmidos para a manutenção da vida e reprodução, tornam estes organismos bastante suscetíveis a modificações ambientais como, por exemplo, a destruição, alteração e fragmentação dos seus habitats. Estes fatores, associados a uma baixa mobilidade, fácil detecção, captura e manuseio, e com taxonomia relativamente bem conhecida, destacam este grupo de animais como bons indicadores ambientais para estudos de inventariamento e monitoramento de fauna (WEYGOLDT, 1989, ROSSA-FERRES *et al*. 2008), geralmente respondendo de forma efetiva a métodos de amostragem por busca visual e auditiva em sítios reprodutivos, principalmente durante o período reprodutivo que, geralmente ocorre, entre os meses de

primavera e verão nas regiões sob influência de clima temperado (ex. região sul do Brasil), e nos meses da estação chuvosa nas regiões sob a influências de regimes pluviométricos (ex. norte e nordeste do Brasil).

A classe Reptilia encerra animais inconspícuos e de difícil amostragem, sendo muitas vezes complexo avaliar os reais efeitos de empreendimentos por meio deste grupo. Muitas espécies de “répteis” apresentam alta especificidade de habitat e, em geral, pouca capacidade de deslocamento o que, associado a ninhadas reduzidas (principalmente em Squamata), tornam este grupo bastante suscetível a alterações do meio ambiente (ROSSA-FERRES *et al*. 2008). No entanto, algumas espécies de répteis podem ser bons indicadores do estado de conservação de regiões naturais, pois ocupam posição ápice em cadeias alimentares (exigindo assim uma oferta alimentar que sustente suas populações), funcionando como bioindicadores de primitividade dos ecossistemas (espécies estenóicas) ou, por outro lado, de diferentes níveis de alterações ambientais (espécies eurióticas) (MOURA-LEITE *et al*., (1993), STRÜSSMAM, (2000)).

A amostragem deste grupo em curtos períodos apresenta caráter bastante fortuito, sendo indicadas amostragens por busca ativa, quando o pesquisador tem maior liberdade para buscar espécimes onde julgue oportuno dentro do que o ambiente e o clima lhe oferecem. Métodos que envolvam armadilhamento são indicados em períodos de longa duração (CECHIN & MARTINS, 2000), principalmente nas regiões onde a atividade destes animais está vinculada a padrões sazonais, quando no inverno algumas espécies hibernam ou reduzem drasticamente o período de atividade.

Ainda referente à composição taxonômica dos grupos de animais que compõem a ciência da herpetologia, vale destacar que as distinções aqui referidas não estão encerradas somente quando são comparadas as classes Amphibia e Reptilia, mas podem ser ainda mais restritivas, dentro de categorias taxonômicas inferiores à de classe. Por exemplo, a classe Reptilia tradicionalmente agrupa animais que possuem em comum a pele recoberta por escamas e dependem de fontes externas de calor para regular sua temperatura corporal (POUGH *et al*. 2004), estando subdividida em quatro ordens: Squamata (lagartos, anfisbênias e serpentes), Ryncocephalia (tuataras), Crocodiylia (jacarés, aligátores e gaviais) e Testudinata (tartarugas, cágados e jabutis).

Atualmente, diversos estudos baseados em estruturas morfológicas e de relações filogenéticas demonstraram que a classe Reptilia representa um grupo parafilético (artificial) e que algumas de suas ordens podem estar mais proximamente relacionados com grupos externos, do que com as demais ordens que a compõem. Por exemplo, Crocodylia está mais proximamente relacionada com Aves (Crocodylia + Aves = Archosauria) do que, propriamente, com as demais ordens de Reptilia (Squamata, Ryncocephalia e Testudinata). De forma ainda mais sintética, a ordem Squamata compreende três grupos taxonômicos: as serpentes, os “lagartos” e as anfisbenas. Serpentes e Amphisbaenias formam grupos reconhecidamente naturais. Por outro lado, o grupo dos “lagartos”, ou “Lacertilia” é atualmente considerado um grupo taxonômico parafilético (artificial), quando não compreende as serpentes e as anfisbenas, não correspondendo, assim, a uma unidade historicamente relevante. Entretanto, o reconhecimento de um grupo chamado de “lagartos” é cômodo para os propósitos do presente estudo, e não constitui um problema ao tipo de análise pretendida.

As considerações abordadas acima, referentes à 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 AID (PH1, 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 90 e a Foto 97 exibe diferentes ambientes e estruturas investigadas nos pontos amostrais selecionados ao longo do traçado do Empreendimento.



FOTO 90 – ESTRADA ALAGADA NO PONTO 2, CORDENADAS UTM 592580/ 7261511

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 91 – PILHAS DE LENHAS INVESTIGADAS NO PONTO 2, CORDENADAS UTM 592427/ 7261274

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 92 – PEQUENO BANHADO NO PONTO 3, COORDENADAS UTM 591872/ 7261676

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 93 – PILHA DE LENHA APODRECIDA NO PONTO 3, COORDENADAS UTM 591834/ 7261819

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 94 – FOLHIÇO NO PONTO 5, COORDENADAS UTM 586538/ 7260184

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 95 – BORDA DE FLORESTA COM SOJA NO PONTO 5, COORDENADAS UTM 586667/ 7260066

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 96 – TAQUARAL NO PONTO 6, COORDENADAS UTM 585391/ 7260022

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 97 – AFLORAMENTO NO PONTO 6, COORDENADAS UTM 585560/ 7259938

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 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.

Concomitantemente as amostragens realizadas, 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, configura 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 34 apresenta os resultados obtidos nestes 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	4

Métodos Aplicados e Esforço Amostral

A atividade de campo foi realizada entre os dias 06 e 09 de março 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 98 e a Foto 101 são apresentados os diferentes sítios reprodutivos amostrados nos pontos selecionados.



FOTO 98 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH1, COORDENADAS UTM 592466/ 7261442

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 99 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH2, COORDENADAS UTM 591593/ 7261820

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 100 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH3, COORDENADAS UTM 540149/ 7218376

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 101 – SÍTIO REPRODUTIVO NO PH4 COORDENADAS UTM 585277/ 7259878

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 102 e a Foto 105 mostra estradas investigadas nos pontos amostrais onde foi realizado o método de PC.



FOTO 102 – ESTRADA DE ACESSO NO PH1, COORDENADAS UTM 592339/7261306

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 103 – ESTRADA DE ACESSO NO PH2, COORDENADAS UTM 591801/7261503

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 104 – ESTRADA DE ACESSO NO PH3, COORDENADAS UTM 586795/7260330

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 105 – ESTRADA DE ACESSO NO PH4, COORDENADAS UTM 585186/7259827

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-Weaver (KREBS,1989) e Simpson para cada ponto amostral. Neste caso, os valores foram convertidos para [log e]. A análise proposta foi elaborada pelo pacote estatístico Primer V5 (CLARKE & GORLEY, 2001).

O índice de Shannon-Weaver 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:

$$D = \sum_{i-1}^{S} p_i^2$$

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 dovalor 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 por meio 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 por meio 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. Na sequência são apresentados alguns critérios que devem ser considerados quando utilizados dados secundários.

- ✓ **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, etc.), 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 interesse do Empreendimento.

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 5).

✓ 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 6).

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 do Sistema de Transmissão Gralha Azul, que foi subdividido em 7 grupos de licenciamento ambiental junto ao IAP, incluindo o Grupo VII ao qual este estudo se refere; e
- Dados obtidos em campo nas áreas de influência.

✓ Dados Sincrônicos de Áreas Próximas

Foram registradas 34 espécies, sendo 25 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 foram previstas nos dados secundários e nenhuma está citada em alguma categoria de ameaça seja em âmbito regional, nacional ou global. A família mais rica em número de espécies foi Hylidae, com 12 espécies. Nesta família também são observadas as espécies mais frequentes, *Dendropsophus minutus*, registrada em todas as áreas de amostragem, *Aplastodiscus perviridis* registrada em cinco das seis áreas inventariadas e *Hypsiboas albopunctatus* e *Hypsiboas bischoffi* registradas em quatro das seis áreas amostradas. A Tabela 35 apresenta as espécies da herpetofauna registradas com base nas amostragens realizadas sincronicamente para os estudos de licenciamento ambiental do Sistema de Transmissão Gralha Azul.

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	pererecaampulheta	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	pererecaraspade		x				x	x	x
Scinax perereca	perereca					x			
Sphaenorhynchus surdus	pererecaverde				x			x	
Centrolenidae									
Vitreorana uranoscopa	pererecadevidro			x		x	x		
Odontophrynidae									
Proceratophrys boie	sapodechifre			x					
Proceratophrys brauni	sapodechifre					x	x	x	
Phyllomedusidae									
Phyllomedusa tetraploidea	pererecamacaco								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	rãchorona							x	
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 a algumas espécies registradas que tem hábitos fortemente associados a ambientes florestados (*Adenomera araucaria*, *Ischnocnema henselii*, *Haddadus binotatus*, *Ololygon catharinae*, *Vitreorana uranoscopa)*, o gênero Proceratophrys, além da espécie de serpente Oxyrhopus clathratus (Foto 106). 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* (Foto 107), 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 106 – ADULTO DE *Oxyhopus clathratus* REGISTRADO NA AID

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 107 – ADULTO DE *Vitreorana uranoscopa* REGISTRADO NA AID

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

✓ Dados obtidos em campo na ADA e AID

Durante as amostragens de campo foram registradas 16 espécies da herpetofauna nas áreas de influência do Empreendimento. Do total de espécies registradas, 14 espécies foram de anfíbios anuros e duas espécies de escamados, conforme exibido na Tabela 36.

A família Hylidae foi a mais diversa em número de espécies (10 espécies) e também a que abarcou as espécies mais abundantes e frequentes. *Aplastodiscus perviridis* foi a espécie mais frequente registrada em três dos quatro pontos amostrados e *Hypsiboas faber* foi a espécie mais abundante.

Na sequência são apresentados os resultados obtidos através de cada método aplicado em campo.

a) Procura Visual (PV)

O método de PV registrou um total de 11 espécies, todas de anfíbios anuros. Das espécies registradas por meio deste método, destaca-se a perereca *Hypsiboas faber* (Foto 108) que estava em intensa atividade reprodutiva no Ponto PH2 (Tabela 36).



FOTO 108 – JUVENIL DE *HYPSIBOAS FABER* REGISTRADO PELO MÉTODO DE PV NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (PONTO PH2)

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

b) Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR)

Cinco espécies de anuros foram registradas por meio do método de ASR, conforme pode ser observado na Tabela 36.

Ao contrário do que se esperava, a atividade de anuros no sítio reprodutivo selecionado (várzea do rio Iapó) foi significativamente menor do que a observada em açudes artificiais explorados pelo método de PV nos pontos amostrais. Das espécies registradas nos sítios reprodutivos destaca-se *Dendropsophus* gr. *nanus* (Foto 109).

O gênero *Dendropsophus* passou recentemente por extensa revisão taxonômica, contudo ainda existem diversas lacunas no conhecimento acerca da real diversidade de espécies que este gênero encerra (FAIVOVICH, *et al.*, 2005). Portanto, atenção especial deve ser dada para algumas espécies de caráter ubiquitário que podem representar complexos de espécies com possibilidade de endemismos. O gênero *Dendropsophus* foi o mais frequente e abundante nos sítios reprodutivos amostrados ao longo do traçado da LT. *Aplastodiscus perviridis* (Foto 110), *Hypsiboas albopunctatus* e *Hypsiboas bischoffi* também foram espécies registradas por meio deste método.



FOTO 109 – ADULTO DE *Dendropsophus gr. nanus* REGISTRADO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA NO PONTO PH1

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 110 – ADULTO DE *Aplastodiscus perviridis* REGISTRADO NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO PONTO PH4

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

c) Encontros ocasionais (EO) e procura com carro (PC)

Não foram registradas espécies por EO nas áreas de influência do Empreendimento. Três espécies foram registradas por meio do método de PC. Das espécies registradas pelo método de PC, dois exemplares estavam mortos, atropelados por veículos que transitaram por aquela via, *Hypsiboas faber* (Foto 111) no ponto 2 e *Chironius bicarinatus* (Foto 112), ambos no ponto PH2 (Tabela 36).



FOTO 111 – ADULTO DE *HYPSIBOAS FABER* REGISTRADO NO PONTO PH2

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 112 – ADULTO DE *CHIRONIUS BICARINATUS* REGISTRADO NO PONTO PH1

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018

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 abei	sapo-cururu		PV (1)		
Craugastoridae					
Ischnocnema guentheri	rã-das-folhas	PV (1)			
Hylidae					
Aplastodiscus perviridis	perereca-flautinha		ASR (1)	PV (5)	PV (4)
Dendropsophus nanus	pererequinha				ASR (10)
Dendropsophus gr. nanus	pererequinha	ASR (2)			
Dendropsophus minutus	perereca-ampulheta		ASR (1) PV (1)		ASR (5)
Hypsiboas albopunctatus	perereca			PV (10)	ASR (10)
Hypsiboas bischoffi	prereréca	ASR (2)			
Hypsiboas faber	sapo-ferreiro	PV (1)	PC (1) PV (24)		
Hypsiboas prasinus	perereca		ASR (2)	PV (10)	
Scinax x-sineta	perereca			PV (1)	
Scinax rizibilis	perereca-risadinha			PV (6)	
Leptodactylidae					
Leptodactylus gracilis	rã			PV (1)	
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	PV (1)		PV (1)	
Teidae					
Salvator merianae	tejú		PC (1)		PC (1)
Dipsadidae					
Chironius bicarinatus	cobra-cipó			PC (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

Dentre a fauna registrada nas áreas de influência 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 como base neste estudo (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 se faz 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 os 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 pontos de amostragem, pelo menos uma pode sofrer pressão de caça, o lagarto *Salvator merianae*. Contudo, serpentes são animais estigmatizados geralmente sendo mortos pelo homem quando encontrados.

Em relação às espécies de interesse médico, destaca-se a serpentes *Micrurus altirostris* (Foto 113) e *Rhinella abei* (Foto 114), registrado na AID. No entanto, cabe ressaltar que nos estudos sincrônicos 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 113 – ADULTO DE *MICRURUS ALTIROSTRIS*
FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, 2018



FOTO 114 – ADULTO DE *RHINELLA ABEI*
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 Área Diretamente Afetada, com base na amostragem realizada, destacariam-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 indicando que a continuidade nas amostragens poderia acrescentar novas espécies à lista de riqueza de espécies. 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 16 exibe a curva do número acumulado de espécies de anfíbios e répteis registradas na AID. 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, Jacknife 2 e Boodstrap), Chao 1 foi o que projetou uma estimativa de riqueza mais próxima a realidade do número de espécies registradas durante as amostragens realizadas nas áreas de influência. Neste caso, o estimador Chao 1 projetou um total de 17,98 espécies (*SD* = 2,57). Considerando o total de espécies registradas em campo (16 espécies), pode-se dizer que as amostragens contemplaram, aproximadamente, 89% 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 26,56 espécies (*SD* = 0). Mesmo assim, no cenário menos promissor, obtido dentre todas as estimativas realizadas, considerando o total de espécies registradas em campo (16 espécies), pode-se dizer que as amostragens contemplaram, aproximadamente, 60,2% das espécies estimadas.

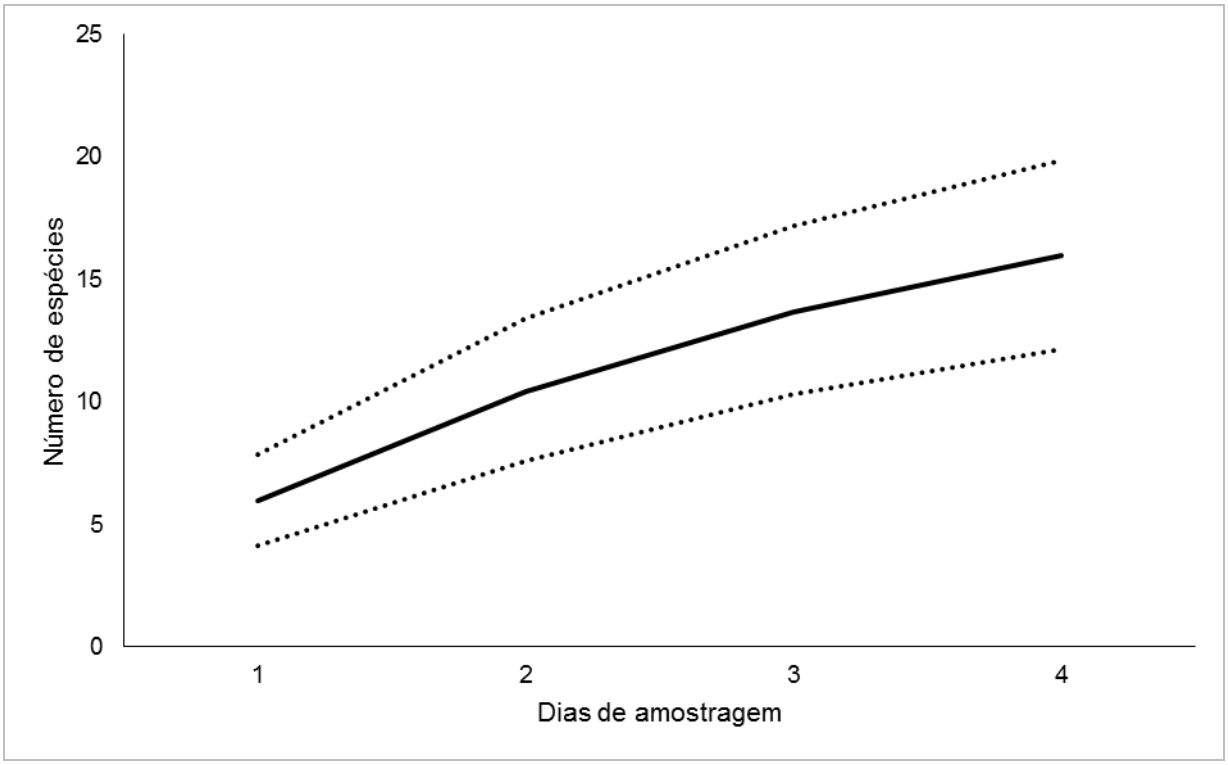


GRÁFICO 16 - CURVA DO NÚMERO ACUMULADO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Por meio do programa PRIMER também foram obtidos os índices de diversidade de Shannon-Weaver 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 ponto PH4 foi o que apresentou o maior número de espécies e espécimes (Tabela 37). Não há razões aparentes que justificassem os valores obtidos, contudo é inegável a proximidade deste ponto com áreas que possam, indiretamente, favorecer a manutenção da fauna local.

Bem próximo aos locais de amostragem do PH3 há uma formação rochosa bastante extensa que torna este local impróprio para a agricultura e pecuária, o que poderia representar um ambiente adequado para a manutenção da herpetofauna ou fauna local. Os maiores valores de diversidade, para ambos os índices utilizados, foram obtidos para o ponto PH1. Neste ponto a diversidade de ambientes aquáticos poderia explicar, pelo menos em parte, a maior diversidade herpetofaunística observada, já que esta esteve representada, principalmente, por espécies de anfíbios anuros.

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	6	8	5
N	**7**	**32**	**35**	**30**
H'	1,85	0,86	1,70	1,41
J'	0,96	0,48	0,81	0,87

Quando considerados todos os grupos em conjunto, estes se agrupam em 9% de similaridade, sendo o ponto PH1 o mais basal, estando representado pelo mesmo valor. O primeiro subgrupo reuniu os pontos PH3 e PH4 em um nível de similaridade de aproximadamente 40%. Os subgrupos subsequentes estiveram representados pelos pontos PH2 e PH1, com valores de similaridade bastante baixos.

O ponto PH1 está inserido dentro de uma propriedade particular, em um contexto ambiental que ainda resguarda certa capacidade de manutenção da herpetofauna,

estando sujeito somente às ações antrópicas provenientes das atividades desta propriedade. Via de regra, a fragmentação das grandes propriedades rurais tem se mostrado bastante prejudicial à herpetofauna, principalmente para serpentes que representam animais estigmatizados pela ignorância humana.

A redução da atividade das espécies pode ter homogeneizado os resultados obtidos, produzidos com base apenas no registro das espécies mais comuns, que ainda se mantinham em atividade, representadas por 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, que podem alterar significativamente 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.

Mesmo quando estes resultados são comparados com os resultados obtidos de forma sincrônica em áreas próximas, nota-se o mesmo padrão, que sugere uma redução na atividade dos espécimes, provavelmente, em função do final do verão e final do período reprodutivo de muitas espécies, principalmente, de anuros. As amostragens sincrônicas, realizadas em áreas próximas, revelam padrões bastante claros quando a riqueza e atividade das espécies desta região, neste período do ano, não sendo observadas grandes discrepâncias quando comparadas a diferentes áreas inventariadas.

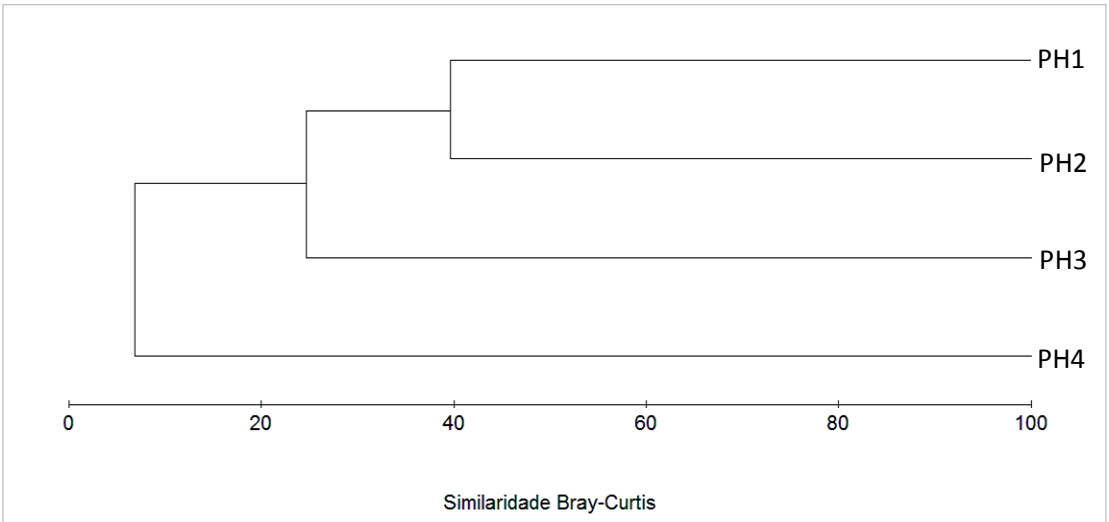


GRÁFICO 17 - ÌNDICE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS OBTIDO PARA OS PONTOS AMOSTRAIS

6.2.3.3.3 Considerações Finais

Em linhas gerais, a composição de espécies observada durante as amostragens de campo nas áreas afetadas pelo Empreendimento, esteve representada por espécies comuns na região e, via de regra, com maior tolerância a alterações ambientais. Atenção especial para a espécie *Ischnocnema guentheri*, registrada no PH1, que tem hábitos extremamente associados a florestas.

Além de *Ischnocnema guentheri,* os dados secundários deste Empreendimento apontam para a possibilidade de ocorrência de algumas espécies com maiores exigências ambientais como, por exemplo, os anuros *Vitreorana uranoscopa*, *Ololygon catharinae*, *Procerathophrys boie* e *P. brauni* e a serpente *Oxyrhopus clathratus*. Estas espécies apresentam real potencial de ocorrência na ADA, principalmente nos pontos PH1 e PH3, onde os ambientes amostrados assemelham-se bastante em estrutura e composição com os ambientes onde estas espécies foram encontradas. A ausência de registros destas espécies durante as amostragens de campo não excluem definitivamente sua ocorrência na 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.

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 e 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 e Hennichs, 1983; Goosem e Marsh, 1997; Storm e Choate, 2012; Bartzke *et al*. 2014).

6.2.3.4.1 Procedimentos Metodológicos

Áreas Amostradas

Para a caracterização da mastofauna terrestre volante e não volante foram realizadas amostragens em quatro pontos amostrais, os mesmos usados nos estudos da avifauna e herpetofauna, aqui denominados PM1, PM2, PM3 e PM4. Os quatro pontos amostrados localizam-se na AID, em altitudes médias entre 968 e 1.199 m acima do nível do mar, abrangendo as formações de Floresta Ombrófila Mista Montana e Altomontana, além de Campo natural (IBGE, 2012).

Os remanescentes nativos presentes na área em estudo encontram-se em estágio inicial e médio de regeneração (Foto 115 e Foto 116). Juntamente ao PM1, ocorre um trecho de mata ciliar próximo ao rio Iapó (Foto 117). A matriz paisagística do entorno destes pontos é composta por áreas de campos antrópicos com criação de gado, pequenos

remanescentes florestais nativos e áreas de agricultura, conforme pode ser observado na Foto 118.



FOTO 115 – ASPECTO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO PM4

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 116 – ASPECTO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO PM2

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 117 – PROXIMIDADE DO PM1 COM O RIO IAPÓ

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 118 – PLANTIO DE SOJA PRÓXIMO DO PM3

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Análise de Dados Secundários

Para complementar a informação sobre a fauna de mamíferos volantes e não volantes, foram acessados dados on-line "*Scielo*", "*Google Acadêmico*" e "*Science Direct*" em busca 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 05 e 09 de março 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 (Foto 119 e Foto 120), fezes e vocalização) e registros diretos (fotografias em câmeras-trap e visualização do indivíduo) (Foto 121 e Foto 122). 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 119 – AMOSTRAGEM DE BUSCA ATIVA DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

FOTO: RAPHAEL BALESTRIN, 2018



FOTO 120 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PEGADAS DE (*Mazama* sp.), PARANÁ, SUL DO BRASIL

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 121 – AMOSTRAGEM COM CÂMERAS-TRAP

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 122 – 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 das quatro áreas 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 123) e Tomahawk 45 cm x 17,5 cm x 15 cm (Foto 124), iscadas com uma mistura de banana, sardinha, fubá e paçoca, sendo instaladas quando possível, no nível do solo e sub-bosque.



FOTO 123 – SHERMAN INSTALADA NO SOLO PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 124 – 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 125 e Foto 126). 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 48534 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 125 – PROCEDIMENTOS DE BIOMETRIA PARA MENSURAR MEDIDAS EM MM DA MORFOLOGIA EXTERNA DE ROEDOR OBTIDAS PARA IDENTIFICAÇÃO

FOTO: RAPHAEL BALESTRIN, 2018, 2018



FOTO 126 – 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 127 e Foto 128), 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 127 – REDE DE NEBLINA INSTALADA PARA CAPTURA DE MORCEGOS

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 128 – 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 129 e Foto 130), 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 48534 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 129 – PROCEDIMENTO DE BIOMETRIA REALIZADOS NOS ANIMAIS CAPTURADOS. DETALHE PARA MEDIDAS EM MM DO ANTEBRAÇO DE *Sturnira lilium*

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 130 – 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 83 espécies de mamíferos volantes e não volantes (Anexo 7), totalizando assim uma riqueza de 107 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 69 registros de 24 *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 cinco ordens e seis famílias, para pequenos mamíferos duas ordens e três famílias e para morcegos três famílias. Dentre os 24 *taxa* registrados, *Chrysocyon brachyurus* encontram-se na categoria quase ameaçado à extinção em âmbito global (IUCN, 2018) e vulnerável à extinção em âmbito nacional (MMA, 2014) e estadual (PARANÁ, 2010). Já as espécies *Puma concolor e Alouatta guariba clamitans* são listadas na categoria vulnerável em âmbito nacional (MMA, 2014). Ainda para o estado do Paraná, *Alouatta guariba clamitans* e *Myotis riparius* são classificados como quase ameaçado e *Sylvilagus brasiliensis* na categoria vulnerável (PARANÁ, 2010). As demais espécies não possuem níveis de ameaça a extinção.

TABELA 38 - LISTA DOS TÁXONS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Nome do Táxon	Nome popular	Abundância por Ponto				Registro	Ambiente
		PM1	PM2	PM3	PM4		
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
Mazama sp.	veado	1	0	2	0	BA	ES
CARNIVORA							
Canidae							
Canis lupus familiaris	cão doméstico	0	1	1	0	BA	ES; FL
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	0	0	1	0	ET	ES
Felidae							
Puma concolor	leão-baio, onça-parda	0	0	1	0	ET	CA
Leopardus sp.	gato	1	0	0	0	BA	ES
PRIMATES							
Atelidae							
Alouatta guariba clamitans	bugio	0	1	0	1	BA	BO; FL
LAGOMORPHA							
Leporidae							
Lepus europaeus	lebre-europeia	0	0	1	0	BA	ES
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	0	0	2	0	BA	BO
XENARTHRA							
Dasypodidae							
Dasypus novemcinctus	tatu	2	0	1	0	RO	ES
Dasypus sp.	tatu	2	0	0	0	BA	ES

Nome do Táxon	Nome popular	Abundância por Ponto				Registro	Ambiente
		PM1	PM2	PM3	PM4		
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	5	4	1	1	CT	FL
Didelphis sp.	gambá	0	0	0	2	CT	FL
RODENTIA							
Cricetidae							
Subfamília Sigmodontinae							
Akodon cf. *montensis*	rato-do-mato	0	1	0	1	RE	FL
Erethizontidae							
Subfamília Dactylomyinae							
Coendou spinosus	ouriço-cacheiro	0	0	1	0	RO	ES
CHIROPTERA							
Phyllostomidae							
Subfamília Desmodontinae							
Desmodus rotundus	morcego	1	0	0	0	RE	FL
Subfamília Stenodermatinae							
Sturnira lilium	morcego	1	0	3	3	RN	FL
Vespertilionidae							
Subfamília Vespertilioninae							
Histiotus velatus	morcego	0	0	0	12	RN	BO
Eptesicus brasiliensis	morcego	1	0	0	0	RN	BO
Eptesicus furinalis	morcego	0	0	1	0	RN	BO
Eptesicus taddeii	morcego	3	0	0	1	RN	BO

Nome do Táxon	Nome popular	Abundância por Ponto				Registro	Ambiente
		PM1	PM2	PM3	PM4		
Subfamília Myotinae							
Myotis riparius	morcego	0	0	0	1	RN	BO
Myotis nigricans	morcego	2	0	0	1		
Molossidae							
Eumops auripendulus	morcego	0	0	0	1	RN	BO
Molossus molossus	morcego	0	0	0	4	RN	AB

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 131 e a Foto 144 exibe imagens obtidas durante a coleta de dados nas áreas de influência do Empreendimento nos pontos PM1, PM2, PM3 e PM4.



FOTO 131 – ESPÉCIME DE *Desmodus rotundus* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 132 – ESPÉCIME DE *Sturnira lilium* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 133 – ESPÉCIME DE *Eptesicus furinalis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 134 – ESPÉCIME DE *Eptesicus furinalis* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 135 – ESPÉCIME DE M*yotis riparius* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 136 – ESPÉCIME DE *Myotis nigricans* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 137 – ESPÉCIME DE *Molossus molossus* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 138 – ESPÉCIME DE *Eumops auripendulus* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 139 – PEGADAS DE *Dasypus* sp.

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 140 – ESPÉCIME DE *Alouatta guariba clamitans*

FOTO: JOÃO A. DE B. VITTO, 2018



FOTO 141 – PEGADAS DE *Mazama* sp.

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 142 – ESPÉCIME DE D*asypus novemcinctus* ENCONTRADO ATROPELADO NA RODOVIA DE ACESSO PARA O PONTO 6

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 143 – ESPÉCIME DE *Coendou spinosus* ENCONTRADO OCASIONALMENTE NA RODOVIA DE ACESSO PARA O PONTO 6

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018



FOTO 144 – ESPÉCIME DE *Didelphis albiventris* CAPTURADO

FOTO: BEATRIZ FERNANDES LIMA LUCIANO, 2018

Os estimadores de riqueza utilizados (ICE, CHAO1 e Bootstrap) sugerem a ocorrência de 47, 30 e 29 espécies, respectivamente. As quatro curvas de acumulação de espécies não demonstram tendência à assíntota ao final da amostragem realizada, conforme pode ser observado no Gráfico 18.

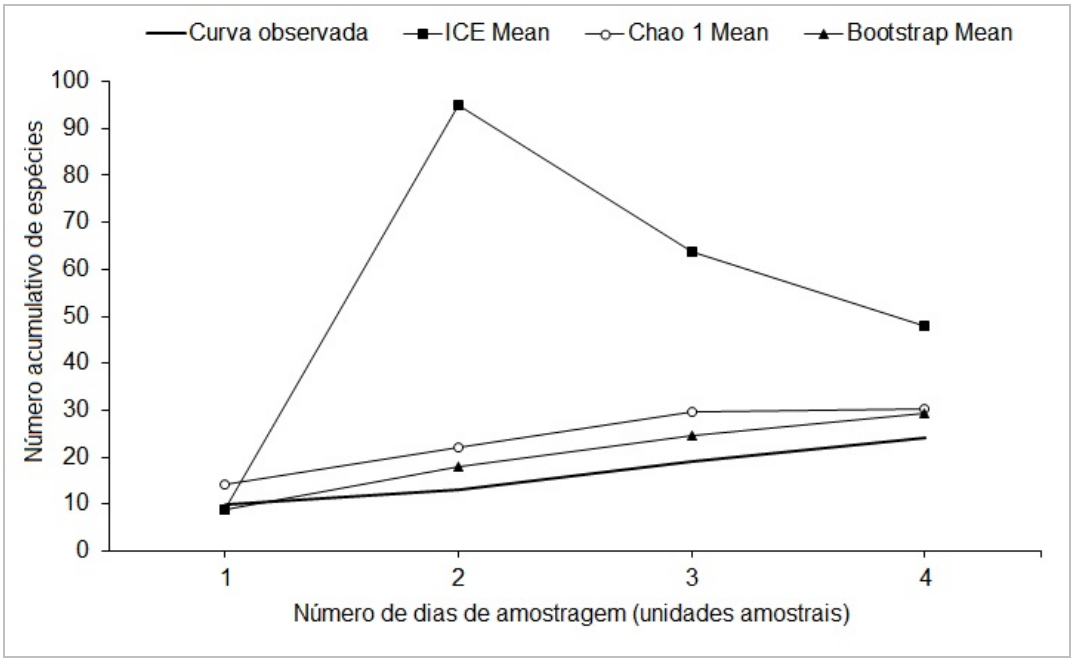


GRÁFICO 18 - CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES (OBSERVADAS E ESTIMADAS) NOS PONTOS AMOSTRAIS

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 às espécies com riscos epidemiológicos, foram listados seis agentes etiológicos que utilizam mamíferos silvestres como vetores ou reservatórios de doenças, dentre as 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
CETARTIODACTYLA		

Nome Do Táxon	Nome Popular	Fonte *
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		
Sapajus nigritus	macaco-prego	23; 24
XENARTHRA		
Dasypodidae		
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	14; 9
Dasypus septemcinctus	tatu-mirim	14; 9
Cabassous tatouay	tatu-do-rabo-mole	25; 34

Nome Do Táxon	Nome Popular	Fonte *
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, *Lepus europaeus*, *Didelphis albiventris*, *Sturnira lilium*, *Desmodus rotundus*, *Molossus molossus* e *Akodon cf. montensis* (BRIANI *et al*., 2001; PETERS *et al*., 2010; ALVES *et al*., 2012). 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). Há de destacar também a ocorrência de 35 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***

Para os 24 *taxa* capturados nas áreas amostradas, *Chrysocyon brachyurus* encontram-se na categoria quase ameaçado à extinção em âmbito global (IUCN, 2018) e vulnerável à

extinção em âmbito nacional (MMA, 2014) e estadual (PARANÁ, 2010). Já as espécies *Puma concolor e Alouatta guariba clamitans* são listadas na categoria vulnerável em âmbito nacional (MMA, 2014). Ainda para o estado do Paraná *Alouatta guariba clamitans* e *Myotis riparius* são classificados como quase ameaçados e *Sylvilagus brasiliensis* na categoria vulnerável (Paraná, 2010). As demais espécies capturadas não possuem níveis de ameaça a extinção. Já para as 83 espécies de mamíferos volantes e não volantes com provável ocorrência para as áreas amostradas, 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) (Anexo 7).

✓ *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 espécies são assinaladas como endêmicas (*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*). 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 primeira 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 espécies, onde ao menos 107 taxa têm provável ocorrência. Esse número de espécies corresponde a aproximadamente 36% de toda a mastofauna registrada no bioma Mata Atlântica (PAGLIA *et al*., 2012) e a 59% da fauna de mamíferos de todo o estado do Paraná (REIS *et al.,* 2009).

Se avaliarmos os três estimadores de riqueza de forma independente, o ICE sugere que o esforço despendido foi suficiente para registrar 51,06% da riqueza total esperada, o CHAO1 indica que 80% das espécies estimadas foram registradas e, por fim, o Bootstrap indica o melhor cenário, onde ao menos 82,7% das espécies foram inventariadas.

Dentre os grupos de mamíferos amostrados no presente estudo, a ordem Chiroptera foi aquela com maior número de espécies, tanto nos dados secundários, como nos dados obtidos em campo. Essa característica demonstra uma tendência geral na composição das assembleias de mamíferos, onde os morcegos são elementos dominantes em diversos ambientes (ver RODRIGUES *et al.,* 2002; MODESTO *et al*., 2008; ALHO *et al*., 2011; CHEREM *et al.,* 2011).

No Brasil, a ordem Chiroptera está representada atualmente por 180 espécies (NOGUEIRA *et al*., 2014; MORATELLI & DIAS, 2015; GREGORIN *et al.,* 2016), o que corresponde a 25,6% da mastofauna brasileira, perdendo apenas para Rodentia em número de espécies registradas (ver REIS *et al*., 2011). No Paraná, atualmente 69 espécies de morcegos possuem ocorrência confirmada (CARVALHO *et al*., 2014), o que corresponde a aproximadamente 38% de toda mastofauna do Estado (REIS *et al.,* 2009). Devido a sua alta representatividade, incluindo representação 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 = 24 spp.), com probabilidade de ocorrência de um número ainda maior de espécies. Os dados obtidos demonstram a ocorrência de espécies generalistas, mas também espécies com exigências ambientais maiores, até mesmo aquelas já incluídas em algum nível de ameaça. Possivelmente, essa característica seja reflexo da composição da matriz paisagística da região, a qual engloba desde áreas com intenso histórico de ocupação humana, até áreas mais preservadas, como pequenos e médios fragmentos florestais nativos.

Dentre as espécies de morcegos registradas na amostragem de campo, a *Eptesicus taddeii* consta como espécie que demanda planos de ação no estado do Paraná (MIRANDA *et al.,* 2009).

Foram registradas oito espécies em campo que possuem importância cinegética. Além destas, outros *taxa* indicados como de provável ocorrência possuem importância para caça.

Para os agentes etiológicos, alguns grupos registrados nas amostragens de campo, como por exemplo, roedores e morcegos silvestres, e também alguns daqueles citados como de provável ocorrência, possuem importância epidemiológica. O grupo de maior destaque na amostragem refere-se aos morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*), para os quais o estresse ambiental pode resultar em aumento no número de casos de raiva para a região onde está pretendido o Empreendimento, tendo assim, impacto sobre a produção bovina local.

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 (APCB), estabelecidas para todo o território brasileiro por meio da Portaria MMA nº 126/2004.

Em um raio de 10 km do Empreendimento foram identificadas duas UCs e dois polígonos referentes a Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (Apêndice 09 – Mapa de Unidades de Conservação).

6.2.4.1 Unidade de Conservação de Uso Sustentável

Na modalidade de UC de Uso Sustentável, encontra-se na porção oeste da AII do Empreendimento a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual da Escarpa Devoniana. De acordo com seu Plano de Manejo (2004), a APA 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 9.285/2014. 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 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 apenas a AII do Empreendimento se sobrepõe aos limites oficiais atuais da APA, ficando esta fora da AID e a 324m de distância do limite da ADA. Se considerados os limites preliminares da proposta de tombamento, há sobreposição com a ADA do Trecho de LT entre a SE Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte.

6.2.4.2 Unidade de Conservação de Proteção Integral

O Parque Estadual de Caxambu (antiga Floresta de Castro ou Parque Florestal de Caxambu) é enquadrado na modalidade de Proteção Integral e encontra-se a nordeste do Empreendimento, fora das áreas de influência (AII, AID e ADA).

Criado em 1973, com o primeiro Plano de Manejo concluído em 1985, o Parque tem por objetivo a proteção integral de 1.040,22 ha de Floresta Ombrófila Mista, com fauna representativa da região, recursos hídricos e demais recursos ambientais. Por meio do Decreto Estadual nº 3.281/2011, o Parque foi enquadrado na categoria Parque Estadual segundo o SNUC.

Destaca-se que a ADA do Empreendimento dista 11 km do limite do Parque Estadual de Caxambu, respeitando inclusive sua zona de amortecimento.

6.2.4.3 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Dois polígonos com Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade identificadas pelo código nacional MA-717 estão presentes nas áreas de influência do Empreendimento. Na porção oeste do mapa de UCs (Apêndice 09 – Mapa de Unidades de Conservação), um dos polígonos MA-717 se sobrepõe à AII do Empreendimento. Já na porção leste do mesmo mapa, o outro polígono MA-717 se sobrepõe à ADA, AID e AII.

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 Castro e Carambeí.

6.2.4.4 Considerações Finais

Em um raio de 10 km do Empreendimento, foram identificadas duas UCs, sendo uma de Uso Sustentável e outra de Proteção Integral. Em relação à UC de Uso de Sustentável (APA Estadual da Escarpa Devoniana), há sobreposição territorial apenas com a AII, não sendo esperada qualquer modificação ou interferência na APA em decorrência do Empreendimento. Em relação à UC de Proteção Integral, não há sobreposição territorial em relação às áreas de influência do Empreendimento, não sendo esperada qualquer modificação ou interferência nesta UC.

Dois polígonos referentes à Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade foram identificados, cabendo destaque para a sobreposição destes com as áreas de influência (AII, AID e ADA). Isso não implica em restrições à instalação do Empreendimento, contudo indica a potencialidade do entorno para a criação de novas UCs, em ambientes de Floresta Ombrófila Mista (altomontana e aluvial) e Estepe.

6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1 Introdução

O presente estudo, referente ao componente socioeconômico, tem por objetivo apresentar um diagnóstico sucinto das condições de vida e 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.

O Trecho de LT entre a Subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte tem seu projeto de instalação previsto para os municípios de Castro e Carambeí. Já, a Subestação 230/180 kV Castro Norte será instalada no município de Castro. 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 do

Empreendimento. 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) ao aumento relativo no comércio de bens e serviços locais e regionais; c) ao crescimento relativo na demanda por bens industriais; d) ao acréscimo às receitas públicas municipais, estaduais e federais; e) às interferências na dinâmica do mercado imobiliário nas áreas do entorno do Empreendimento e f) às alterações no modo de vida dos moradores e trabalhadores vizinhos às áreas do Empreendimento e/ou das suas vias de acesso.

6.3.2 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 influência 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.

As áreas de influência direta se localizam próximas à margem da rodovia PR-340 nas localidades denominadas, segundo os moradores locais, Aparição, Fundão e Bom Sucesso, no município de Castro, além da fazenda Paiol Velho, no município de Carambeí. O uso e a ocupação do solo na AID se caracteriza pela presença exclusiva de estabelecimentos agropecuários, em número de 16, com superfícies que variam entre 7 a 1,48 mil hectares.

Nas propriedades com superfícies superiores a 50 hectares predomina 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, desenvolve-se a produção de aves ou suínos em regime de confinamento em modo de produção familiar. 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 6 propriedades diretamente atingidas pelo Empreendimento e mais 4 moradores da vizinhança, 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 16 e 18 de abril 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 dos domicílios próximos dos locais a ser instalada a linha de transmissão e a subestação foi apresentada 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 4 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.

6.3.3 Área de Influência Socioeconômica Indireta (AII)

Neste capítulo são analisadas, a partir de dados secundários, as informações referentes aos municípios da AII relacionadas aos aspectos históricos da ocupação deste território, à dinâmica demográfica e às condições de vida, infraestrutura e produção. A AII, conforme já referida, é composta pelos municípios de Castro e Carambeí. Estes municípios pertencem à microrregião Ponta Grossa na qual se insere, ainda, o município de Palmeira. Em razão disso, algumas vezes são realizadas análises comparativas entre os demais municípios desta microrregião, em razão de sua interação na mesma subrede urbana.

6.3.3.1 Processo Histórico de Ocupação do Território

O território cuja caracterização se faz neste estudo é aquele que abriga os municípios de Castro e Carambeí, situado numa região tradicionalmente conhecida como Campos Gerais, a qual segundo informações do IBGE (2017a), fora habitada por índios tupis e gês até o século XVIII.

6.3.3.1.1 Castro

O início da fixação de colonos no Paraná Tradicional, como referido na historiografia, se deu por migrações a partir de São Paulo na segunda metade do século XVIII, sendo a cidade de Castro, nas margens do rio Iapó, a povoação mais antiga. Ainda no século XVIII, o povoado foi denominado freguesia de Santana do Iapó pertencente à Vila de Curitiba, esta última, por sua vez, dependente da Comarca de São Paulo, pois se tratava

de período anterior à emancipação da província do Paraná, que só ocorreria em 1850 (Prefeitura de Castro, 2018).

Em 1857, logo depois da emancipação política do Paraná, foi criado o município de Castro deixando este de depender politicamente de Curitiba. Elevada à categoria de cidade em 21 de janeiro de 1857, Castro passou a ser considerada a primeira cidade instituída na Província do Paraná, sendo comumente conhecida como “Cidade Mãe do Paraná” (Prefeitura de Castro, 2018). Em 1894, em decorrência dos acontecimentos da Revolução Federalista, o governo do estado transferiu-se provisoriamente para esta cidade durante a ocupação gaúcha na capital paranaense.

O “Caminho do Viamão” ou “Caminho de Sorocaba” como referido por alguns historiadores (MOREIRA, 2013), desempenhou, também, importante função no processo de ocupação deste território. Desde a primeira metade do século XVIII, as tropas se deslocavam a partir de Viamão, no Rio Grande do Sul, até Sorocaba, em São Paulo. Esta atividade desenvolveu-se por décadas e visava atender as demandas por transporte e alimentos na intensa exploração mineral que se fazia em Minas Gerais. Assim, diversos povoados que se tornariam cidades mais tarde, como foi o caso de Castro, Ponta Grossa, Piraí do Sul e Jaguariaíva, foram influenciados em sua economia e em sua cultura pelos viajantes que faziam o percurso. Uma destas influências culturais e que permanece nos dias atuais são os hábitos alimentares, o apreço ao consumo da erva mate, as formas peculiares no trato com os animais, práticas tais que sobrevivem nos centros de tradições gaúchas, conhecidos como CTG’s.

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Castro (2018), este município, pela qualidade genética do leite que se produz em seu território, é apontado como uma das principais bacias leiteiras do Brasil e como o maior produtor de calcário agrícola da América Latina. No âmbito geográfico, o município de Castro é detentor do sexto maior Canyon do mundo, o Canyon Guartelá, formado pelo rio Iapó, e localizado entre os Municípios de Castro e Tibagi. Já no âmbito cultural, o município de Castro possui oito imóveis tombados pelo Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná.

Quanto à ocupação do território, segundo a Prefeitura de Castro (2018), o município soube abrigar bem imigrantes que vieram para a região em busca de terras férteis e boa

qualidade de vida. A colonização da região do município de Castro se deu, notadamente, por duas nacionalidades, a holandesa (Colônia Castrolanda) e a alemã (Colônia Terra Nova). Porém, a Prefeitura municipal de Castro destaca, para além destas duas, a presença diversa de outros grupos étnicos de imigrantes que contribuíram para a formação sociocultural da região, e que ali se encontram presentes, como negros, eslavos, italianos, árabes, japoneses e remanescentes indígenas.

No que se refere às duas maiores colônias da região, de acordo com a mesma fonte citada anteriormente, a imigração holandesa chegou ao município de Castro por volta do ano de 1951, trazendo consigo equipamentos agrícolas e fundando a colônia e a cooperativa Castrolanda, localizada a 6 quilômetros do centro da cidade. Como exposto por Vicente (2007), 58 famílias holandesas se estabeleceram no distrito de Castrolanda durante o período de 1951 e 1954, introduzindo na região novas culturas e tecnologia agropecuária. No ano de 1954, foi fundada a Cooperativa Agropecuária Castrolanda com 50 sócios, em 2007 a cooperativa contava com 650 sócios, não só holandeses. Em Castrolanda, chama a atenção a construção de um moinho, construído em 2001, único no Brasil e um dos maiores do mundo, com 37 metros de altura, 90 toneladas de estrutura de madeira e duas pás de madeira com 26 metros. Para além do seu aspecto decorativo, o moinho funciona e sua capacidade de moagem diária é de 3 mil grãos.

Já, a imigração alemã funda sua colônia no ano de 1933, localizando-se a 15 quilômetros do centro da cidade. Segundo a Prefeitura Municipal de Castro (2013), um “núcleo étnico fechado” foi criado por famílias alemãs, que chegaram em 1934, em Castro. As famílias advindas da Alemanha trouxeram consigo, particularidades de cultura e costumes para a região que até hoje têm sido preservadas por seus descendentes. Hoje em dia, suas principais atividades econômicas são: a produção do leite e o cultivo do milho e da soja.

No início do século XX, de acordo com levantamentos demográficos realizados pelo governo federal à época, em 1912 a população do município de Castro variava em torno de 15 e 16 mil habitantes e esta era, também, a situação de Tibagi e Ponta Grossa. Segundo dados do IBGE (2017b), a população do último censo do município de Castro, feita no ano de 2010, foi de 67.084 pessoas, tonando-se a 29ª cidade no estado do Paraná com maior população residente e a 438ª do Brasil. No ano de 2017, a população estimada era de 71.501 pessoas.

6.3.3.1.2 Carambeí

As importantes transformações econômicas e culturais pelas quais passaram as comunidades que ocupavam o território que abriga o município de Carambeí datam do início do século XX, com o estabelecimento dos imigrantes holandeses. A primeira colônia holandesa nasceu nas terras então pertencentes ao município de Castro, que seriam desmembradas para formar o município de Carambeí em 1995. Grande impulso para o crescimento econômico adveio, também, dos incentivos gerados pela ferrovia e pela empresa *Brazil Railway Company*, a qual iniciava um processo de colonização agrária com venda de terras e fomento à produção agropecuária.

Em 1925 foi criada a Sociedade Cooperativa Hollandesa de Laticínios dedicada à produção leiteira e seus derivados: queijo e manteiga. Em 1941, passou a se chamar Cooperativa Mista Batavo Ltda. Em 1951 começava a chegar a segunda leva de imigrantes holandeses que se estabeleceriam em outra parte do município de Castro onde se formou a colônia Castrolanda e também uma cooperativa. Em 1954, as cooperativas Batavo e Castrolanda se uniram fazendo surgir a Cooperativa de Laticínios do Paraná Ltda., CCLPL. O laticínio que se instalaria nesta época foi importado da Holanda e iniciou a sua operação em 1957. Em 1960, holandeses já residentes no Brasil formaram uma colônia no município de Arapoti e criaram ali mais uma cooperativa, a Cooperativa Agropecuária Arapoti Ltda (CAPAL). Em 1961, esta última se junta às duas primeiras para compor o chamado grupo “Batavo” ao qual se juntaria também, em 1971, a Cooperativa de Produtores de Leite de Irati Ltda, LACTISUL.

Enquanto durou, o arranjo produtivo fundado no sistema cooperativo logrou estabelecer com enorme sucesso a prosperidade de milhares de famílias que se dedicaram à produção de leite em Carambeí e Castro, mas também em Arapoti. O fim do controle da marca Batavo pela tradicional cooperativa determinou que o espaço privilegiado da produção do leite e dos seus derivados deixasse de ser ocupado por uma única grande indústria. O surgimento da nova marca Frísia para os produtos similares antes comercializados sob a marca Batavo, pode ser visto como uma forma de resgatar e manter algumas das características do velho e reconhecido sistema cooperativo inventado por imigrantes holandeses nesta região do Brasil. Entretanto, diferentemente do antigo laticínio, a fábrica atual, instalada no município de Ponta Grossa junto à divisa com

Carambeí, faz aquisições apenas dos produtores com produção superior a 5 mil litros diários de leite. Ainda que a criação da marca Frísia seja uma resposta à perda de controle pela cooperativa Batavo da marca mais famosa, parece que os negócios continuam se orientando pela “associação estratégica para enfrentar os desafios do mercado globalizado”.

A partir de 1995, o distrito Carambeí que pertencia a Castro, e que se formara em 1966, é emancipado tornando-se município. Nos dias atuais este município conserva, em sua economia e cultura, as características que marcaram a sua gênese e evolução.

6.3.3.2 Rede Urbana Regional

Os municípios integrantes da AII pertencem à mesorregião Centro Oriental 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 (IBGE, 2018).

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 4 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 3 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 9 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, 1 metrópole, 3 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 4 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 45 apresenta a localização dos centros urbanos paranaenses conforme a subdivisão por mesorregiões.

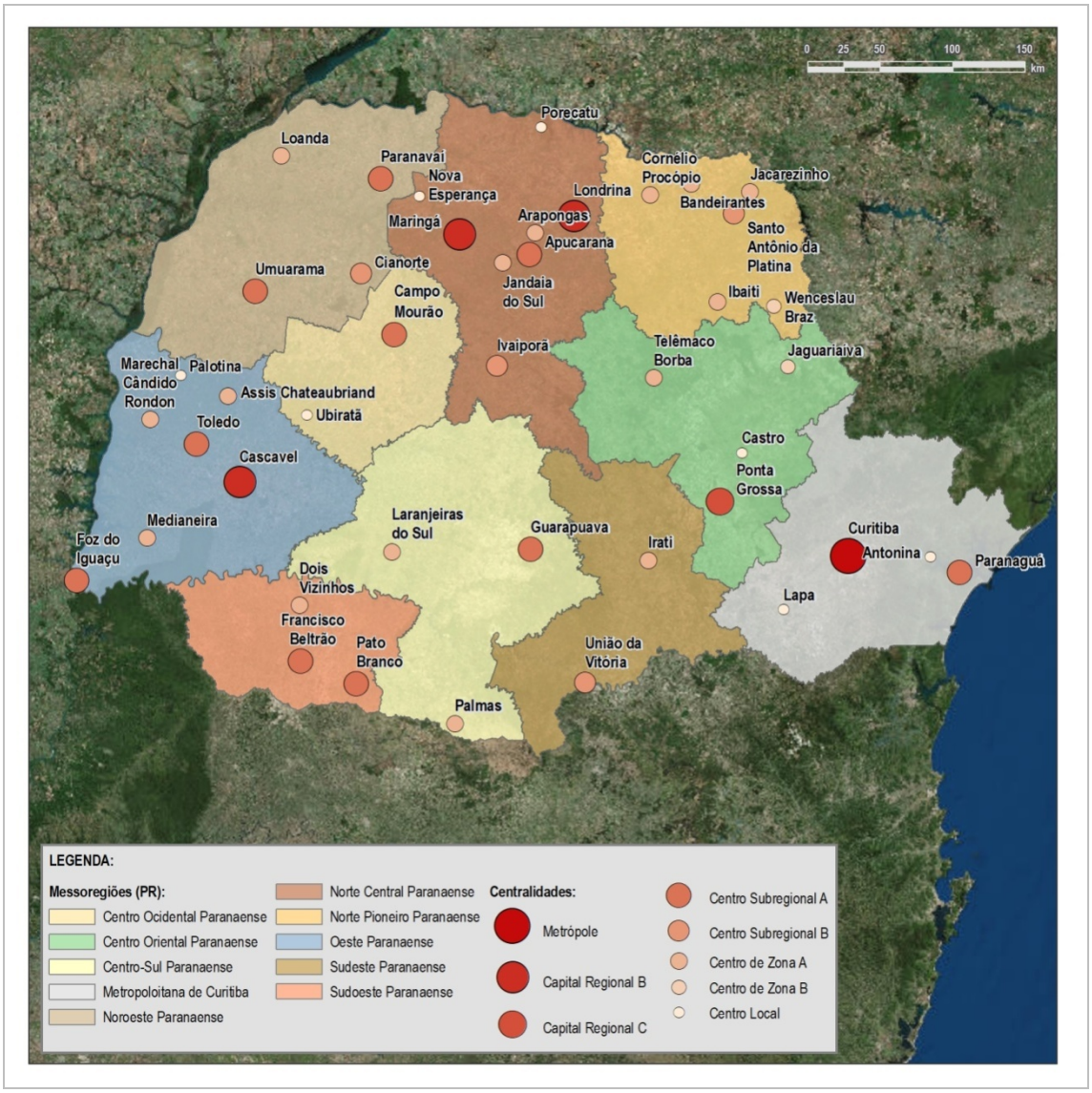


FIGURA 45 – LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS URBANOS PARANAENSES POR MESORREGIÕES, CONFORME A CARACTERIZAÇÃO DA REDE URBANA BRASILEIRA ADOTADA PELO IBGE

FONTE: IBGE, 2007; IBGE, 2018

O estado do Paraná é subdividido, de acordo com a caracterização exibida na Figura 45 em 10 mesorregiões. Cada uma delas tem, por assim dizer, 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. Os municípios de Castro e Carambeí, que compõem a AII do Empreendimento, encontram-se sob a região de influência da cidade de Ponta Grossa a qual se constitui como capital regional. Observe-se, com base no gráfico mostrado na figura a seguir, 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 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. O Gráfico 9 mostra as proporções das populações mesorregionais em relação ao estado do Paraná e dos centros em relação às suas mesorregiões em 2016.

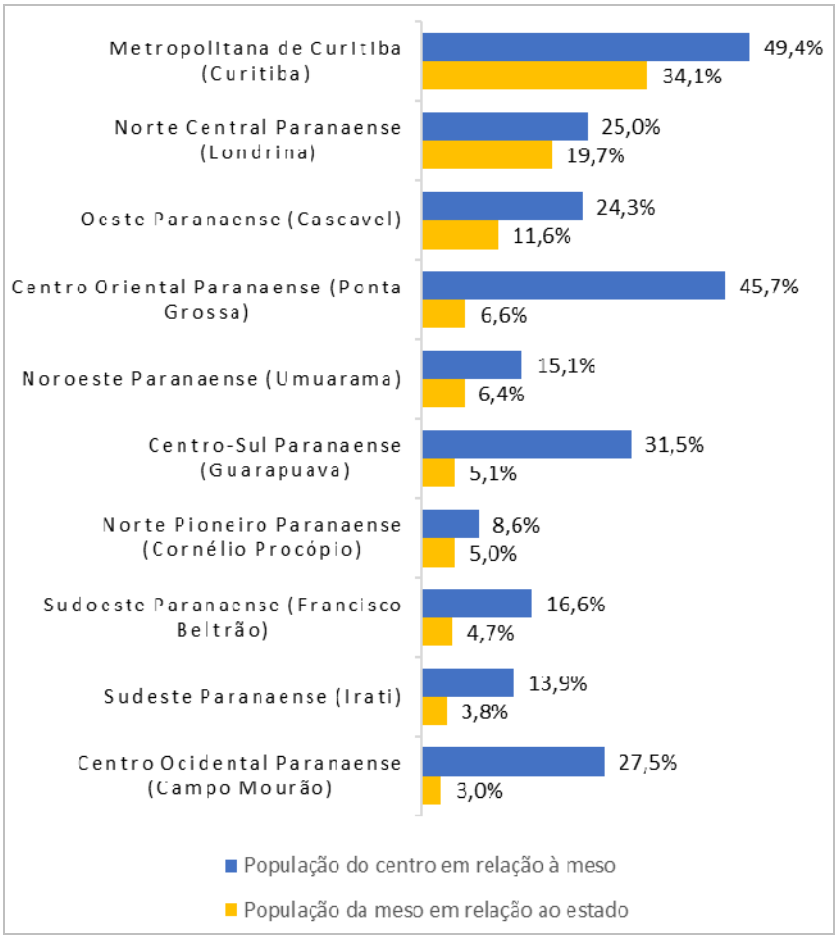


GRÁFICO 19 – PROPORÇÕES DAS POPULAÇÕES MESORREGIONAIS EM RELAÇÃO AO ESTADO DO PARANÁ E DOS CENTROS EM RELAÇÃO ÀS SUAS MESORREGIÕES EM 2016

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. No mapa a seguir apresenta-se a mesorregião Centro-Oriental Paranaense com os limites das microrregionais em seu interior e a localização da AII.

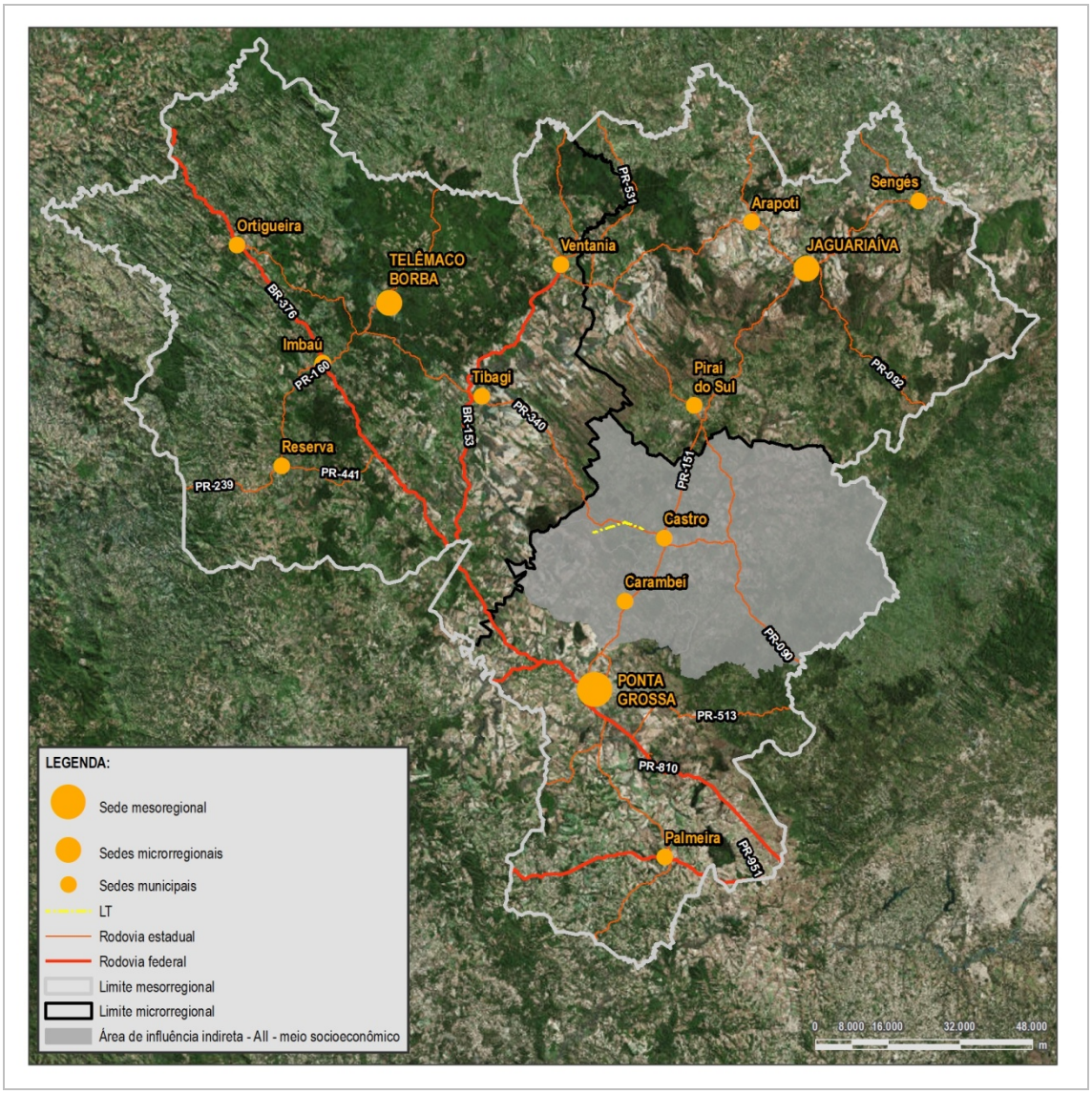


FIGURA 46 – MESORREGIÃO CENTRO-ORIENTAL PARANAENSE
FONTE: IBGE, 2018

6.3.3.3 Aspectos Demográficos

Castro e Carambeí integram a mesorregião Centro Oriental Paranaense que tem a cidade de Ponta Grossa como polo da rede urbana mesorregional. Ponta Grossa é, ao mesmo

tempo, centro da microrregião que leva o seu nome sendo composta, ainda, por Castro, Carambeí e Palmeira. Em 2017, segundo estimativas do IBGE, a população de Castro era de 71,5 mil habitantes, quantia esta equivalente a 15,9% da população microrregional, que se concentrava em Ponta Grossa (76,5%). Em 1970, o município de Castro abrigava 37,5 mil habitantes em seu território tendo crescido, entre aquele ano e 2017, a uma taxa anual de 1,7%. Entretanto, embora as taxas de crescimento populacional tenham sido elevadas nas décadas de 1970 e 1980, entre 1991 e 2000, o município de Castro registrou taxa de crescimento populacional anual negativa, de 0,08% em função, principalmente, da emancipação de um de seus distritos para a formação do município de Carambeí. Mas, entre os anos de 2000 e 2017, a população de Castro cresceu a uma taxa de 1,69% ao ano.

Já, Carambeí somava, em 2017, 22,2 mil habitantes, o que correspondia a 5% da população total microrregional. Tendo se transformado em município em 1995, Carambeí registrou crescimento a uma taxa anual de 0,87%, entre os anos 2000 e 2017. O Gráfico 20 mostra a evolução do tamanho da população nos municípios que compõem a microrregião Ponta Grossa com exceção do polo microrregional, entre 1970 e 2017. Optou-se por não inserir Ponta Grossa no gráfico abaixo por conta da amplitude da variação da variável. Enquanto Carambeí possui 22 mil habitantes, Ponta Grossa possui 337 mil habitantes.

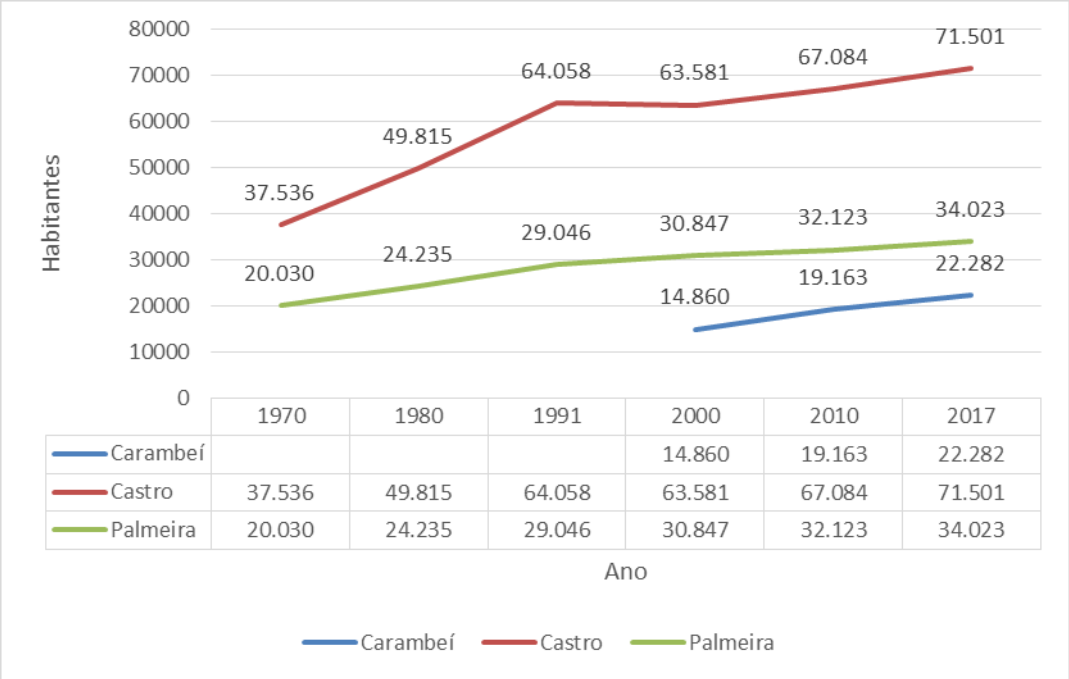


GRÁFICO 20 - EVOLUÇÃO DO TAMANHO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A MICRORREGIÃO PONTA GROSSA COM EXCEÇÃO DO POLO MICRORREGIONAL, ENTRE 1970 E 2017

FONTE: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 E 2010; ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017; IBGE 2018

Entre os anos de 2000 e 2010, a população urbana em Castro continuou a crescer enquanto a população rural se reduzia. De acordo com a Tabela 41, no ano 2000 o número de residentes em áreas urbanizadas era de 43.250 pessoas (68% do total) tendo se elevado a 49.266 (73% do total) em 2010. Com relação aos moradores de zonas rurais, nota-se um declínio nos números registrados. Em 2000 era de 20.331 (32%), em 2010 caiu para 17.818 (27%). Apesar disso, Castro abrigava expressiva população em áreas não urbanizadas.

O município de Carambeí também apresentou aumento na população urbana e queda na rural. Como se lê na tabela abaixo, em 2000 a população urbana era de 10.494, equivalente a 71% do total, em 2010 esse número passou para 13.918 habitantes, referente a 73% da população total. Já a população rural, que em 2000 representava cerca de 29% (4.366), em 2010 registrou 27% (5.245). Diferentemente de Castro, onde se observa um movimento de migração do campo para a cidade, Carambeí indica um paulatino crescimento populacional, tanto na cidade, quanto no campo.

TABELA 41 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO E SITUAÇÃO DO SETOR – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2000-2010)

Castro	2000		2010	
	N	%	N	%
Urbano	43.250	68	49.266	73
Rural	20331	32	17.818	27
Total	**63.581**	**100**	**67.084**	**100**
Carambeí	**2000**		**2010**	
	N	%	N	%
Urbano	10.494	71	13.918	73
Rural	4.366	29	5.245	27
Total	**14.860**	**100**	**19.163**	**100**

A Tabela 42 mostra o percentual de homens e mulheres por situaçao do setor. Em 2010, tanto o número de residentes homens, quanto o número de mulheres obtiveram um ligeiro aumento. Em 2000, a população urbana de Carambeí era de 70% (5.269) para homens e 71% (5.225) para mulheres, em 2010 foi de 72% (6.996) para homens e 73% (6.922) para mulheres. Durante o periodo investigado, Carambeí registrou um ligeiro aumento de dois pontos percentuais na população do meio urbano. Esse aumento pode ser verificado tanto na população masculina, quanto na feminina. Enquanto que, no caso da poulação de Castro, a diferença é mais acentuada, principalmente com relação aos homens.

Em 2000, a população era de 66% (21.133) para homens e 70% (22.117) para mulheres e em 2010 foi de 72% (24.098) para homens e 75% (25.168) para mulheres. Nesse caso, o aumento verificado na população masculina foi de seis pontos percentuais, enquanto que na população feminina foi equivalente a cinco pontos percentuais.

TABELA 42 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E SITUAÇÃO DO SETOR – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2000-2010)

Castro	2000				2010			
	Homens		Mulheres		Homens		Mulheres	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Urbano	21.133	66	22.117	70	24.098	72	25.168	75
Rural	10.754	34	9.577	30	9.292	28	8.526	25
Total	**31.887**	**100**	**31.694**	**100**	**33.390**	**100**	**33.694**	**100**
Carambeí	**2000**				**2010**			
	Homens		**Mulheres**		**Homens**		**Mulheres**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Urbano	5.269	70	5.225	71	6.996	72	6.922	73
Rural	2.257	30	2.109	29	2.706	28	2.539	27
Total	**7.526**	**100**	**7.334**	**100**	**9.702**	**100**	**9.461**	**100**

Na sequência é apresentado o percentual da população censitária de Castro por sexo e faixa etária. Observa-se que houve um relativo aumento na população total feminina nos últimos dez anos. Em 2000, as mulheres representavam cerca de 31 mil habitantes, já em 2010 esse número passou para aproximadamente 33 mil habitantes Aumentou especialmnete o número de mulheres acima dos 40 anos de idade. Já a população masculina registrou um ligeiro decréscimo, com um total de 10.754 em 2000 e 9.292 em 2010. Ou seja,Verifica-se que houve uma diminuição na poulação masculina de até 29 anos de idade e um aumento da população masculina acima dos 30 anos de idade. Em grande parte, devido ao aumento da expectativa de vida no Brasil nos últimos anos.

TABELA 43 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E FAIXA ETÁRIA - CASTRO/PR (2000-2010)

	2000				2010			
Faixa etária	**Mulheres**		**Homens**		**Mulheres**		**Homens**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
De 0 a 12 anos	8.906	28	3.033	28	7.814	23	2.237	24
De 13 a 19 anos	4.547	14	1.657	15	4.435	13	1.271	14
De 20 a 24 anos	2.890	9	997	9	2.832	8	679	7
De 25 a 29 anos	2.665	8	834	8	2.753	8	641	7
De 30 a 34 anos	2.383	8	727	7	2.659	8	746	8
De 35 a 39 anos	2.246	7	665	6	2.500	7	695	7

	2000				2010			
Faixa etária	Mulheres		Homens		Mulheres		Homens	
	N	%	N	%	N	%	N	%
De 40 a 44 anos	1.776	6	552	5	2.287	7	629	7
De 45 a 49 anos	1.504	5	527	5	1.968	6	500	5
De 50 a 54 anos	1.255	4	448	4	1.663	5	429	5
De 55 a 59 anos	1.018	3	416	4	1.345	4	415	4
De 60 e mais	2.504	8	898	8	3.438	10	1.050	11
Total	31.694	100	10.754	100	33.694	100	9.292	100

Fonte: Censo Demográfico, IBGE, 2000 e 2010

A Tabela 44 apresenta o percentual da população de Carambeí por sexo e faixa etária. Nota-se que houve um relativo aumento na população total feminina nos últimos dez anos. Em 2000, as mulheres representavam cerca de 7,4 mil habitantes, já em 2010 esse número passou para aproximadamente 9,5 mil habitantes. A população masculina de Carambeí se manteve praticamente a mesma, com um registro total de 2.257 em 2000 e 2.706 em 2010.

TABELA 44 - PERCENTUAL DE PESSOAS RESIDENTES POR ANO, SEXO E FAIXA ETÁRIA - CARAMBEÍ/PR (2000-2010)

	2000				2010			
Faixa etária	Mulheres		Homens		Mulheres		Homens	
	N	%	N	%	N	%	N	%
De 0 a 12 anos	2.117	29	690	31	2.266	24	667	25
De 13 a 19 anos	1.072	15	300	13	1.291	14	381	14
De 20 a 24 anos	711	10	221	10	854	9	201	7
De 25 a 29 anos	703	10	206	9	890	9	224	8
De 30 a 34 anos	590	8	189	8	800	8	233	9
De 35 a 39 anos	528	7	135	6	719	8	190	7
De 40 a 44 anos	408	6	136	6	632	7	180	7
De 45 a 49 anos	329	4	111	5	550	6	170	6
De 50 a 54 anos	239	3	71	3	427	5	133	5
De 55 a 59 anos	191	3	69	3	312	3	99	4
De 60 e mais	446	6	129	6	720	8	228	8
Total	**7.334**	**100**	**2.257**	**100**	**9.461**	**100**	**2.706**	**100**

Fonte: Censo Demográfico, IBGE, 2000 e 2010

O Gráfico 21 apresenta a taxa média de crescimento anual da população de Castro e Carambeí ao longo do tempo. O gráfico revela que na década de noventa houve uma taxa de crescimento negativa verificada em Castro (-0,08%). Num contexto geral, o período de 1991 e 2000 registrou taxas menores que as observadas durante os anos de 1980 e 1891. Considerando todo o período investigado, Castro cresceu a uma taxa média de 1,38% ao ano.

Durante o período que abarca os anos de 2000 a 2010, Carambeí registrou um crescimento médio anual de 2,58%. Na última década, a taxa média de crescimento anual de Carambeí registrou uma pequena queda em relação a década anterior, sendo de 2,18% ao ano. Durante esse período, o município de Carambeí revelou uma taxa média de crescimento populacional superior a observada para Castro (de 0,54% de 2000 a 2010 e de 0,92% de 2010 a 2017).

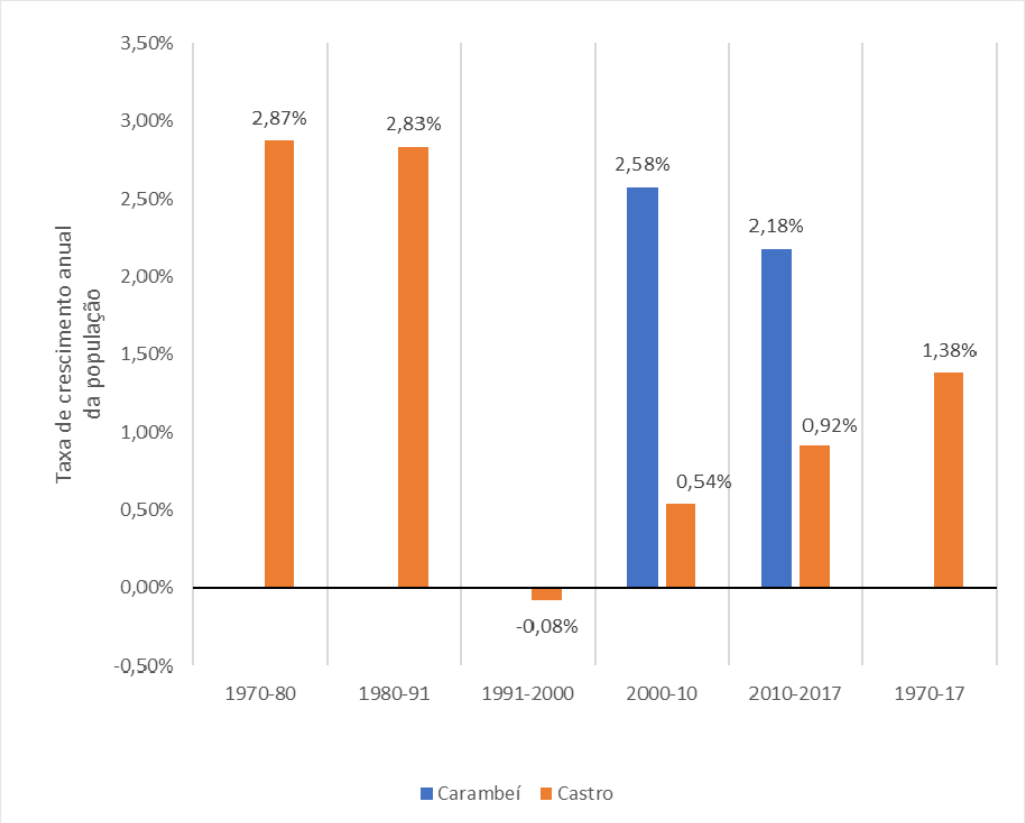


GRÁFICO 21 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO AO LONGO DO TEMPO - CARAMBEÍ E CASTRO (1970-2017)

FONTE: CENSOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000 E 2010; ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017; IBGE 2018

6.3.3.4 Aspectos Sociais e Infraestrutura

Neste capítulo são analisados dados e informações relativos às condições de vida social no que concerne à saúde e educação, além da infraestrutura de energia e telecomunicações na AII socioeconômica, que se configura como o território dos municípios de Castro e de Carambeí.

6.3.3.4.1 Sistema viário, urbanismo e transporte

Os municípios de Castro e Carambeí são atravessados pela rodovia estadual PR-151, que liga Ponta Grossa a Jaguariaíva acessando suas sedes municipais. Além disso, Castro é atravessado pela PR-090, que passa por seu território e liga Curitiba à Alvorada do Sul (divisa com São Paulo) e pela PR-340 que liga Castro à Ortigueira. Todas estas rodovias atravessam o perímetro urbano da sede municipal.

De acordo com o zoneamento municipal, o trecho da PR-340, a ser atingido pela linha de transmissão e pela nova subestação em Castro, encontra-se totalmente em área rural com baixíssima densidade demográfica e distante aproximadamente 4 quilômetros dos limites do perímetro urbano da sede municipal. Embora parte deste perímetro urbano tenha se adensado demograficamente, nas áreas às margens da rodovia PR-340 e no entorno do trevo desta com a PR-151, o Plano Diretor Municipal não prevê zonas para a expansão urbana nesta região. De acordo com as diretrizes vigentes para a expansão urbana na sede municipal em Castro, as novas áreas residenciais têm sua implantação prevista em territórios contíguos ao atual perímetro urbano, distantes, portanto das áreas de influência direta da linha de transmissão e da subestação. Também, as áreas para expansão industrial se localizam ao longo da rodovia PR-151.

O Plano Diretor do município de Castro foi aprovado inicialmente em 2006, atualizado em 2011 e foi revisado em 2017 com a Consultoria da Fundação da Universidade Federal do Paraná (FUNPAR) e equipe técnica da Prefeitura Municipal de Castro. De acordo com informações levantadas na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, as Leis de Parcelamento do Solo, Estudo de Impacto e Vizinhança estão em análise pela Câmara Municipal para aprovação dos projetos de lei.

O Plano Diretor de Carambeí está previsto na Lei Orgânica do município e foi inicialmente aprovado em 2007. O Plano é um dos mais completos dos Campos Gerais, seguindo uma lógica que se enquadra no Estatuto das Cidades. Segundo informações levantadas no site da prefeitura, Carambeí conta com a Lei nº 536/2007, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e a Lei nº 730/2009, que cria o Fundo Municipal de Habitação (FMHIS) – ambas em vigor (Prefeitura de Carambeí, 2018).

Conforme as Certidões de Uso e Ocupação do Solo emitidas (Anexo 1 e Anexo 2), o Empreendimento encontra-se de acordo com as leis de uso do solo dos municípios.

O Gráfico 22 apresenta informações referentes à frota de veículos levantada em Castro e Carambeí. No ano de 2017, Castro possuía uma frota total de 39.905 veículos, como exposto no Gráfico 22 Segundo os dados disponibilizados pelo IPARDES (2018b), o aumento da frota total de veículos entre os anos de 2010 e 2017 foi de 13.534 veículos. Carambeí, por sua vez, registrou um total de 8.235 veículos em 2010 e 12.629 em 2017, tendo registrado um acréscimo de 4.394 veículos em sua frota total.

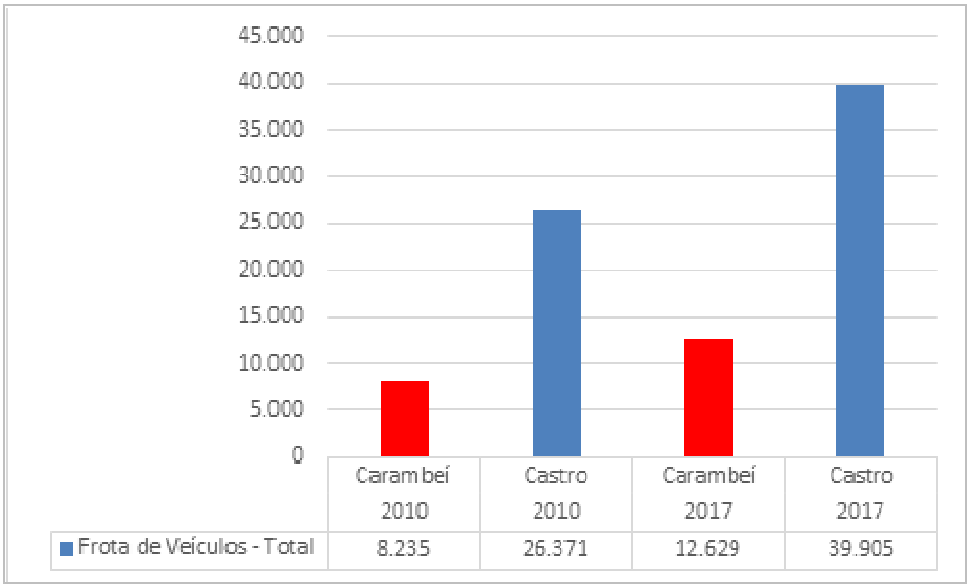
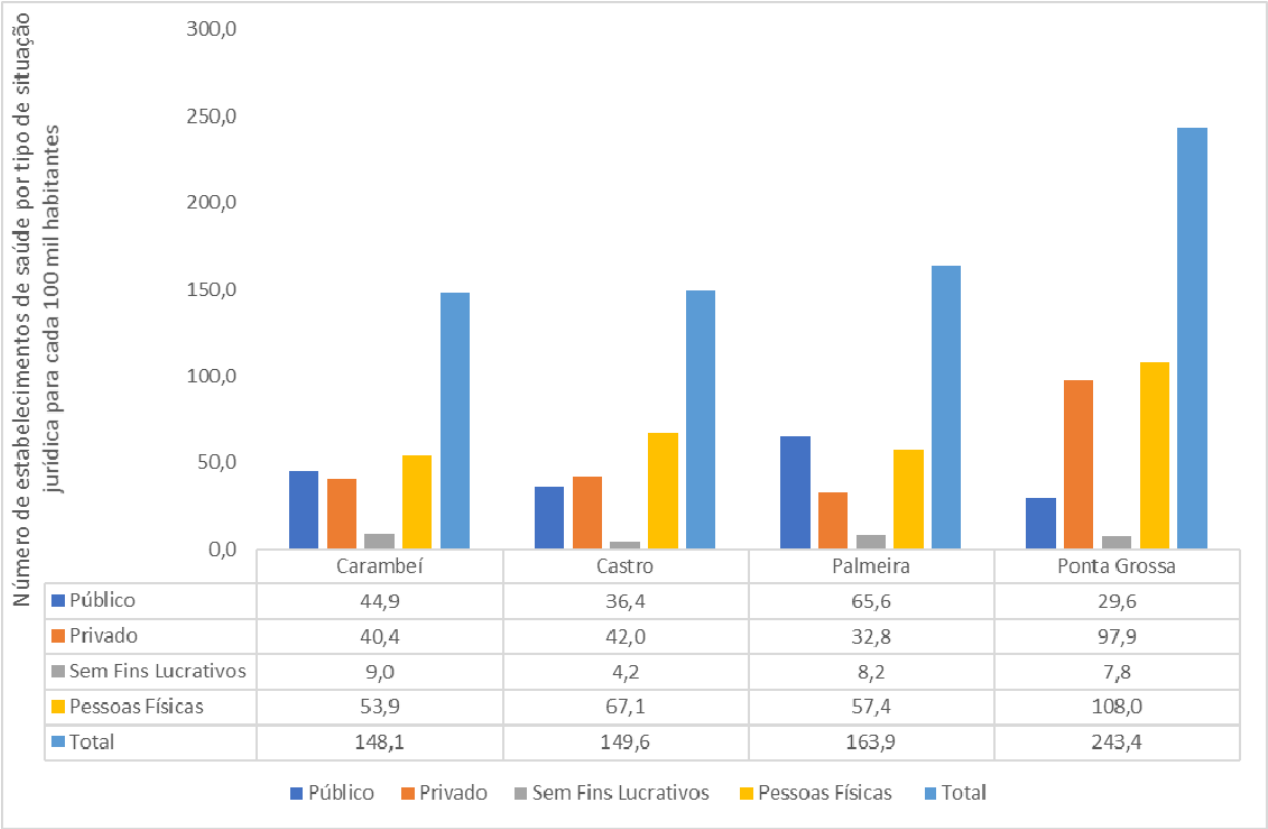


GRÁFICO 22 - FROTA DE VEÍCULOS TOTAL (2000, 2017)
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.3.4.2 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 e 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 referentes às condições de atendimento à saúde nos municípios de Castro e Carambeí, 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 compõem a microrregião Ponta Grossa, onde se inserem os municípios que integram a área de influência socioeconômica do Empreendimento analisado no presente estudo. Estas informações são apresentadas no Gráfico 23.



	Carambeí	Castro	Palmeira	Ponta Grossa
Público	44,9	36,4	65,6	29,6
Privado	40,4	42,0	32,8	97,9
Sem Fins Lucrativos	9,0	4,2	8,2	7,8
Pessoas Físicas	53,9	67,1	57,4	108,0
Total	148,1	149,6	163,9	243,4

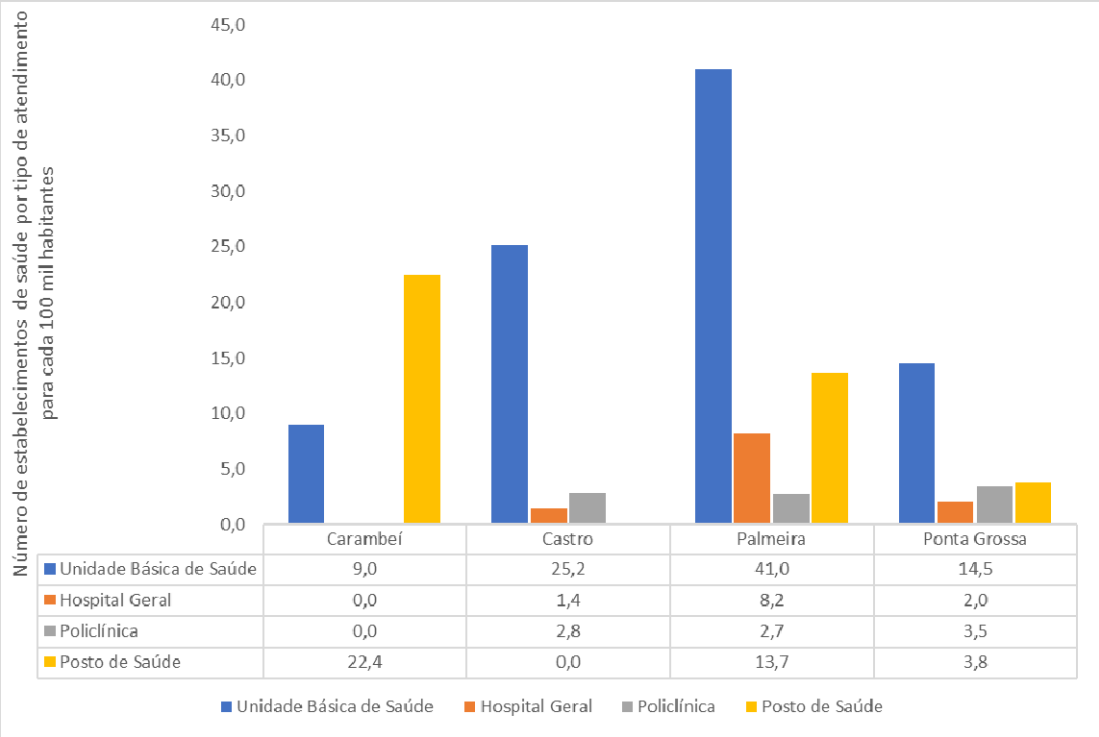
GRÁFICO 23 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR NÍVEL ADMINISTRATIVO, NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: MS/CNES, 2018

Como se constata por meio das informações apresentadas no Gráfico 23, o atendimento privado à saúde, em termos do número de estabelecimentos, é mais significativo em comparação aos serviços públicos governamentais em Castro, sendo, ainda, bastante relevante em Carambeí. 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. Em contraposição, o município de Palmeira, é o que apresenta o maior número de estabelecimentos públicos de saúde e o menor número de estabelecimentos privados.

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 Castro contava, em 2017, com estrutura de hospital geral. Já, o município de Carambeí não abrigava estrutura

de hospital geral sendo a sua população atendida pelos estabelecimentos de Ponta Grossa ou Castro. O Gráfico 24 exibe o número de estabelecimentos de saúde para cada 100 mil habitantes, por tipo de atendimento, nos municípios da microrregião Ponta Grossa em 2017.



	Carambeí	Castro	Palmeira	Ponta Grossa
Unidade Básica de Saúde	9,0	25,2	41,0	14,5
Hospital Geral	0,0	1,4	8,2	2,0
Policlínica	0,0	2,8	2,7	3,5
Posto de Saúde	22,4	0,0	13,7	3,8

GRÁFICO 24 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PARA CADA 100 MIL HABITANTES, POR TIPO DE ATENDIMENTO, NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO 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 25 apresenta o número de leitos hospitalares, conforme os tipos de tratamento, para cada 100 mil habitantes nos municípios da microrregião Ponta Grossa para fins análise comparativa, conforme os dados disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Não havia, entretanto, registros para o município de Carambeí.

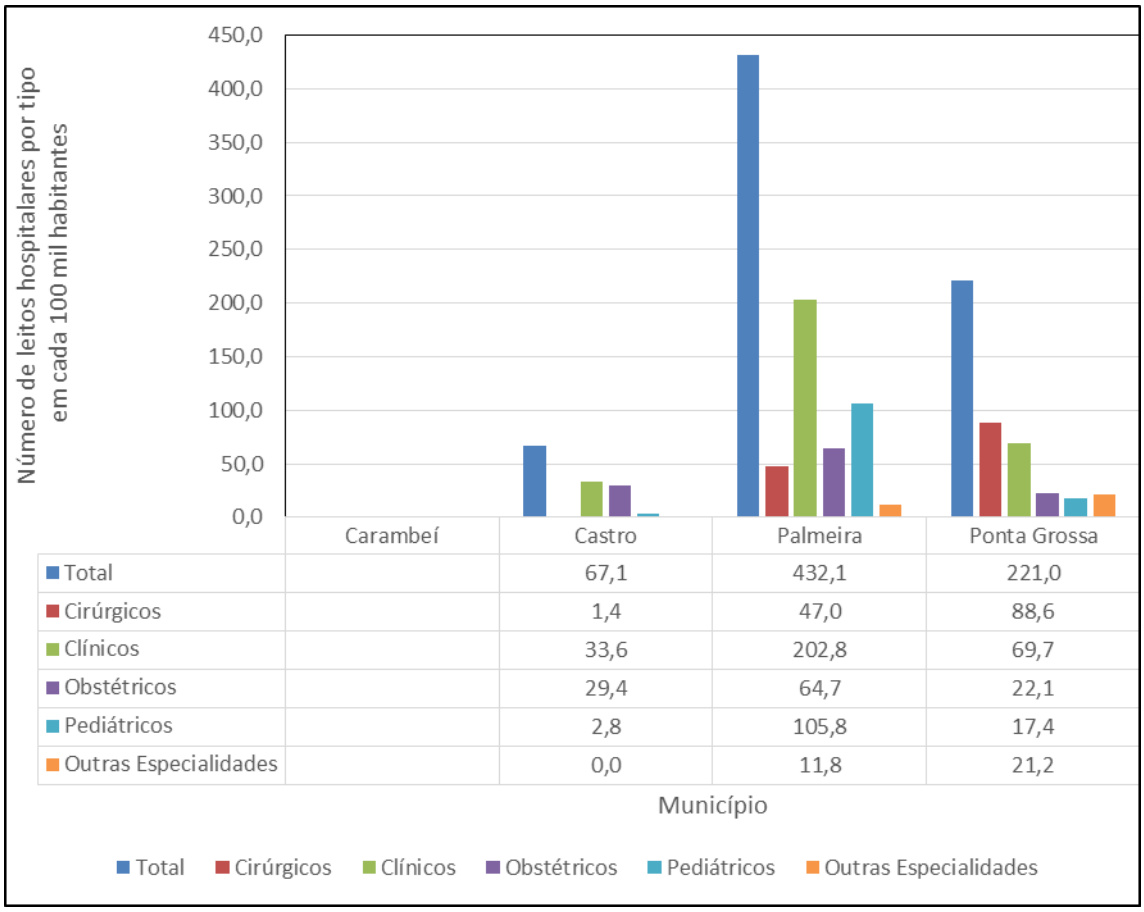


GRÁFICO 25 - NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES POR TIPO DE TRATAMENTO EM CADA 100 MIL HABITANTES NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA EM 2017

FONTE: MS/CNES, 2018

As maiores quantidades de leitos hospitalares no município de Castro, em proporção à população municipal, foram registradas nos tratamentos clínicos e obstétricos havendo baixíssima oferta de leitos cirúrgicos e pediátricos. Entretanto, por se tratar de tratamentos especializados, estas demandas são atendidas no polo microrregional de Ponta Grossa. 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 houvesse três leitos para cada mil habitantes em todo país, mas percebe-se pelas informações do Gráfico 5, que o único município que alcança a média nacional, que era de 2,4 leitos por mil habitantes no Brasil em 2014, segundo levantamento feito pela ANAHP (2014), é o de Palmeira, que no ano de 2017 apresentava o maior número de leitos disponíveis dentre os municípios apresentados neste estudo. 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 se busca 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 Castro e Carambeí foram algumas afecções originadas no período perinatal. Quanto aos óbitos segundo tipos de doenças, no geral da população, em ambos os municípios, a maioria dos óbitos está relacionado a doenças do aparelho circulatório.

6.3.3.4.3 Educação

O atendimento à educação básica, isto é, ao ensino regular, à educação especial e à educação para jovens e adultos, nos municípios de Castro e Carambeí se realiza por meio de redes de estabelecimentos sob administração governamental, estadual e municipal, e, de forma mais limitada, pela administração privada. As matrículas em escolas privadas dedicadas ao ensino regular, nos municípios de Castro e Carambeí representavam 12,3 e 14,6%, respectivamente, do total de matriculados. O Gráfico 26 evidencia a proporção de matrículas no ensino regular em relação ao total de matriculados em todos os níveis administrativos nos municípios que compõem a AII. 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.

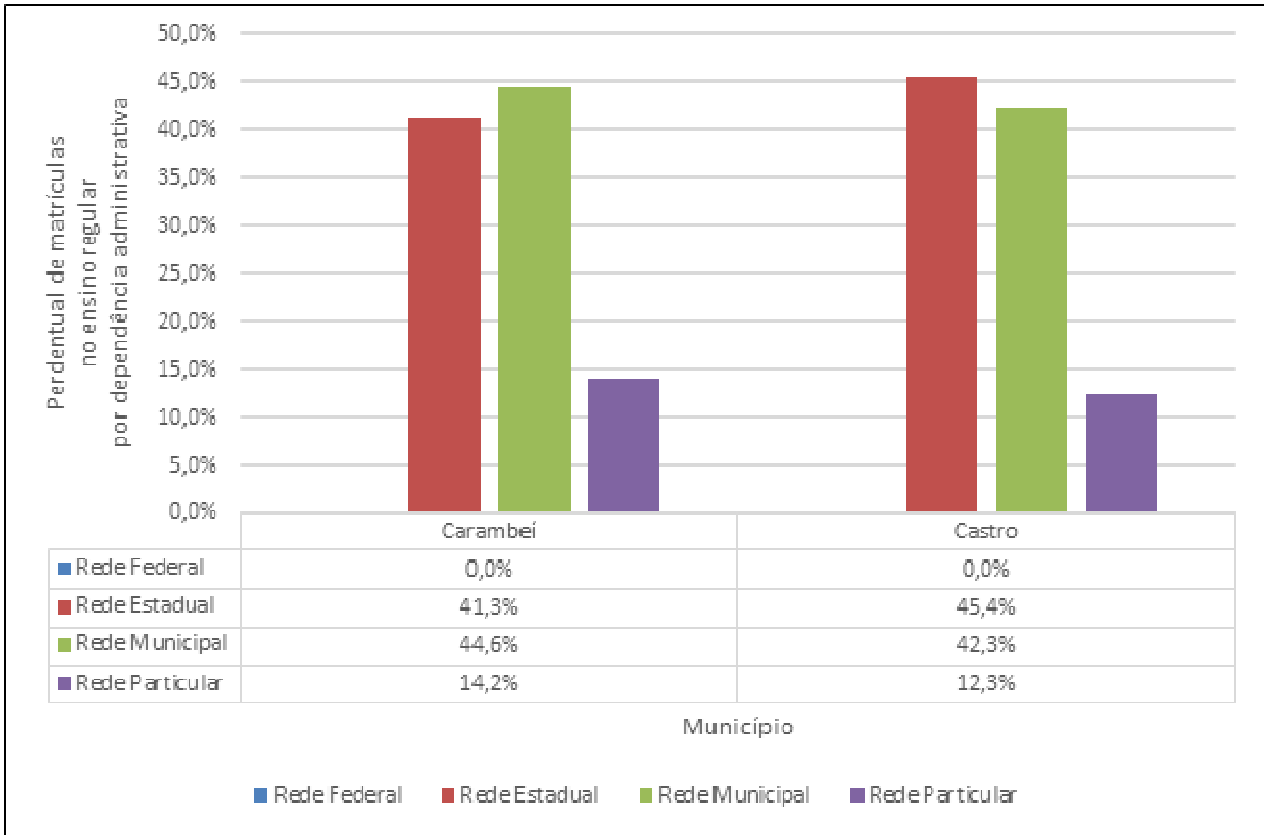


GRÁFICO 26 - PROPORÇÃO DE ALUNOS MATRICULADOS NO ENSINO REGULAR POR NÍVEL DE AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017

FONTE: INEP, 2018

O número de alunos matriculados no ensino regular, em Castro e Carambeí, em 2017, correspondia a 24,6 e 24,9%, respectivamente, 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 idêntica nos dois municípios. Da mesma forma, em ambos os municípios a distribuição de alunos matriculados por nível de ensino é semelhante, como se observa no Gráfico 27, o qual mostra a quantidade de matriculados por nível do ensino regular, juntamente com a proporção em relação ao total de matrículas em 2017.

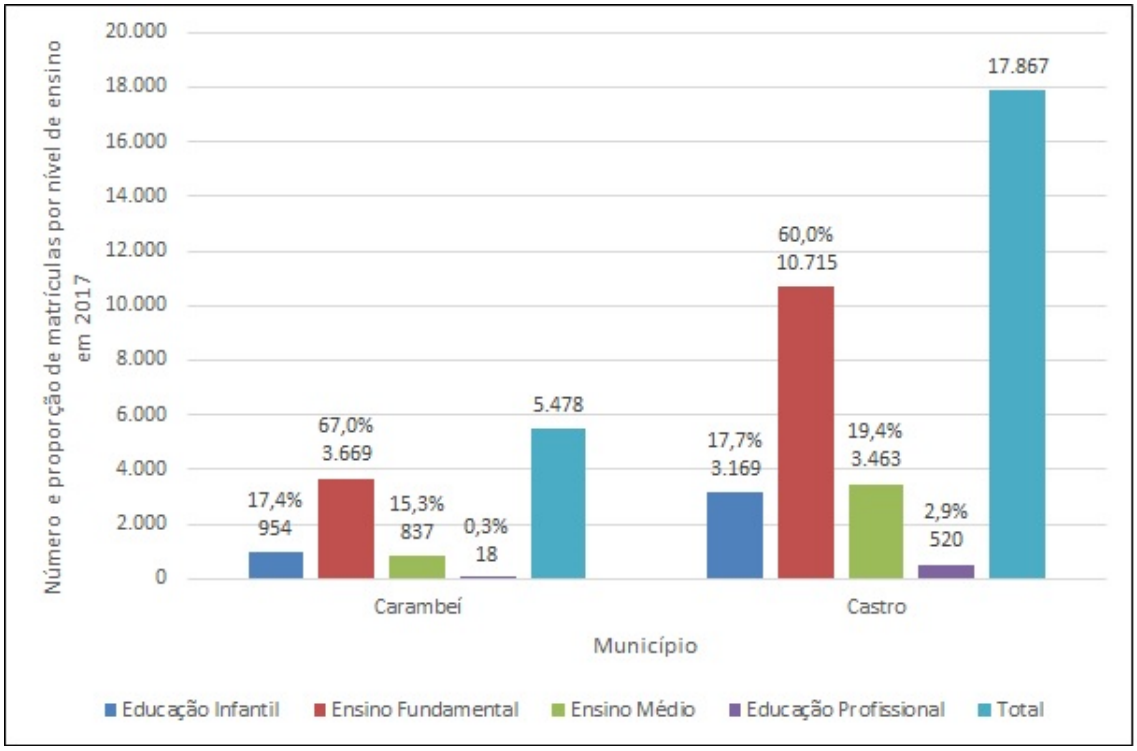


GRÁFICO 27 - NÚMERO DE MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO NOS MUNICÍPIOS EM 2017
FONTE: INEP, 2018

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, tanto em Castro como em Carambeí. A proporção entre o número de estabelecimentos sob as administrações estadual, municipal e privada mantém-se, mais ou menos, a mesma nos dois municípios, conforme se observa no Gráfico 28.

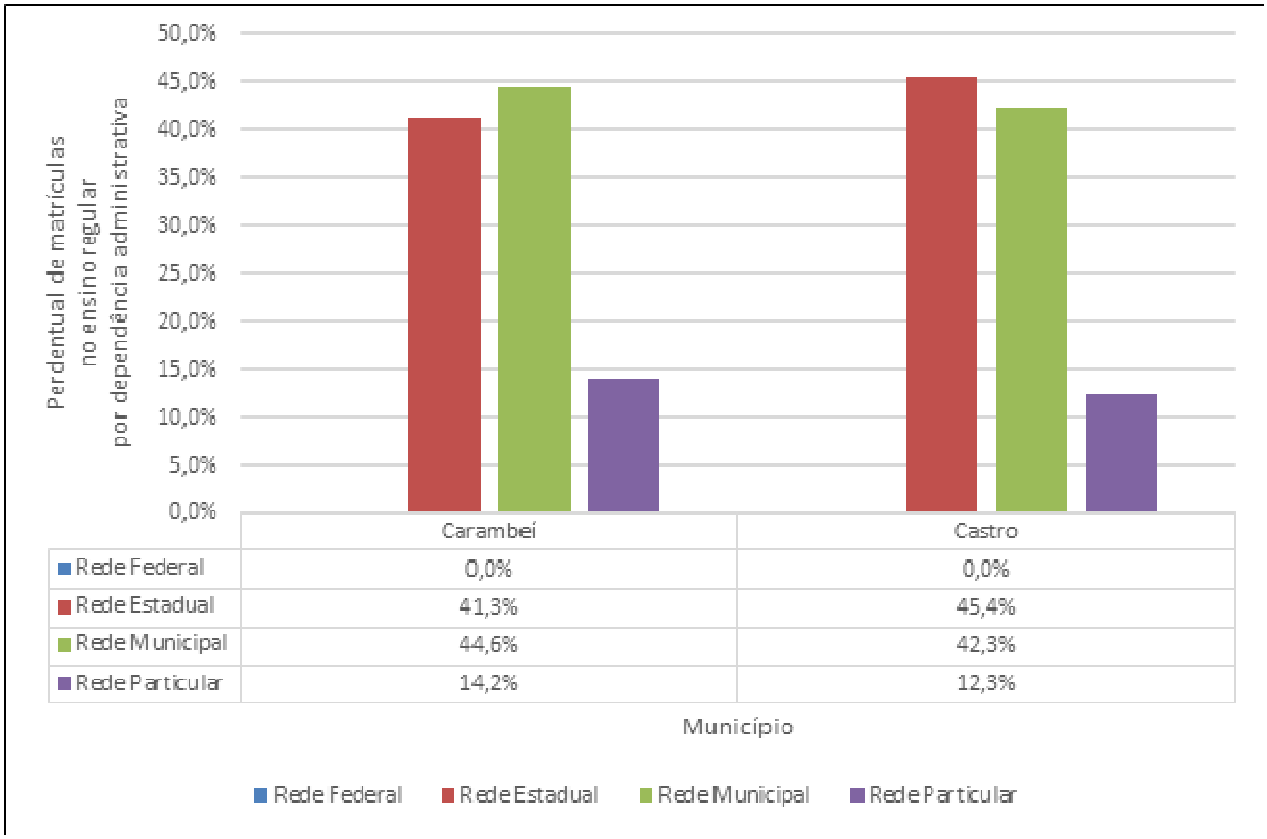


GRÁFICO 28 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS EM CASTRO E CARAMBEÍ POR AUTORIDADE ADMINISTRATIVA EM 2017

FONTE: INEP, 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 nos municípios de Castro e Carambeí.

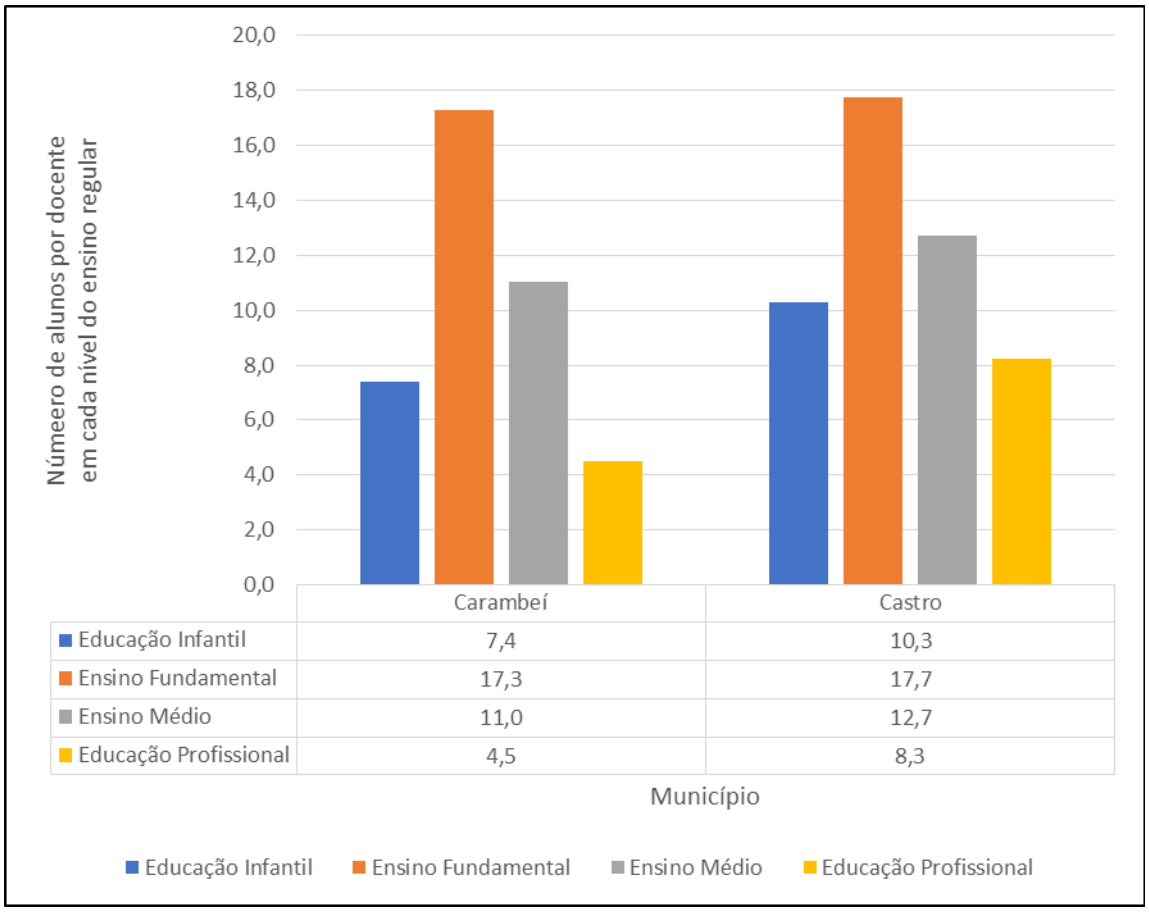
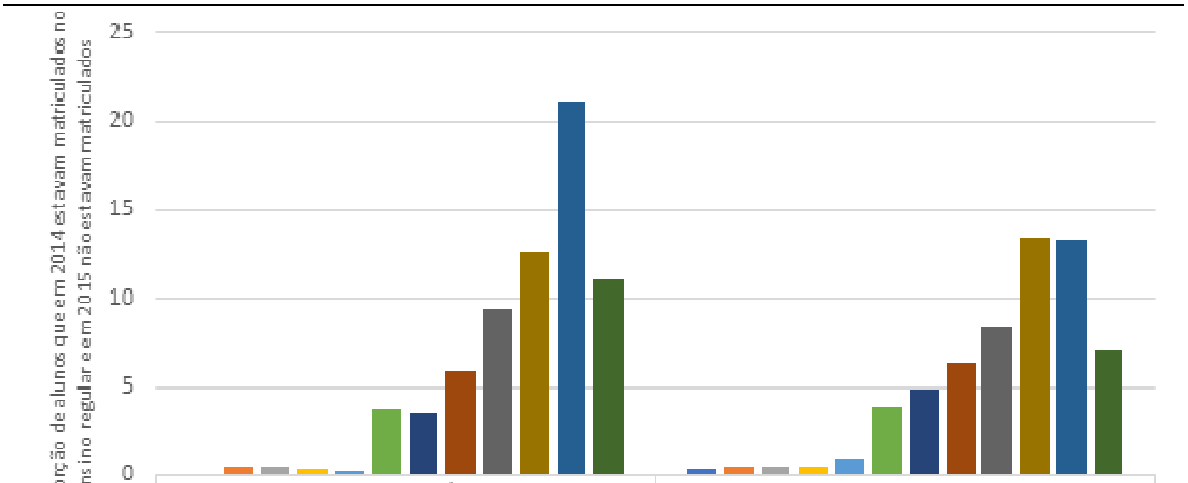


GRÁFICO 29 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE ALUNOS E DOCENTES POR NÍVEL DE ENSINO REGULAR EM 2017

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 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), entre 2007 e 2013, houve redução na evasão escolar em todo o país. Porém, em 2014, esta voltou a crescer. O Gráfico 30 apresenta os indicadores de fluxo referentes à evasão escolar, para Castro e Carambeí, 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. Como acontece de uma maneira geral em ambos municípios, 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. Enquanto a média nacional da evasão escolar no ensino médio acusava indicador inferior a 13, em Castro mostrou-se de 13,4 e 13,2 para as 1ª e 2ª séries do ensino médio. Em Carambeí, a

evasão escolar atingiu indicador de 21,1 para a 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 Pará.



	Carambeí	Castro
1º Ano	0	0,4
2º Ano	0,5	0,5
3º Ano	0,5	0,5
4º Ano	0,4	0,5
5º Ano	0,3	1
6º Ano	3,8	3,9
7º Ano	3,6	4,9
8º Ano	5,9	6,4
9º Ano	9,4	8,4
1ª série	12,7	13,4
2ª série	21,1	13,2
3ª série	11,1	7,1

Município

GRÁFICO 30 - TAXA DE EVASÃO ESCOLAR ENTRE 2014 E 2015 NOS MUNICÍPIOS
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 Carambeí e Castro, contando, este último, com três polos de apoio à educação à distância, por administração privada, com 784 matriculados e 36 concluintes naquele ano. 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 e seis instituições de ensino superior presencial sob administração privada.

6.3.3.4.4 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. 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. Castro registrou três vítimas em acidentes de trânsito com morte posterior e Carambeí registrou dois casos com estas características. O Gráfico 31 mostra o número de vítimas em acidentes de trânsito nos municípios da AII em 2016.

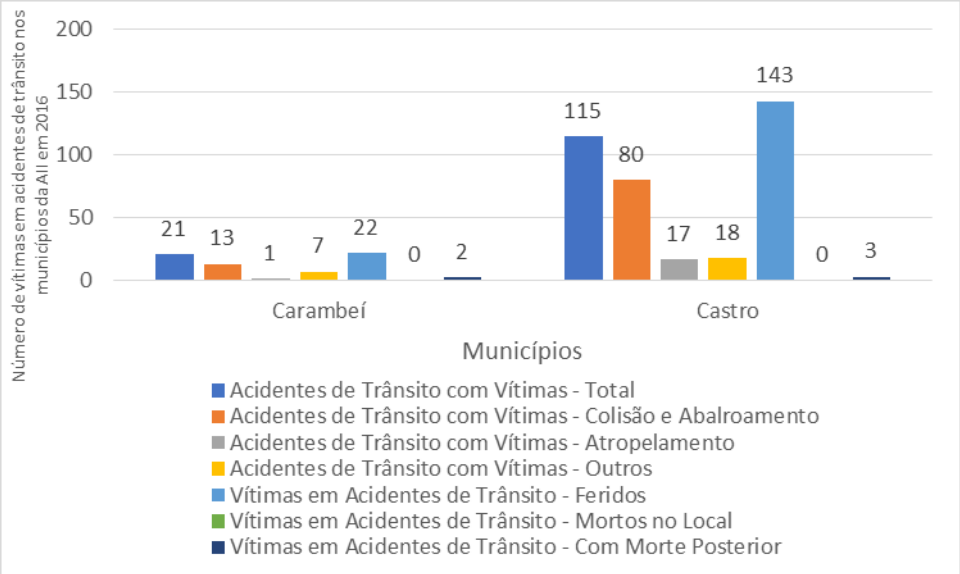


GRÁFICO 31 - NÚMERO DE VÍTIMAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NOS MUNICÍPIOS DA AII EM 2016

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

No que se refere à crimes contra a pessoa nos municípios de Castro e Carambeí, é possível observar através do gráfico da figura abaixo disponibilizada pela Base de Dados do Estado – BDEweb do IPARDES (2018), que o ano de 2016 foi o que mais registrou crimes com vítimas de homicídio doloso (com a intenção de matar), com onze (11) e três (3) vítimas, respectivamente.

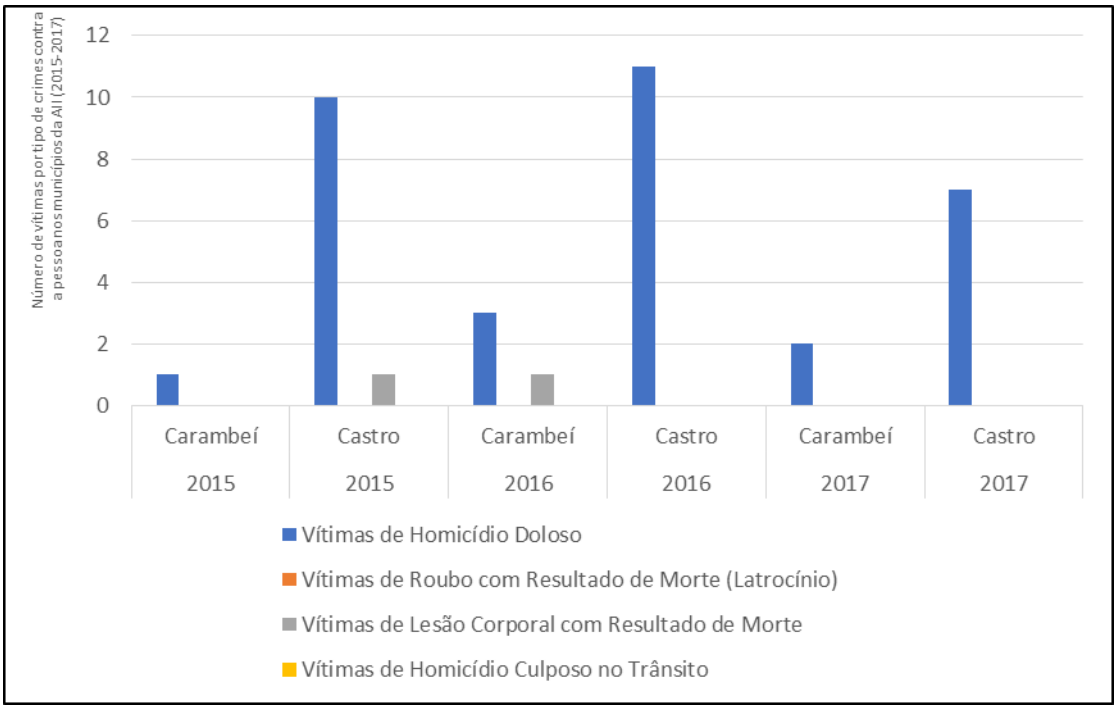


GRÁFICO 32 - NÚMERO DE VÍTIMAS POR TIPO DE CRIMES CONTRA A PESSOA NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ (2015-2017)

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), Castro e Carambeí contam, cada um, com uma (1) delegacia de polícia e um (1) Posto de Identificação. No site da Polícia Militar (2018), verificamos que ambos os municípios deste estudo contam com um (1) Batalhão da Polícia militar e um (1) grupamento de bombeiros.

6.3.3.4.5 Lazer, Cultura e Religião

a) Lazer em Castro

As principais atrações de lazer do município de Castro, caracterizadas mais adiante, são: A Paróquia Sant'Ana, o Museu do Tropeiro, a Colônia de Castrolanda, a Casa da Cultura Emilia Erichsen, o Morro do Cristo, a Prainha – Parque Balneário Dr. Libânio Estanislau Cardoso, a Fazenda Capão Alto, a Fazenda Potreiro Grande e o Cânion Guartelá.

A Paróquia Sant'Ana se destaca entre as atrações turísticas, já que começou como uma capela construída por escravos no ano de 1704. Desde então, a Paróquia Sant'Ana

passou por diversas reformas até a sua finalização, ao aspecto atual, no ano de 1876. A primeira missa na paróquia foi realizada no ano de 1769 e o seu primeiro pároco foi o Frei de Santa Teresa de Jesus, no ano de 1771.

A casa que abriga o Museu do Tropeiro no município de Castro foi construída no século XVIII pela família Carneiro Lobo. No ano em que foi adquirida, por compra, pela prefeitura, mais precisamente no ano de 1975, o imóvel pertencia à Leonilda Madureira. O imóvel passou então, por um projeto de restauração orientado pelo Serviço do Patrimônio Histórico do Estado. O acervo do museu, atualmente, conta com 400 peças, dentre objetos e documentos históricos, peças sacras e artesanatos que contam a vida do tropeiro.

Outro ponto de visitação é a Colônia de Castrolanda, que chegada ao município de Castro em 1951, criou em 1953, a fim de perpetuar suas tradições e relembrar a cultura holandesa, o grupo Folclórico Holandês de Castrolanda, formado por jovens descendentes e o museu dos imigrantes, em 1991, com réplicas das primeiras residências dos pioneiros da região, móveis e objetos. No museu dos imigrantes também são comercializados objetos de artesanato e souvenirs da colônia e da Holanda. Em Castrolanda também está alocado um dos maiores moinhos de vento do mundo, o chamado *De Immigrant* (O Imigrante), inaugurado no ano de 2001.

A Casa da Cultura Emilia Erichsen, antes de se tornar A Casa da Cultura, como assim é chamado, abrigou o primeiro jardim de infância do Brasil, no ano de 1862, por Dona Emilia Erichsen. Vendido, em 1982 o prédio foi adquirido para desmembramento e instalações do antigo Banestado e posteriormente no mesmo ano, parte do prédio foi doada ao município, tornando-se hoje como a Casa da Cultura Emilia Erichsen, localizada na Rua Dr. Jorge Xavier da Silva.

O Morro do Cristo está localizado em um dos pontos mais altos do município de Castro e pode ser avistado de diversos lugares da cidade, sendo que nele encontra-se uma estátua do Cristo Redentor e um pequeno parque de diversões, sendo localizado na Rua Coronel Olegário de Macedo.

A Prainha – Parque Balneário Dr. Libânio Estanislau Cardoso, como assim é chamada, ou Praia do rio Iapó, encontra-se no perímetro urbano e possui uma boa infraestrutura de

lazer. Este local é um dos principais balneários fluviais do Paraná e hoje conta com com cascata d'água, lanchonete, campos de futebol, quadra de esporte, churrasqueira, ringue de patinação etc.

A Fazenda Capão Alto foi fundada no ano de 1704, nas terras de sesmaria concedidas a Pedro Taques de Almeida, seus filhos e genros. No ano de 1749, a fazenda foi a leilão e foi arrematada por José de Góes Moraes que, em 1751, teria feito doação ou venda da mesma aos religiosos de Nossa Senhora de Monte Carmelo. Ali então, se estabeleceram os carmelitas, por mais de um século, como criadores de gado e agricultores. Quando os religiosos carmelitas abandonaram as terras, em meados do século passado, foram os escravos locais que passaram a tomar conta das terras, criando uma espécie de quilombo. No ano de 1864, quando estes escravos foram vendidos a uma firma de São Paulo, estes se recusaram a deixar a fazenda, criando uma revolta que só terminou com a intervenção do chefe de polícia de Curitiba. Passados alguns compradores da fazenda, em 1979 a fazenda foi vendida à Cooperativa Central de Laticínios do Paraná. Neste local é possível observar construções que remetem aos casarões coloniais típicos das fazendas de café e a existência da casa central erguida em taipa de pilão, uma das únicas do gênero do Paraná e tombada como patrimônio pelo Estado.

A Fazenda Potreiro Grande conta como atração turística ao apresentar a construção de uma casa, sede de uma fazenda de gado, feita em pedra. Nesta fazenda também é possível apreciar as matas nativas, aproveitar as trilhas ecológicas, passeios a cavalo, tanques para pescaria e piscina. Toda a alimentação oferecida no local é preparada com produtos da própria fazenda, como o leite, o pão, os peixes e os legumes. Ela fica a 142 km de Curitiba.

O Cânion Guartelá, encontra-se situado no planalto dos Campos Gerais, entre os municípios de Castro e Tibagi e é considerado um dos maiores cânions do mundo em extensão, em 6º lugar, e o mais longo do Brasil. O Cânion Guartelá foi escavado pelo rio Iapó e consegue atravessar a Escarpa Devoniana, paredão que separa o Primeiro do Segundo Planalto Paranaense. Ele possui cerca de 30 km de extensão e desnível máximo de 450 metros. Nesse passeio é possível fazer duas trilhas diferentes pelo parque: a básica e a completa. A trilha completa tem aproximadamente 10 km com uma duração de 5 horas de caminhada, sendo obrigatória para a realização desta trilha a

presença de um guia do parque, ao contrário da trilha básica. A trilha completa é restrita para o máximo de 40 pessoas, divididas em dois turnos, manhã e tarde. No caminho é possível ver algumas pinturas rupestres, em dias de chuva essa trilha não é permitida. O principal atrativo do Canyon é a Cachoeira da Ponte de Pedra e um mirante com vista para o rio Iapó.

b) Lazer em Carambeí

O turismo em Carambeí está fortemente ligado à imigração holandesa sendo que o município é parte do chamado “Roteiro dos Imigrantes – Rota Holandesa”, e também do roteiro mais específico em torno das experiências cooperativistas, juntamente com os municípios de Castro e Arapoti. O município conta com o Parque Histórico de Carambeí, cujo objetivo é preservar e difundir a história da imigração holandesa na região. Ali está instalada, entre outros atrativos, a Casa da Memória. Há ainda, na área central da sede municipal, o Moinho do Artesão, além da gastronomia típica holandesa. A própria arquitetura de diversas casas é um atrativo, pois foram construídas de acordo com traços arquitetônicos europeus. Há também a histórica Capela da imaculada Conceição, na localidade de Catanduvas.

Uma pequena parte do município é abrangida pelo Parque Nacional dos Campos Gerais, que engloba ainda áreas de Castro e, principalmente, Ponta Grossa. Outro importante atrativo é a Represa dos Alagados, uma área de manancial e de preservação ambiental. A maior parte da represa pertence a Ponta Grossa, mas cerca de um terço pertence ao município de Carambeí, que desenvolve ali atividades turísticas, como pescarias, banhos e esportes náuticos. Nas suas margens a sede do Iate Clube de Carambeí. Há ainda cachoeiras no rio São João e Foz do Tamanduá, assim como, áreas de rafting nos rios Tibagi e Pitangui. A única Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN no município é a Chácara do Ipê, que se localiza próxima à sede do município. Em 13 de dezembro acontece a Festa da Imaculada Conceição e em 8 de dezembro o aniversário do município.

c) Cultura e Religião em Castro

Dentre as principais festas culturais ofertadas no município de Castro estão: a festa Shinnenenkai e Undokai, da colônia japonesa, a festa Oranjefeest e a Caminhada Avondvierdaagse, de origem holandesa. Outras festas são a festa Molenfeest e a Sinterklaas, a Noite Cultural Alemã, as festas dos Reis, de SantAna, de Santa Terezinha, a Encenação da Paixão e Morte de Cristo e a Procissão de Corpus Christi. Como parte do folclore municipal estão as lendas e contos, por exemplo, dos índios Potiraré e Itamurú, a lenda da Rosa de Jericó ou a lenda da Confraria dos Cavaleiros da Quarta. Também há o Grupo Folclórico de Castrolanda criado em 1952 que faz apresentações de danças típicas tradicionais das diversas regiões da Holanda e do CTG Querência Campeira, revivendo o folclore gaúcho.

No que concerne as expressões artísticas da região, alguns artistas da região destacam-se como, Lígia Virmond Stockler, João Osório Brzezinski e Orlando Mattos que trabalham com pinturas e colagens, retarando a história de Castro. Quanto à culinária, em Castro existe um prato criado especialmente para o município, o Castropeiro, em homenagem aos tropeiros que colonizaram Castro. O prato é composto por carne de gado e de porco, quibebe de abóbora, couve com torresmo, feijão tropeiro temperado e acompanha pão caseiro.

A respeito da religião as informações são, mais precisamente, sobre a igreja católica e suas paróquias, que fazem parte da Diocese de Ponta Grossa, estas são: a Paróquia Sant'Ana estabelecida no centro da cidade, a mais antiga da diocese, e atendida pelo pároco Pe. Sandro José Brandt. A Paróquia São Judas Tadeu estabelecida na Vila Santa Cruz, e atendida pelo pároco Pe. Valdecir Pavan. A Paróquia N. Sra. do Rosário estabelecida na Vila Rio Branco e atendida pelo pároco Pe. Osvaldo Candorin e a Paróquia N. Sra. do Perpétuo Socorro estabelecida no Jardim Colonial e atendida pelo pároco Pe. Osvaldo Pinheiro. O antropólogo João Frederico Rickli (2004), em um estudo sobre a colônia Castrolanda, também aponta para a existência de uma Igreja Evangélica, a chamada Igreja Evangélica Reformada (IER), para além da Igreja católica existente. Em 2010, segundo dados do IBGE (2018), o município de Castro contava com 45.822 pessoas da religião Católica Apostólica Romana, 16.638 pessoas da religião evangélica e

420 pessoas da religião espírita. Já no mesmo ano e mediante dados da fonte anterior, o município de Carambeí contava com 12.757 pessoas da religião Católica Apostólica Romana, 5.789 pessoas da religião evangélica e 34 pessoas da religião espírita.

d) Cultura e Religião em Carambeí

O aspecto cultural em Carambeí está bastante relacionado à imigração holandesa, com várias festas durante o ano a fim de celebrar a sua chegada, como a Festa dos Imigrantes e a Cavalgada dos imigrantes em Abril. O Parque Histórico de Carambeí é um espaço no município para este resgate histórico cultural, e o Festival de tortas em Outubro, visto que a gastronomia, também é um aspecto cultural bastante forte da região que recebeu bastante imigrantes alemães e holandeses. No mês de Maio destaca-se também a Exposição Agropecuária de Carambeí (ExpoFrísia). Sobre o aspecto religioso, em 2010, segundo dados do IBGE (2018), o município de Castro contava com 12.757 pessoas da religião Católica Apostólica Romana, 5.789 pessoas da religião evangélica e 34 pessoas da religião espírita.

6.3.3.4.6 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.

A análise da situação do acesso à renda, empreendida no presente estudo, se funda nos valores médios da renda domiciliar per capita, entre os anos de 1991 e 2010, nos municípios de Castro e Carambeí. De uma forma geral, a renda domiciliar *per capita* registrou crescimento em ambos os municípios no período referido, conforme se observa no Gráfico 33. O município de Carambeí, criado em 1996, não registra dados para o ano de 1991.

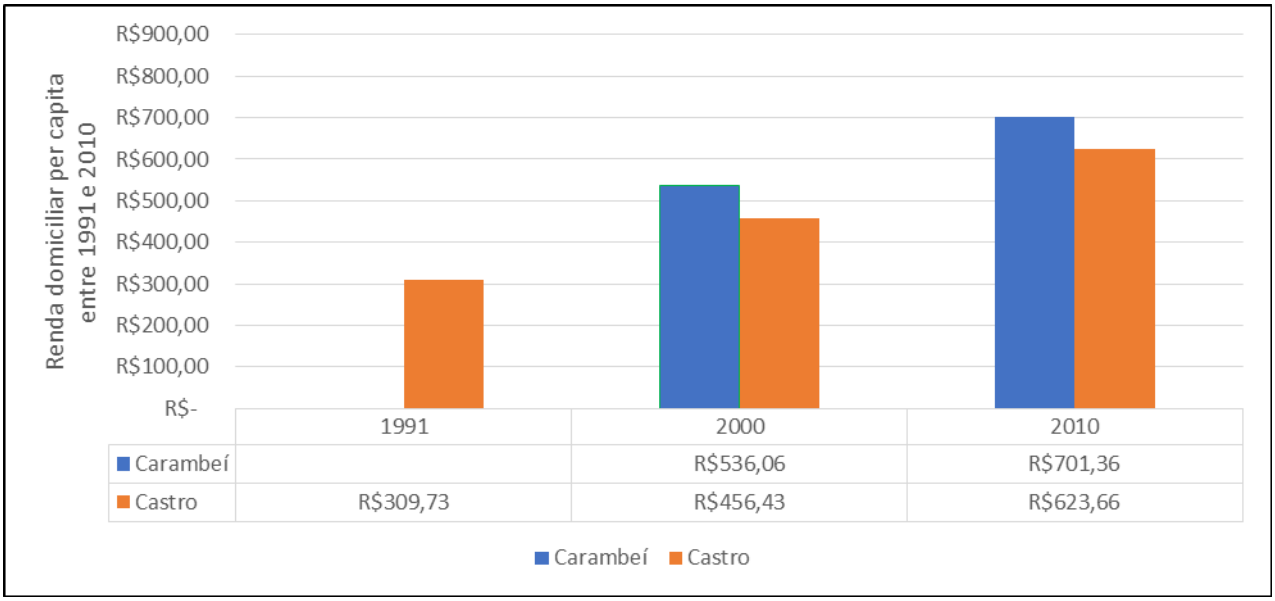


GRÁFICO 33 - VALOR MÉDIO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2010

FONTE: CENSOS IBGE 1991, 2000 E 2010

Nos municípios analisados, a elevação da renda domiciliar *per capita* se fez de forma mais intensa durante a década de 1990 com taxas anuais superiores a 5%, conforme demonstra o Gráfico 34. Dentro dos anos de referência, ambos 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, em 2010, ambos os municípios ainda apresentavam valores que se encontravam abaixo do valor da renda média domiciliar *per capita* do Estado do Paraná, que era neste ano de R$ 870,59.

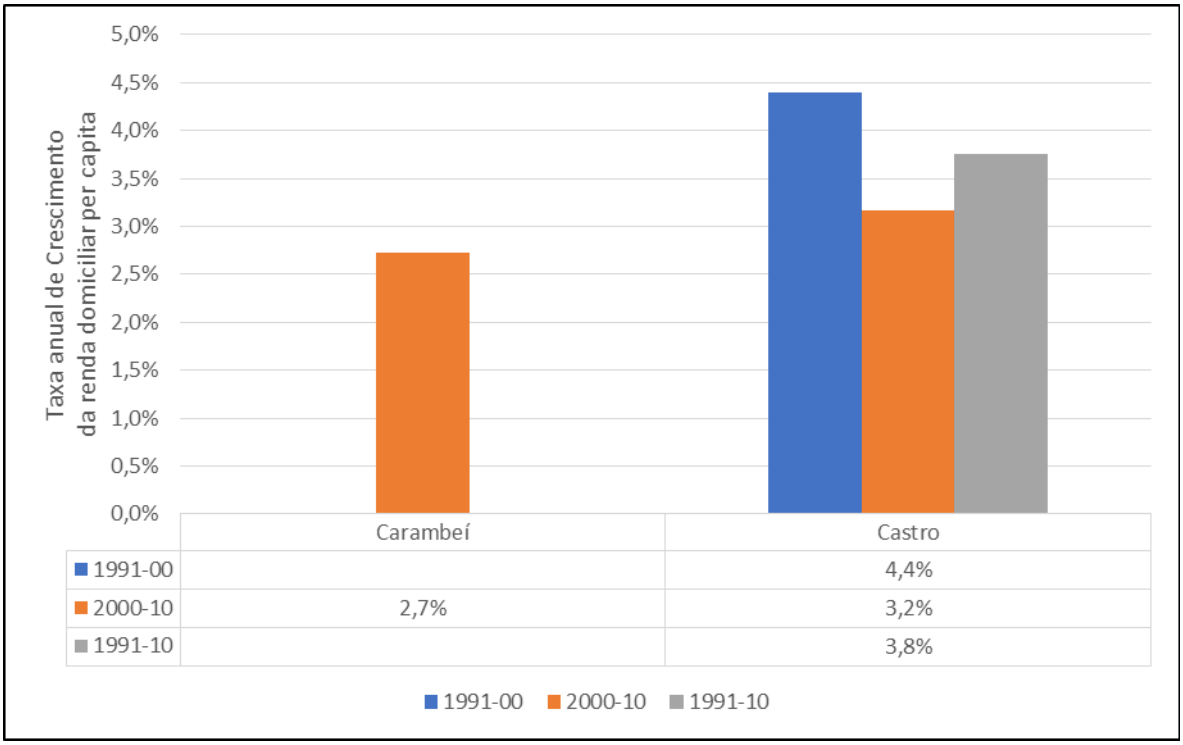
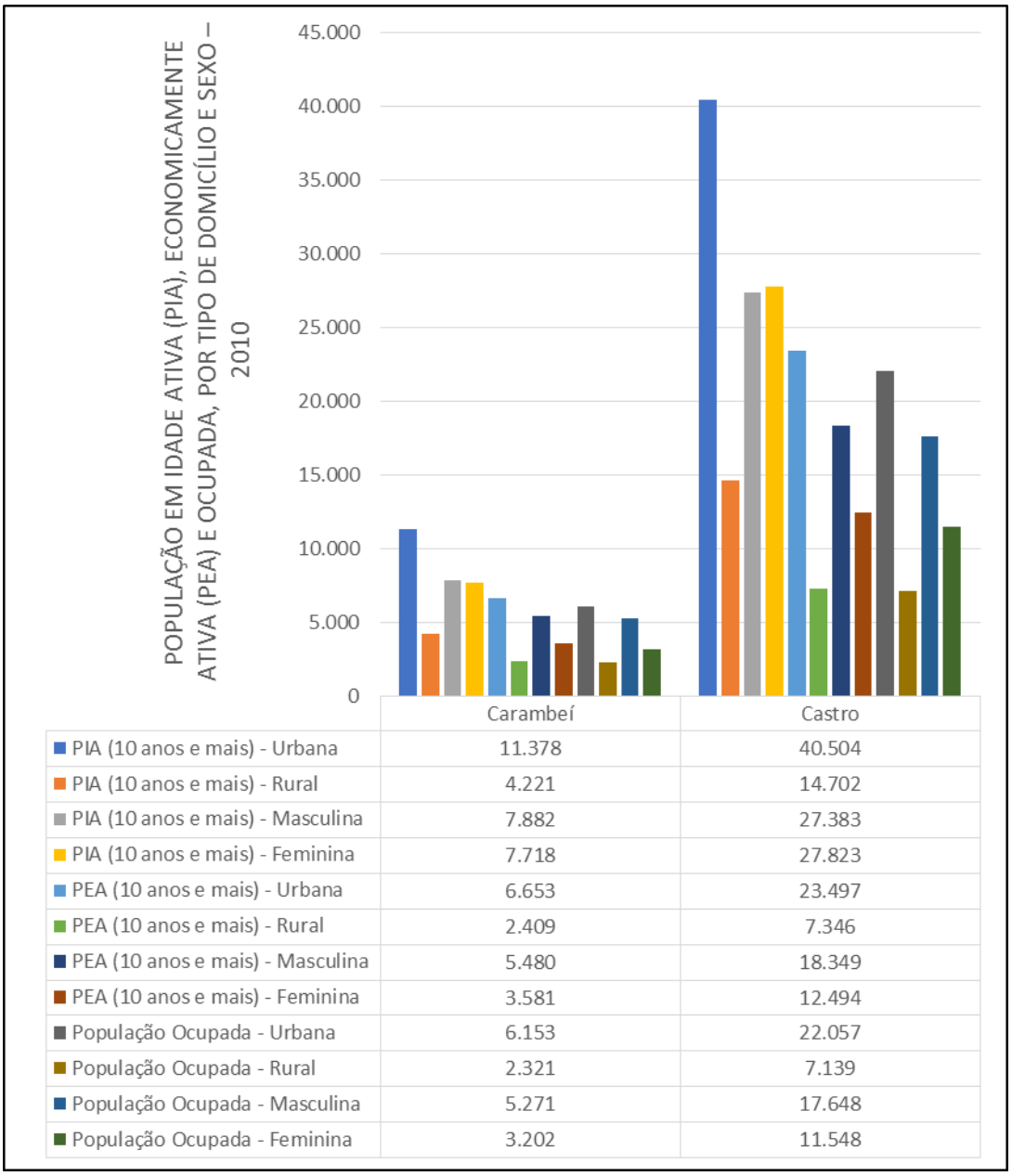


GRÁFICO 34 - TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO DA RENDA DOMICILIAR PER CAPITA NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ EM 2016

FONTE: CENSOS IBGE 1991, 2000 E 2010

Sobre a taxa de crescimento da renda domiciliar *per capita* nos municípios de Castro e Carambeí, apesar de não se obter informações sobre Carambeí entre os anos de 1991-2000 e 1991-2010, pode-se observar (Gráfico 34) que em Castro o maior aumento, ocorreu entre os anos de 1991 e 2000, sendo a menor taxa de mudança de crescimento aquela que ocorre entre os anos de 1991 e 2000. Um fator que pode ter impacto na taxa de crescimento da renda domiciliar *per capita* dos municípios é o fato 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.



	Carambeí	Castro
PIA (10 anos e mais) - Urbana	11.378	40.504
PIA (10 anos e mais) - Rural	4.221	14.702
PIA (10 anos e mais) - Masculina	7.882	27.383
PIA (10 anos e mais) - Feminina	7.718	27.823
PEA (10 anos e mais) - Urbana	6.653	23.497
PEA (10 anos e mais) - Rural	2.409	7.346
PEA (10 anos e mais) - Masculina	5.480	18.349
PEA (10 anos e mais) - Feminina	3.581	12.494
População Ocupada - Urbana	6.153	22.057
População Ocupada - Rural	2.321	7.139
População Ocupada - Masculina	5.271	17.648
População Ocupada - Feminina	3.202	11.548

GRÁFICO 35 - POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA (PIA), ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA) E OCUPADA, POR TIPO DE DOMICÍLIO E SEXO – 2010

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Como expresso no pelos dados do Gráfico 15, em ambos os municípios, a População em idade ativa (PIA), a População Economicamente Ativa (PEA) e a População Ocupada (PO), é maior na área urbana. No município de Castro, a PIA compreende um maior número de mulheres em relação aos homens, ao contrário do município de Carambeí, onde se sobressaem o número homens em relação ao número de mulheres. Quanto à

PEA e a População Ocupada (PO), em todos os municípios apresentados, o número de homens é maior que o número de mulheres.

Quanto aos indicadores econômicos e financeiros dos municípios de Castro e Carambeí constatou-se no ano de 2010, de acordo com o Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* que, em ambos os municípios, a distribuição de renda dos municípios encontrava-se com um valor de referência médio entre a igualdade e a desigualdade, sendo o valor de ambos de 0,53. 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.

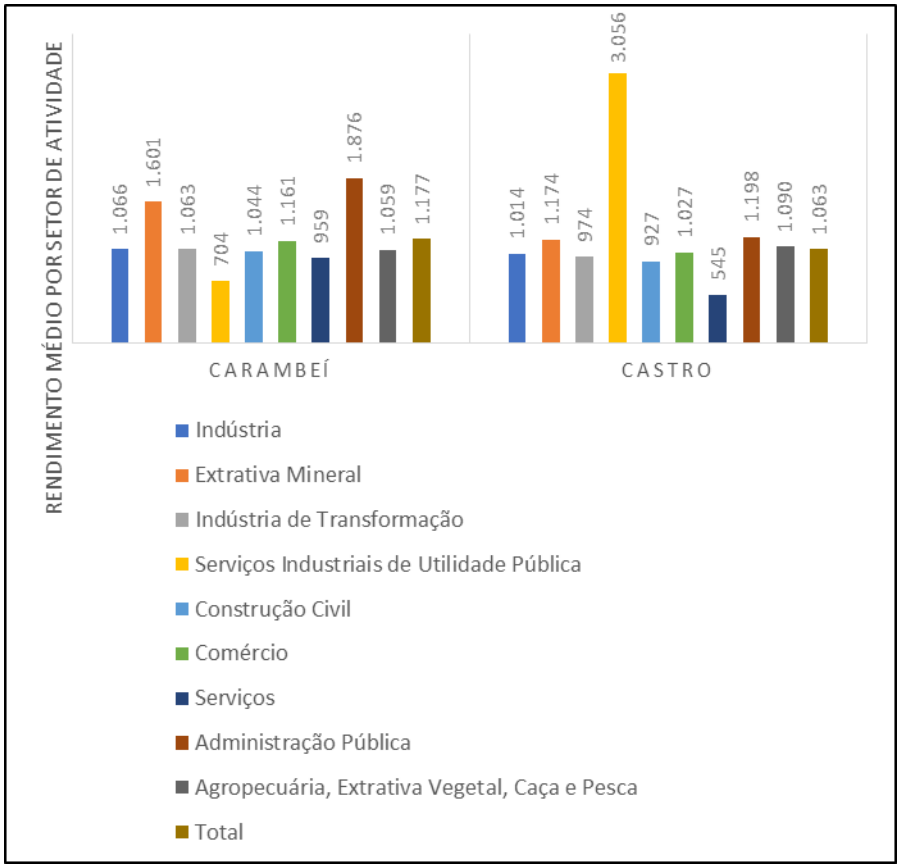


GRÁFICO 36 - RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR DE ATIVIDADE 2010
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Sobre o rendimento médio por setor de atividade, no ano de 2010, em Carambeí é possível observar que o setor de atividade que mais se sobressaiu foi o que se refere à

Administração Pública, que diz respeito aos gastos do governo, como salários, mão-de-obra e despesas de pessoal e contribuições sociais efetivas e imputadas. Já no município de Castro, o setor de atividade que mais se sobressaiu foi o de Serviços Industriais de Utilidade Pública (SIUP), como energia elétrica, água e saneamento.

6.3.3.4.7 Saneamento

Os desafios que se colocam aos municípios brasileiros nas questões de saneamento básico se resumem à universalização: 1) do atendimento ao consumo de água com qualidade; 2) da coleta e tratamento dos esgotos; e 3) da coleta e tratamento dos resíduos sólidos. De uma maneira geral, o abastecimento de água tratada atingia, em 2016, conforme os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), mantido pelo Ministério das Cidades, 80,8% da população total brasileira e 97,5% das pessoas residentes em áreas urbanizadas. A coleta e o tratamento de esgotos, por sua vez, servia a 49,5% da população total do país com atendimento a 59,7% dos moradores em áreas urbanizadas. Quanto à coleta e tratamento dos resíduos sólidos, estes serviços atingiam 66% da população total brasileira, sendo 79,6% de cobertura aos moradores em áreas urbanizadas.

Como se vê, com base nas estatísticas acima, a universalização da coleta e tratamento de esgotos se constitui como a principal meta, porém, o abastecimento de água em áreas rurais é deficiente quando comparado ao que foi possível realizar, até o momento, nas áreas urbanizadas. Da mesma forma, a universalização da coleta e tratamento dos resíduos sólidos depende do avanço da oferta destes serviços tanto em áreas urbanas como rurais. Na sequência, procede-se à análise dos dados avaliados acima aplicados aos municípios que configuram a AII do Empreendimento.

Em alguns municípios brasileiros, as estruturas e serviços de saneamento básico têm se ampliado de forma a atingir também os moradores em áreas, mais ou menos, urbanizadas fora das sedes municipais. Nesse sentido, os dados oficiais sobre o saneamento básico revelam que alguns municípios abrigam populações urbanas atendidas por abastecimento de água em quantidade superior aos residentes em suas sedes. O Gráfico 37 apresenta a proporção da cobertura do abastecimento de água em áreas urbanizadas e o número de localidades fora da sede atendidas por este serviço.

O abastecimento de água atingia, em 2016, quase 86,9 e 88,8% da população total nos municípios de Carambeí e Castro. Este último registrava três localidades fora da sede servidas por abastecimento de água. O polo microrregional de Ponta Grossa registrou 100% de abastecimento de água nas áreas urbanizadas municipais, contando com duas localidades atendidas por estes serviços fora de sua sede.

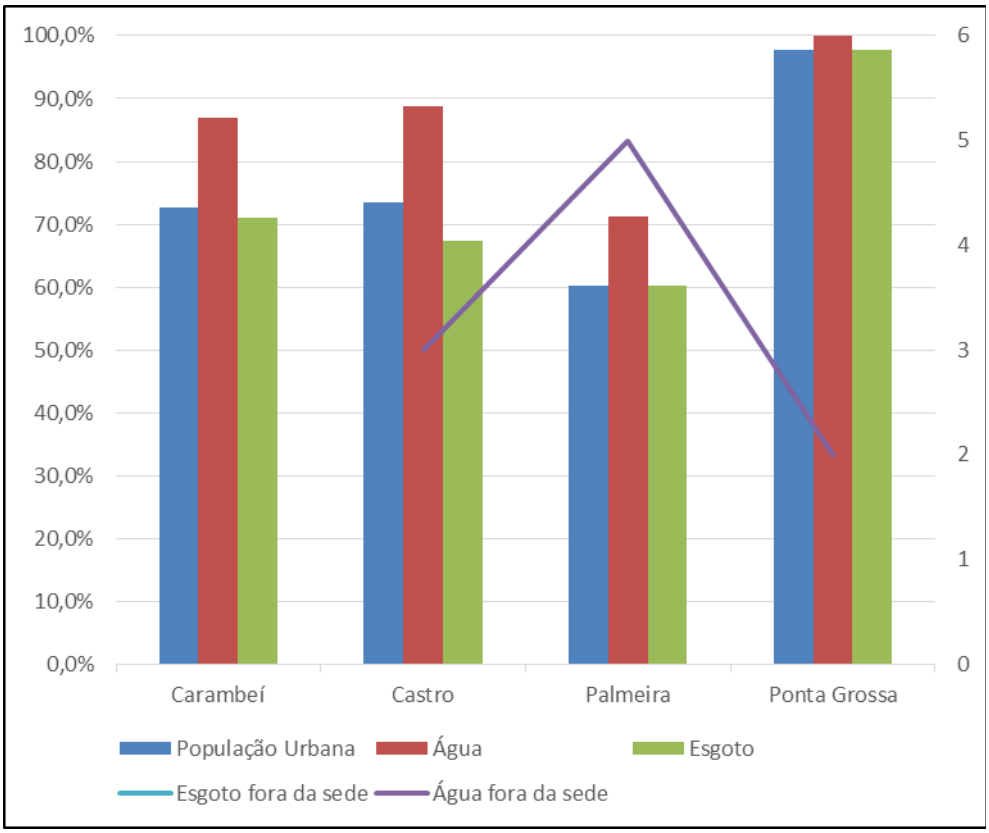


GRÁFICO 37 - POPULAÇÃO ATENDIDA POR ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTO NA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, EM 2016

FONTE: SNIS, 2018

A coleta e tratamento de resíduos atinge 99,5 e 100%, respectivamente, das populações residentes em áreas urbanizadas dos municípios de Castro e Carambeí. Entretanto, a cobertura em áreas rurais atinge pouco mais de 70%, em ambos os municípios. A razão entre o volume de resíduos sólidos e a população municipal, medida em toneladas por habitante, conforme exibido na Tabela 45, mostrou-se bastante elevada no município de Castro em relação Carambeí. Este último, conforme informações constantes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) enviava seus resíduos coletados para o tratamento em aterro sanitário de outro município. Em ambos os municípios deste

estudo, também existe a coleta seletiva de resíduos. Em Castro esta é realizada pela Sanepar e pela prefeitura municipal, já no município de Carambeí a coleta é executada Sanepar e pela Secretaria do Meio Ambiente (SMMA).

TABELA 45 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, EM 2016

Município	População total atendida por coleta de resíduos	População total atendida por coleta de resíduos (%)	População urbana atendida por coleta de resíduos	População urbana atendida por coleta de resíduos (%)	Resíduos coletados (Ton/Ano)	Resíduos enviados para outros municípios	Resíduos: Toneladas Habitante Ano
Carambeí	15.934	72,6%	15.934	100,0%	4.321	Sim	0,20
Castro	52.000	73,1%	52.000	99,5%	22.804	Não	0,32
Palmeira	20.440	60,3%	20.440	100,0%	7.816	Não	0,23
Ponta Grossa	333.600	97,8%	333.600	100,0%	96.882	Não	0,28
Microrregião	421.974	90,1%	421.974	99,9%	131.823	-	0,28
Brasil	**144.236.923**	**70,0%**	**135.942.833**	**79,6%**	**51.297.801**	**-**	**0,25**

Fonte: SNIS, 2018

Como se observa, com base nos dados da Tabela 45, a coleta e o tratamento dos resíduos nos municípios da microrregião Ponta Grossa atingem uma população consideravelmente maior do que a média nacional. Por outro lado, a média de resíduos gerados por habitante, nestes municípios, se mantém em equilíbrio à média para todo o país.

6.3.3.4.8 Telecomunicações

No ano de 2016, os municípios de Castro e Carambeí possuíam uma (1) Agência dos Correios (Próprias) cada uma, em Castro a Agência se localizava na R. Cipriano Marquês de Souza, 41 e em Carambeí na Av. do Ouro, 199, todas no Centro, sendo que Carambeí não possuía Agência de Correios Franqueada (ACF). O município de Castro, também, contava com duas (2) Agências dos Correios Comunitárias (ACC) e uma (1) Agência dos Correios Franqueada (ACF).

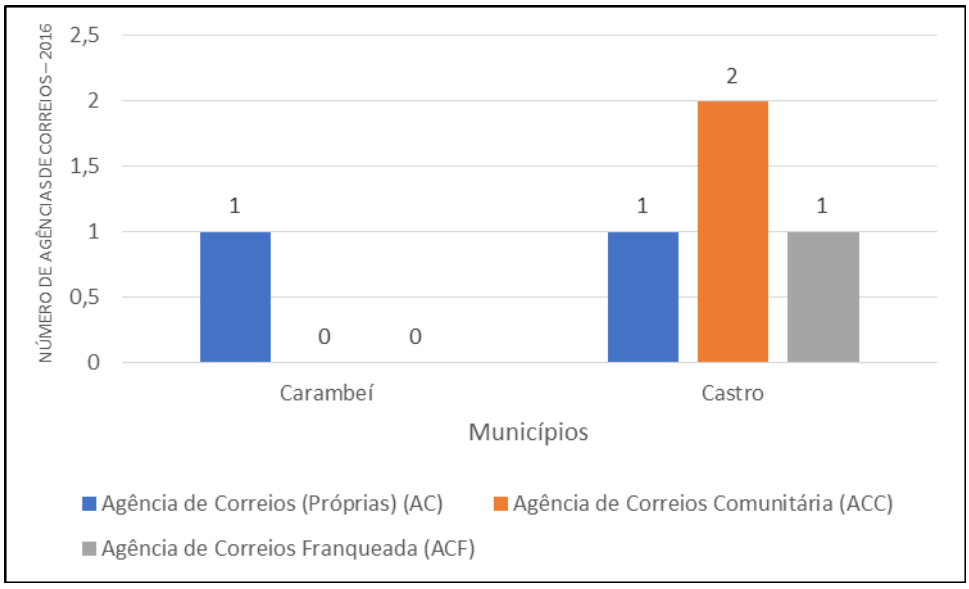


GRÁFICO 38 - NÚMERO DE AGÊNCIAS DE CORREIOS – 2016
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto à emissoras de rádio, o município de Carambeí contava, em 2016, com uma (1) emissora de rádio, a chamada Radio Pioneira 87,9 FM e Castro com três (3), sendo a primeira emissora de rádio da cidade de Castro é a chamada Rádio Castro LTDA, que teve seu início no ano de 1949, o nome do seu programa experimental, na época, foi chamado de “A Voz do Iapó”[2]. O grupo que compunha os sócios da Rádio Castro era formado por treze cidadãos castrenses, e logo, surgiram os radialistas, cada um com sua especialidade, para dar inicio ao funcionamento da rádio. A rádio funciona até os dias de hoje pela sincronização FM 95.5. Outra emissora de rádio identificada da região é a Antena Sul: FM 102,7 MHz.

[2] http://www.radiocastro.com.br/radio-castro

No que se refere às emissoras de televisão, dentre os municípios desse estudo, nenhum dos dois municípios apresentava emissoras de televisão analógica no ano de 2016, lembrando que desde o ano de 2016, o sinal analógico de televisão vem sendo desligado, de forma gradual, com o objetivo de liberar a faixa de 700 MHz, que estava sendo utilizada para transmissão do sinal analógico e oferecer melhorias na velocidade e disponibilidade das conexões de internet 4G.

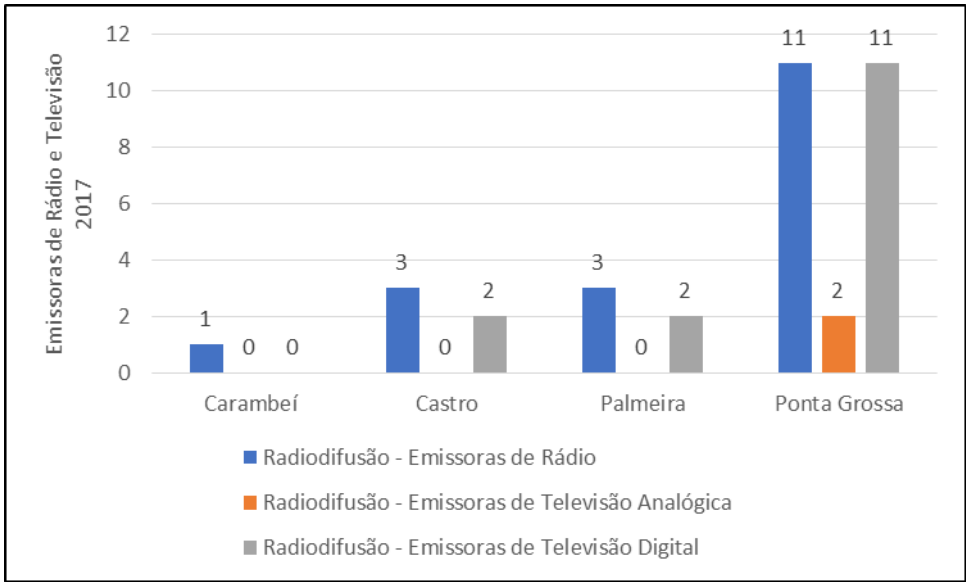
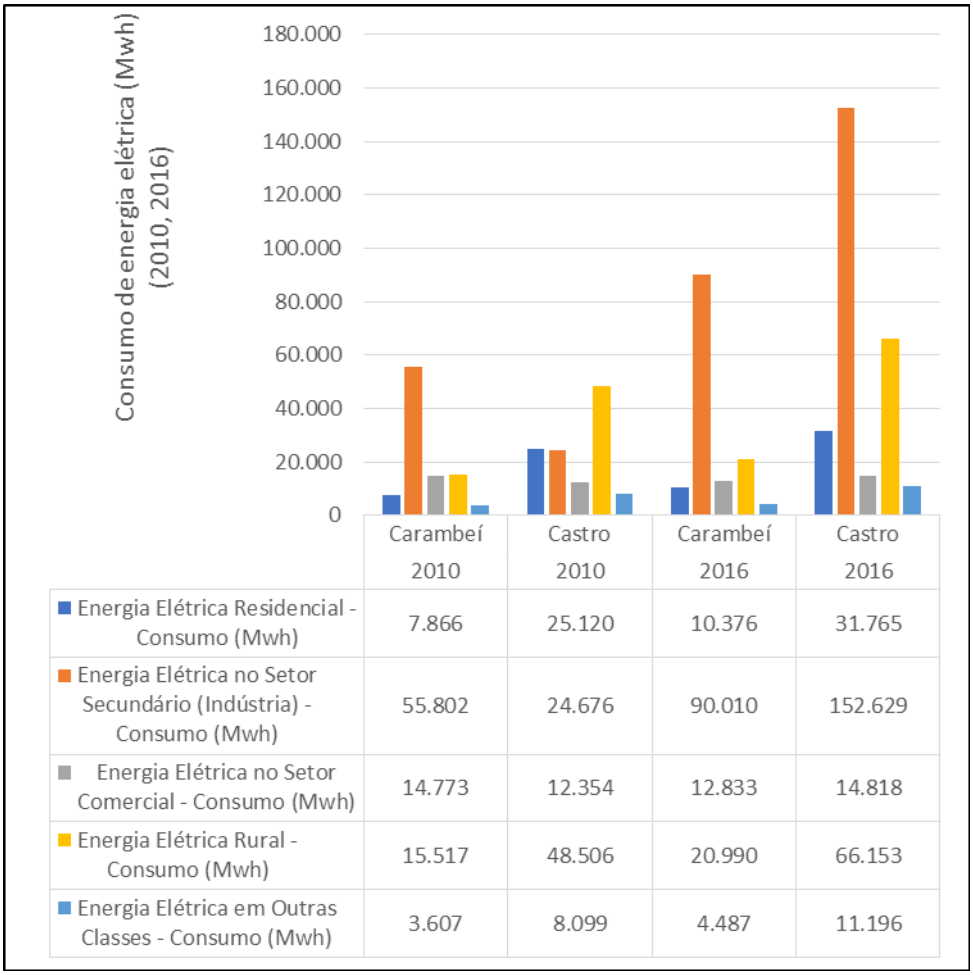


GRÁFICO 39 - EMISSORAS DE RÁDIO E TELEVISÃO – 2016
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.3.4.9 Energia

A empresa responsável pelo fornecimento de energia em Castro e Carambeí é a Copel (Companhia Paranaense de Energia). No que se refere ao consumo de energia elétrica (Mwh), é possível observar pelo Gráfico 40 que o consumo de 2010 até o ano de 2016, cresceu em todas as categorias apresentadas, no município de Castro, mas houve diminuição na categoria de consumo de energia elétrica no setor comercial, no município de Carambeí. Quanto às categorias predominantes de aumento, em ambos os municípios, de Carambeí e Castro, o aumento maior foi na categoria de consumo de energia elétrica no setor secundário (Indústria).



	Carambeí 2010	Castro 2010	Carambeí 2016	Castro 2016
Energia Elétrica Residencial - Consumo (Mwh)	7.866	25.120	10.376	31.765
Energia Elétrica no Setor Secundário (Indústria) - Consumo (Mwh)	55.802	24.676	90.010	152.629
Energia Elétrica no Setor Comercial - Consumo (Mwh)	14.773	12.354	12.833	14.818
Energia Elétrica Rural - Consumo (Mwh)	15.517	48.506	20.990	66.153
Energia Elétrica em Outras Classes - Consumo (Mwh)	3.607	8.099	4.487	11.196

GRÁFICO 40 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016)
FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

O Gráfico 40 mostra que em seis anos o consumo total de energia mais que duplicou no município de Castro. Em 2010 o consumo total de energia era de 118.755 Mwh, em 2016 passou para 276.561 Mwh.

É possível perceber que a maior demanda por energia elétrica em ambos os municípios é do setor secundário. Em 2016, no município de Carambeí 79% (90.010 Mwh) da energia total demandada foram consumidas pelo setor secundário. Em Castro esse número correspondia a 55% (152.629 Mwh) da energia total demandada foram consumidas pelo setor secundário. Em 2010, esse valor representava 21% do total, empatado com o consumo residencial. Identificou-se ainda, duas PCH's próximas à AID do Empreendimento em questão, a PCH Castro, situada a 2,6 Km de distância e a PCH Pulo, situada a 4,8 Km de distância da AID.

A PCH Castro, fica no rio Iapó na localidade de Aparição, rodovia PR-340, km 14. A mesma começou a operar em maio com capacidade de geração de 4 MW. A PCH Pulo está na etapa de implantação e possui previsão de operação ainda para 2018. De acordo com as informações levantadas em campo, as duas hidrelétricas, Pulo e Castro possuem a mesma constituição societária.

Segundo a Prefeitura de Castro (2016) existem, junto ao IAP, estudos para a construção de outras três centrais no município. São elas: a PCH Arrieiros no rio Ribeira do Iguape, a PCH Água Branca no rio Ribeirinha e a PCH Caratuva, também no rio Ribeira.

TABELA 46 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (MWH) - (2010, 2016)

Variável	2010		2016	
	N	%	N	%
Energia Elétrica Residencial - Consumo (Mwh)	25.120	21	31.765	11
Energia Elétrica no Setor Secundário (Indústria) - Consumo (Mwh)	24.676	21	152.629	55
Energia Elétrica no Setor Comercial - Consumo (Mwh)	12.354	10	14.818	5
Energia Elétrica Rural - Consumo (Mwh)	48.506	41	66.153	24
Energia Elétrica em Outras Classes - Consumo (Mwh)	8.099	7	11.196	4
Total	**118.755**	**100**	**276.561**	**100**

Fonte: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.3.4.10 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 durante duas décadas da história brasileira” (PNUD Brasil, 2018). Como podemos verificar no Gráfico 41, no ano de 2010, os municípios de Castro e Carambeí apresentam uma medida semelhante quanto ao IDHM, estando ambos acima da média. 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 possui um alto IDHM (entre 0,700 e 0,799), ficando em 4º lugar no ranking, atrás dos Estados de Distrito Federal (0,839), São Paulo (0,819) e Santa Catarina (0,813).

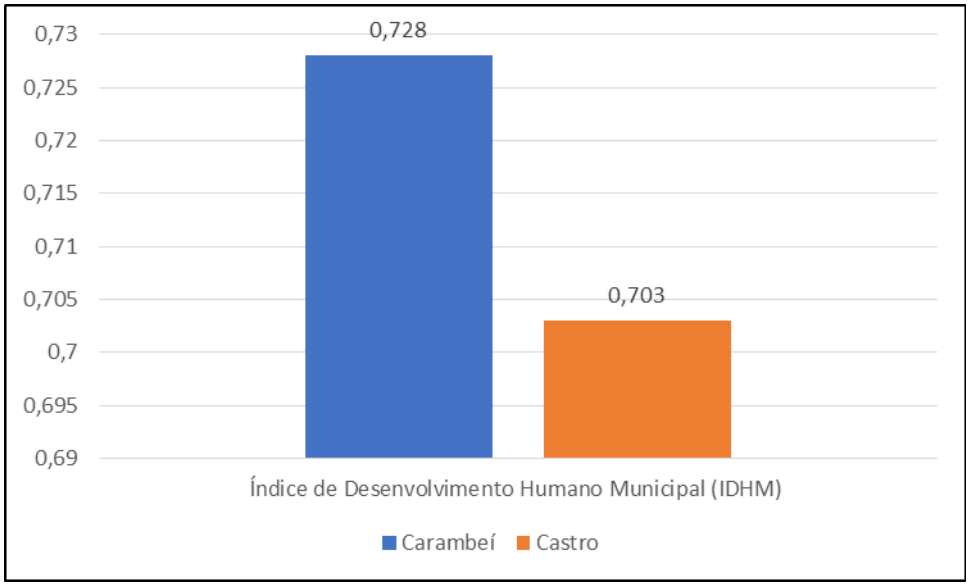


GRÁFICO 41 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) EM 2010 NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

6.3.3.4.11 Habitação

Analisando o aspecto habitacional dos municípios de Carambeí e Castro, cronologicamente e em comparação sobre o número de domicílios urbanos e rurais, verifica-se, segundo dados disponibilizados pela Base de Dados do Estado (BDEweb) do IPARDES (2018), que o número de domicílios urbanos, de 2000 para 2010, aumentou para ambos os municípios, sendo que em Castro no mesmo período diminuiu o número de domicílios rurais, ao passo, que em Carambeí aumentou. 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), no mesmo período de tempo, para além dos aumentos nas demais categorias, houve diminuição nas categorias dos municípios, a seguir: Carambeí teve diminuição de domicílios particulares não ocupados, fechados e em Castro teve diminuição de domicílios coletivos, particulares não ocupados e particulares não ocupados, vagos.

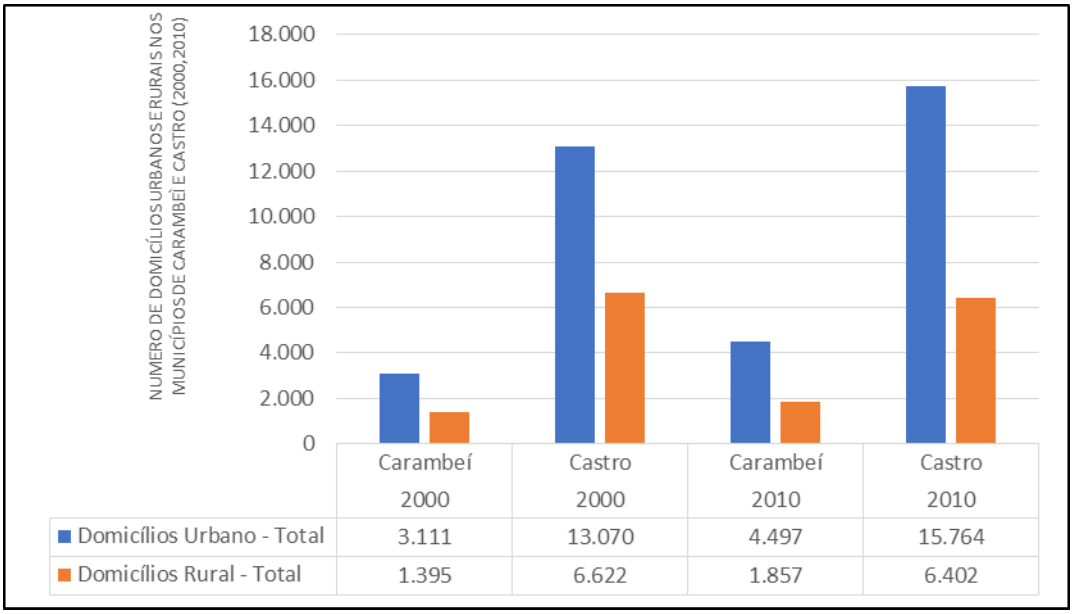
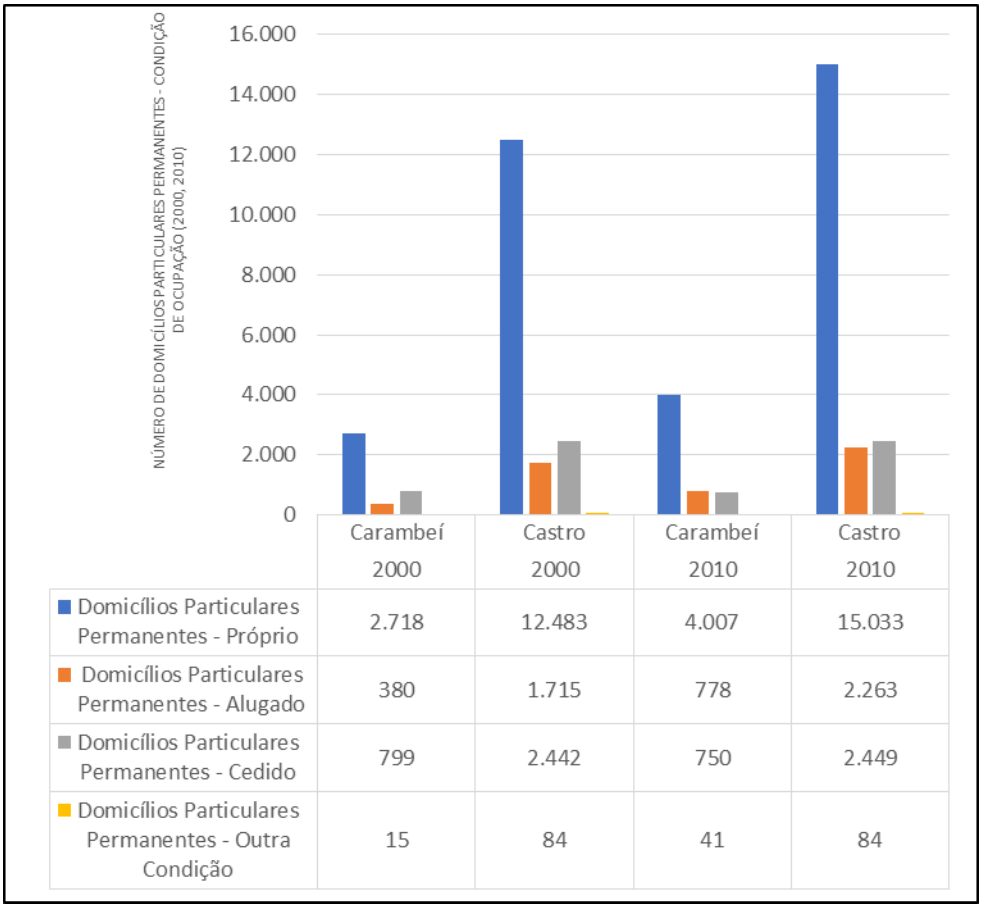


GRÁFICO 42 - NUMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS NOS MUNICÍPIOS DE CARAMBEÍ E CASTRO (2000,2010)

FONTE: IPARDES, 2018; BDE/PR, 2018

Quanto ao total de domicílios particulares permanentes e suas condições de ocupação dentre os anos 2000 e 2010, é possível verificar a partir da figura abaixo que, apesar dos aumentos na maioria das categorias apresentadas, em Carambeí houve diminuição na categoria de “Domicílios particulares permanentes – Cedido” e o número de “Domicílios particulares permanentes – Outra Condição” em Castro continuou o mesmo, não apresentando diminuição em nenhuma categoria. O número mais expressivo de aumento dentre os municípios, no período de anos analisados, foi o de aquisições de casas próprias compreendendo, em Carambeí, um aumento de 47,4% e em Ponta Grossa um aumento de 20,4%.



	Carambeí 2000	Castro 2000	Carambeí 2010	Castro 2010
Domicílios Particulares Permanentes - Próprio	2.718	12.483	4.007	15.033
Domicílios Particulares Permanentes - Alugado	380	1.715	778	2.263
Domicílios Particulares Permanentes - Cedido	799	2.442	750	2.449
Domicílios Particulares Permanentes - Outra Condição	15	84	41	84

GRÁFICO 43 - 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 Base de Dados do Estado do IPARDES (2018), o município de Carambeí se caracterizava por famílias de três (3) pessoas com domicílios de cinco (5) cômodos e dois (2) dormitórios, abrigando o número de três (2) moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 3 a 5 salários mínimos. O município de Castro se caracterizava por famílias de três (3) pessoas com domicílios de cinco (5) cômodos e dois (2) dormitórios, abrigando o número de dois (2) moradores por dormitório e renda mensal familiar domiciliar de 1 a 2 salários mínimos.

Sobre a questão habitacional, que diz respeito ao número de moradias que não são capazes de atender dignamente aos moradores, e que se caracterizam por domicílios que possuam algumas das características, a seguir: Situação precária ou improvisada,

coabitação familiar (mais de uma família morando no mesmo domicilio), excedente com aluguel (quando ele consome mais de 30% da renda familiar) e adensamento excessivo (mais de três pessoas por cômodo). Segundo a COHAPAR (2017), Companhia de Habitação do Paraná, e sua 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, mas que o déficit habitacional ainda era grande. 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 Companhia de Habitação do Paraná (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), o qual 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 2000 disponibilizados no Atlas das necessidades habitacionais do Paraná produzido pelo IPARDES (2004), no município de Carambeí, 2.047 domicílios apresentavam inadequação habitacional por infraestrutura e 166 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante a de 1 a 2 salários mínimos. Em Castro, 8.820 domicílios apresentavam inadequação habitacional por infraestrutura e 1.133 por adensamento excessivo, sendo a renda familiar média predominante a de até 1 salário mínimo..

Em 2018, de acordo com informações do site Correio dos Campos (2018), o município de Carambeí foi contemplado com o aval de construção de 154 domicílios por meio do programa social Minha Casa Minha Vida, do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), para famílias com renda mensal de até R$ 1,8 mil reais (Faixa 01). 59 casas serão

construídas na região do Bairro AFCB, conhecida como Cidade Nova, as outras casas serão construídas no Jardim Novo Horizonte e Jardim Eldorado.

6.3.3.4.12 Comunidades tradicionais e assentamentos rurais

De acordo com INCRA (2017), no município de Castro há 4 assentamentos de reforma agrária, porém distantes da ADA e AID do Empreendimento. São eles, o assentamento PA Três Pinheiros (com 26 famílias), PA Três Lagoas (17 famílias), PE Abapan (41 famílias) e PA São Sebastião (com 3 famílias). Não há registro de assentamentos nos municípios de Carambeí, segundo os dados INCRA para o ano de 2017.

Em referências às comunidades remanescentes de quilombolas, em consulta à base de dados da FCP (2017) não identificou comunidades dentro 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.

Cabe destacar que não foram identificadas comunidades faxinalenses na AID, tendo em vista que estas têm sua ocorrência restrita às mesorregiões Centro Sul e Sudeste Paranaense. O Apêndice 11 – Mapa de Comunidades Tradicionais exibe a localização das comunidades quilombolas, assentamentos e áreas indígenas em relação ao Empreendimento.

6.3.3.5 Aspectos Econômicos

A análise da produção econômica nos municípios da AII levou em consideração a composição e valor total do Produto Interno Bruto (PIB) municipal, assim como as características das atividades agropecuárias, industriais e de serviços.

O município de Castro tem sua produção destacada pelo setor de serviços com contribuição de quase 40%. O Gráfico 44 apresenta, para fins de comparação, a contribuição à produção por atividade econômica, no ano de 2015, dos municípios que compõem a microrregião centralizada por Ponta Grossa, onde se insere Castro. A contribuição do setor primário à economia de Castro equivalia a 21,3% do valor adicionado bruto. Como se vê, em termos comparados, o município vizinho de Carambeí,

assim como Ponta Grossa, registrou a maior contribuição da atividade industrial. A menor contribuição do setor industrial ocorreu no município de Palmeira onde se registrava, ao mesmo tempo, a maior dependência econômica do setor primário.

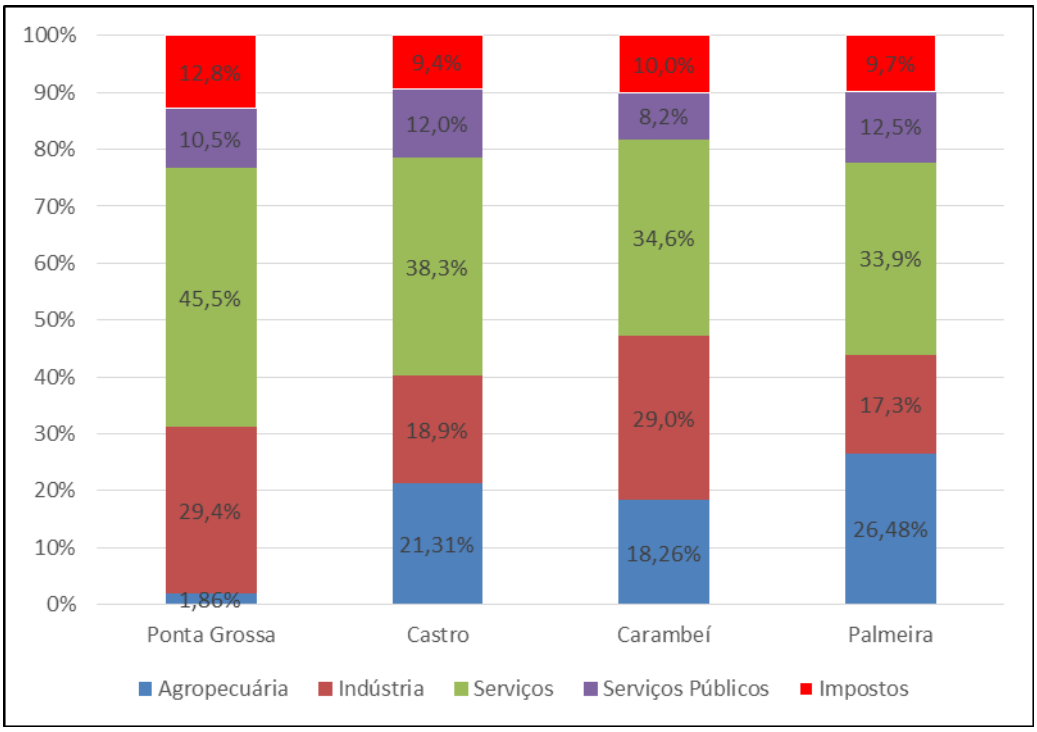


GRÁFICO 44 - COMPOSIÇÃO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR SETOR DE ATIVIDADE EM 2015

FONTE: IBGE, 2018

O valor do PIB a preços correntes, relativo ao município de Castro para o ano de 2015, conforme o IBGE, era superior a 2,2 bilhões de reais, equivalente ao dobro dos demais municípios da microrregião centralizada por Ponta Grossa: Palmeira e Carambeí, conforme é possível observar no Gráfico 45.

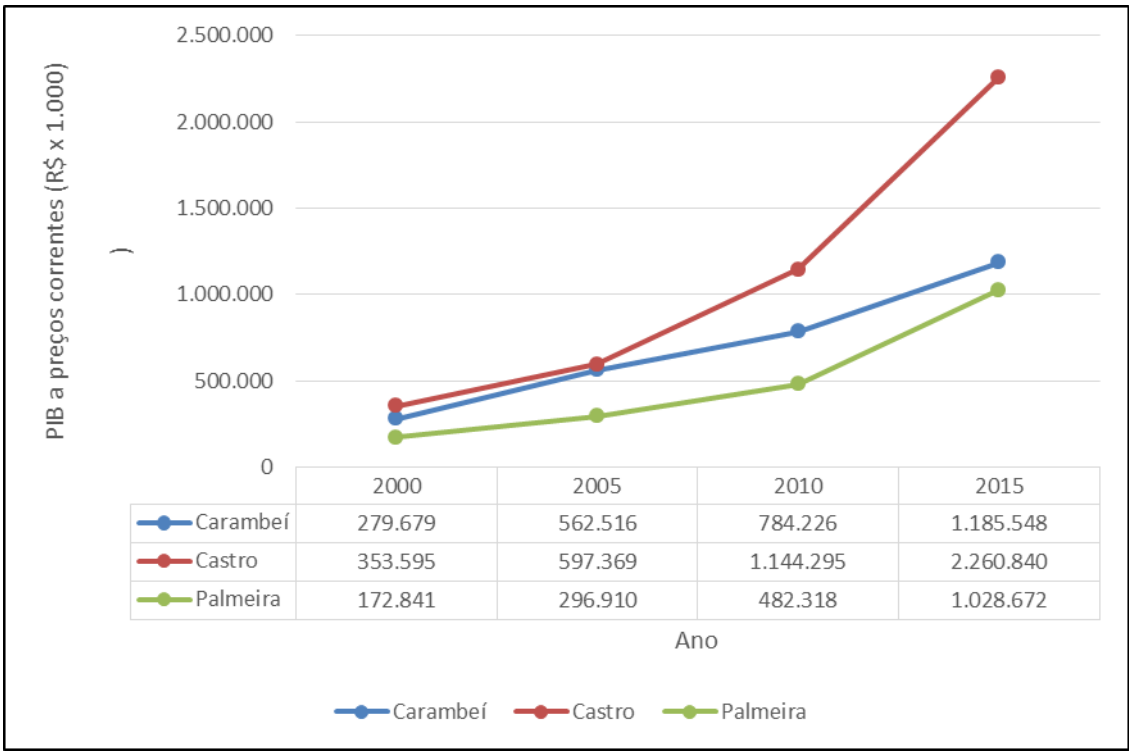
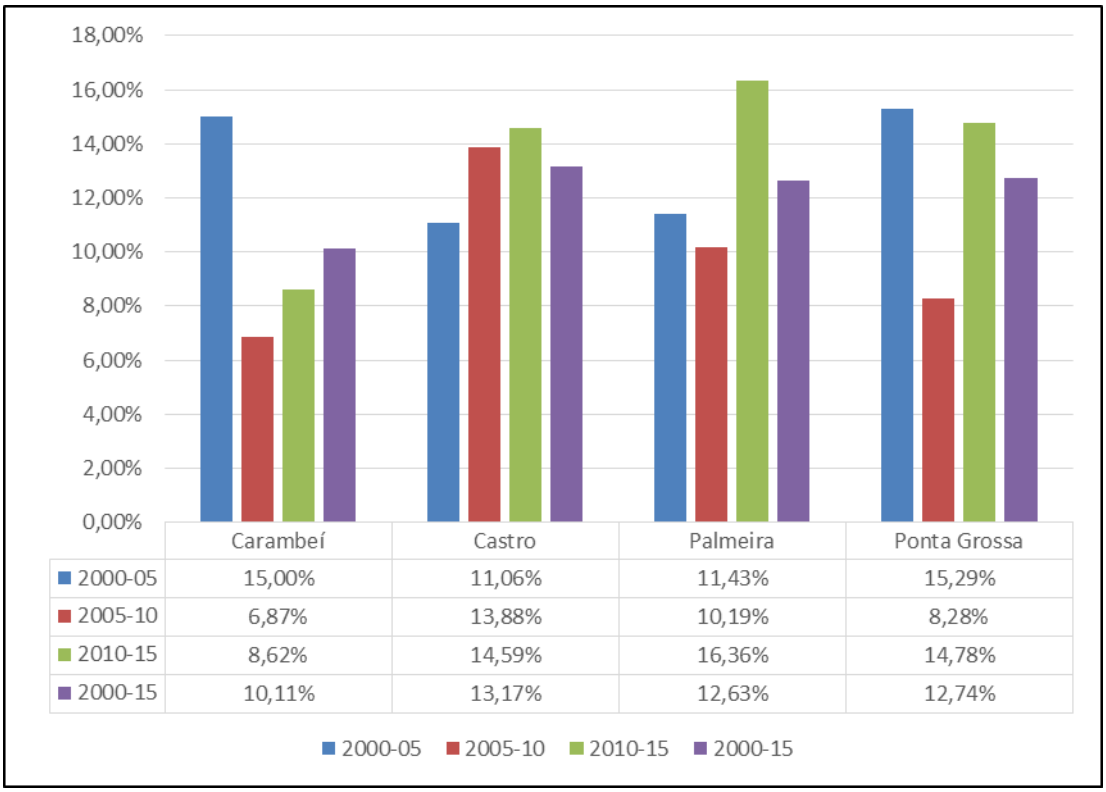


GRÁFICO 45 - CRESCIMENTO DO PIB DOS MUNICÍPIOS DE CASTRO, CARAMBEÍ E PALMEIRA
FONTE: IBGE, 2018

No ano 2000, o valor do PIB do município de Castro era de 353,5 milhões de reais, tendo crescido a uma taxa de 13,1% ao ano entre 2000 e 2015, o maior crescimento anual entre os municípios da microrregião Ponta Grossa, conforme se observa no Gráfico 46, o qual compara as taxas anuais de crescimento do PIB destes municípios nos últimos três quinquênios.



	Carambeí	Castro	Palmeira	Ponta Grossa
2000-05	15,00%	11,06%	11,43%	15,29%
2005-10	6,87%	13,88%	10,19%	8,28%
2010-15	8,62%	14,59%	16,36%	14,78%
2000-15	10,11%	13,17%	12,63%	12,74%

GRÁFICO 46 - TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DO PIB DOS MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM A MICRORREGIÃO PONTA GROSSA ENTRE 2000 E 2015 E POR QUINQUÊNIOS

FONTE: IBGE, 2018

A contribuição do setor agropecuário à economia municipal de Castro é fundamental para a prosperidade das atividades industriais e dos serviços. Castro é o maior produtor de leite do país, com produção de 255 milhões de litros em 2016. Na Tabela 47 são mostrados os municípios brasileiros que produziram, individualmente, um volume superior a 100 milhões de litros de leite. Como se nota, Carambeí era o terceiro maior produtor nacional havendo, ainda, os municípios de Marechal Cândido Rondon e Toledo entre os maiores produtores.

TABELA 47 – MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM PRODUÇÃO MAIOR QUE 100 MILHÕES DE LITROS DE LEITE EM 2016

Município	Leite (Mil litros)
Castro (PR)	255.000
Patos de Minas (MG)	152.754
Carambeí (PR)	150.000
Coromandel (MG)	121.150

Município	Leite (Mil litros)
Patrocínio (MG)	119.770
Marechal Cândido Rondon (PR)	113.495
Pompéu (MG)	107.738
Ibiá (MG)	105.977
Unaí (MG)	104.500
Prata (MG)	103.500
Toledo (PR)	101.761
Cascavel (PR)	100.941

Fonte: Pesquisa Pecuária Nacional, 2016; IBGE 2018

A produção leiteira nacional, com volume de 33,6 bilhões de litros em 2016, se concentrava nas regiões sul e sudeste onde aproximadamente 1,75 mil municípios produziam, individualmente, por ano, entre 5 mil e 100 mil litros anuais.

Além da expressiva produção leiteira, o município de Castro registrou elevada produção de matizes de suínos, com efetivo de 38 mil cabeças equivalente à quarta posição nacional em 2016. A produção de matrizes de suínos é bastante diversificada do ponto de vista geográfico, com mais de 5 mil municípios dedicados à esta atividade. O efetivo nacional, em 2016, atingiu mais de 4,8 milhões de cabeças. A Tabela 48 apresenta os 10 maiores produtores nacionais em cujo grupo figura, também, o município paranaense de Toledo.

TABELA 48 – 10 MAIORES PRODUTORES NACIONAIS DE MATRIZES DE SUÍNOS EM 2016

Município	Suíno - matrizes de suínos
Rio Verde (GO)	75.000
Toledo (PR)	49.449
Uberlândia (MG)	48.900
Castro (PR)	38.000
Braço do Norte (SC)	38.000
Tapurah (MT)	35.584
Diamantino (MT)	35.099
Concórdia (SC)	34.300
Campos Novos (SC)	33.500
Seara (SC)	31.100

Fonte: Pesquisa Pecuária Nacional, 2016, IBGE, 2018

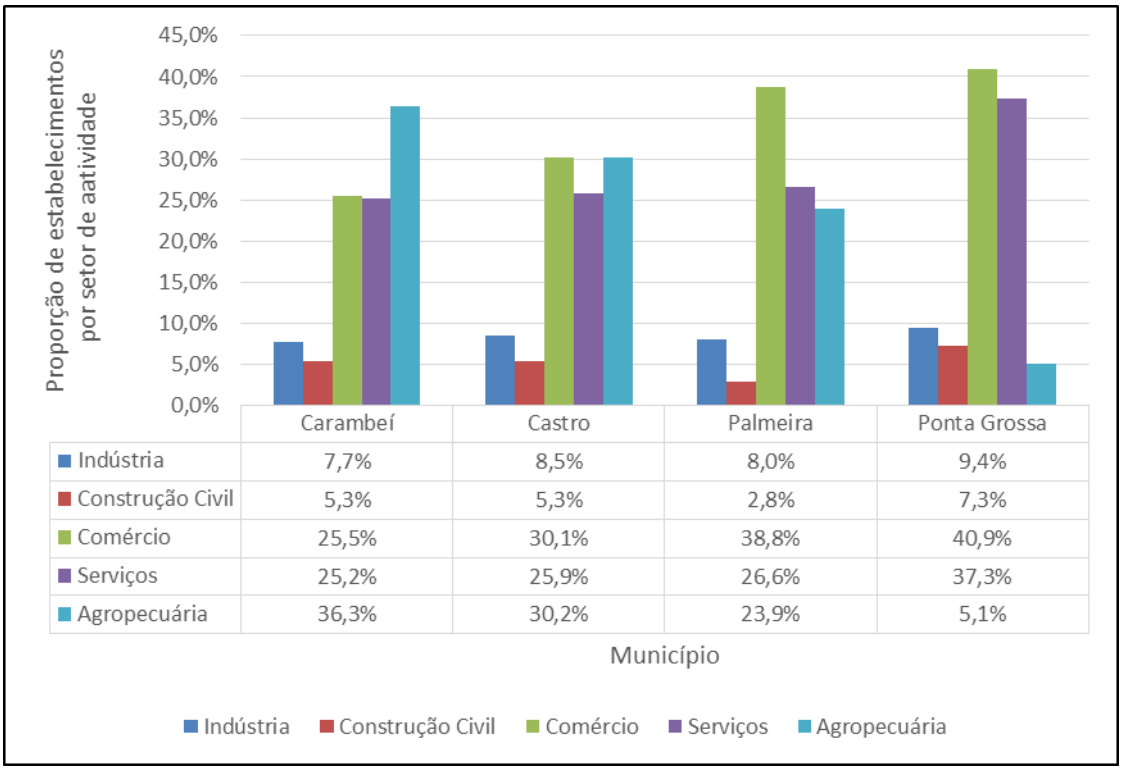
Além da expressividade da pecuária municipal, Castro se destaca também pela produção de trigo que representou a quinta maior produção nacional em 2016, conforme pode ser observado na Tabela 49.

TABELA 49 – 10 MUNICÍPIOS MAIORES PRODUTORES DE TRIGO EM 2016 (TONELADAS)

Município (UF)	Toneladas
Tibagi (PR)	145.250
Itaberá (SP)	96.500
Cascavel (PR)	90.065
Palmeira das Missões (RS)	90.000
Castro (PR)	82.000
São Luiz Gonzaga (RS)	78.200
Guarapuava (PR)	77.185
Giruá (RS)	76.320
São Miguel das Missões (RS)	72.600
Muitos Capões (RS)	71.400
Total	**879.520**

Fonte: Pesquisa Agrícola Nacional, 2016; IBGE, 2018

A importância econômica do setor agropecuário para o município de Castro é refletida no número de estabelecimentos que se dedicam à atividade: neste município o setor primário abrigava, em 2016, o maior número de estabelecimentos comparando-se, inclusive, às atividades comerciais e demais serviços, os quais são, tradicionalmente, geradores de grande número de estabelecimentos econômicos. O Gráfico 47 busca traduzir esta realidade por meio dos dados da Relação Anual de Informações Sociais sobre a proporção dos estabelecimentos por setor econômico entre os municípios da microrregião Ponta Grossa no ano de 2016. Veja-se, por exemplo, em termos comparativos, que Ponta Grossa, município com população de quase 350 mil habitantes em 2017, detinha aproximadamente 80% dos estabelecimentos nas atividades comercias e demais serviços, com apenas 5,1% de estabelecimentos agropecuários.



	Carambeí	Castro	Palmeira	Ponta Grossa
Indústria	7,7%	8,5%	8,0%	9,4%
Construção Civil	5,3%	5,3%	2,8%	7,3%
Comércio	25,5%	30,1%	38,8%	40,9%
Serviços	25,2%	25,9%	26,6%	37,3%
Agropecuária	36,3%	30,2%	23,9%	5,1%

GRÁFICO 47 - PROPORÇÃO DA QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA EM 2016

FONTE: IPARDES, 2018; RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS - RAIS, 2016

Apesar do elevado número de estabelecimentos dedicados à economia primária, e de sua importância para a economia municipal de Castro como um todo, a geração de empregos pelo setor agropecuário é bastante limitada se comparada, principalmente, com a indústria.

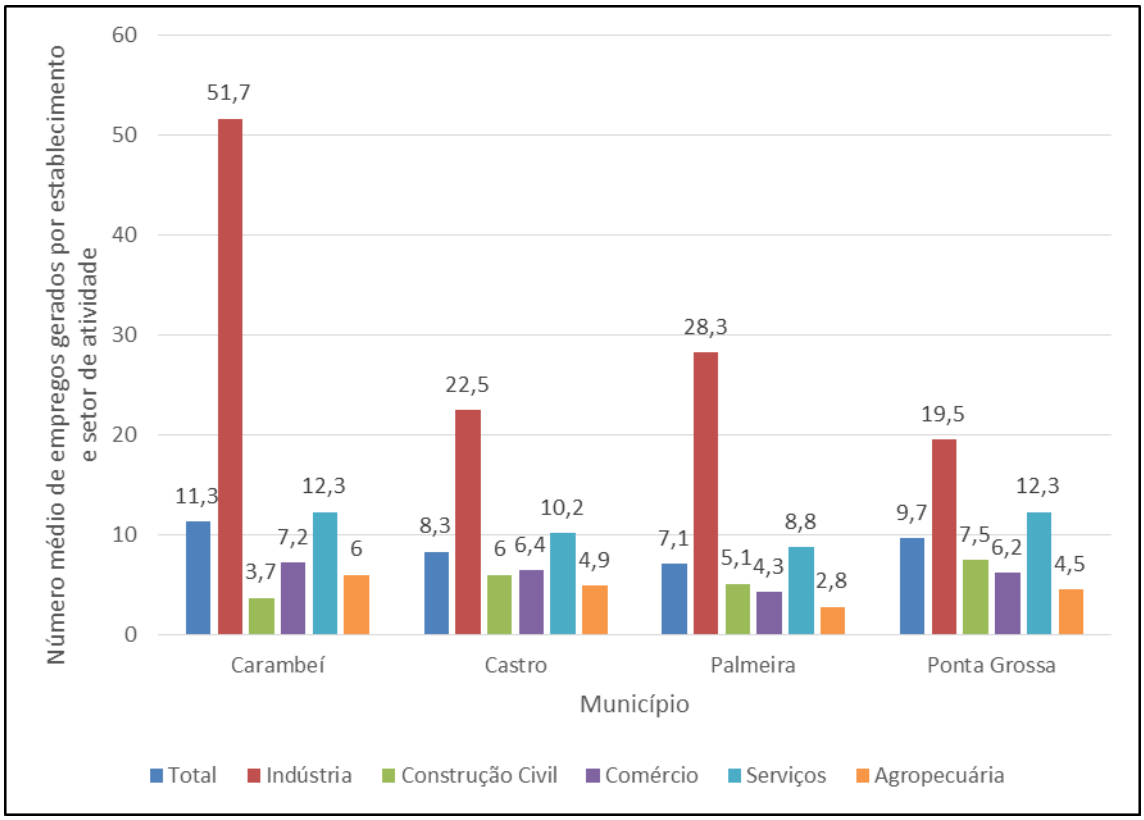


GRÁFICO 48 - NÚMERO MÉDIO DE EMPREGOS NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO PONTA GROSSA, POR ESTABELECIMENTO E ATIVIDADE ECONÔMICA, EM 2016.

FONTE: RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAS – RAIS

Em Castro, a atividade industrial gerava, em 2016, 22,5 postos de trabalho, em média, por estabelecimento econômico. Em Carambeí, município altamente industrializado, para efeito de comparação, a geração de trabalho se fazia, em média, na proporção de 51,7 empregos por estabelecimento.

6.3.3.5.1 Turismo na AII, aspectos econômicos

O turismo é atividade econômica relevante no município de Castro por diversos motivos, seja em razão de seus aspectos naturais, seja pelos históricos e culturais. É uma cidade histórica, repleta de atrativos naturais e culturais. Carambeí, por sua vez, se destaca a partir do turismo rural bem como do ecoturismo, bastante praticado na região.

Castro é a primeira cidade da região dos Campos Gerais e uma das mais antigas do Paraná. Possui mais de 300 anos e foi fundada no histórico Caminho de Sorocaba. A

cidade faz parte da Rota dos Tropeiros, uma antiga rota proveniente do Caminho das Tropas, que tem por objetivo reunir cultura, tradições e história entre os municípios paranaenses, promovendo o turismo e a integração da região (Rota dos Tropeiros, 2018).

Uma das atividades oferecidas pela rota é o Roteiro Cicloturístico de Castro que foi criado pela Agência de Desenvolvimento da Rota dos Tropeiros em parceria com a CASTROTUR. O roteiro é dividido em quatro etapas que podem ser realizadas em três dias. Com paradas em três locais: i) Parque Pousada do Canyon Guartelá, que oferece estrutura de hospedagem, alimentação e lazer; ii) Hotel Fazenda das 100 Árvores, que oferece estrutura para pesca, passeio a cavalo e trilhas ecológicas; e iii) Fazenda Capão Alto, a qual guarda traços do colonialismo, pastos de gado holandês, e um dos maiores moinhos do mundo, na Colônia da Imigração Holandesa – Castrolanda.

O Parque Estadual do Guartelá, abriga o sexto maior cânion do mundo em extensão e o único com vegetação nativa. Está situado a 40 km de castro e 19 km de Tibagi. Possui diversos atrativos naturais, entre eles o rio Iapó, que deságua no Tibagi; a Cachoeira da Ponte de Pedra; o Mirante do Cânion; Trilhas; Pinturas Rupestres; e Panelões do Sumidouro.

O município conta ainda com um potencial hídrico representativo, com inúmeros saltos, quedas e corredeiras, onde se destacam a queda do pulo, os Saltos São João, da Cotia e das Andorinhas e as corredeiras do rio Guararema.

Castro também é conhecida como a capital do leite por possuir a maior bacia leiteira do país, devido a Colônia Castrolanda, fundada por imigrantes holandeses. A Colônia, que também é cooperativa, possui 5.000 hectares com estradas, casas e estábulos para os reprodutores bovinos de produção leiteira (Castrolanda, 2018). Nela está situado o Museu dos Imigrantes, criado em 1991. O museu apresenta uma réplica das primeiras residências construídas pelos pioneiros da região. Em Castrolanda situa-se também um dos maiores moinhos de vento do mundo. Denominado O Imigrante, o moinho é um grande monumento de 26 metros de envergadura capaz de produzir até 3.000 kg de farinha de trigo. Além do moinho, a construção abriga também salão de eventos, restaurante biblioteca e lojas de artesanatos (Castrolanda, 2018).

Entre as potencialidades turísticas do município estão ainda, sua arquitetura histórica. Com fachadas preservadas, Castro possui diversos imóveis tombados pelo Patrimônio Histórico do Paraná. Por esse motivo o município possui vários museus abertos à visitação que resgatam o ciclo do município desde o troperismo.

O Museu do Tropeiro foi tombado em 1978 mediante orientação do Serviço do Patrimônio Histórico do Estado. O museu está localizado na Praça Getúlio Vargas, seu acervo conta com 400 peças que objetivam retratar o modo de vida do tropeiro.

A Fazenda Capão Alto foi tombada pelo Estado no início da década de 80 e está em processo de tombamento federal. Ela representa uma das mais famosas paragens do movimento troperista e sua existência remonta ao início da colonização dos Campos Gerais.

Conhecida, antigamente como Sesmaria do Iapó, a estrutura da fazenda conta com as ruinas de uma capela (de taipa de pilão) datada de 1.740 e um Casarão Colonial de 1.858. Atualmente, a fazenda encontra-se em processo de estudos arqueológicos, para que posteriormente possa ser restaurada. A Fazenda Capão Alto é regida por um plano diretor e conta com projetos aprovados junto ao Ministério da Cultura.

O turismo em Carambeí se deve, em boa medida, as belezas naturais e culturais do município. Entre os elementos naturais da região se destaca a Cachoeira do Tamanduá, que fica a 17 km de distância da sede administrativa de Carambeí. Entre os atrativos culturais, destaca-se o Parque Histórico de Carambeí, localizado na Avenida dos Pioneiros.

O Parque Histórico de Carambeí é um museu a céu aberto que também pode ser definido como um “complexo museal com alas integradas que remete as estruturas de ecomuseus dos países escandinavos” (Prefeitura de Carambeí, 2018). Seu principal objetivo é resgatar memórias e provocar uma imersão cultural em seus visitantes. O espaço conta com as seguintes estruturas inspiradas no estilo do holandês *Zaanse Schans*: amplos jardins, Casa de Memória, anfiteatro e um Koffiehuis – confeitaria e restaurante, que oferece um cardápio com culinária típica e tradicional (Prefeitura de Carambeí, 2018). O Parque ocupa uma área territorial de 100 mil metros quadrados.

Outro destaque é o Orquidário e Cactário Taman Batoe, que possui diversas espécies cultivadas em terra, pedra e água. O município conta, ainda, com a Represa dos Alagados, que é uma barragem artificial formada sobre o Rio Pitangui, entre a foz do Rio Jutuva e a foz do rio São Jorge. A área total da represa abrange os municípios de Ponta Grossa, Carambeí e Castro (Prefeitura de Carambeí, 2018).

Ambos os municípios, possuem patrimônio natural, arquitetura histórica, arquitetura religiosa e, ainda, oferecem estrutura para a prática de turismo rural, ecoturismo e cicloturismo. A Tabela 50 exibe a quantidade de estabelecimentos ligados ao turismo dos municípios.

TABELA 50 - QUANTIDADE DE ESTABELECIMENTOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)

Variável	Castro			Carambeí		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Alojamento	9	10	11	2	2	2
Alimentação	65	74	82	25	22	21
Transporte Terrestre	12	15	18	2	5	6
Agências de Viagem	6	9	8	1	1	1
Aluguel de Transportes	1	1	-	-	-	-
Cultura e Lazer	7	6	5	4	5	5
Total	**100**	**115**	**124**	**34**	**35**	**35**

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

Em dois anos a quantidade de estabelecimentos relacionados ao setor do turismo cresceu 24% (de 100 em 2014 para 124 em 2016) no município de Castro. Destaca-se os estabelecimentos do segmento do transporte terrestre, com um aumento de 50% de 2014 a 2016 (de 12 estabelecimentos em 2014 passou para 18 em 2016) e o segmento da alimentação, que obteve um crescimento de 26% durante o período 2014/2016. Esse aumento deve-se, em boa medida, às diretrizes estabelecidas no Plano Municipal de Turismo elaborado pela Universidade Estadual de Londrina para a Prefeitura de Castro em 2014.

O Plano (2014) estabelece objetivos estratégicos para desenvolver o município no âmbito econômico, com a geração de empregos e profissionais qualificados, e no âmbito social, com o fortalecimento de ações que que valorizem a cultura e a região. Entre os objetivos

específicos, as metas são aumentar a quantidade de restaurantes e de hotéis com diferentes ambientes servindo o prato típico da cidade, o Castropeiro que é composto por feijão tropeiro, carne bovina, carne suína, quibebe de abóbora, couve com torresmo e pão caseiro.

O Plano sugere também como potencialidade a ser explorada no município o turismo de pesquisa, considerando que a cidade é uma das primeiras e mais antiga do estado e guarda grande parte da história do Paraná.

Apesar desses elementos positivos, a tabela acima revela uma queda no número de estabelecimentos ligados ao segmento de cultura e lazer. Em 2014 existiam sete estabelecimentos nesse ramo, em 2016 esse número foi de cinco, uma redução de 29% de um ano para o outro.

Já o município de Carambeí, em dois anos, apresentou pouca variação na quantidade de estabelecimentos relacionados com atividades características do setor de turismo. Em 2015, o município registrou 34 estabelecimentos e em 2016 registrou 35. O dado que mais chama atenção no município de Carambeí é a queda no ramo da alimentação. Em 2014, o município possuía 25 estabelecimentos relacionados com alimentação, em 2016 esse número caiu para 21 estabelecimentos.

Outra informação que se pode extrair da tabela acima se refere ao aumento no número de estabelecimentos ligados ao setor do transporte terrestre. Em 2014, o município possuía apenas 2 estabelecimentos nesse ramo, em 2016 subiu para 6 estabelecimentos.

A Tabela 51 apresenta as informações sobe a quantidade de empregos relacionados com atividades características do turismo por segmento e sexo. Nota-se, que em Castro, houve uma redução de 4% nos anos investigados, ou seja, de 551 vagas de empregos ofertadas em 2014, caiu para 527 em 2016. Já em Carambeí, houve aumento no número de vagas de empregos registradas. Em 2014, o setor de turismo ofertou 156 vagas, esse número passou para 175 em 2017.

TABELA 51 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR SEGMENTO E SEXO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)

Variável	Castro			Carambeí		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Alojamento	95	99	74	12	15	19
Alimentação	342	388	373	121	61	132
Transporte Terrestre	60	50	44	15	15	19
Agências de Viagem	20	20	25	1	1	1
Aluguel de Transportes	2	1	-	-	-	-
Cultura e Lazer	32	17	11	7	6	4
Masculino	221	**211**	198	55	33	59
Feminino	330	364	**329**	101	65	116
Total	**551**	**575**	**527**	156	98	175

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

A quantidade de homens e mulheres empregados em Castro pelos segmentos relacionados ao turismo pode ser identificada acima. No ano passado o turismo era responsável por empregar 329 mulheres e 198 homens no município.

Novamente aqui o setor de alimentação se destaca, principalmente quando se observa os números dos outros segmentos. Em 2014, o ramo ofereceu 342 de empregos, em 2015 atingiu 388 empregos e em 2016 ofertou 373 vagas, fator que indica que o setor está em expansão.

Já os ramos relacionados ao transporte e a hospedagem registraram diminuição na oferta de vagas geradas ao longo do tempo. De 60 vagas em 2014, passou para 44 em 2016 e de 95 em 2014 caiu para 74 em 2016, respectivamente.

Com relação à Carambeí, observa-se que no ano passado o turismo era responsável por empregar 116 mulheres e 59 homens. Desse total de mão de obra empregada, 75% (132 vagas) estava vinculada ao setor de alimentação. A Tabela 52 mostra as vagas de empregos geradas pelos segmentos do turismo por grau de instrução.

TABELA 52 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR GRAU DE INSTRUÇÃO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)

Variável	Castro			Carambeí		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Analfabetos	1	3	2	-	-	-
Ensino Fundamental Incompleto	74	97	79	46	16	33
Ensino Fundamental Completo	155	143	133	46	39	41
Ensino Médio Incompleto	56	62	58	7	4	5
Ensino Médio Completo	246	244	229	54	35	90
Ensino Superior Incompleto	5	6	8	1	1	2
Ensino Superior Completo	14	20	18	2	3	4
Mestrado e/ou Doutorado	-	-	-	-	-	-

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

É possível perceber que o turismo de Castro emprega majoritariamente pessoas com ensino médio completo, sendo 229 vagas em 2016. Como esse número em 2014 era de 246 percebe-se uma redução de 7% nos vínculos empregatícios ofertados para essa categoria. Em contrapartida, o número do pessoal com ensino superior completo subiu de 14 em 2014 para 18 em 2016, um crescimento de 29%.

Carambeí também emprega majoritariamente pessoas com ensino médio completo, sendo verificadas 90 vagas em 2016. Outro dado que chama atenção no município é o fato do número de empregos com ensino superior completo ter aumentado nos últimos três anos, sendo 2 vagas em 2014 e 4 em 2016. Dessa forma, se faz necessário investir em educação e capacitação profissional para qualificar os trabalhadores relacionados ao ramo do turismo.

A Tabela 53 apresenta a quantidade de empregos gerados pelo turismo segundo faixa de remuneração.

TABELA 53 - QUANTIDADE DE EMPREGOS RELACIONADOS COM ATIVIDADES CARACTERÍSTICAS DO TURISMO POR FAIXA DE REMUNERAÇÃO – CASTRO/CARAMBEÍ/PR (2014-2016)

Variável	Castro			Carambeí		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Até 0,5 Salário Mínimo	-	1	2	-	-	2
De 0,51 a 1,00 Salário Mínimo	33	30	24	6	2	8
De 1,01 a 1,50 Salários Mínimos	286	294	282	80	51	85
De 1,51 a 2,00 Salários Mínimos	138	156	141	29	26	57
De 2,01 a 3,00 Salários Mínimos	68	71	57	35	15	19
De 3,01 a 4,00 Salários Mínimos	10	10	6	4	1	3
De 4,01 a 5,00 Salários Mínimos	4	2	2	-	-	-
De 5,01 a 7,00 Salários Mínimos	2	2	2	-	-	-

Fonte: BDE, Ipardes, 2018

Observa-se que a maior parte da população de Castro que trabalha com atividades ligadas ao turismo, ou seja, transporte, alojamento, alimentação ganha entre 1,01 e 1,50 salários mínimos, com registros em 2016 para 282 pessoas. Os indivíduos que ganham entre 1,51 e 2 salários mínimos também possuem uma representatividade considerável dentro do setor, com 141 casos em 2016.

Observa-se a mesma tendência no caso de Carambeí, a maior parte da população que trabalha com atividades ligadas ao turismo ganha entre 1,01 e 1,50 salários mínimos, com registros em 2016 para 85 pessoas, seguido dos que ganham entre 1,51 e 2 salários mínimos, com registro de 57 pessoas em 2016. Dessa forma, se pode afirmar que o setor do turismo paga de 1 a 2 salários mínimos nos municípios de Castro e Carambeí.

6.3.3.6 Organização Social, Cultural e Político-Institucional

Neste capítulo são analisadas as organizações da sociedade civil em Castro e Carambeí. Consideram-se entidades e organizações da sociedade civil aquelas: i) privadas, não integrantes, portanto, da estrutura estatal; ii) sem fins lucrativos, isto é, organizações que não distribuem eventuais excedentes entre os proprietários ou diretores e que não possuem como razão primeira de existência a geração de lucros; iii) institucionalizadas, isto é, legalmente constituídas; iv) auto administradas ou capazes de gerenciar suas próprias atividades; e v) voluntárias, na medida em que podem ser constituídas livremente

por qualquer grupo de pessoas, isto é, a atividade de associação ou de fundação da entidade é livremente decidida pelos sócios ou fundadores (IPEA, 2014). Nos municípios que integram a AII, registrava-se em 2014, a existência de 188 organizações da sociedade civil, sendo a maior parte delas associações privadas concentradas no município de Castro, conforme pode ser observado no Gráfico 49. As fundações privadas, em número de 6 encontravam-se 3 em cada município.

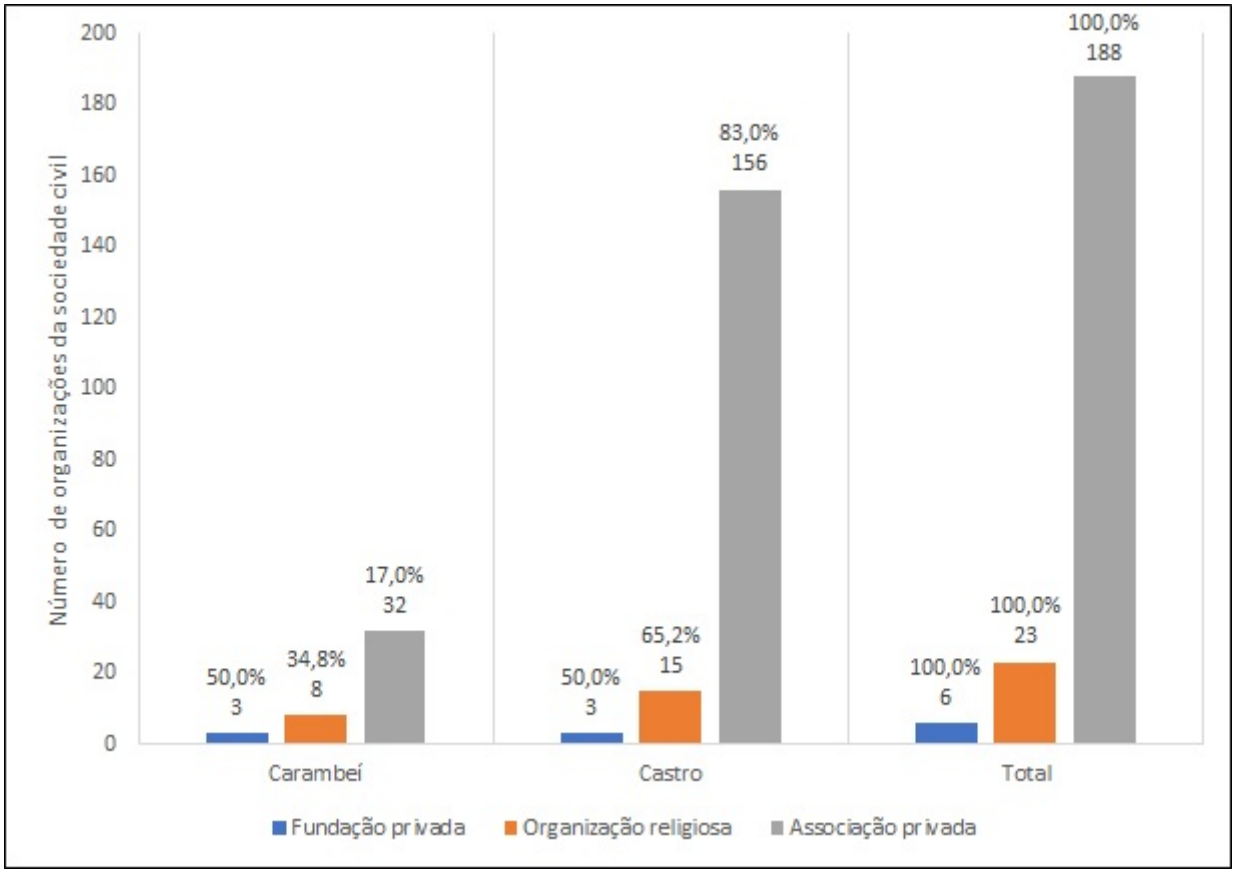


GRÁFICO 49 - QUANTIDADE E PROPORÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL NOS MUNICÍPIOS DE CASTRO E CARAMBEÍ EM 2014

FONTE: IPEA, 2018

A Tabela 54 permite comparar, por município, a quantidade de organizações da sociedade civil por tipo de atividade econômica. As organizações dedicadas ao associativismo e à agropecuária são as mais expressivas em termos de quantidade nos dois municípios. Já, as outras atividades de serviços pessoais, bastante significativas no município de Castro, estão ausentes em Carambeí.

TABELA 54 - NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL POR TIPO DE ATIVIDADE ECONÔMICA

Atividade econômica (divisão CNAE)	Castro	%	Carambeí	%	Total	%
Educação	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%
Atenção à Saúde Humana em residências	1	50,0%	1	50,0%	2	100,0%
Assistência Social sem alojamento	3	60,0%	2	40,0%	5	100,0%
Esportivas, Recreação e Lazer	1	50,0%	1	50,0%	2	100,0%
Organizações Associativas	27	69,2%	12	30,8%	39	100,0%
Agricultura e Pecuária	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%
Captação tratamento e distribuição de Água	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%
Pesquisa e Desenvolvimento Científico	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%
Atenção à Saúde Humana	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
Artísticas, Criativas e de Espetáculos	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
Patrimônio Cultural e Ambiental	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%
Serviços Pessoais	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
Total	172	91,5%	16	8,5%	188	100,0%

Fonte: IPEA, 2018

Além dos benefícios sociais decorrentes das atividades a que se destinam estas organizações, os meios que utilizam para a prestação dos seus serviços e fornecimento dos bens públicos que disponibilizam possibilitam outros ganhos diretos socioeconômicos, como a geração de empregos. Nos dois municípios referidos nesta análise, as atividades das organizações da sociedade civil geraram 631 empregos em 2014. A maior parte destes empregos (486) foram gerados por associações privadas no município de Castro, seguida das associações privadas (270). Em 2014, as fundações privadas geraram 209 empregos sendo apenas 1 no município de Carambeí. Em Castro destaca-se a Fundação ABC: pesquisa e desenvolvimento agropecuário, fundada em 1984, foi a primeira instituição brasileira privada de pesquisa aplica à agropecuária. A organização funciona como braço tecnológico das cooperativas, Frísia, Batavo, CAPAL e Castrolanda, que foram criadas pelos imigrantes holandeses. Além disso, conta também com agricultores contribuintes, como os da Coopagricola (Ponta Grossa-PR) e do grupo e BWJ (Formosa-GO) (Fundação Abc, 2018).

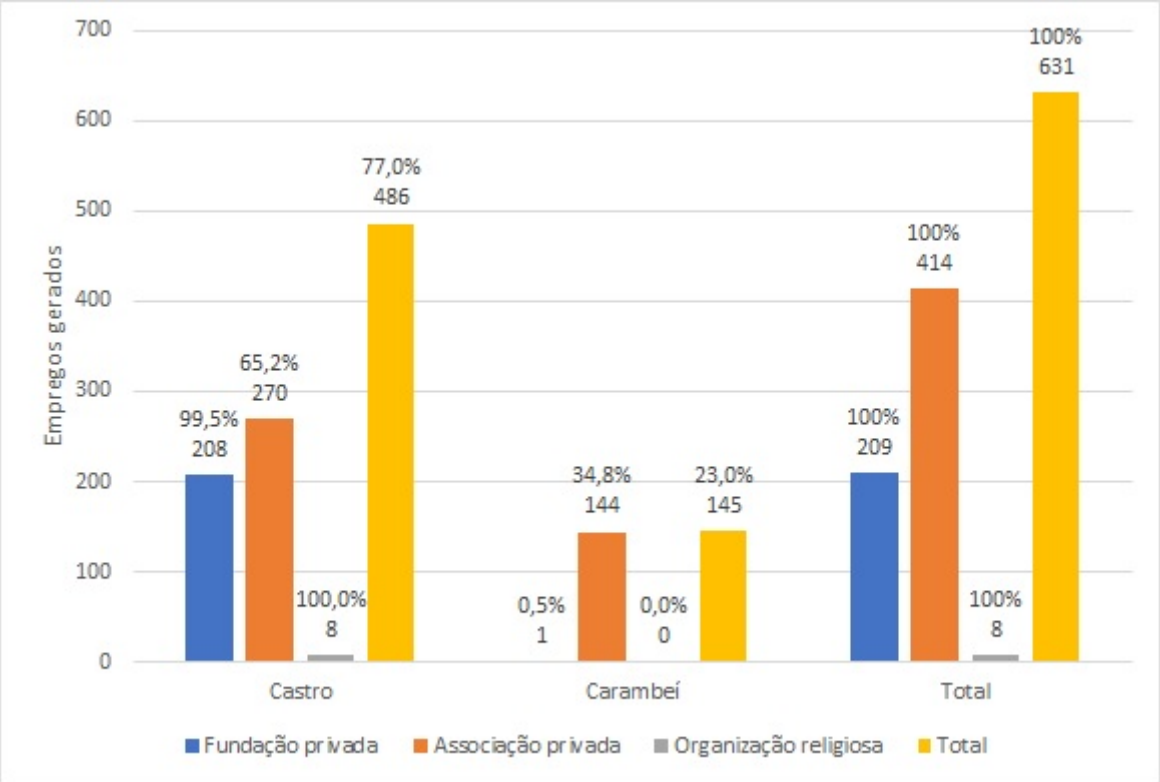


GRÁFICO 50 - NÚMERO DE EMPREGOS POR NATUREZA JURÍDICA DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL EM CASTRO E CARAMBEÍ EM 2014

FONTE: IPEA, 2018

6.3.3.6.1 Organização e Ações da Sociedade Civil em Castro

A cidade de Castro conta com dois conselhos municipais bastante atuantes na promoção dos direitos humanos e do desenvolvimento social regional, ambos vinculados à Secretaria Municipal da Família e Desenvolvimento Social: o Conselho Municipal do Idoso e o Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente.

O Conselho do Idoso foi implementado na cidade em 2005 através da Lei de nº 1342 de XXX, alterada posteriormente pela Lei nº 2464 de 2011. Basicamente, é um órgão deliberativo que possui a finalidade de auxiliar e promover programas e ações, junto ao poder público e a sociedade civil organizada, voltadas para a proteção, defesa e promoção dos direitos das pessoas idosas. Seu principal objetivo é auxiliar na definição de diretrizes para as políticas públicas relacionadas à implementação e à garantia dos direitos dos idosos no município de Castro.

As principais atividades realizadas por esse conselho foram: i) a implementação do Comitê Municipal Pró Acessibilidade em 2013, cujo objetivo foi promover reuniões com os comerciantes locais visando sensibilizar sobre as dificuldades de acesso; ii) a realização da II Conferência Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa de Castro, no Teatro Bento Mossurunga, em 2015, o tema abordado na conferência foi “O protagonismo e o empoderamento da pessoa idosa: por um Brasil de todas as idades”; e ainda, iii) um curso de capacitação voltado para os conselheiros em 2016. Esse curso teve como objetivo principal destacar a importância da preparação dos conselheiros, seja das instituições governamentais, seja da sociedade civil para que o conselho possa desempenhar com bem sua função (Prefeitura de Castro, 2013, 2015, 2016).

O Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA), foi instituído pela Lei nº 2973 de 2014 e dispõe sobre a política municipal desse segmento. A lei estabelece a criação do Fundo Municipal de apoio aos direitos da criança e do adolescente bem como a implantação de um Conselho Tutelar no município. Entre suas principais atribuições encontram-se a administração e a arrecadação do Fundo Municipal.

O CMDCA é composto prioritariamente por representantes do poder público e da sociedade civil organizada. A ata de composição da última gestão (de 2016), mostra que entre os representantes das esferas governamentais faziam parte do Conselho, além de membros da Secretaria Municipal da Família e do Desenvolvimento Social, membros da procuradoria geral do município e representantes das secretarias de saúde, educação e esportes (Prefeitura de Castro, 2016).

Já a sociedade civil é representada pelas seguintes organizações: Entidade de Assistência e Proteção à Criança e Adolescentes, Associação dos Deficientes Físicos de Castro, Associação de Moradores do Município de Castro, Ordem dos Advogados do Brasil e, ainda, membros representantes das instituições de ensino particulares e de entidades religiosas do município (Prefeitura de Castro, 2016).

Desde sua criação em 2014, o CMDCA realizou diversas atividades. A principal foi a elaboração do Plano Decenal dos Direitos Humanos da Criança e do Adolescente do Município de Castro, em 2015. O Plano será utilizado como instrumento de trabalho nos

próximos anos e prevê diretrizes para a política de promoção dos direitos da criança e do adolescente do município.

Um indicador da forte atuação do CMDCA no município é a sua rede assistencial que abarca dezenove organizações, entre elas: a Associação de Assistência Social de Castrolanda, Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), e Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes – modalidade Casa Lar. O conselho também está vinculado ao Centro de Referência de Atendimento Social: Cras Abilio de Souza Fontenelli (Abapan); Cras Vitória de Freitas Castro (Socavão); Cras Luiz King (Vila Rosário); Cras Kiyo Yamamoto (Nossa Sra das Graças); Cras Consulesa Helena Van Den Berg (Jardim Primavera). Assim como também está vinculado ao Centro de Referência Especializada de Assistência Social (Creas) do município: Creas I – Aconchego e Creas II – LA e PSC (Prefeitura de Castro, 2018).

A importância desses conselhos encontra-se especificamente na institucionalização de um canal de comunicação que favorece a interação entre estado e sociedade civil, e que permite a contribuição da sociedade para elaboração, implementação e controle de políticas públicas.

Castro possui, de acordo com o Mapa das Organizações da Sociedade Civil (IPEA, 2014), 146 organizações estão localizadas no município. A grande parte das organizações são de natureza jurídica associações privadas, ou seja, 88% (128 casos), 10% (15 casos) representam as entidades religiosas e, apenas 2% (3 casos) são fundações privadas, conforme mostra a Tabela 55.

TABELA 55 - NATUREZA JURÍDICA, ATIVIDADE ECONÔMICA E NÚMERO TOTAL DE ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - CASTRO/PR (2014)

Natureza jurídica	Atividade econômica (divisão CNAE)	Número total de OSCs
Fundação privada	Pesquisa e Desenvolvimento científico	1
Fundação privada	Atividades De Organizações Associativas	1
Fundação privada	Outras Atividades De Serviços Pessoais	1
Organização religiosa	Atividades De Organizações Religiosas	15
Associação privada	Agricultura, Pecuária E Serviços relacionados	1
Associação privada	Captação, Tratamento E Distribuição de Água	1
Associação privada	Educação	3

Natureza jurídica	Atividade econômica (divisão CNAE)	Número total de OSCs
Associação privada	Atividades De Atenção À Saúde Humana	1
Associação privada	Atividades De Atenção À Saúde Humana Integradas Com Assistência Social, Prestadas Em Residências Coletivas E Particulares	3
Associação privada	Serviços De Assistência Social Sem Alojamento	10
Associação privada	Atividades Artísticas, Criativas E De Espetáculos	1
Associação privada	Atividades Ligadas Ao Patrimônio Cultural E Ambiental	1
Associação privada	Atividades Esportivas E De Recreação E Lazer	11
Associação privada	Atividades De Organizações Associativas	96
Total		**146**

Fonte: IPEA, 2014

A Tabela 55 apresenta o número total de organizações da sociedade civil de Castro e suas atividades econômicas. Podemos perceber que as associações privadas localizadas no município possuem diversas atividades econômicas, entre elas destacam-se atividades relacionadas à educação (3), domicílios coletivos e particulares (3), serviços de assistência social sem alojamento (10), atividades esportivas de recreação e lazer (11). As associações privadas, cuja atividade econômica é classificada como organizações associativas representam a maior parte dessa categoria, sendo 96 casos. As organizações associativas abarcam entidades que lidam com atividades associativas patronais, empresariais, profissionais e políticas.

Entre elas pode-se citar os principais sindicatos do município: Sindicato do Comércio Varejista de Castro; Sindicato Rural de Castro Sindicato dos Servidores Municipais de Castro; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Casto; e Sindicato dos trabalhadores em cooperativas da região sul do Paraná.

Entre as entidades de cunho religioso, a Paróquia Sant'Ana é conhecida como a mais antiga da Diocese de Ponta Grossa. Fundada em 1774, a Matriz da cidade possui lustres de cristal que foram doados por D. Pedro II e um sino de bronze que foi rachado em comemoração ao fim da Segunda Guerra Mundial.

A Tabela 56 apresenta informações sobre o número de vínculos empregatícios gerados pelas organizações sociais do município. Nota-se que fundação privada que se dedica a

atividade de pesquisa e desenvolvimento científico é, sozinha, responsável pela geração de 207 vínculos empregatícios formais. No total, o município registrou em 2014, 486 vagas de empregos gerados pelas entidades.

TABELA 56. QUANTIDADE DE EMPREGOS FORMAIS GERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL - CASTRO/PR (2014)

Natureza jurídica	Atividade econômica (divisão CNAE)	Total de empregados formais
Fundação privada	Pesquisa e Desenvolvimento científico	207
Fundação privada	Atividades De Organizações Associativas	1
Fundação privada	Outras Atividades De Serviços Pessoais	0
Organização religiosa	Atividades De Organizações Associativas	8
Associação privada	Agricultura, Pecuária E Serviços relacionados	0
Associação privada	Captação, Tratamento E Distribuição de Água	0
Associação privada	Educação	36
Associação privada	Atividades De Atenção À Saúde Humana	1
Associação privada	Atividades De Atenção À Saúde Humana Integradas Com Assistência Social, Prestadas Em Residências Coletivas E Particulares	33
Associação privada	Serviços De Assistência Social Sem Alojamento	79
Associação privada	Atividades Artísticas, Criativas E De Espetáculos	0
Associação privada	Atividades Ligadas Ao Patrimônio Cultural E Ambiental	0
Associação privada	Atividades Esportivas E De Recreação E Lazer	7
Associação privada	Atividades De Organizações Associativas	114
Total		**486**

Fonte: IPEA, 2014

A Tabela 56 apresenta a quantidade de empregos formais gerados pelas OSC's de Castro, onde basicamente 43% dos empregos gerados deve-se a Fundação de pesquisa denominada de Fundação ABC: pesquisa e desenvolvimento agropecuário.

As associações privadas foram responsáveis pela outra metade das vagas de empregos geradas, considerando a soma total de vagas dessa categoria obtém-se 56% do total (ou seja, 270 casos). Desse conjunto, as atividades que prestam serviços de assistência

social sem alojamento representam 16% do total (79 casos), seguido do segmento de educação que registrou 33 vagas e do segmento que oferta residências coletivas e particulares que registrou 36 vagas, ambos com 7% de representação, respectivamente.

Já a Tabela 57 exibe os valores dos repasses realizados para as organizações da sociedade civil de Castro entre o período de 2011 e 2016. Observa-se que são três organizações que recebem repasses financeiros no município: Fundação ABC; Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), Associação de Professores e Alunos de Castro (CEAD/APAC).

TABELA 57 - REPASSES PARA AS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL – CASTRO/PR (2011-2016)

Ano da parceria	Razão social	Valor aprovado deflacionado	Valor desembolsado deflacionado
2011	Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária	R$ 4.609.697,57	R$ 4.609.697,57
2011	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.de Castro - APAE		R$ 6.583,82
2011	Associação de Professores e Alunos e Castro – CEAD/APAC		R$ 7.533,66
2011	Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária		R$ 536.449,91
2012	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.de Castro - APAE		R$ 7.323,52
2012	Associação de Professores e Alunos e Castro – CEAD/APAC		R$ 24.689,39
2013	Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária	R$ 7.959.961,35	R$ 3.023.900,08
2013	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.de Castro - APAE		R$ 10.195,70
2013	Associação de Professores e Alunos e Castro – CEAD/APAC		R$ 18.651,31
2014	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.de Castro - APAE		R$ 6.857,25
2014	Associação de Professores e Alunos e Castro – CEAD/APAC		R$ 7.893,56
2014	Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária		R$ 2.930.403,35
2015	Associação de Professores e Alunos e Castro – CEAD/APAC		R$ 17.946,01

Fonte: IPEA, 2014

A Tabela 57 apresenta os valores dos repasses realizados por ano para cada instituição. Observa-se que a Fundação ABC recebeu como valor aprovado deflacionado um total de R$4.609.697,57 em 2011 e R$7.959.961,35 em 2013. Consta como natureza dos

repasses financiamentos da Finep, Financiadora de Estudos e Projetos. Já o dinheiro registrado como valor desembolsado deflacionado foi classificado como transferências voluntárias. A última que se tem registro foi para a Associação de Professores e Alunos de Castro em 2015, cujo valor foi de R$17.946,01.

6.3.3.6.2 Ações governamentais em Castro

Os programas governamentais que estão sendo implementados em 2018 em Castro são o programa Jovem Aprendiz e o projeto Natureza Feliz, Povo Feliz. O Jovem Aprendiz, Programa de Aprendizagem Profissional para Adolescentes é um projeto desenvolvido pelo Ministério do Trabalho (MTE) com o objetivo de criar oportunidade de trabalho aos adolescentes, de modo que estes possam iniciar sua vida profissional. O público alvo do projeto são os jovens que tem idade entre 14 e 24 anos, e que preferencialmente já tenha feito o curso de capacitação básica. Outra exigência, é o jovem estar cursando ou ter concluído o ensino fundamental. Esse projeto já vem sendo implementado no município pelo menos desde 2014 e encontram-se com as inscrições abertas para o ano de 2018. Segundo informações do Plano Decenal dos Direitos Humanos da Criança e do Adolescente (Castro, 2015), o programa contava em 2014 com aproximadamente 40 empresas parcerias.

O Projeto Natureza Feliz, Povo Feliz está na sua sexta edição e, segundo Prefeitura, já atendeu a 16.300 pessoas com serviços de coleta de entulhos, materiais volumosos como móveis, podas e ainda recicláveis (Prefeitura de Castro, 2018).

Outro projeto recente, na área da educação e de iniciativa municipal é o Cantinho da Leitura. Desenvolvido pela Escola Municipal Vicente Machado, o projeto é desenvolvido dentro da sala de aula e tem como objetivo incentivar os alunos a lerem mais. Este foi implementado com a ajuda e doações de alunos, da escola e do governo do estado, sendo que atualmente existem 18 cantinhos da leitura espalhados pela Escola Vicente Machado e abertos à visitação.

6.3.3.6.3 Organização e Ações da Sociedade Civil em Carambeí

Os conselhos municipais de Carambeí se concentram basicamente na defesa dos direitos dos cidadãos. Entre eles encontram-se Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente, Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa e Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência.

O conselho dos direitos da pessoa idosa foi instituído pela Lei n º 1153 de 2016 e dispõe, entre outras atribuições, sobre a criação do conselho da pessoa idosa. A lei estabelece em seu art. 5º a renovação dos conselheiros da sociedade civil após mandato de três anos. Para isso, se faz necessário a constituição de uma comissão eleitoral com função de publicar e convidar as instituições para as inscrições e, posteriormente, para a participação e formulação da política municipal da pessoa idosa.

O conselho dos direitos da pessoa idosa de Carambeí possui como meta a ampliação do número de pessoas idosas saudáveis e ativas no município, retardando o máximo possível qualquer perda de sua autonomia. Em 2016, o conselho, através da secretaria municipal de assistência social produziu uma campanha contra a violência e a violação dos direitos dos idosos.

Mais recentemente, em abril de 2018, houve uma ação da prefeitura voltada para prática de exercícios físicos em idosos que fazem pare do Centro de Convivência do Idoso. A secretaria do esporte, juntamente com a de saúde promoveram um dia no centro com atividades descontraias e lúdicas guiadas por profissionais da saúde. Entre as atividades praticadas estão brincadeiras com bambolê e com bexigas (Prefeitura de Carambeí, 2018).

6.3.3.6.4 Ações governamentais em Carambeí

As ações implementadas em Carambeí nesse ano de 2018 incluem o lançamento de três conjuntos habitacionais no município, através do programa governamental Minha Casa Minha Vida e atividades artísticas de teatro promovidas pela Copel.

O lançamento da construção de 154 moradias vinculadas ao Programa Minha Casa Minha Vida ocorreu em fevereiro no Centro de Convivência do Idoso (CCI). De acordo com informações da prefeitura, as casas serão construídas nos bairros Jardim Eldorado,

Novo Horizonte e Cidade Nova. Os recursos destinados ao empreendimento serão de R$ 11 milhões (Prefeitura de Carambeí, 2018).

O espetáculo denominado “Histórias Eletrizantes” aconteceu em fevereiro de 2018 e ocorreu no Centro de Convivência do Idoso (CCI). O público alvo da ação foram os alunos da rede municipal de ensino, ao todo 600 crianças foram atingidas pela iniciativa que teve por objetivo conscientizar a respeito de acidentes domésticos. As escolas participantes foram: Escolas Municipais José Pedro Novaes Rosas, Tônia Joanna Harms e Geralda Harms (Prefeitura de Carambeí, 2018).

Em abril de 2018, município de Carambeí realizou a Conferência Municipal da Educação. Mais de 400 pessoas participaram das reuniões que ocorreram no Centro Municipal do Idoso (CCI). Entre as atividades realizadas estão a palestra do professor de Ciências Biológicas, Igor Ruan Dias Gonçalves, falando sobre a importância do Plano Nacional da Educação/Sistema Nacional de Educação e a apresentação de um grupo de crianças e adolescentes violeiros (Prefeitura de Carambeí, 2018).

6.3.4 Área de Influência Socioeconômica Direta (AID)

A AID socioeconômica compreende as regiões dos municípios de Castro e Carambeí onde se localizam comunidades conhecidas, conforme os moradores locais, como Aparição, Fundão, Bom Sucesso e Fazenda Paiol Velho, esta última em Carambeí. Estas localidades estão circunscritas por quatro setores censitários integrantes da parte rural do distrito-sede de Castro e um da parte rural de Carambeí, onde se mantinham, conforme o Censo IBGE 2010, 844 domicílios em que residiam 2,2 mil pessoas. Estes setores censitários, no entanto, incorporam os territórios das comunidades vizinhas localizadas na margem direita do rio Iapó, no município de Castro.

6.3.4.1 Área de Influência Socioeconômica Direta – AID em Castro

Nas 16 propriedades a serem atravessadas pela linha de transmissão e atingidas pela Subestação, em Castro, o número de domicílios é de aproximadamente 30, com população aproximada a 200 pessoas. A AID da Subestação compreende o território da fazenda Machados, o qual engloba terras nas duas margens da rodovia estadual PR-340.

Nesta fazenda residiam, ao tempo destes estudos, 23 pessoas que ocupavam 7 dos 10 domicílios ali existentes. A Figura 47 mostra a delimitação da AID de Castro.

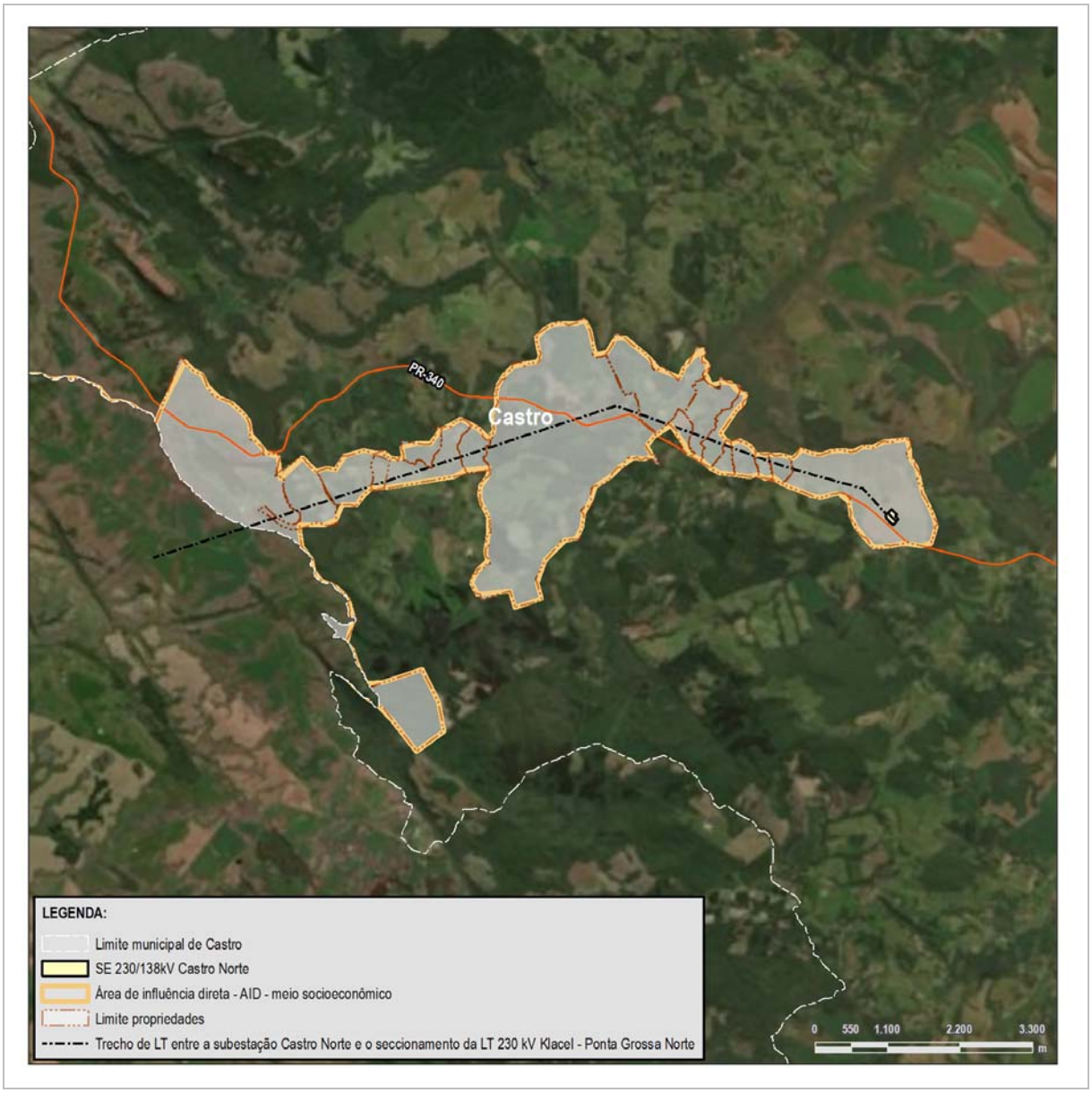


FIGURA 47 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA – AID EM CASTRO
FONTE: LEVANTAMENTOS EMPÍRICOS, 2018; CAR, 2018; IBGE, 2018

Esta região do município de Castro, apesar da referência dos moradores locais a várias denominações para as localidades, é conhecida como Aparição. Nela se encontra uma cadeia montanhosa referida, também, como serra da Aparição. Em sua parte mais

elevada, após a subida da referida serra, já se adentra o território dos municípios de Tibagi e Carambeí onde se localizam terras cultivadas, onde outrora haviam campos naturais já no entorno da região conhecida como Guartelá. Entretanto, as partes mais baixas nas duas margens da rodovia PR-340, na margem esquerda do rio Iapó, onde será implantado o Empreendimento e onde as terras tem relevo mais acidentado, o uso do solo se diferencia com a presença de lavouras temporárias em propriedades de menor superfície e com outras atividades, como a produção de suínos e aves.

Os municípios de Castro e Carambeí se localizam na parte do Estado paranaense descrita por historiadores como “Paraná Tradicional”, em razão de sua história que remonta à utilização do caminho Viamão/Sorocaba, desde meados do século XVIII. Diversos municípios da região, inclusive Castro, se formaram a partir de acampamentos de tropeiros que se faziam durante os históricos transportes de animais de carga para comercialização em São Paulo e utilização em outras partes do país. Na região de Aparição, ao contrário de outras partes do município, não são encontradas as edificações das antigas sedes de fazendas. Por outro lado, apesar do êxodo rural que fez reduzir a densidade demográfica nesta região, como em outras partes do município, do estado e do país, ainda é possível encontrar vestígios de manifestações religiosas que implicam a conservação, nos dias atuais, de tradições que remontam ao passado longínquo. Tal é o caso da celebração ao Divino Pai Eterno, cujos festejos com cantos e orações se comemoram no mês de maio.

Alguns templos católicos destas comunidades, independente da entidade cultuada pelos fiéis seguidores desta religião, guardam a “Bandeira do Divino” junto aos seus altares. Segundo informações da responsável por uma família que realiza novenas anualmente, a tradição vem sendo mantida em sua própria casa em cujo terreno fez edificar uma capela para a guarda da “Bandeira”.

A Foto 145 mostra o altar dedicado ao divino pai eterno em capela na comunidade Aparição.



FOTO 145 – ALTAR DEDICADO AO DIVINO PAI ETERNO EM CAPELA NA COMUNIDADE APARIÇÃO
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

6.3.4.2 Condições de Vida e Produção na AID em Castro

A região de Aparição, no município de Castro, não abriga nenhum tipo de aglomeração com áreas urbanizadas constituindo-se apenas de domicílios esparsos no interior de estabelecimentos agropecuários em áreas estritamente rurais. As atividades públicas são realizadas nos espaços das instituições religiosas, algumas vezes instaladas em terras particulares junto às estruturas de moradia e produção. A Foto 146 mostra o Templo Católico Senhor Bom Jesus na comunidade Aparição.



FOTO 146 – TEMPLO CATÓLICO SENHOR BOM JESUS NA COMUNIDADE APARIÇÃO
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Diversos estabelecimentos com fachada para as margens da rodovia PR-340 abrigam edificações para uso residencial, ou outro, próximos a esta via. Porém, há vias internas, como a estrada do Fundão, não asfaltadas e que permitem o acesso aos estabelecimentos não lindeiros àquela rodovia estadual. Como referido anteriormente, o relevo acidentado e a menor superfície das propriedades limitam a atividade agrícola de larga escala, tradicional na região. Ainda assim, registrou-se, na AID, duas fazendas onde se cultivam lavouras temporárias de soja, trigo e milho. A Foto 147 exibe armazéns de cereais em fazenda na comunidade Aparição.



FOTO 147 – ARMAZÉNS DE CEREAIS EM FAZENDA NA COMUNIDADE APARIÇÃO
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Nas propriedades menores, localizadas em Aparição, a atividade principal é a produção de suínos e aves em sistemas em integração com agroindústrias. O sistema integrado consiste em parceria entre empresa agroindustrial (Integrador) e produtor rural (Integrado) por meio da qual o primeiro disponibiliza, mediante contrato, os filhotes de animais, a ração, a assistência técnica e se responsabiliza pelo abate e pela comercialização do animal abatido enquanto o criador entra no negócio com as instalações, equipamentos e a mão de obra. A Foto 148 mostra instalações destinadas á criação de aves na comunidade Aparição.



FOTO 148 – INSTALAÇÕES DESTINADAS Á CRIAÇÃO DE AVES NA COMUNIDADE APARIÇÃO
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

De acordo com um entrevistado para o presente estudo, que já foi criador de frangos, atualmente a relação entre custos e benefícios resultantes da avicultura não satisfazem alguns criadores. Por essa razão, os criadores insatisfeitos têm abandonado a atividade e, em algumas propriedades, é possível encontrar estes empreendimentos desativados. A Foto 149 exibe instalações que serviram à avicultura desativadas na comunidade Aparição.



FOTO 149 – INSTALAÇÕES QUE SERVIRAM À AVICULTURA DESATIVADAS NA COMUNIDADE APARIÇÃO

FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Devido à proximidade com a cidade de Castro, e à inexistência de escolas e unidades de saúde nas comunidades que compõem a AID, os moradores desta região se servem dos serviços de saúde e educação na sede municipal, distante entre 4 e 10 quilômetros do local. Da mesma forma, as demais necessidades, como a aquisição de bens ou contratação de serviços, são atendidas naquela cidade. O transporte de alunos se faz, em todos os períodos, por meio dos veículos disponibilizados às comunidades, para este fim, pela municipalidade. Há transporte público inter e intramunicipal, mas a maioria dos moradores locais se utiliza dos seus veículos particulares. As condições de tráfego entre as comunidades e a cidade de Castro são boas, com baixo volume de veículos em qualquer hora do dia. Destaca-se, porém, a inexistência de acostamento na rodovia PR-340. As vias municipais que conectam as propriedades não lindeiras à rodovia estadual não possuem revestimento asfáltico, mas oferecem boas condições de tráfego, com leito revestido em cascalho. A Foto 150 mostra uma estrada municipal na comunidade Aparição.



FOTO 150 – ESTRADA MUNICIPAL NA COMUNIDADE APARIÇÃO
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

No entorno das comunidades existentes na região Aparição há dois projetos de pequenas centrais hidrelétricas no rio Iapó. Um deles, com implantação já encerrada, a PCH Pulo, atinge, na margem esquerda do rio Iapó, uma das fazendas a ser afetada pelo trecho de LT 230 kV entre o seccionamento da LT 230 kV Klacel - Ponta Grossa Norte C1 e a nova SE 230/138 kV Castro Norte. O segundo projeto de PCH, pertencente aos mesmos empreendedores e é denominado PCH Castro, o qual se encontra em fase de implantação à jusante da PCH Pulo, no mesmo rio, mas já no município de Tibagi. As PCH's Pulo e Castro encontram-se a uma distância de 10 e 8 quilômetros, respectivamente, da área da futura subestação. A Foto 151 mostra as obras para implantação da PCH Castro, no rio Iapó.



FOTO 151 – OBRAS PARA IMPLANTAÇÃO DA PCH CASTRO, NO RIO IAPÓ, EM ABRIL DE 2018
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

As áreas de influência socioeconômica direta compreendem os limites das propriedades a serem atingidas de forma direta pela linha de transmissão e pela nova subestação a ser instalada no município de Castro. Conforme as análises realizadas, trata-se de 16 propriedades, uma delas no município de Carambeí, com tamanhos entre 7 e 1,4 mil hectares. Nas propriedades com tamanho superiores a 50 hectares desenvolve-se o cultivo de lavouras temporárias com o suporte da mão de obra especializada e da alta tecnologia. Já, nos estabelecimentos menores registra-se as criação de aves ou suínos em integração com empresas agroindustriais e a aplicação do modo de produção familiar.

Os estabelecimentos existentes na AID são servidos por estradas municipais com excelente condição de tráfego e se localizam próximos à rodovia estadual PR-340, que é asfaltada. Nas propriedades maiores, dedicadas à produção de grãos em larga escala, residem, na maioria dos casos, apenas as famílias de 1 a 3 empregados. Em geral estas propriedades pertencem às empresas agropecuárias estabelecidas em áreas urbanizadas municipais ou em outros municípios. Ao contrário, nos pequenos sítios que servem, ou serviram, à criação de aves e suínos, é possível encontrar os proprietários residindo no estabelecimento, com suas famílias participando nos processos produtivos. Apesar da

importância da produção primária de leite, não se registrou, na AID, estabelecimentos dedicados à produção leiteira.

6.3.4.3 Área de Influência Socioeconômica Direta – AID em Carambeí

O município de Carambeí será atingido pela Subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte numa extensão de apenas mil e setecentos metros. Assim, a área de influência socioeconômica direta compreende a fazenda Morro Velho cujo território se distribui entre Carambeí e Castro, isto é, a divisa entre municípios atravessa o interior desta fazenda que tem área total de 1,48 mil hectares, dos quais 974 hectares se encontram em Carambeí. A Figura 48 mostra a AID de Carambeí.



FIGURA 48 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA DIRETA – AID EM CARAMBEÍ
FONTE: LEVANTAMENTOS EMPÍRICOS, 2018; CAR, 2018; IBGE, 2018

6.3.4.4 Condições de Vida e Produção na AID em Carambeí

A sede da fazenda Paiol Velho, juntamente com as moradias de funcionários em seu interior, se encontra na parcel deste estabelecimento que pertencente à Castro. Não se registrou, portanto, moradores na parte da fazenda Paiol Velho localizada no município de

Carambeí, em que se desenvolve o cultivo de lavouras temporárias, especialmente soja e milho com emprego de tecnologias avançadas e mão de obra especializada.

6.3.5 Área de Afetação Socioeconômica Direta (ADA)

A ADA compreende as partes de terras a se constituírem como servidões administrativas, no caso da linha de transmissão, mais a área destinada à abrigar a Subestação de energia. A linha de transmissão se estende por 12 quilômetros, desde um seccionamento a se instalar em linha de transmissão já existente no município de Carambeí, junto à divisa com o município de Castro. A Subestação de energia tem sua instalação planejada em área pertencente à fazenda Machados, junto à margem direita da PR-340 na altura do quilômetro 5.

6.3.5.1 Área de afetação socioeconômica direta – ADA em Castro

As áreas de terras a se constituírem em servidões administrativas em toda a extensão da linha de transmissão, no município de Castro, são utilizadas para o cultivo de lavouras temporárias ou pastagens, havendo trechos cobertos por mata nativa onde não se registrava atividade econômica. Não se registrou nenhuma estrutura edificada sobre aquelas terras e, conforme o estudo técnico que baseou os levantamentos de campo para a presente análise, verificou-se que a maior parte das moradias existente no entorno das áreas afetadas se encontram a mais de 170 metros do eixo da futura linha de transmissão, havendo, pelo menos, 2 casos em que essa distância é inferior a 100 metros. A Foto 152 mostra uma moradia em propriedade atingida situada a 170 metros do eixo da linha de transmissão na comunidade Aparição.



FOTO 152 – MORADIA EM PROPRIEDADE ATINGIDA SITUADA A 170 METROS DO EIXO DA LINHA DE TRANSMISSÃO NA COMUNIDADE APARIÇÃO

FONTE: BRUNA TAYS SILVA, 2018

A fazenda Natureza abrange a superfície total de 658 hectares e deverá ser atravessada pela nova linha de transmissão em uma extensão de aproximadamente 3 quilômetros. O mapa mostrado na Figura 49 indica o trecho desta fazenda a ser atingido. Segundo informações levantadas junto ao responsável pela administração deste estabelecimento, a área destinada ao cultivo de lavouras temporárias, soja e milho, é de 200 hectares. A propriedade abriga, ainda, criação de suínos e gado bovino. Ao tempo destes levantamentos, segundo informações levantadas para este estudo, esta propriedade possuía oito empregados formais e oito informais, temporários. Os empregados formais residiam na propriedade que mantinha oito domicílios permanentemente ocupados e dois desocupados.



FIGURA 49 – LOCALIZAÇÃO DA FUTURA LINHA DE TRANSMISSÃO NO TERRITÓRIO DA FAZENDA NATUREZA

FONTE: CAR, 2018; LEVANTAMENTOS EMPÍRICOS, 2018

Na maior parte do trecho a ser atingido pela futura linha de transmissão, na fazenda Natureza, não se registra, no momento, atividade econômica sendo o solo, naqueles locais, revestido com mata nativa. A entrevistada responsável pelas informações, que informou ser filha do atual proprietário, enfatizou a sua preocupação com a redução de sua reserva legal em função da supressão vegetal necessária para a instalação deste Empreendimento e informou que esta fazenda sofreu impactos relacionados à inundação de área de silvicultura pela instalação da PCH Pulo na foz do rio Pulo, junto ao rio Iapó.

É sobre o território da fazenda Natureza que a nova linha de transmissão atravessará a rodovia PR-340. A Foto 153 mostra o trecho a ser atravessado pela linha de transmissão sobre a margem esquerda da rodovia estadual mencionada, sentido Castro-Tibagi. Nela é possível observar aspectos da cobertura vegetal nativa remanescente na fazenda Natureza.



FOTO 153 – TRECHO A SER ATINGIDO PELA LINHA DE TRANSMISSÃO NA FAZENDA NATUREZA, MARGEM ESQUERDA DA PR-340, SENTIDO CASTRO-TIBAGI

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

Na margem direita da PR-340, sentido Castro-Tibagi, no trecho a ser atravessado pela linha de transmissão sobre a fazenda Natureza, o solo era, ao tempo da realização destes estudos, utilizado como pastagem encontrando-se, todavia, indivíduos esparsos representantes de espécies nativas remanescentes. A Foto 154 exibe trecho a ser atingido pela futura linha de transmissão na fazenda Natureza, margem direita da PR-340, sentido Castro-Tibagi.



FOTO 154 – TRECHO A SER ATINGIDO PELA LINHA DE TRANSMISSÃO NA FAZENDA NATUREZA, MARGEM DIREITA DA PR-340, SENTIDO CASTRO-TIBAGI

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

A ADA da nova subestação de energia elétrica no município de Castro tem sua instalação planejada em terras pertencentes à fazenda Machados, cuja empresa proprietária está estabelecida em Jundiaí, SP. Esta fazenda, cuja área é mostrada na Figura 50, agrega superfície de 226 hectares e se localiza na altura do quilômetro 4, da rodovia PR-340, na margem direita desta, sentido Castro-Tibagi. O polígono mostrado na Figura 50 indica uma das matrículas destas terras, pois a área total da fazenda Machados, segundo informações locais, é de aproximadamente 400 hectares. A principal atividade econômica desenvolvida neste estabelecimento, à época da realização destes estudos, era a pecuária bovina de corte, com efetivo de 700 cabeças sendo o cultivo de milho e aveia uma atividade de suporte à criação dos bois. A parte da fazenda a ser atingida pela nova subestação tinha seu solo ocupado com pastagens à época dos levantamentos realizados para este estudo, em abril de 2018.

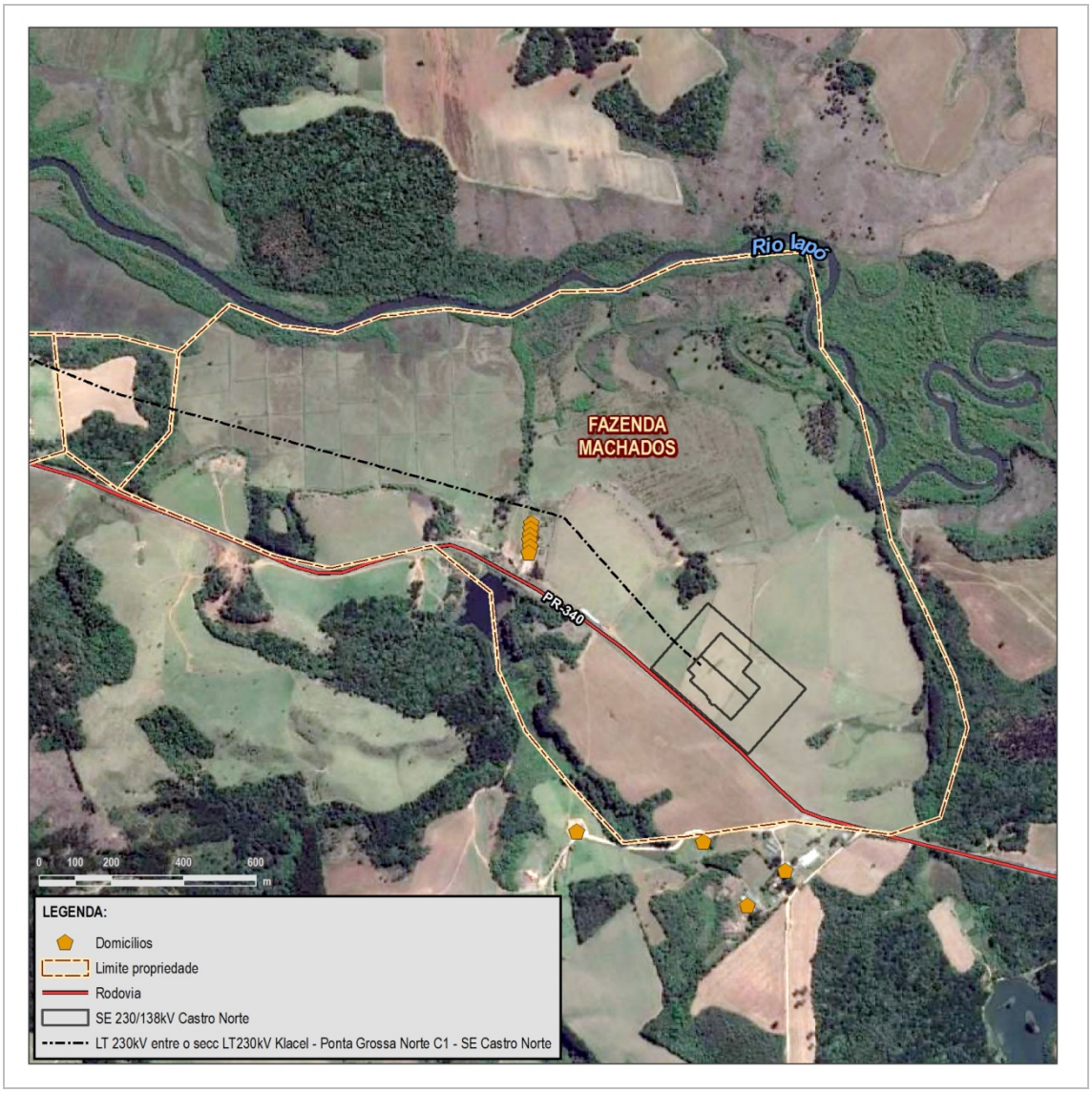


FIGURA 50 – LOCALIZAÇÃO DA FUTURA SUBESTAÇÃO EM CASTRO, NA FAZENDA MACHADOS
FONTE: CAR, 2018; LEVANTAMENTOS EMPÍRICOS, 2018

No interior da fazenda Machados residiam 23 pessoas em 7 moradias, existindo mais 3 moradias desocupadas e uma de uso ocasional. Ainda, segundo informações de uma moradora local, neste estabelecimento eram mantidos 10 empregados formais e, eventualmente, até 10 empregados temporários em caráter informal. A Figura 50 indica a posição geográfica das residências em relação à área planejada para a subestação e para a linha de transmissão. Esta última atingiria local situado a 40 metros de um conjunto de casas de trabalhadores da fazenda Machados. A Foto 155 mostra o conjunto de

residências ocupadas por empregados na fazenda Machados, em local a 40 metros da futura linha de transmissão e a 460 metros da nova subestação.



FOTO 155 – CONJUNTO DE RESIDÊNCIAS OCUPADAS POR EMPREGADOS NA FAZENDA MACHADOS EM LOCAL A 40 METROS DA FUTURA LINHA DE TRANSMISSÃO E A 460 METROS DA NOVA SUBESTAÇÃO

FONTE: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2018

6.3.5.2 Área de afetação socioeconômica direta – ADA em Carambeí

A área de afetação socioeconômica no município de Carambeí compreende a fazenda Paiol Velho em cujo território se encontra a linha de transmissão em operação a ser seccionada para a conexão com a nova linha a ser instalada. Está localizada no alto da serra da Aparição, com acesso pela margem esquerda da rodovia PR-340, sentido Castro-Tibagi. Com superfície de 1,5 mil hectares, a fazenda é utilizada para o cultivo de lavouras temporárias (soja, trigo e milho) com pecuária bovina de corte complementar, sendo seu território atravessado pela divisa municipal entre Castro e Carambeí. A fazenda abriga dois domicílios de uso permanente, ocupados por empregados juntamente com suas famílias, e um domicílio de uso temporário. A Foto 156 mostra a colheita de soja na fazenda Paiol Velho em abril de 2018.



FOTO 156 – COLHEITA DE SOJA NA FAZENDA PAIOL VELHO EM ABRIL DE 2018

FONTE: BRUNA TAYS SILVA, 2018

A responsável por um dos domicílios existentes na fazenda Paiol Velho, que é esposa do empregado desta fazenda, informou ter tomado conhecimento do Empreendimento após a visita dos técnicos que realizavam levantamentos na área. A linha de transmissão atingirá uma parte das terras utilizadas para o plantio de grãos e uma parte das matas nativas. O ponto mais próximo das residências estaria a 300 metros. Para esta entrevistada, o Empreendimento a ser implantado não representa nenhum tipo de perturbação ao seu modo de vida. Quanto às interferências sobre as atividades econômicas desenvolvidas na propriedade, não soube informar. A Foto 157 mostra a moradia de empregado na fazenda Paiol Velho, localizada a 750 metros da futura linha de transmissão.



FOTO 157 – MORADIA DE EMPREGADO NA FAZENDA PAIOL VELHO LOCALIZADA A 750 METROS DA LINHA DE TRANSMISSÃO

FONTE: BRUNA TAYS SILVA, 2018

6.3.6 Uso e Ocupação do Solo do Entorno

O levantamento de uso do solo foi realizado com base na interpretação manual de imagem Google Earth Pro de setembro de 2017. Foram identificadas e mapeadas na ADA do Empreendimento nove classes de uso do solo, exibidas na Tabela 58. O Apêndice 10 exibe a espacialização dessas classes em Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

A Tabela 58 e o Gráfico 51 exibem a área e os percentuais relativos de cada classe de uso do solo para a ADA do Empreendimento. As áreas ocupadas com agricultura, campos e vegetação nativa no estágio médio da sucessão são as classes mais representativas, que somadas totalizam 87,92% da ADA. Destaca-se também a presença de vegetação no estágio inicial (9,24%) e a ocorrência de áreas antropizadas (2,09%).

TABELA 58 - USO DO SOLO NA ADA

Classe	Área (ha)	Percentual
Agricultura	32,83	31,66%
Água	0,19	0,18%
Área antropizada	2,17	2,09%
Campo	32,08	30,94%
Silvicultura	0,13	0,13%
Solo exposto	0,08	0,08%
Vegetação estágio inicial	9,58	9,24%
Vegetação estágio médio	26,25	25,32%
Vegetação - indivíduos isolados	0,38	0,37%
Total	103,69	100,00%

Esclarece-se que na classe áreas antropizadas estão incluídos os acessos rurais, a PR-340, as edificações e pátios das propriedades rurais.

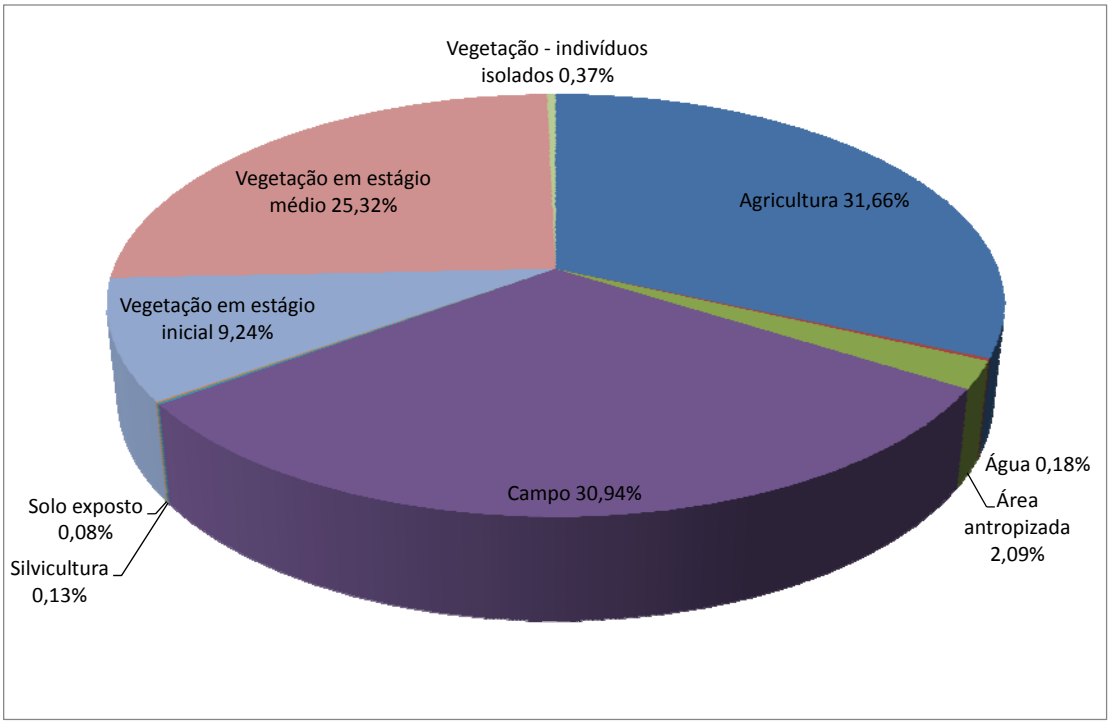


GRÁFICO 51 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA

A Foto 158 e a Foto 159 mostram o uso e ocupação do solo na área onde será construída a futura subestação. Trata-se de uma área incluída na classificação Campo, que conta com presença de campo antrópico (pastagem plantada).



FOTO 158 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 159 – CAMPO NA ÁREA DA SE 230/138 KV CASTRO NORTE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

O uso e ocupação do solo no traçado do trecho de LT apresenta predomínio de campos entre a futura subestação e o vértice V3 (Foto 160 a Foto 164). Entre o V3 e o V4, começam a aparecer mais classes de uso como agricultura (Foto 166), vegetação nos estágios inicial e médio, e uma área antropizada próxima a granjas de suínos. Já entre o V4 e o ponto final do trecho de LT, o uso e ocupação do solo é similar à paisagem encontrada entre V3 e V4, porém com presença de remanescentes florestais mais significativos (Foto 167). Por fim, na parte do trecho de LT que situa-se no município de Carambeí, há predomínio da classe de uso agricultura (Foto 168 e Foto 169).



FOTO 160 – V1, VISADA PARA A SE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 161 – V1, VISADA PARA V2

FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 162 – VISADA PARA V2
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 163 – VISADA PARA V3
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 164 – VISADA PARA V3
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 165 – VISADA PARA V4
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 166 – V4, VISADA PARA V3
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 167 – V4, VISADA SENTIDO SECCIONAMENTO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 168 – SECCIONAMENTO, VISADA PARA V4
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018



FOTO 169 – LOCAL DO SECCIONAMENTO NA LT 230 KV KLACEL – PONTA GROSSA NORTE
FOTO: DANIEL MACEDO, 2018

1.3.5 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 230/138 kV Castro Norte: nº 01508.000296/2018-58; e
- ✓ Trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte: nº 01508.000280/2018-45.

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.

A Subestação 230/138 kV Castro Norte será implantada em área constituída principalmente pela formação geológica Unidade Sedimentar Interior, em contato com a

Unidade Vulcânica Intermediária Ácida, ambas pertencentes ao Grupo Castro, constituído pela intercalação entre rochas vulcânicas e sedimentares. O local fica próximo à calha do rio Iapó, afluente do Paranapanema através do rio Tibagi.

A Subestação 230/138 kV Castro Norte e o Trecho de LT entre a subestação Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte situam-se nos Campos Gerais do Paraná, nos municípios de Castro e Carambeí, e estão inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

Não há sítios arqueológicos registrados na base de dados do CNSA/IPHAN no município de Castro. Contudo, pesquisas arqueológicas desenvolvidas no âmbito do licenciamento ambiental resultaram na identificação de, ao menos, quinze sítios arqueológicos e seis outras evidências, conforme exposto na Tabela 59.

Não foram localizados dados secundários sobre a presença de sítios arqueológicos no município de Carambeí.

TABELA 59 – EVIDÊNCIAS E SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE CASTRO

Nome	Coordenadas UTM Fuso 22J²	Tipologia	Descrição	Projeto/Fonte
Sítio Monteiro	586.017 E / 7.258.728 S	Histórico	Vestígios materiais associados a um momento histórico mais recente: diversos fragmentos de vasilhas e panelas cerâmicas, de louças e de vidros.	EIA/RIMA Parque Eólico Batavo Processo IPHAN nº 01508.000656/2014-98 Biometria, 2015
Sítio Torre 99	637.276 E / 7.234.000 S	Lito-cerâmico	Sítio com uma ocupação por populações horticultoras e ceramistas relacionadas a Tradição Itararé. Situa-se em meia encosta	Estudo Arqueológico das Linhas de Transmissão em 230 kV Entre Bateias e Jaguariaíva – Paraná Processo IPHAN nº 01508.000044/2002-61 Parellada, 2004
Acesso Torre 106	636.703 E / 7.237.090 S	Lítico	Umbu	
Torre 118	636.891 E / 7.242.665 S	Lítico	-	
Sítio Torre 131	635.947 E / 7.249.282 S	Lítico-cerâmico	Sítio com uma ocupação por populações horticultoras e ceramistas relacionadas a Tradição Itararé. Situa-se em meia	

Nome	Coordenadas UTM Fuso 22J²	Tipologia	Descrição	Projeto/Fonte
			encosta	
Torre 136	635.468 E / 7.251.793 S	Lítico	-	
Sítio Torre 137	635.393 E / 7.252.186 S	Lítico	Sítio com uma ocupação por populações caçadoras e coletoras relacionadas a Tradição Umbu. Situa-se em topo de morro	
Sítio Torre 138	635.329 E / 7.252.673 S	Lítico	Sítio com uma ocupação por populações caçadoras e coletoras relacionadas a Tradição Umbu. Situa-se em topo de morro	
Torre 139	635.282 E / 7.253.036 S	Lítico	Umbu	
Sítio Torre 140	635.217 E / 7.253.524 S	Lítico	Sítio com uma ocupação por populações caçadoras e coletoras relacionadas a Tradição Umbu. Situa-se em meia encosta.	
Sítio Torre 144	635.007 E / 7.255.129 S	Lítico-cerâmico	Sítio com uma ocupação por populações ceramistas e horticultoras relacionadas a Tradição Itararé. Situa-se em meia encosta.	
Sítio Torre 145	634.943 E / 7.255.615 S	Lítico-cerâmico	Sítio com uma ocupação por populações ceramistas e horticultoras relacionadas a Tradição Itararé. Situa-se em topo de morro.	
Torre 160	633.674 E / 7.261.213 S	Lítico	-	
Torre 186	631.247 E / 7.271.353 S	Lítico	-	
Sítio São Thomé	598.351 E / 7.263.438 S	Lito-cerâmico	Sítio com vestígios líticos lascados e concentrações cerâmicas, a céu aberto, em superfície e profundidade, relacionado às Tradições Itararé Taquara/Tupiguarani	Prospecções arqueológicas LT 138KV SE Castro -SE Iguaçu Celulose Processo IPHAN nº 01508.000481/2013-38 EPPC – Estudos e Projetos em Patrimônio
Sítio LT Castro ST02	597.869 E /	Cerâmico	Sítios com concentrações cerâmicas a céu aberto, em profundidade,	

Nome	Coordenadas UTM Fuso 22J[2]	Tipologia	Descrição	Projeto/Fonte
	7.257.877 S		relacionado às tradições Taquara-Itararé e Neobrasileira	Cultural, 2013.
Sítio Chácara São Cristóvão/LT Castro ST01	598.435 E / 7.257.403 S	Cerâmico	Sítio com concentrações cerâmicas a céu aberto, em profundidade, relacionado à Tradição Itararé-Taquara	
Sítio LTCARGILL01	598.614 E / 7.260.186 S	Histórico	Canais tipo trincheiras, valetas	Everson Paulo Fogolari, 2013
Sítio LTCARGILL02	600.411 E / 7.260.948 S	Histórico	Canais tipo trincheiras, valetas	
Sítio LTCARGILL03	597.863 E / 7.258.242 S	Histórico	Canais tipo trincheiras, valetas	
Sítio LTCARGILL04	600.643 E / 7.261.014 S	Histórico	Canais tipo trincheiras, valetas	

[2] O Datum adotado não foi informado.

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.

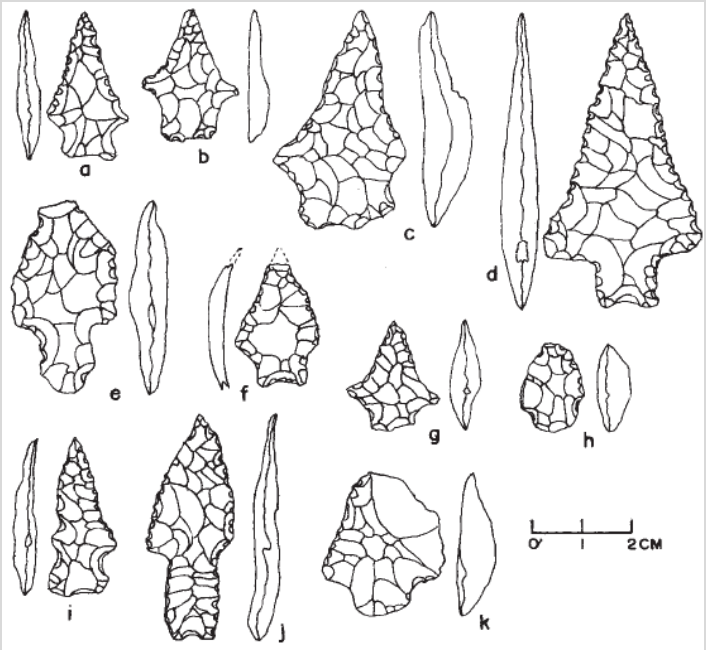


FIGURA 51 – PONTAS DE PROJÉTIL LÍTICAS ASSOCIADAS À TRADIÇÃO UMBU, ENCONTRADAS NO PLANALTO CURITIBANO

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.

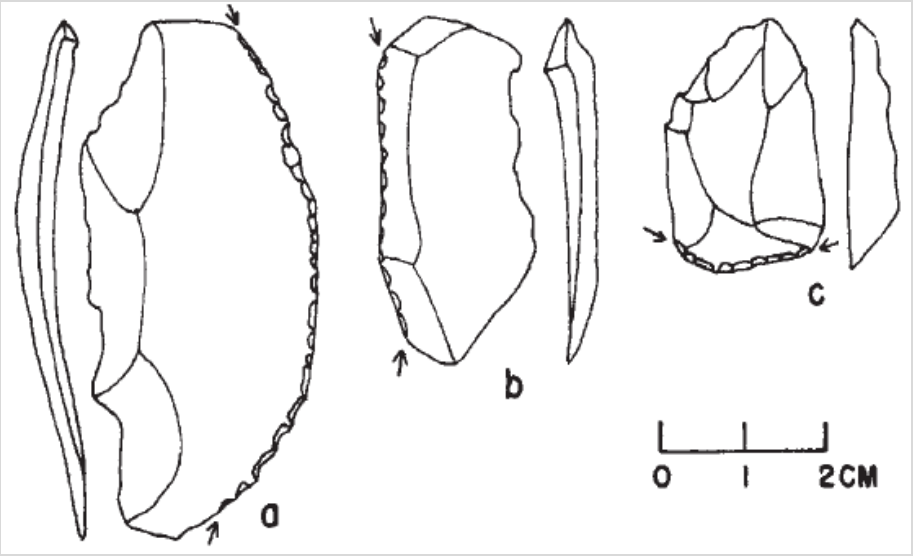


FIGURA 52 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO

FONTE: SGANZERLA *ET AL.*, 1996

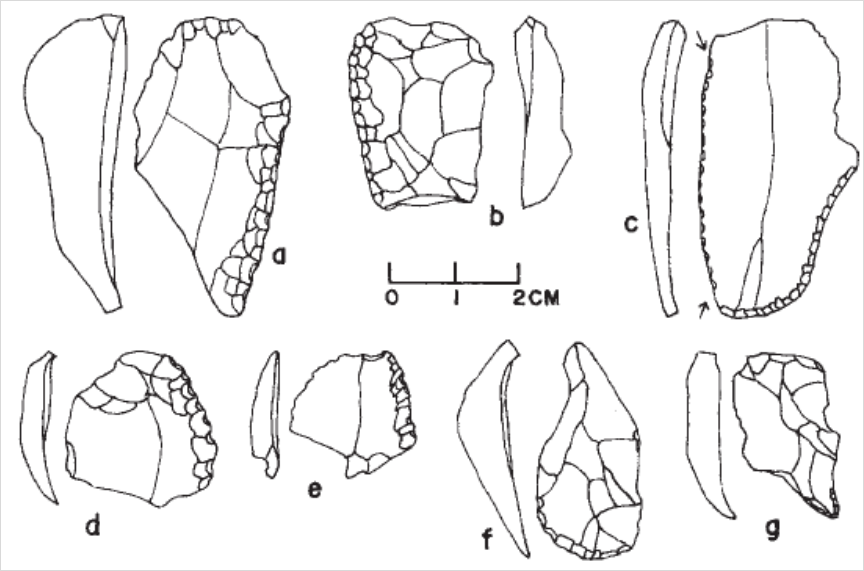


FIGURA 53 – ARTEFATOS LÍTICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO UMBU ENCONTRADOS NO PLANALTO CURITIBANO

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).

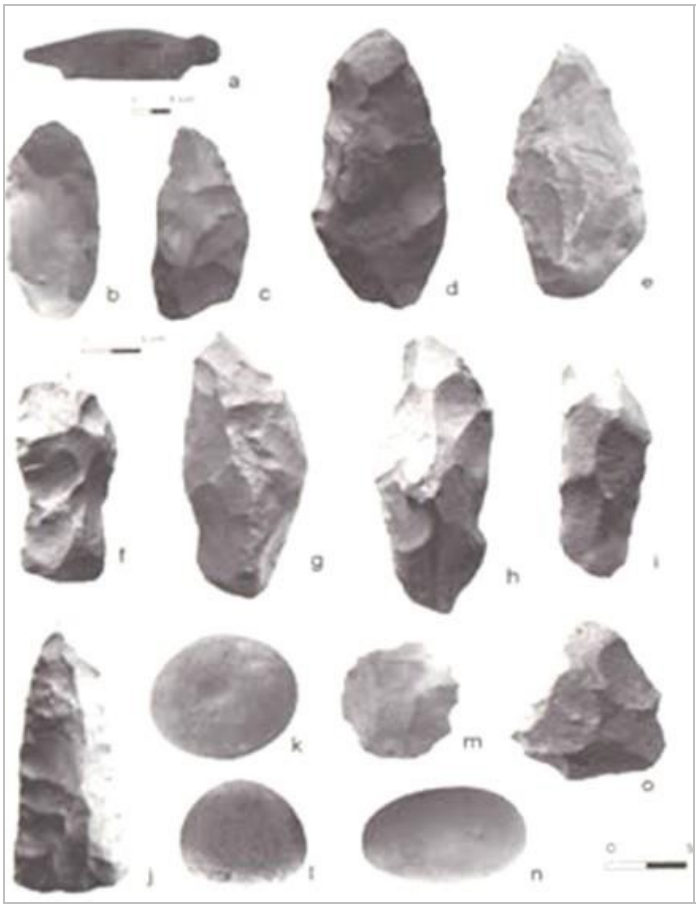


FIGURA 54 – MATERIAL LÍTICO DA TRADIÇÃO HUMAITÁ. A: ZOÓLITO (PERFIL); B-J: TALHADORES; K: BATEDOR-TRITURADOR COM DEPRESSÃO ESFÉRICA POLIDA; L, N: BATEDORES-TRITURADORES; M, O: RASPADORES

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).

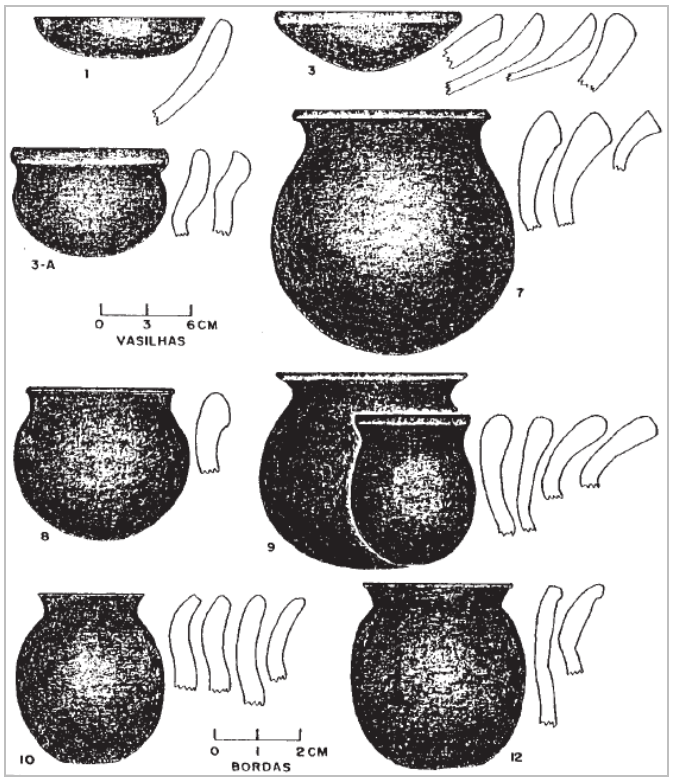


FIGURA 55 – RECONSTITUIÇÕES DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ A PARTIR DE FRAGMENTOS DE BORDAS ENCONTRADOS EM SÍTIOS DO PLANALTO CURITIBANO

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.

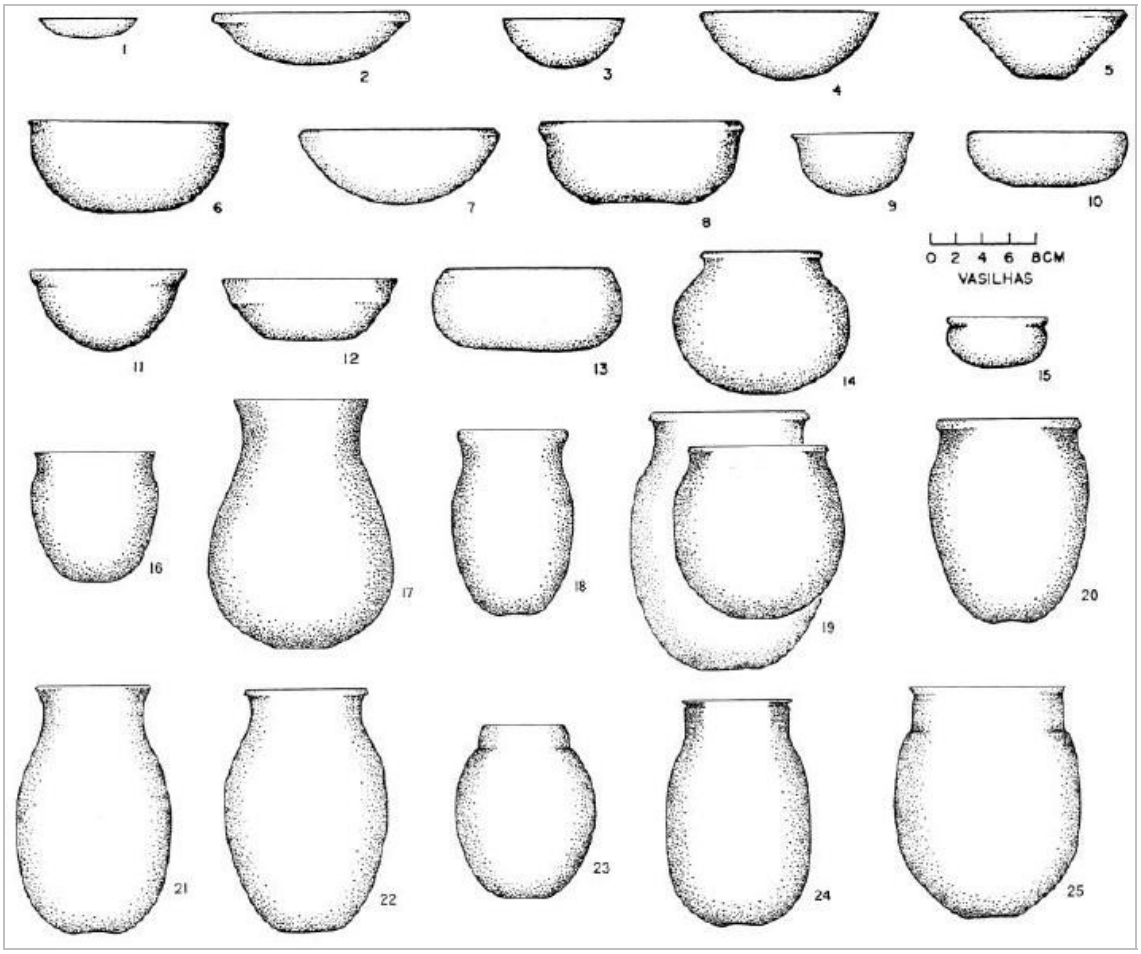


FIGURA 56 – FORMAS RECONSTRUÍDAS DE VASILHAMES CERÂMICOS DA TRADIÇÃO ITARARÉ COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ

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.*

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.*

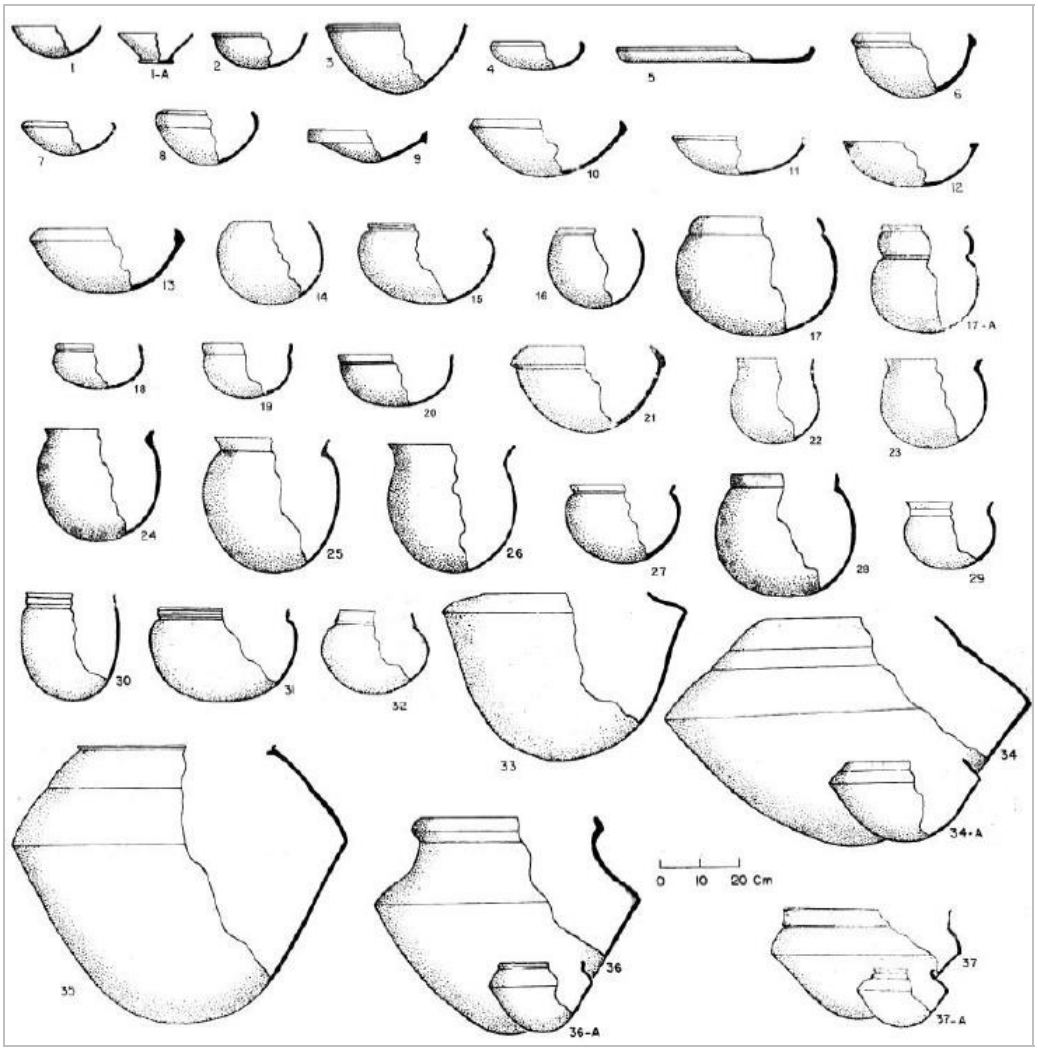


FIGURA 57 – RECIPIENTES CERÂMICOS COMUNS EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ASSOCIADOS À TRADIÇÃO TUPIGUARANI NO ESTADO DO PARANÁ

FONTE: CEPA/UFPR, 2009

Quanto à indústria lítica, predominam os artefatos polidos, como lâminas de machado, tembetás e pingentes.

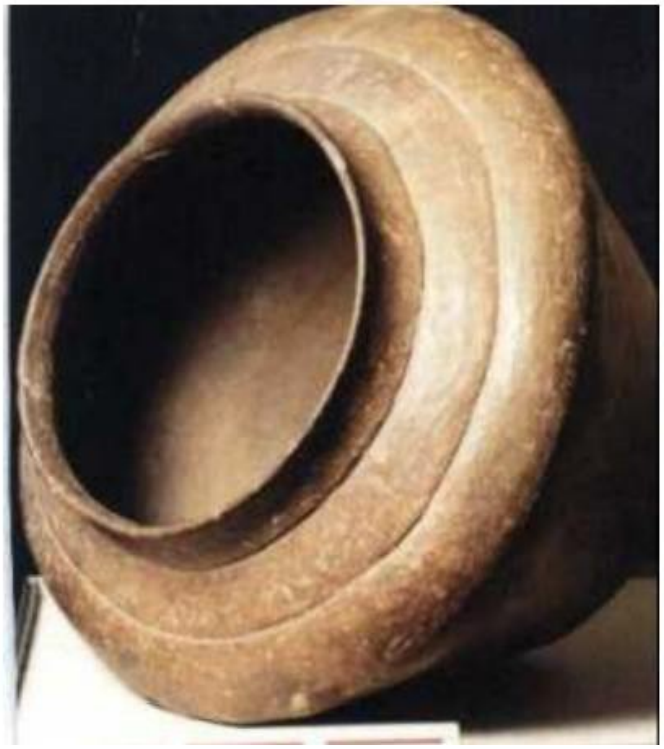


FIGURA 58 – VASILHAME CERÂMICO DA TRADIÇÃO TUPIGUARANI, UTILIZADO PARA SEPULTAMENTO
FONTE: PARELLADA, 2007

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 59 abaixo) era ocupado por indígenas Kaingang (conhecidos no século XIX como “Coroados”) que poderiam ser ancestrais dos Xokleng.



FIGURA 59 – “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 inter-relações 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, sem estação seca definida, temperaturas amenas, umidade relativa do ar elevada.	A regularidade das chuvas, somada à boa proteção dos solos, gera uma baixa vulnerabilidade geoambiental. Em períodos de estiagem, há leve piora da qualidade da água do rio Iapó.	Clima tem influência nas tipologias vegetais encontradas, bem como na fauna e seus hábitats.	Boa regularidade de chuvas favorece o desenvolvimento das atividades agrícolas de alto rendimento (trigo, soja, leite).	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado.
Geomorfologia e Geotecnia Transição entre planaltos paranaenses, relevo plano a suave ondulado, com destaque para o trecho de alta declividade e elevação (Serra de São Joaquim). Baixo a moderado grau de vulnerabilidade geoambiental, exceto na Serra de São Joaquim.	Transição entre planaltos como trecho de maior vulnerabilidade geoambiental.	A diferença altimétrica imposta pela transição entre planaltos mostra remanescentes de estepe no topo da serra.	Regiões de maior declividade e com exposição de rocha são as únicas não aproveitadas para fins agropecuários.	Manutenção do cenário diagnosticado.	Os aspectos geomorfológicos locais não serão alterados. Processos erosivos podem ocorrer principalmente em locais de maior declividade, nos períodos chuvosos.
Paleontologia Unidades litoestratigráficas ocorrentes apresentam potencial paleontológico classificado como improvável a médio.	A Unidade Castro (associação vulcânica intermediária a ácida) e a Unidade Castro (associação sedimentar inferior) apresentam potenciais classificados como baixo e improvável para ocorrências paleontológicas, respectivamente. A Formação Furnas apresenta potencial médio.	Conteúdo fossilífero na região é caracterizado em sua maioria por icnofósseis.	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.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Direitos Minerários Constam na ADA 03 autorizações de pesquisa de ouro, 01 autorização de pesquisa de areia e 01 requerimento de lavra de argila.	Explorações minerais implicam em modificações no solo e subsolo.	Explorações minerais podem implicar em remoção de cobertura vegetal.	Explorações minerais são base para diversas atividades econômicas: indústria, obras de infraestrutura, construção civil, etc.	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 da LT precisarão ser bloqueados.
Recursos Hídricos e Qualidade da Água Empreendimento localizado na Bacia do rio Tibagi, sub-bacia do rio Iapó (água de boa qualidade, exceto em estiagens), com 16 córregos na ADA (nenhum corpo hídrico no terreno da SE).	Disponibilidade abundante de recursos hídricos na bacia, permitindo usos múltiplos da água.	A proximidade de recursos hídricos (rio Iapó e afluentes) demanda a manutenção de florestas ciliares e influencia nos hábitats da fauna.	Rio Iapó abastece Castro e recebe esgoto tratado da cidade. Conta com aproveitamentos hidrelétricos (PCH Pulo e PCH Castro).	Manutenção do cenário diagnosticado.	Manutenção do cenário diagnosticado.
Ruídos Paisagem sonora atual com níveis acima dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1990 em decorrência de rodovia.	-	A presença de ruídos pode gerar efeitos pouco conhecidos sobre a fauna.	A presença da PR-340 é a principal fonte de ruído, ligada ao movimento de veículos entre Castro e Tibagi, afetando as residências mais próximas da rodovia.	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.

Tema	Interação com o Meio Físico	Interação com o Meio Biótico	Interação com o Meio Socioeconômico	Tendências Evolutivas	
				SEM o Empreendimento	COM o Empreendimento
Flora Fitofisionomias estepe e FOM (estágios inicial e médio) no traçado da LT, com presença de araucárias no traçado. Não há espécies nativas na área pretendida para a SE.	A boa cobertura vegetal (estepe, FOM e agriculturas e pastagens) protege os solos e gera uma baixa vulnerabilidade geoambiental.	Ambientes de estepe e 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).	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 da LT e da SE.
Áreas de Preservação Permanente Cerca de 8,7 ha de APPs estão na ADA, sendo 75% das APPs cobertas com remanescentes florestais.	As APPs existentes atuam na proteção dos canais naturais de drenagem, contribuindo para a boa qualidade da água.	APPs constituem importantes abrigos para a fauna e ajudam na conectividade entre fragmentos.	São áreas consideradas não produtivas, mantidas somente por força de legislação ambiental.	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.
Fauna Terrestre Elevada riqueza de aves 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.	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 a LT durante a operação.
Unidades de Conservação Não há sobreposição territorial com os limites atuais de UCs. Destaque para a discussão atual sobre os limites da APA da Escarpa Devoniana.	A presença de UCs e suas restrições de uso do solo trazem benefícios ao meio físico: conservação de solos, qualidade da água, etc.	UCs favorecem à manutenção da flora e fauna nativas.	Proposta sobre a redução dos limites da APA da Esparpa Devoniana põe em confronto interesses conservacionistas e do setor agropecuário e industrial.	Imprevisível cenário sobre a alteração dos limites da APA da Escarpa Devoniana.	Empreendimento pode vir a se sobrepor em relação aos novos limites da APA. Redução da cobertura vegetal e de hábitats associados reduz as áreas disponíveis para a criação de UCs ao longo do traçado.

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 Castro (71,5 mil hab) e Carambeí (22,2 mil hab) pertencem à microrregião de Ponta Grossa, mesorregião Centro Oriental Paranaense. Boas condições de saúde, educação, principalmente considerando a proximidade com a cidade polo Ponta Grossa.	-	-	Ponta Grossa 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 Castro (localmente) e Ponta Grossa (regionalmente).
Infraestrutura Condições satisfatórias de telecomunicações, sistema viário e transporte. Castro conta com 67,5% de esgotamento sanitário adequado, enquanto que Carambeí conta com 71,1%.	Rio Iapó abastece Castro e recebe esgoto tratado da cidade. O sistema viário rural apresenta-se em bom estado de conservação.	-	Boa cobertura por serviços de saneamento, telecomunicações, sistema viário e transportes reflete em boas condições de vida e favorecem a 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 Castro é inferior à de Carambeí, porém ambos os municípios estão abaixo da média do Paraná nesse indicador. Importante contribuição do setor de serviços no PIB municipal, tendo por base o setor agropecuário. Castro é o maior produtor de leite do país e Carambeí o terceiro maior produtor. Destaque ainda para suínos e trigo.	As atividades econômicas de destaque, por dependerem de um solo de qualidade, acabam por proteger o meio físico.	A expansão das fronteiras agropecuárias reduziu consideravelmente as áreas de vegetação nativa (florestas e campos) na região.	Região com economia fortemente ligada á agropecuária, agroindústria e serviços ligados á agropecuária.	Crescimento econômico regional pautado no agronegócio. Demanda crescente por energia elétrica em Castro.	São esperados prejuízos pontuais à atividade agropecuária. 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, 62,6% refere-se a campos e áreas de agricultura, 34,56% refere-se a FOM nos estágios inicial e médio.	Usos do solo protegem o meio físico.	Ainda que corresponda somente a 34,56% da ADA: as formações florestais remanescentes podem ser consideradas relevantes e em bom estado de conservação.	Uso e ocupação do solo refletem 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 a exploração mineral 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 e Estepe favorecem o cenário de criação de novas unidades de conservação na região de inserção do Empreendimento. Foi apontado como imprevisível o cenário sobre a proposta de alteração dos limites da APA Estadual da Escarpa Devoniana.

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 da agroindústria tem elevado a demanda por energia elétrica na região polarizada por Castro (localmente) e Ponta Grossa (regionalmente).

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 a transição entre planaltos (trecho de alta declividade e elevação chamado Serra de São Joaquim) apresenta maior vulnerabilidade

geoambiental. Dessa forma, medidas preventivas serão adotadas para que 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 uma região 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 que atualmente ocorre por Ponta Grossa e Castro, 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, com predomínio de áreas voltadas à atividade agropecuária. Áreas de lavoura, de pastagem e granjas de suínos se intercalam a remanescentes de Estepe e Floresta Ombrófila Mista nos estágios inicial e, principalmente, médio de sucessão, formando um mosaico com diferentes usos do solo.

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 do trecho de LT e o local previsto para a SE apresentam baixas declividades, boa cobertura vegetal nativa e agrícola com raras ocorrências de processos erosivos. A exceção fica na porção ocidental do trecho de LT, no ponto de alta declividade que caracteriza a passagem do Planalto de Castro para o Planalto de São Luiz de Purunã, com considerável diferença altimétrica. Caracteriza-se este local como ponto crítico 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 elevada diversidade florística em campos e fragmentos bem conservados e com boa conectividade. Entre o vértice V4 e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte, predominam remanescentes maiores e mais contínuos. Sete 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 os grupos avifauna e mastofauna. 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.

Por fim, o meio socioeconômico caracterizado apresentou uma região de forte vocação agrícola, importante produtora de grãos, bovinos e suínos. Essa realidade se reflete nas localidades Aparição (Castro) e Fazenda Paiol Velho (Carambeí), nas propriedades atingidas pelo Empreendimento, onde se nota o predomínio da atividade agropecuária. A SE será construída em terreno ocupado por pastagem e o trecho de LT, ao desviar de sedes de fazendas, granjas e outras benfeitorias, constituirá servidão de passagem sobre áreas de pastagem, de cultivos agrícolas e de remanescentes florestais.

A demanda por energia elétrica já exerce forte pressão sobre as estruturas em operação nas áreas de influência, 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 Castro, 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 Castro Norte e do trecho de LT 230 kV entre a subestação Castro Norte o seccionamento da LT 230 kV Klacel - 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 ao 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 da LT até a desativação (possibilidade hipotética, tendo em vista que a tendência natural é de que a SE e a LT 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 a um padrão de sazonalidade; ou

- ✓ **Recorrente:** quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer a 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 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
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

Critério Analisado	Atributos	Explicação Resumida
Possibilidade de potencialização	Potencializável	Efeitos benéficos do impacto podem ser aumentados
	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 na LT, 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, a erosão é um processo muito restrito e geralmente de fácil 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 pela LT.

✓ 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
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável

Atributo	Qualificação
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, 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 APPs 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 APPs 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 foi considerada 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 da LT, 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 próximo de 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

Atributo	Qualificação
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; e
- ✓ monitoramento da fumaça preta de motores movidos a óleo diesel.

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
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.;
- ✓ monitoramento dos efluentes gerados, antes e após seu lançamento no corpo receptor, de modo a atestar a garantia e eficiência do tratamento adotado;
- ✓ 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 e/ou disposição 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 da SE e da LT. 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 na faixa 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 da faixa 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
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 no terreno previsto para a SE e nos acessos a serem utilizados para a construção da LT.

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 na faixa 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 da faixa de servidão. Analisando o conjunto de atributos, sua magnitude é baixa.

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa

Atributo	Qualificação
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 norturnos);
- ✓ 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; e
- ✓ realização da manutenção periódica nos veículos e equipamentos, de forma a manter regulados os níveis de ruídos dos motores.

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 descrito no diagnóstico, apresentou considerável diversidade florística em campos e fragmentos bem conservados e com boa conectividade. Entre o vértice V4 e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – Ponta Grossa Norte predominam remanescentes maiores e mais contínuos. Sete espécies com algum grau de ameaça foram identificadas, cabendo destaque à *Araucaria angustifolia*, árvore que se destaca na paisagem.

A construção das LT 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 da LT, 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 Castro Norte. Para a construção e operação da LT, 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 da faixa 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 da LT. 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 da LT. 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; e
- ✓ a 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 da LT, 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 da faixa 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

Atributo	Qualificação
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 da faixa 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 (*Cathartes* spp., *Coragyps atratus*), alguns gaviões (*e.g. Heterospizias meridionalis*) e certas garças (*Ardea cocoi* e *A. alba*).

✓ Atributos do Impacto

Este impacto ocorrerá nas fases de implantação e operação de forma localizada (em trechos da faixa 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).

Não há sobreposição territorial do empreendimento com os limites atuais de UCs, cabendo destaque para a discussão atual sobre a revisão dos limites da APA da Escarpa Devoniana. 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 baixa.

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 o 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 da LT devem ser mantidos 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

O município de Castro agrega 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.

Castro figura como o maior produtor nacional de leite, atividade esta que demanda elevado consumo de energia elétrica, tanto em seus processos primários de produção, como nos diversos processos industriais que se desenvolvem local e regionalmente. Além do desenvolvimento econômico que vem ocorrendo nesta região, com aumento crescente do consumo de energia elétrica, Castro se encontra em posição estratégica na rede urbana mesorregional polarizada pelo centro urbano de Ponta Grossa.

Desse modo, as melhorias nas estruturas do atendimento de energia elétrica beneficiam, também, os municípios vizinhos, como Carambeí, Tibagi e Piraí do Sul. Assim, a implantação do Empreendimento contribui para a segurança energética local e regional e consolida as bases para o crescimento econômico nacional.

✓ 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 da LT e da nova SE para o atendimento das demandas atuais e futuras em Castro 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 de início imediato (a partir do início das obras) e de 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 considerados reflexos positivos do Empreendimento. O processo de planejamento, implantação, operação e posterior manutenção, invariavelmente, geram 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 a LT, a ser construída simultaneamente a outros empreendimentos similares, 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 Castro Norte, prevê-se 81 colaboradores no pico das obras (média de 60), 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 de 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;
- ✓ orientação 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 da LT em Castro e Carambeí 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 pela LT, 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 na faixa de servidão da LT e no terreno a ser adquirido 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 (PR-340);
- ✓ 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 Castro Norte, trata-se de alterações diretas nas terras, de maneira que o uso e a ocupação desse terreno deve, por força de lei e normas técnicas, atender aos fins específicos da SE, e a área é desapropriada.

No caso da LT, 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 às restrições de uso em função da segurança e operação da LT.

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 a 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 na faixa 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 (maiores riscos 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
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
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 da LT e da nova SE para o atendimento das demandas atuais e futuras em Castro 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 da LT, usos diversos do solo são encontrados (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 na faixa 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

Atributo	Qualificação
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média (Pontuação 48)

✓ **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 de proteção integral.

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 da LT 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 de 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, 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 conhecem 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 e 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 da LT.

As maiores magnitudes dos impactos ambientais foram observadas para o meio biótico (55,0 de magnitude média, contra 49,6 do meio socioeconômico e 31,4 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 demais impactos do meio físico apresentaram magnitudes baixas.

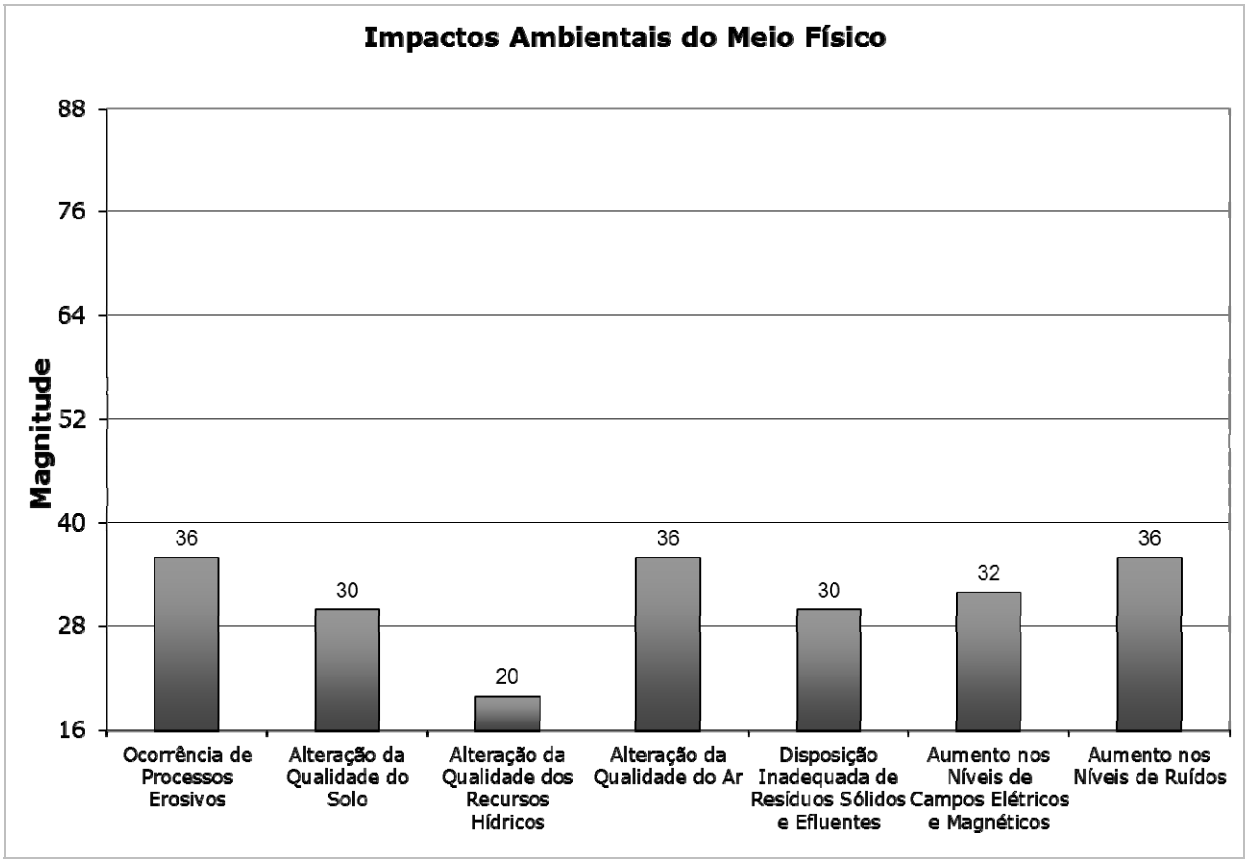


GRÁFICO 52 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

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 da LT, 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 no traçado.

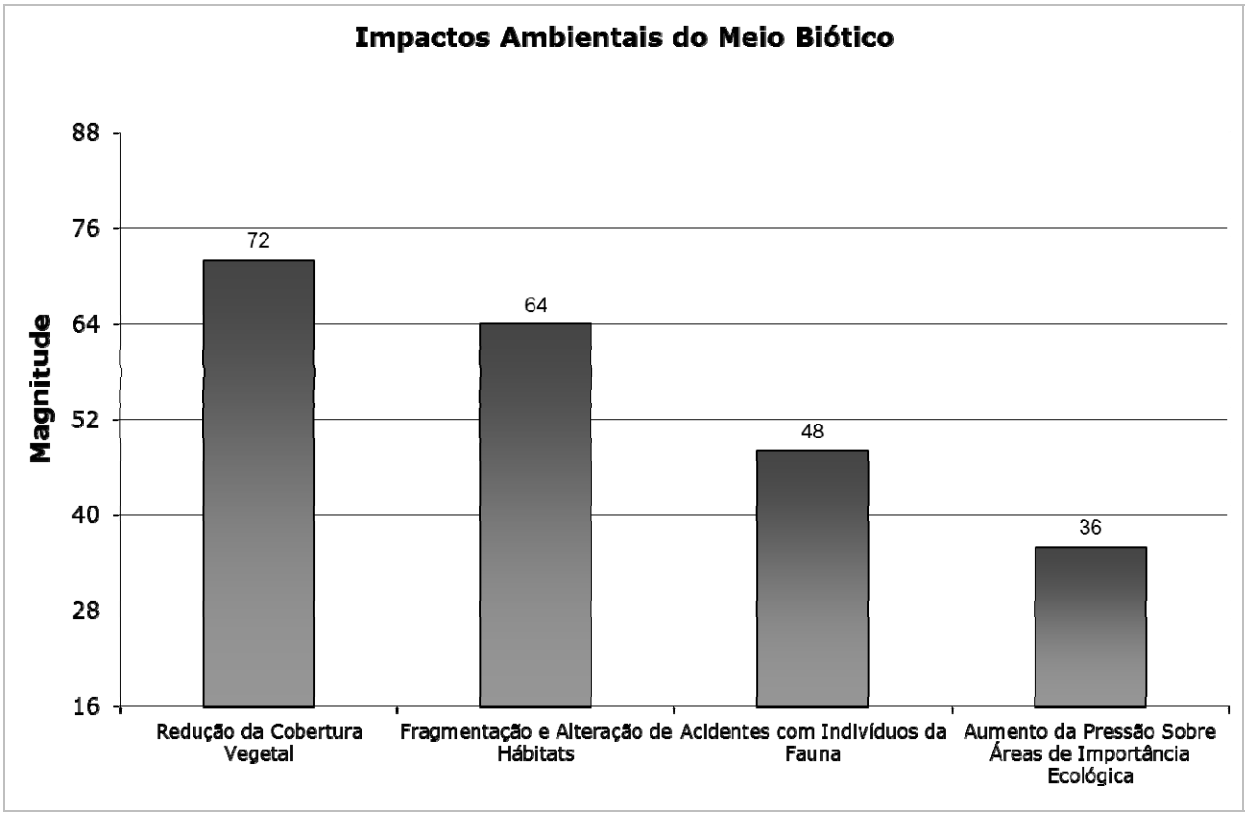


GRÁFICO 53 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

Em relação ao meio socioeconômico, a magnitude dos impactos é, em geral, maior que no meio físico e menor que no 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. A “Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos” e a “Alteração da Paisagem” aparecem em segundo lugar quanto à magnitude. 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.

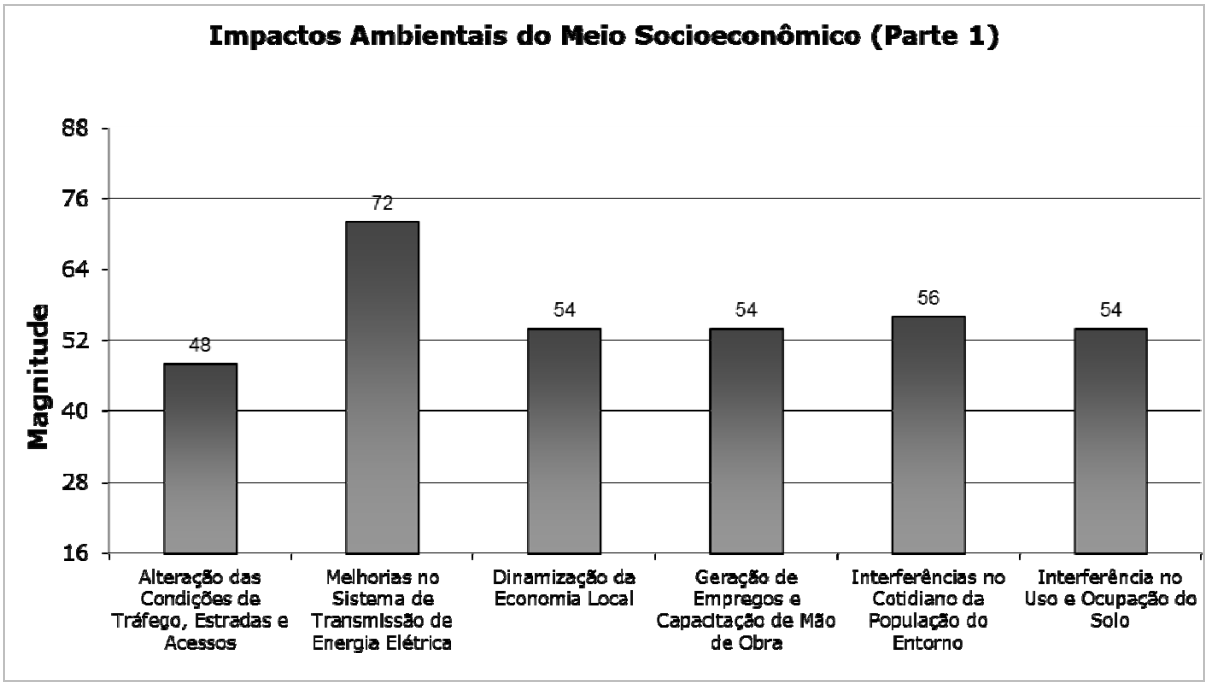


GRÁFICO 54 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 1

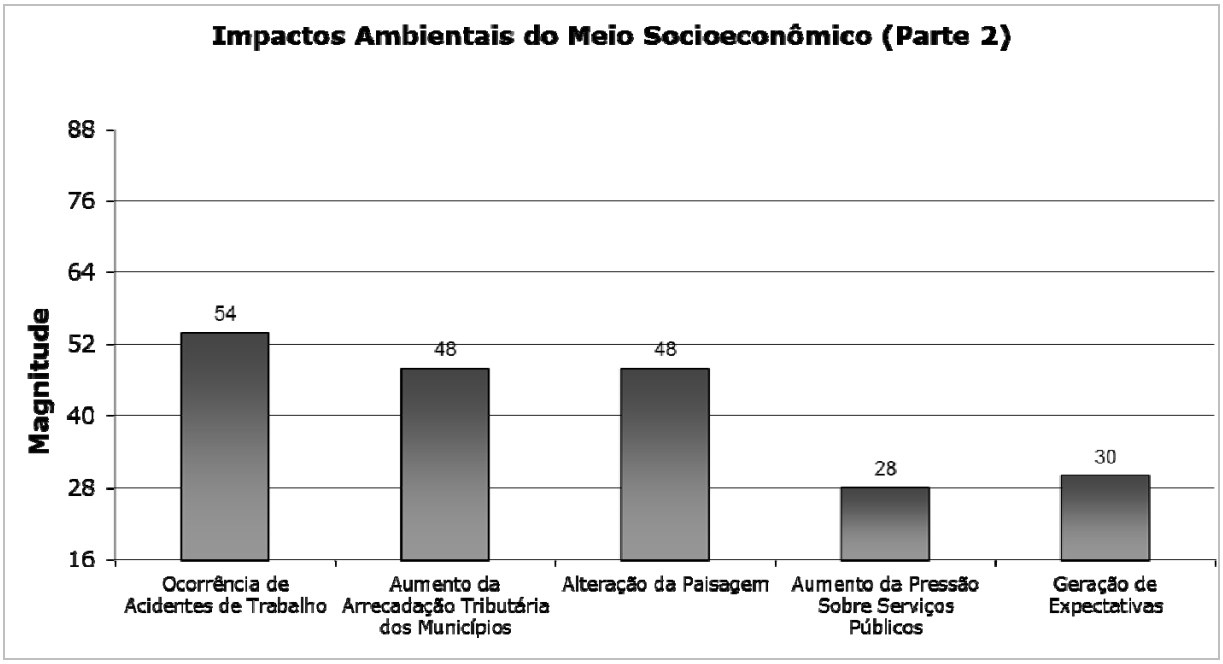


GRÁFICO 55 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO – PARTE 2

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		

	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
12	Alteração das Condições de Tráfego, Estradas e Acessos			SO		I			R		N			D		C		II							R		M		R		M					M	
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 da LT 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 de 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

✓ 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 da LT 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 do platô onde serão instalados os equipamentos e estruturas da SE. No traçado previsto para a LT, 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 APPs 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 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; e
- emissões de fumaça preta deverão ser verificadas por meio da escala Ringelmann e os limites recomendados deverão ser aferidos periodicamente nas frentes de 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 da LT, 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 (EPIs) e de proteção coletiva (EPCs) 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 da LT 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 será apresentada 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 APPs, faz-se necessário preparar ações para o manejo da fauna silvestre durante as obras. A SE 230/138 kV Castro Norte é prevista para terreno ocupado atualmente por pastagem, fazendo com que ações de manejo da fauna sejam pouco necessárias nesta área. Já a LT, por atravessar fragmentos florestais, requer 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.

✓ 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 se locomover 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 da LT 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 inter-relações, 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 da LT 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 6.514/77, Portarias nº 3.214/78 e nº 24/94 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 580 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

A SE e a LT 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 modificada por ações antrópicas, principalmente a agricultura e a pecuária.

Como particularidade da região de Castro, destaca-se a força do setor agropecuário, que reflete num alto grau de antropização dos ambientes, com predomínio de áreas voltadas às atividades deste setor. Áreas de lavoura, de pastagem e granjas de suínos se intercalam a remanescentes de Estepe e Floresta Ombrófila Mista nos estágios inicial e, principalmente, médio de sucessão, formando um mosaico com diferentes usos do solo.

Há de se mencionar, também, a interferência em remanescentes de vegetação nativa que, embora fragmentados, apresentam exemplares de araucária (*Araucaria angustifolia*), entre outras espécies ameaçadas: *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Ocotea porosa* (imbuia), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Chrysolaena nicolackii, Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim) e *Machaerium paraguariense* (sapuva*).*

O planejamento de traçado foi feito de modo a possibilitar o desvio dos maiores fragmentos, bem como o máximo desvio dos limites atuais da APA Estadual da Escarpa Devoniana.

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 permitiram 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 APPs e reservas legais. Sem o Empreendimento, seriam evitadas a supressão de vegetação e a imposição de restrições ao uso da terra sob a LT.

Acredita-se que o tema unidades de conservação continuará na pauta regional, considerando a existência de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, a presença de remanescentes de FOM e Estepe, e principalmente, a proposta de alteração dos limites da APA Estadual da Escarpa Devoniana.

Economicamente, pode-se falar em mais de R$ 71.000.000,00 que deixariam de ser investidos na construção da LT e da SE, além dos empregos diretos e indiretos que deixariam de ser gerados nos municípios de Castro e Carambeí.

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.

O município de Castro, 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 Castro 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 socioambientais 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 na faixa de servidão serão impostas aos proprietários. Foram identificados direitos minerários em sobreposição com o Empreendimento.

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 Castro 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 por energia elétrica, 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 enquadra, 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 Castro Norte e do trecho de LT 230 kV entre a SE Castro Norte e o seccionamento da LT 230 kV Klacel – 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 modificada 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 faz com que impactos ligados a erosões, emissão de poeira e ruídos, ganhassem destaque no prognóstico. Com isso, programas com medidas específicas para mitigá-los foram propostos.

No meio biótico, os efeitos negativos esperados são bastante associados aos desmates necessários à construção e operação da LT, 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 Castro e Carambeí, 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 elétrica 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 sejam plenamente executados ao longo das etapas de planejamento, implantação e operação, a partir da elaboração do **Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais**, 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.

Mastofauna

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. **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.

ANAPH. **Brasil tem menos leitos de hospitais que o mínimo indicado pela OMS**. 2014. Disponível em: < http://anahp.com.br/noticias/noticias-anahp/brasil-tem-menos-leitos-de-hospitais-que-o-minimo-indicado-pela-oms>. Acesso em: 31 de julho de 18.

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.

CRM-PR. **Em oito anos, brasil perde 34,2 mil leitos de internação no SUS**. 2018. Disponível em: < http://www.crmpr.org.br/em-oito-anos-brasil-perde-342-mil-leitos-de-internacao-no-sus-11-49619.shtml>. Acesso em: 31 de julho de 18.

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.

DIÁRIO CATARINENSE. União da Vitória (PR) e Porto União (SC) são cidades conhecidas como as Gêmeas do Iguaçu. 2015. Disponível em: http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2015/03/uniao-da-vitoria-pr-e-porto-uniao-sc-sao-cidades-conhecidas-como-as-gemeas-do-iguacu-4719347.html. Acesso em: 04 de agosto de 18.

GOOGLE SITES. Instituto de Aeronáutica e Espaço - Campus de Pesquisas Geofísicas Major Edsel De Freitas Coutinho. 2018. Disponível em: https://sites.google.com/site/anomaliamagneticabrasileira/campus-de-paula-freitas. Acesso em: 06 de agosto de 18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História & Fotos**. 2018. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cruz-machado/historico>. Acesso em: 04 de Agosto de 18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História & Fotos**. 2018a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/uniao-da-vitoria/historicohttps://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cruz-machado/historico >. Acesso em: 04 de Agosto de 18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História & Fotos**. 2018b. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paula-freitas/historico>. Acesso em: 04 de Agosto de 18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História & Fotos**. 2018c. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paulo-frontin/historico>. Acesso em: 04 de Agosto de 18.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **História & Fotos**. 2018d. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-mateus-do-sul/historico>. Acesso em: 04 de Agosto 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.

IPARDES. **Caderno Estatístico**. 2018. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=30> Acesso em: 31 de julho de 18.

O IGUASSÚ. Famílias rurais de Paula Freitas receberão 50 novas casas. 2017. Disponível em: < http://oiguassu.com.br/paula-freitas-quer-mais-100-casas/>. Acesso em: 31 de julho de 18.

POLÍCIA CIVIL DO PARANÁ. Lista Telefônica da Polícia Civil. 2018. Disponível em:< http://www.policiacivil.pr.gov.br/webservices/listaTelefonica/index.php>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

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 CRUZ MACHADO. **12ª Festa da Cultura Polonesa tem início hoje**. 2018a. Disponível em: < http://pmcm.pr.gov.br/12a-festa-da-cultura-polonesa-tem-inicio-hoje/>. Acesso em: 12 de agosto de 18.

PREFEITURA DE CRUZ MACHADO. **Cultura e turismo**. 2018. Disponível em: < http://pmcm.pr.gov.br/cultura-e-turismo/>. Acesso em: 12 de agosto de 18.

PREFEITURA DE CRUZ MACHADO. Cruz Machado receberá novas casas do Programa Nacional de Habitação Rural. 2016. Disponível em: < http://pmcm.pr.gov.br/cruz-machado-recebera-novas-casas-do-programa-nacional-de-habitacao-rural/>. Acesso em: 12 de agosto de 18.

PREFEITURA DE PAULO FRONTIN. **História**. 2018. Disponível em: < http://paulofrontin.pr.gov.br/pagina/78_Historia-da-Cidade.html>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.

PREFEITURA DE PINHÃO. **A história de Pinhão.** 2018. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/pinhao/historia/. Acesso em: 18 de maio de 18.

PREFEITURA DE PINHÃO. **Conheça o município.** 2018a. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/pinhao/. Acesso em: 18 de maio de 18.

PREFEITURA DE PINHÃO. **Turismo em Pinhão.** 2018b. Disponível em: < http://www.pinhao.pr.gov.br/turismo-em-pinhao/>. Acesso em: 18 de maio de 18.

PREFEITURA DE PINHÃO. Pinhão – Casas Populares do interior começam a ser concluídas após quatro anos de obras paradas. 2017. Disponível em: < http://www.pinhao.pr.gov.br/pinhao-casas-populares-do-interior-comecam-a-ser-concluidas-apos-quatro-anos-de-obras-paradas/>. Acesso em: 18 de maio de 18.

PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL. **História**. 2018. Disponível em: < http://www.saomateusdosul.pr.gov.br/o-municipio/historia/>http://www.palmeira.pr.gov.br/perfil-do-municipio. Acesso em: 27 de junho de 2018.

PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL. **Projeto de novo hospital é apresentado em Audiência Pública**. 2018a. Disponível em: < http://www.saomateusdosul.pr.gov.br /noticias/projeto-de-novo-hospital-e-apresentado-em-audiencia-publica/> http://www.palmeira.pr.gov.br/perfil-do-municipio. Acesso em: 27 de junho de 2018.

PREFEITURA DE UNIÃO DA VITÓRIA**. Breve Histórico do Município**. 2018. Disponível em: < http://uniaodavitoria.pr.gov.br/276-2/>. Acesso em: 06 de agosto de 18.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Paula Freitas**. 2018. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=405 >. Acesso em: 06 de agosto de 18.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Paulo Frontin**. 2018. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=406 >.Acesso em: 06 de agosto de 18.

SECRETARIA DO ESPORTE E DO TURISMO. **São Mateus do Sul.** 2018. Paraná. Disponível em: < http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php? conteudo=78>. Acesso em: 01 de julho de 18.

SECRETARIA DO ESPORTE E DO TURISMO. **União da Vitória**. 2018b. Paraná. Disponível em: < http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php? conteudo=86>. Acesso em: 01 de julho de 18.

VVale. **4ª Festa da Erva-Mate marca o fortalecimento da produção em Cruz Machado.** 2014**.** Disponível em: < http://www.vvale.com.br/entretenimento/4a-festa-da-erva-mate-marca-o-fortalecimento-da-producao-em-cruz-machado/>.Acesso em: 01 de julho de 18.

VVale. Projeto prevê a construção de 118 casas em União da Vitória. 2017a. Disponível em: < http://www.vvale.com.br/geral/projeto-preve-construcao-de-118-casas-em-uniao-da-vitoria/>. Acesso em: 01 de julho de 18

VVale. Governo do Paraná entrega 62 casas em São Mateus do Sul. 2017. Disponível em: < http://www.vvale.com.br/geral/governo-do-parana-entrega-62-casas-em-sao-mateus-do-sul/>. Acesso em: 01 de julho de 18.

VVale. **Adequação de aterro sanitário é iniciado em Paula Freitas.** 2017. Disponível em: < http://www.vvale.com.br/saude/adequacao-de-aterro-sanitario-e-iniciado-em-paula-freitas/>. Acesso em: 01 de julho de 18.

YOUTUBE. **Onde tudo começou**. 2014. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=KdEuHLvLJbE>. Acesso em: 06 de agosto de 18.

CADERNO PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional. **A contribuição da dramatização para o ensino de geografia.** 2010. Secretaria do Estado de Educação do Paraná. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_unicentro_geo_pdp_ana_maria_sampietro.pdf. Acesso em: 18 de maio de 2018.

MENDONÇA, Joseli Maria Nunes. Revisitando a história da imigração e da colonização no Paraná provincial. Disponível em http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/20729 . Acesso em agosto de 2018.

PREFEITURA DE CRUZ MACHADO. **Cruz Machado recicla 100% do lixo doméstico produzido no município**. 2016. Disponível em: < http://pmcm.pr.gov.br/cruz-machado-recicla-100-do-lixo-domestico/>. Acesso em: 12 de agosto de 18.

SNIS. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2014.** 2014. Disponível em: http://snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016. Acesso em 11 de maio de 18.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS DO SUL. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.saomateusdosul.pr.gov.br/secretarias/esporte-e-turismo/ Acesso em: 19 de julho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHÃO. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/turismo-em-pinhao/ Acesso em: 13 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZ MACHADO. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://pmcm.pr.gov.br/cultura-e-turismo/turismo-local/ Acesso em: 13 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Turismo**. Notícias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/?s=turismo Acesso em: 13 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZ MACHADO. **Mobilização nacional pretende vacinar 95% das crianças entre 1 e 5 anos contra a pólio e sarampo. Notícias.** 2018.

Disponível em: http://pmcm.pr.gov.br/mobilizacao-nacional-pretende-vacinar-95-das-criancas-entre-1-e-5-anos-contra-polio-e-sarampo/ Acesso em: 14 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZ MACHADO. **Projeto Sabor e Poesia aborda poemas de Paulo Leminski. Notícias.** 2018. Disponível em: http://pmcm.pr.gov.br/projeto-sabor-e-poesia-aborda-poemas-de-paulo-leminski/ Acesso em: 14 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZ MACHADO. **Especial: Festas Caipiras são destaques durante o inverno. Notícias.** 2018. Disponível em: http://pmcm.pr.gov.br/especial-festas-caipiras-sao-destaques-durante-o-inverno/ Acesso em: 14 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZ MACHADO. **Euclides Pasa recebe autorização para início do processo licitatório de construção da sede da terceira idade. Notícias.** 2018. Disponível em: http://pmcm.pr.gov.br/euclides-pasa-recebe-autorizacao-para-inicio-do-processo-licitatorio-de-construcao-da-sede-da-terceira-idade/ Acesso em: 14 de agosto de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS DO SUL. **Casa da Memória recebe a exposição de fotos raras da Guerra do Contestado.** 2018. Disponível em: http://www.saomateusdosul.pr.gov.br/noticias/casa-da-memoria-recebe-a-exposicao-de-fotos-raras-da-guerra-do-contestado/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS DO SUL. **São Mateus do Sul recebe kit de equipamentos do programa Reciclo Paraná.** 2018. Disponível em: http://www.saomateusdosul.pr.gov.br/noticias/sao-mateus-do-sul-recebe-kit-de-equipamentos-do-programa-reciclo-parana/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHÃO. **Secretaria de assistência social.** Noticias. 2018. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/governo/assistencia-social/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHÃO. **Atividades de arte e literatura foram destaque em semana literária.** Noticias. 2018. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/pinhao-atividades-de-arte-e-literatura-foram-destaque-em-semana-literaria-2018/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHÃO. **Secretaria de saúde inicia cronograma de 2018 das ações da saúde bucal nas escolas.** Noticias. 2018. Disponível em: http://www.pinhao.pr.gov.br/pinhao-secretaria-de-saude-inicia-cronograma-de-2018-das-acoes-da-saude-bucal-nas-escolas/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULA FREITAS. **Prefeito assina convênio para iniciar obras de Mini Arena.** Noticias. 2018. Disponível em: http://paulafreitas.pr.gov.br/index.php/2017/08/24/prefeito-assina-convenio-para-iniciar-obras-da-mini-arena/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULA FREITAS. **O Trabalho não para.** Noticias. 2018. Disponível em: http://paulafreitas.pr.gov.br/index.php/2017/05/04/o-trabalho-nao-para/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULA FREITAS. **Segurança Pública.** Noticias. 2018. Disponível em:

http://paulafreitas.pr.gov.br/index.php/2017/03/21/seguranca-publica/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO FRONTIN. **Paulo Frontin recebe mais máquinas.** Noticias. 2018. Disponível em: http://paulofrontin.pr.gov.br/noticiasView/?id=1746 Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Animada com 300 novas empresas em 2018, União da Vitória lança caderno de compras para empreendedores locais.** Noticias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/animada-com-300-novas-empresas-em-2018-uniao-da-vitoria-lanca-caderno-de-compras-para-empreendedores-locais/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Operação Tapa Buraco em União da Vitória.** Noticias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/operacao-tapa-buraco-em-uniao-da-vitoria/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Escola Móvel em União da Vitória.** Noticias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/escola-movel-em-uniao-da-vitoria/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Parquinhos Novos!** Noticias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/parquinhos-novos/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA VITÓRIA. **Prefeitura instala novas lixeiras pela cidade.** Noticias. 2018. Disponível em: http://uniaodavitoria.pr.gov.br/prefeitura-instala-novas-lixeiras-pela-cidade/ Acesso em: 18 de junho de 2018.

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 CASTRO

ANEXO 2 – ANUÊNCIA DO MUNICÍPIO DE CARAMBEÍ

ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO DE COLETA E CAPTURA

ANEXO 4 – 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 consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
ORDEM RHEIFORMES													
Família Rheidae													
Rhea americana (Linnaeus, 1758)	ema	1											Cn, Ca
ORDEM TINAMIFORMES													
Família Tinamidae													
Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	macuco	1											Fm, Fe
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inambu-chintã		2	3	4		6				X		Fm, Fe
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó		2	3			6						Cn, Ca, K
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Cn, Ca
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela		2	3	4	5	6		8				Cn, Ca
Taoniscus nanus (Temminck, 1815)	codorninha	1											Cn
ORDEM ANSERIFORMES													
Família Anatidae													
Subfamília Dendrocygninae													
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		2	3	4	5		7			X		Lb
Subfamília Anatinae													
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato				4	5		7	8				Lb
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Lb
Anas georgica Gmelin, 1789	marreca-parda		2	3									Lb
Anas versicolor Vieillot, 1816	marreca-cricri				4								Lb
ORDEM GALLIFORMES													
Família Cracidae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm
Família Odontophoridae													
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru		2	3	4	5				X	X		Fm, Fe
ORDEM PODICIPEDIFORMES													
Família Podicipedidae													
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		2	3	4								Lb
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		2	3	4								Lb
ORDEM CICONIIFORMES													
Família Ciconiidae													
Ciconia maguari (Gmelin, 1789)	maguari			3									Lb
Mycteria americana Linnaeus, 1758	cabeça-seca				4								Lb
ORDEM SULIFORMES													
Família Phalacrocoracidae													
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá		2	3	4		6	7	8	X	X		Lb
Família Anhingidae													
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga							7					Lb
ORDEM PELECANIFORMES													
Família Ardeidae													
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco			3			6	7	8		X		Lb
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho		2	3	4	5	6	7			X		Lb
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		2	3	4		6	7	8	X	X		Ca
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura				4			7					Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Lb
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira		2	3	4	5	6	7		X	X		Cn, Ca
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		2	3	4	5			8		X		Lb
Família Threskiornithidae													
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna	1	2	3									Lb
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró	1		3	4	5		7		X	X		Fc
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Cn, Ca
ORDEM CATHARTIFORMES													
Família Cathartidae													
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Cn, Ca, Au
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Au, Ca, Fm, Fe
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		2	3	4	5							Fm, Fc, Ca, Cn
ORDEM ACCIPITRIFORMES													
Família Accipitridae													
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato		2	3							X		Fm, Fe
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822)	caracoleiro									X	X		Fm, Fe
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura		2	3			6				X		Fm, Fe, Ca
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira		2	3	4	5	6		8		X		Cn, Ca, K
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha												Fm, Fe
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado			3				7		X	X		Cn, Ca, Lb
Accipiter poliogaster (Temminck, 1824)	tauató-pintado	1		3	4	5							Fm
Accipiter superciliosus (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho												Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo		2	3	4	5	6						Fm, Fe
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	1											Fm , Fe
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		2	3									Fe, Fm
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		2	3	4					X	X		Fe, Fm
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo		2	3	4	5	6	7	8		X	x	Cn, Ca
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto			3				7			X		Fc
Urubitinga coronata (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta	1	2	3	4								Cn
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe, Ca, Au
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha												Ca
Parabuteo leucorrhous (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco	1	2	3		5							Fm, Fe
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco		2	3	4		6	7					Cn, Ca
Geranoaetus melanoleucus (Vieillot, 1819)	águia-serrana		2	3	4			7					Cn, Ca
Pseudastur polionotus (Kaup, 1847)	gavião-pombo	1	2	3									Fm
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		2	3	4	5		7	8	X	X		Fe, Fm
Buteo swainsoni Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto												Ca
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-urubu	1	2	3	4								Ca
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	1	2	3	4	5					X		Fm, Fe
Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	gavião-pato										X		Fm, Fe
Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	1											Fe, Fm
ORDEM GRUIFORMES													
Família Aramidae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão				4								Lb, Fc
Família Rallidae													
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato		2	3	4	5	6		8	X	X		Lb
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda		2	3			6	7		X	X		Lb
Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		2	3	4						X		Lb
Mustelirallus albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó			3	4						X		Lb
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		2	3	4	5	6	7			X		Lb
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1838)	saracura-do-banhado				4								Lb
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água		2	3	4		6	7	8		X		Lb
Porphyrio flavirostris (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno		2	3									Lb
ORDEM CHARADRIIFORMES													
Família Charadriidae													
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca
Família Recurvirostridae													
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		2	3	4			7	8				Lb
Família Scolopacidae													
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja		2	3	4			7					Lb
Gallinago undulata (Boddaert, 1783)	narcejão	1											Lb
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo		2	3									Ca
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado										X		Lb
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário		2	3	4			7					Lb
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela		2	3									Lb
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		2	3	4								Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Calidris fuscicollis (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco												Lb
Calidris melanotos (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete												Lb
Família Jacanidae													
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Lb
ORDEM COLUMBIFORMES													
Família Columbidae													
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K, Au
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí		2	3			6		8		X		Cn, Ca, K
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul												Fc, Fe, Fm
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico			3		5	6		8		X	x	Au
Patagioenas speciosa (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	1											Fe
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm, Ca
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		2	3	4	5	6	7	8		X		Fm, Fe
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		2	3	4								Fm, Fe
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Au
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm, Fe
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm, Fe
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri		2	3	4	5							Fm, Fe
ORDEM CUCULIFORMES													
Família Cuculidae													
Subfamília Cuculinae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe, K
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta		2	3				7					Cn, Ca, K
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha												Ca, K
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler										X		Fc, Fe
Subfamília Crotophaginae													
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K
Família Taperinae													
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		2	3	4	5	6	7			X		Ca, K
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito			3									Fe, Fm
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino				4								Fe, Fm
ORDEM STRIGIFORMES													
Família Tytonidae													
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara		2	3	4	5					X		Ca, Cn
Família Strigidae													
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		2	3	4	5				X	X		Fe, Fm, Ca, K, Au
Megascops sanctaecatarinae (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul					5					X		Fm
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela		2	3							X		Fe, Fm
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada		2	3	4	5		7			X		Fm
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	1								X	X		Fe, Fm
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé		2	3									Fe, Fm
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Aegolius harrisii (Cassin, 1849)	caburé-acanelado												Fm
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda			3		5							Fe, Fm, Au
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	1			4						X		Fe, Fm, Au
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	1	2	3	4						X		Cn, Lb
ORDEM NYCTIBIIFORMES													
Família Nyctibiidae													
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau			3	4	5					X		Ca, K, Fe, Fm
ORDEM CAPRIMULGIFORMES													
Família Caprimulgidae													
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau				4								Fe, Fm
Antrostomus sericocaudatus Cassin, 1849	bacurau-rabo-de-seda												Fe, Fm
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju		2	3	4	5	6	7		X	X		Fe, Fm
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau		2	3	4	5	6				X		Ca, Cn
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã		2	3	4	5							Ca, Cn
Hydropsalis anomala (Gould, 1838)	curiango-do-banhado	1		3	4								Lb
Hydropsalis longirostris (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	1	2	3	4	5							Fm
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		2	3			6				X		Ca, Cn
Hydropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão		2	3	4	5					X		Fm
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão		2	3	4					X	X		Ca
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano												Ca, Cn, Fe
ORDEM APODIFORMES													
Família Apodidae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		2	3	4								Aa
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho		2	3	4								Aa
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		2	3	4	5	6				X		Aa
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha		2	3	4	5	6						Aa
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento		2	3	4		6		8		X		Aa
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal			3		5		7					Aa
Família Trochilidae													
Subfamília Phaethornithinae													
Phaethornis squalidus (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno												Fe, Fm
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		2	3									Fe
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada					5							Fm, Fe
Subfamília Trochilinae													
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		2	3	4	5		7			X		K, Lb, Ca
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto			3		5	6	7					Fm, Fe
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		2	3	4	5	6		8				Cn, Ca
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta							7					Fe, Fc
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul		2	3	4	5	6				X		Fm
Lophornis magnificus (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	1											Fe
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho		2	3	4	5	6	7		X	X		Lb, Ca, Cn
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta		2	3	4	5	6	7	8		X		Fm, Fe
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Au, K
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca												Fe, Fm
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde		2	3							X		Fe, Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Heliomaster furcifer (Shaw, 1812)	bico-reto-azul										X		K, Ca, Cn
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		2	3	4								Lb, Ca, Cn
ORDEM TROGONIFORMES													
Família Trogonidae													
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado		2	3	4	5	6	7	8		X		Fe, Fm
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-dourado		2	3							X		Fe, Fm
ORDEM CORACIIFORMES													
Família Alcedinidae													
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande		2	3	4	5	6		8		X		Lb
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde		2	3	4		6	7	8		X		Lb
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno		2	3	4		6	7	8		X		Lb
Família Momotidae													
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva		2	3		5		7			X		Fe
ORDEM GALBULIFORMES													
Família Bucconidae													
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo		2	3	4		6	7			X		Ca, Cn, K
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado		2	3									Fe, Fc
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru			3			6						Fm, Fe
ORDEM PICIFORMES													
Família Ramphastidae													
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucano-toco		2	3									Fe
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Pteroglossus bailloni (Vieillot, 1819)	araçari-banana												Fm, Fe
Família Picidae													
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó		2	3	4				8		X		Lb
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn, K
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		2	3	4						X		Fm, Fe
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		2	3	4	5	6	7			X		Lb, Ca, Cn, K
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn, K
Celeus galeatus (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela					5							Fe, Fm
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		2	3			6				X		Fe, Fm
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		2	3	4	5		7			X		Fe, Fm
ORDEM CARIAMIFORMES													
Família Cariamidae													
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	1	2	3	4								Ca, Cn
ORDEM FALCONIFORMES													
Família Falconidae													
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn, Au
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn, Au
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	chimango		2	3									Ca, Cn
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã		2	3		5					X		Ca, Cn

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		2	3	4		6				X		Fe, Fm
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		2	3		5					X		Fe, Fm
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri		2	3	4	5	6	7	8		X		Ca, Cn
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira		2	3	4		6	7			X		Ca, Cn
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino		2	3	4			7					Ca, Cn, Au
ORDEM PSITTACIFORMES													
Família Psittacidae													
Primolius maracana (Vieillot, 1816)	maracanã	1											Fm, Fe
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão										X		Fe, K
Aratinga auricapillus (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha										X		Fe, K
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim												Fe, Fm
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde		2	3	4					X	X		Fm, Fe
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú		2	3	4						X		Fm, Fe
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Amazona vinacea (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo	1	2	3					8		X		Fm
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio		2	3									Fm, Fe, Au
ORDEM PASSERIFORMES													
Família Thamnophilidae													
Subfamília Thamnophilinae													
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		2	3	4	5	6		8		X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Lb
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão		2	3	4		6	7		X	X		Fm, Fe
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora		2	3		5	6				X		Fm, Fe
Biatas nigropectus (Lafresnaye, 1850)	papo-branco	1		3							X		Fm, Fe
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul		2	3			6				X		Fm, Fe
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni			3			6				X		Fm, Fe
Drymophila ochropyga (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho			3									Fm, Fe
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		2	3	4	5	6				X		Fm
Família Conopophagidae													
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm, Fe
Família Grallariidae													
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu		2	3									Fm
Hylopezus nattereri (Pinto, 1937)	pinto-do-mato			3							X		Fm
Família Rhinocryptidae													
Subfamília Scytalopodinae													
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho			3							X		Fm, Fe
Scytalopus speluncae (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto		2	3									Fm
Scytalopus iraiensis Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	macuquinho-da-várzea	1			4								Lb
Subfamília Rhinocryptinae													
Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	1									X		Fe
Família Formicariidae													
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Família Scleruridae													
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha		2	3	4	5	6	7	8		X		Fm, Fe
Família Dendrocolaptidae													
Subfamília Sittasominae													
Dendrocincla turdina (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso		2	3	4								Fe
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Subfamília Dendrocolaptinae													
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto		2	3	4	5				X	X		Fm, Fe
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	1			4								Ca
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca			3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Família Xenopidae													
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó			3	4	5	6				X		Fm, Fe
Família Furnariidae													
Subfamília Furnariinae													
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K, Au
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		2	3	4	5	6	7		X	X		Fc
Subfamília Philydorinae													
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		2	3	4			7			X		Fm

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Philydor atricapillus (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado				4								Fm, Fe
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859	trepadorzinho		2	3	4	5	6				X		Fm
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Subfamília Synallaxiinae													
Leptasthenura striolata (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho	1											K
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm
Phacellodomus striaticollis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	tio-tio												Lb
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho		2	3	4		6				X		Ca, Cn
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié		2	3	4			7		X	X		Lb
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm, Fe
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí		2	3	4	5	6	7	8		X		Fm
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim				4				8				Fe
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném		2	3	4	5	6			X	X		Lb
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido			3	4			7					Fm
Família Pipridae													
Subfamília Ilicurinae													
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Família Oxyruncidae													
Oxyruncus cristatus Swainson, 1821	araponga-do-horto												Fe
Família Onychorhynchidae													
Onychorhynchus swainsoni (Pelzeln, 1858)	maria-leque-do-sudeste	1											Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
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		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Subfamília Tityrinae													
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda			3							X		Fm, Fe
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		2	3	4		6				X		Fm, Fe
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde			3		5		7			X		Fm, Fe
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Família Cotingidae													
Subfamília Phytotominae													
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	1	2	3									Fm, Fe
Subfamília Cephalopterinae													
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	1											Fm, Fe
Subfamília Cotinginae													
Lipaugus lanioides (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	1											Fe
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga			3	4	5		7					Fm, Fe
Superfamília Tyrannoidea													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Família Pipritidae													
Piprites chloris (Temminck, 1822)	papinho-amarelo												Fm, Fe
Piprites pileata (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto	1											Fm
Família Platyrinchidae													
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho			3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Família Rhynchocyclidae													
Subfamília Pipromorphinae													
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza		2	3	4	5	6						Fm, Fe
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		2	3							X		Fe
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho		2	3		5					X		Fe
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		2	3	4	5	6				X		Fm, Fe
Subfamília Rhynchocyclinae													
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe
Subfamília Todirostrinae													
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		2	3		5				X	X		K
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho		2	3									Fm, Fe
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso					5							Fm, Fe
Hemitriccus obsoletus (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	1											Fm
Família Tyrannidae													
Subfamília Hirundineinae													
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		2	3	4	5	6						Ca, Cn, K

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Subfamília Elaeniinae													
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento		2	3	4								K
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	1		3		5					X		Fm
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe, Lb, Au
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		2	3	4		6						Ca, Cn, K
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande							7					Fm, Fe
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		2	3	4	5							Fm, Fe
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum		2	3	4			7					Cn, K
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		2	3	4	5	6						Lb
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	1	2	3	4								Cn
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		2	3	4		6				X		Fm, Fe
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		2	3							X		Fm, Fe
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela										X		Fe
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro		2	3									Ca
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso			3	4						X		Fm, Fe
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho			3			6			X	X		Fm, Fe
Phyllomyias griseocapilla Sclater, 1862	piolhinho-serrano												Fe
Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo	1	2	3	4								Cn
Polystictus pectoralis (Vieillot, 1817)	papa-moscas-canela	1											Cn
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre		2	3	4		6	7					Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho		2	3	4	5	6	7			X		Ca, Cn, K
Subfamília Tyranninae													
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho			3		5				X	X		Fm, Fe
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		2	3	4		6	7			X		Fm, Fe
Ramphotrigon megacephalum (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda												Fm, Fe
Myiarchus tuberculifer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena		2	3									Fe
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré		2	3	4	5	6		8	X	X		Lb, Ca
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		2	3	4	5	6		8	X	X		Fm, Fe
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		2	3						X	X		Ca, Cn, K
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador												Fm, Fe
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Lb, Au
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Au
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe, Lb
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri		2	3	4	5	6	7		X	X		Ca, Cn, K, Au
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha		2	3	4	5	6	7			X		Ca, Cn, K, Au
Tyrannus tyrannus (Linnaeus, 1758)	suiriri-valente												Ca
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica		2	3	4	5	6	7			X		Fm, Fe
Subfamília Fluvicolinae													
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe		2	3	4		6	7		X	X		Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe		2	3	4			7					Ca
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada							7					Lb
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha				4								Lb
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo							7			X		Lb
Alectrurus tricolor (Vieillot, 1816)	galito	1			4								Cn
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu		2	3	4								Fe, Fm
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		2	3	4		6						Fm, Fe
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		2	3	4			7					Fm, Fe
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		2	3	4		6						Ca, Cn
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha		2	3	4		6						Cn
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		2	3	4	5	6	7					Lb
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera		2	3	4	5	6	7			X		Ca, Cn
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		2	3				7					Ca
Xolmis irupero (Vieillot, 1823)	noivinha	1											Cn, Ca
Xolmis dominicanus (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto		2	3	4								Cn
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta		2	3		5		7					Fm
SUBORDEM PASSERI													
Família Vireonidae													
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	1											Fe
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado		2	3	4	5	6			X	X		Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara		2	3	4	5	6	7		X	X		Fe, Fm
Família Corvidae													
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul		2	3	4	5		7	8	X	X		Fm
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	1											Cn
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm
Família Hirundinidae													
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Aa, Au
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena		2	3	4						X		Ca, Cn
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		2	3	4	5	6	7			X		Fc
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		2	3	4		6	7					Cn, Ca
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande		2	3	4	5	6	7			X		Ca, Cn, Au
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio		2	3			6	7	8		X		Lb, Fc
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		2	3	4	5	6	7			X		Cn, Ca
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando		2	3									Ca, Cn
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado		2	3							X		Ca, Cn
Família Troglodytidae													
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, K, Au
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	corruíra-do-campo		2	3	4								Cn
Família Turdidae													
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una		2	3	4	5							Fe, Fm
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco		2	3	4	5	6	7		X	X		Fe, Fm, Au
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm, Au
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm, Au

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		2	3				7					Fe, Fm
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm
Família Mimidae													
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		2	3	4	5	6	7	8		X		Ca, Cn, K
Família Motacillidae													
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor		2	3	4	5	6				X		Ca, Cn
Anthus nattereri Sclater, 1878	caminheiro-grande	1	2	3									Cn
Anthus hellmayri Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada		2	3	4								Cn
Família Passerellidae													
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Cn
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo		2	3	4	5	6	7	8		X		Ca, Cn
Arremon semitorquatus Swainson, 1838	tico-tico-do-mato		2	3									Fe
Família Parulidae													
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fe, Fm
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		2	3	4	5	6	7		X	X		Lb
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula		2	3	4	5	6		8	X	X		Fe, Fm
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm
Família Icteridae													
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	japu	1											Fe
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	japuíra		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe		2	3	4	5		7	8	X	X		Fm, Fe
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro					5		7			X		Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		2	3	4	5	6						Cn, Ca
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi				4			7					Lb
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		2	3	4	5	6	7		X	X		Cn, Ca, Lb
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha			3	4			7					Ca
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	chupim-azeviche		2	3									Ca, Cn
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		2	3									Ca
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Au
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		2	3	4	5	6	7			X		Ca, Cn
Família Mitrospingidae													
Orthogonys chloricterus (Vieillot, 1819)	catirumbava										X		Fe, Fm
Família Thraupidae													
Subfamília Thraupinae													
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja		2	3		5		7	8				K
Neothraupis fasciata (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	1											Cn
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaço-frade		2	3	4	5	6	7			X		Fm
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga												Fe, Fm
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo		2	3	4			7					Cn
Tangara desmaresti (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta												Fm
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa		2	3	4	5	6	7			X		Fm
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	1	2	3									Cn, Ca
Subfamília Nemosiinae													

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto										X		Fe, Fm
Subfamília Diglossinae													
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		2	3	4	5			8		X		Fe, Fm
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		2	3	4								Cn
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Ca, Au
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio		2	3	4	5		7			X		Ca
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu		2	3	4		6				X		Fm, Fe
Subfamília Hemithraupinae													
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		2	3	4	5	6				X		Fe, Fm
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem		2	3									Fe
Subfamília Tachyphoninae													
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu		2	3	4	5	6	7		X	X		Lb, Ca, Au
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		2	3	4	5	6	7			X		Fm, Fe
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		2	3	4		6		8		X		Fm, Fe, K
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Fm, Fe
Subfamília Dacninae													
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul		2	3	4	5	6	7			X		Fm, Fe, K
Subfamília Coerebinae													
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		2	3		5		7					Fm, Fe, K, Au
Tiaris fuliginosus (Wied, 1830)	cigarra-preta			3									Fm, Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Subfamília Sporophilinae													
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho							7			X		Lb, Ca
Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	cigarra	1											Fm, Fe
Sporophila beltoni Repenning & Fontana, 2013	patativa-tropeira	1	2	3	4			7					Cn
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho		2	3	4	5	6	7		X	X		Ca, K
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho	1	2	3	4								Ca
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	1	2	3	4			7		X	X		Cn
Sporophila palustris (Barrows, 1883)	caboclinho-de-papo-branco	1											Lb
Sporophila cinnamomea (Lafresnaye, 1839)	caboclinho-de-chapéu-cinzento	1											Cn
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta		2	3									Lb
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió	1		3	4								Lb, K
Subfamília Embirizoidinae													
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado		2	3	4	5	6	7	8	X	X		Lb, Cn
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		2	3	4			7	8				Cn, Ca
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo		2	3	4								Lb, Cn
Subfamília Saltatorinae													
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	batuqueiro	1											Cn
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		2	3	4	5	6	7		X	X		Fe, Fm
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso		2	3	4								Fm
Saltator fuliginosus (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta							7					Fe, Fm
Subfamília Poospizinae													
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		2	3	4						X		Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Poospiza thoracica (Nordmann, 1835)	peito-pinhão												Fm
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul		2	3	4	5	6	7		X	X		Fm, Fe
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário			3									Fm, Fe
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha		2	3		5	6				X		Fm, Fe
Cypsnagra hirundinacea (Lesson, 1831)	bandoleta	1											Cn
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		2	3	4								Lb, Cn, Ca
Família Cardinalidae													
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	1	2	3									Fm, Cn
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando		2	3			6				X		Fe, Fm
Amaurospiza moesta (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato			3			6	7			X		Fm, Fe
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	1	2	3	4		6	7					Ca, Cn, K, Fc
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão		2	3	4	5							Fe, Fm
Família Fringillidae													
Subfamília Carduelinae													
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo		2	3	4	5	6	7			X		K
Subfamília Euphoniinae													
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim		2	3	4	5	6						Fe, Fm, K, Au
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo		2	3	4				8				Fe, Fm
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais			3	4	5	6	7			X		Fm
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		2	3									Fe, Fm, K
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho												Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Fonte consultada								Ocorrência na área avaliada			Tipo de ambiente
		1	2	3	4	5	6	7	8	ADA	All	Entorno	
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira		2	3	4						X		Fe, Fm
Família Estrildidae													
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		2	3	4						X	x	Lb
Família Passeridae													
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		2	3	4	5	6	7	8		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 5 – 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-

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
Ischnocnema henselli (Peters, 1872)	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA et al. (2007)
Ischnocnema hoehnei B. Lutz, 1959 “1958”*	rã-das-folhas	-	-	-	GARCIA et al. (2007)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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					
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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)
Paratelmatobius poicilogaster Giaretta & Castanho, 1990*	rãzinha	-	-	-	GARCIA et al (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	Brasil	IUCN	
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 et al (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 6 – 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					BÉRNILS et al. (2007)
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					BÉRNILS et al. (2007)
Amphisbaena. mertensi Strauch, 1881	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
A. prunicolor (Cope, 1885)	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
A. trachura Cope, 1885	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
A. roberti (Gans, 1964)	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
A. microcephalum Wagler, 1824	cobra-cega	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Gekkonidae					BÉRNILS et al. (2007)
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Anguidae					BÉRNILS et al. (2007)
Ophiodes striatus (Spix, 1824)	cobra-de-vidro	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
O. yacupoi Gallardo, 1966	cobra-de-vidro	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Teiidae					BÉRNILS et al. (2007)
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					BÉRNILS et al. (2007)
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					BÉRNILS et al. (2007)
Notomabuya frenata (Cope, 1862)	lagarto	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Anomalepididae					BÉRNILS et al. (2007)
Liotyphlops ternetzii (Boulenger, 1896)	cobra	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Leptotyphlopidae					BÉRNILS et al. (2007)
Epictia munoai Orejas-Miranda, 1961	cobra-da-terra	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
Typhlopidae					BÉRNILS et al. (2007)
Amerotyphlops brongersmianus Vanzolini, 1976	cobra-da-terra	-	-	-	BÉRNILS et al. (2007)
Boidae					BÉRNILS et al. (2007)
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					BÉRNILS et al. (2007)
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					BÉRNILS et al. (2007)
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
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)
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)

Famílias / Espécies	Nomes populares	*Status* de conservação			Fonte Bibliográfica
		PR	BR	IUCN	
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 7 – 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 sp.	veado				20
Mazama gouazoubira (G. Fischer [von Waldheim], 1814)	veado-catingueiro	LC		LC	1
Mazama nana (Hensel, 1872)	veado-da-mão-curta	VU	VU	VU	2
Ozotoceros bezoarticus (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro	NT	VU	CR	1
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
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	lobo-guará	NT	VU	VU	20
Lycalopex gymnocercus G. Fischer, 1814	raposa-do-campo	LC		NE	1
Felidae					

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Leopardus guttulus Hensel, 1872	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	1
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	LC		VU	1
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá	NT	VU	VU	2
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	leão-baio, onça-parda	LC	VU	VU	20
Procyonidae					
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	LC			1
Procyon cancrivorus (G.[Baron] Cuvier, 1798)	mão-pelada, guaxinim	LC		LC	1
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			20
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapiti	LC		VU	20
PRIMATES					
Atelidae					

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Alouatta guariba clamitans Cabrera, 1940	bugio-ruivo	LC	VU	NT	20
Cebidae					
Sapajus nigritus Goldfuss, 1809	macaco-prego	NT		DD	1
XENARTHRA					
Dasypodidae					
Cabassous tatouay (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-grande	LC		DD	2
Dasypus sp.					
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	LC	LC	LC	20
Dasypus septemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-mirim	LC		LC	2
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	LC		LC	1
Myrmecophagidae					1
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	VU		CR	5
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	LC		LC	1
DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
Cryptonanus sp.	catita, guaiquica				6
Didelphis sp.	gambá				20
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	LC		LC	6
Didelphis albiventris (Lund, 1840)	gambá-de-orelha-branca	LC		LC	20
Gracilinanus microtarsus Wagner, 1842	cuíca, catita	LC		LC	2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Monodelphis sorex (Hensel, 1872)	catita	LC		NE	2
Monodelphis americana (Müller, 1776)	catita	LC		NE	6
Monodelphis scalops (Thomas, 1888)	catita	LC		NE	6
Philander frenatus Olfers, 1818	cuica-de-quatro-olhos	LC		LC	2
RODENTIA					
Erethizontidae					
Subfamília Dactylomyinae					
Coendou spinosus F. Cuvier, 1823	ouriço-cacheiro	LC		LC	20
Sciuridae					
Subfamília Sciurinae					
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	caxinguelê, esquilo			LC	1
Caviidae					
Subfamília Hydrochoerinae					
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1766)	capivara	LC		LC	1
Subfamília Caviinae					
Cavia aperea Erxleben, 1777	preá	LC		LC	1
Cuniculidae					
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	paca	LC		EN	2
Dasyproctidae					

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	cutia	DD		LC	1
Cricetidae					
Subfamília Sigmodontinae					
Akodon cf. *montensis* Thomas, 1913	rato-do-mato	LC		LC	20
Brucepattersonius iheringi (Thomas, 1896)	rato-do-mato	LC		DD	2
Bibimys labiosus (Winge, 1887)	rato-do-mato	LC			7
Drymoreomys albimaculatus Percequillo, Weksler & Costa, 2011	rato-do-mato				9
Juliomys pictipes (Osgood, 1933)	rato-do-mato	LC		DD	2
Juliomys ossitenuis Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007	rato-do-mato				8
Nectomys squamipes (Brants, 1827)	rato-d'água	LC		LC	6
Oryzomys sp.	rato-do-mato				2
Oligoryzomys cf. *nigripes* (Olfers, 1818)	rato-do-mato	LC		LC	2
Oxymycterus nasutus Waterhouse,1837	rato-do-brejo	LC		DD	6
Oxymycterus judex Thomas, 1903	rato-do-brejo			DD	6
Sooretamys angouya Fischer, 1814)	rato-do-mato	LC		LC	2
Scapteromys tumidus (Waterhouse, 1837)	rato-d'água	LC			10
Thaptomys nigrita (Lichtenstein,1829)	rato-do-chão	LC		LC	6
Muridae					
Subfamília Murinae					
Mus musculus Linnaeus, 1758	rato-doméstico	LC	Exótico invasor	Exótico invasor	2

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
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	20
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	20
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	17
Artibeus planirostris (Spix 1823)	morcego	LC		LC	18

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Platyrrhinus lineatus (É. Geoffroy, 1810)	morcego	LC		LC	16
Subfamília Phyllostominae					
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	morcego	LC		LC	1
Micronycteris megalotis (Gray, 1842)	morcego	LC		LC	17
Mimon bennettii (Gray, 1838)					19
Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	morcego	LC		VU	16
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 brasiliensis (Desmarest, 1819)	morcego				20
Eptesicus diminutus Osgood, 1915	morcego	LC		LC	2
*Eptesicus furinalis (*D'Orbigny & Gervais, 1847)	morcego				20
Eptesicus taddeii Miranda, Bernardi & Passos, 2006	morcego				20
Histiotus montanus (Philippi & Landbeck, 1861)	morcego	LC		DD	1
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	morcego				20
Lasiurus blossevillii (Lesson & Garnot, 1826)	morcego	LC		LC	13

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Lasiurus borealis (Müller, 1776)	morcego	LC			11
Lasiurus cinereus (Palisot de Beauvois, 1796)	morcego	LC		LC	12
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	morcego	LC		DD	12
Subfamília Myotinae					
Myotis albescens (É. Geoffroy, 1806)	morcego	LC		DD	12
Myotis izecksohni Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	morcego	DD			13
Myotis levis (I. Geoffroy, 1824)		LC		LC	14
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	morcego	LC		LC	20
Myotis riparius Handley, 1960	morcego	LC		NT	20
Myotis ruber (É. Geoffroy, 1806)	morcego	NT		LC	13
Molossidae					
Eumops auripendulus (Shaw, 1800)	morcego	LC		DD	20
Eumops bonariensis (Peters, 1874)	morcego	LC		EN	11
Eumops hansae Sanborn, 1932	morcego	LC		VU	11
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego	LC		LC	20
Molossus rufus É. Geoffroy, 1805	morcego	LC		LC	12
Molossops neglectus Williams & Genoways, 1980	morcego	DD		EN	15
Nyctinomops laticaudatus (E. Geoffroy, 1805)	morcego	LC		LC	11
Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy, 1824)	morcego	LC		LC	1

Nome do Táxon	Nome em Português	Status Mundial	Status Nacional	Status Estadual	Fonte
Noctilionidae					
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	morcego	LC		VU	16

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 8 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ANEXO 9 – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL (CTF)