

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Volume 1 - Capítulo 1.0 a Seção 6.3.3.6



Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1/2
Volume 1 – Capítulo 1.0 a Seção 6.3.3.6	
1.0 Identificação do Empreendedor	1/1
2.0 Caracterização da Empresa Responsável pelos Estudos	1/1
3.0 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar	1/5
4.0 Dados do Empreendimento	1/57
4.1 Identificação e Localização do Empreendimento	1
4.1.1 Justificativas para Implantação do Empreendimento	4
4.2 Descrição do Projeto	6
4.2.1 Características Técnicas da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	7
4.2.1.1 Faixa de Servidão	7
4.2.1.2 Torres e Tipos de Fundação	9
4.2.1.3 Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso	22
4.2.1.4 Número de Circuitos e Fases	25
4.2.1.5 Distâncias de Segurança	25
4.2.1.6 Restrições de Uso e Ocupação do Solo	26
4.2.1.7 Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais	27
4.2.2 Descrição das Obras Previstas nas SEs Blumenau e Curitiba Leste	32
4.2.3 Diretrizes para o Projeto Executivo	35
4.2.3.1 Otimização do Traçado	35
4.2.3.2 Cruzamentos com Interferências	36
4.2.3.3 Restrições Ambientais	39
4.2.3.4 Medidas de Segurança	39
4.3 Aspectos Construtivos	40
4.3.1 Serviços Preliminares	40
4.3.2 Obras Civas	43
4.3.3 Montagens Eletromecânicas	48
4.3.4 Comissionamento	49
4.3.5 Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra	49
4.3.6 Operação e Manutenção	49
4.4 Infraestrutura de Apoio	50
4.4.1 Canteiros Principais	50
4.4.2 Canteiros de Apoio	52
4.4.3 Instalações de Apoio nas Frentes de Obra	52
4.4.4 Áreas de Empréstimo e Bota-Fora	53
4.5 Condicionantes Logísticos	53
4.5.1 Cronograma	53
4.5.2 Mão de Obra	55

4.5.3 Insumos	57
4.6 Investimentos	57

5.0 Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais **1/87**

5.1 Alternativas de Diretrizes de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	1
5.1.1 Procedimentos e Critérios de Seleção de Traçado	1
5.1.2 Identificação e Análise de Alternativas de Traçado e Seleção do Traçado Preferencial	2
5.1.2.1 Levantamento das Alternativas Históricas de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	2
5.1.2.2 Critérios Socioambientais para Avaliação de Alternativas de Traçado	9
5.1.2.3 Identificação e Avaliação Comparativa de Alternativas de Traçado entre a SE Blumenau e a SE Curitiba Leste	42
5.1.2.4 Ajuste Fino da Alternativa de Traçado Seleccionada	75

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

6.0 Diagnóstico Ambiental **1/142**

6.1 Definição das Áreas de Estudo	1
6.2 Meio Físico	9
6.2.1 Meteorologia e Climatologia	9
6.2.1.1 Circulação Atmosférica	12
6.2.1.2 Classificação Climática	17
6.2.1.3 Parâmetros Meteorológicos	19
6.2.2 Recursos Hídricos	44
6.2.2.1 Principais Corpos D'água Interceptados	60
6.2.2.2 Principais Travessias	61
6.2.2.3 Caracterização das Áreas Alagáveis	61
6.2.3 Estudos Geológicos e Geotécnicos	62
6.2.3.1 Geologia	64
6.2.3.2 Geomorfologia	73
6.2.3.3 Solos	104
6.2.3.4 Sismicidade	116
6.2.3.5 Vulnerabilidade Geotécnica	122
6.2.4 Paleontologia	127
6.2.5 Espeleologia	128
6.2.5.1 Contexto Espeleológico Regional	133
6.2.5.2 Levantamento Espeleológico	134
6.2.5.3 Entrevistas de Campo	136
6.2.5.4 Mapa de Potencialidades	137
6.2.5.5 Considerações	137
6.2.6 Nível de Ruído	137

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

6.3 Meio Biótico	1/185
6.3.1 Considerações Gerais	1
6.3.2 Caracterização dos Ecossistemas	2
6.3.2.1 Metodologia da Caracterização dos Ecossistemas	2
6.3.2.2 Caracterização do Bioma Mata Atlântica	3
6.3.2.3 Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo com Base em Dados Secundários	5
6.3.2.4 Descrição das Fitofisionomias da Área de Estudo	11
6.3.2.5 Áreas de Preservação Permanente na Área de Estudo Caracterizada com Dados Primários	21
6.3.2.6 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	24
6.3.2.7 Sítios Ímpares para Reprodução da Fauna	30
6.3.3 Flora	32

6.3.3.1 Caracterização, Mapeamento e Quantificação da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Área de Estudo	32
6.3.3.2 Levantamento Fitossociológico	64
6.3.3.3 Levantamento Florístico	123
6.3.3.4 Identificação dos Remanescentes de Vegetação Nativa	148
6.3.3.5 Potenciais Usos e Destinos do Material Lenhoso e Não-lenhoso a ser Gerado na Supressão de Vegetação	164
6.3.3.6 Quantificação e Caracterização das Áreas de Supressão Vegetal	181

Volume 2 – Seções 6.3.4 a 6.3.5.3

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

6.3.4 Fauna	1/176
6.3.4.1 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Secundários	1
6.3.4.2 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Primários	40
6.3.4.2.1 Avifauna	60
6.3.4.2.2 Herpetofauna	86
6.3.4.2.3 Mastofauna	99
6.3.4.2.4 Considerações Finais	135
6.3.5 Ecologia de Paisagem	140
6.3.5.1 Metodologia	140
6.3.5.2 Métricas de Paisagem	143
6.3.5.3 Resultados	147

Volume 3 – Seção 6.4 ao Capítulo 14.0

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

6.4 Diagnóstico do Meio Socioeconômico	1/296
6.4.1 Aspectos Metodológicos	1
6.4.2 Caracterização da População e da Economia na Área de Estudo	6
6.4.2.1 Contexto Macrorregional	6
6.4.2.2 Distribuição e Crescimento Populacional	12
6.4.2.3 Estatísticas Vitais	16
6.4.2.4 Composição Etária e de Gênero	19
6.4.2.5 Instrução e Escolaridade	23
6.4.2.6 Taxas de Atividade, Ocupação e Desocupação da Força de Trabalho	26
6.4.2.7 Renda e Rendimento	32
6.4.2.8 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	36
6.4.2.9 Aspectos Econômicos	39
6.4.3 Uso e Ocupação do Solo	51
6.4.4 Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades	72
6.4.4.1 Saúde	72
6.4.4.2 Transporte	101
6.4.4.3 Segurança Pública	110
6.4.4.4 Comunicação e Informação	115
6.4.4.5 Educação e Organização Social	119
6.4.4.6 Saneamento	129
6.4.5 Recursos Minerais	137
6.4.6 Populações Tradicionais e Assentamentos	141
6.4.7 Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico	148
6.4.7.1 Patrimônio Arqueológico	148
6.4.8 Sínteses dos Perfis Socioeconômicos dos Municípios da Área de Estudo	162
6.4.8.1 Município de Blumenau - SC	163
6.4.8.2 Município de Pomerode - SC	172

6.4.8.3 Município de Jaraguá do Sul – SC	180
6.4.8.4 Município de Corupá – SC	186
6.4.8.5 Município de São Bento do Sul – SC	192
6.4.8.6 Município de Joinville – SC	202
6.4.8.7 Município de Campo Alegre – SC	213
6.4.8.8 Município de Agudos do Sul – PR	220
6.4.8.9 Município de Tijucas do Sul – PR	227
6.4.8.10 Município de Mandirituba – PR	233
6.4.8.11 Município de São José dos Pinhais – PR	241
6.4.9 Perfis Socioeconômicos das Comunidades/Povoados na Área de Estudo Caracterizada com Dados Primários	249
6.4.9.1 Bairro Itoupava Central (núcleos 1 e 2) - Blumenau	254
6.4.9.2 Bairro Rega - Pomerode	260
6.4.9.3 Bairro Braço do Ribeirão Cavalão – Jaraguá do Sul	264
6.4.9.4 Bairro Machado – Jaraguá do Sul	269
6.4.9.5 Bairro Poço D’Anta – Corupá	272
6.4.9.6 Bairro Lagoa – Tijucas do Sul	274
6.4.9.7 Bairro Gama – Tijucas do Sul	278
6.4.9.8 Bairro Rio de Una – São José dos Pinhais	282
6.4.9.9 Bairro Córrego Fundo – São José dos Pinhais	287
6.4.9.10 Bairro Roça Velha – São José dos Pinhais	291
6.4.10 Interferências da Faixa de Servidão com Áreas Habitadas	295
7.0 Unidades de Conservação	1/24
8.0 Análise dos Impactos Ambientais	1/227
8.1 Identificação e Caracterização dos Impactos	1
8.1.1 Referencial Metodológico Geral	1
8.1.2 Ações Impactantes	6
8.1.3 Componentes Ambientais Passíveis de Impacto	14
8.1.4 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	27
8.2 Avaliação dos Impactos Ambientais	204
8.3 Análise Integrada dos Impactos Ambientais	210
8.4 Planos, Programas e Projetos	221
8.4.1 Infraestrutura de Energia	223
8.4.2 Infraestrutura de Transporte	224
9.0 Definição das Áreas de Influência	1/13
9.1 Área de Influência Direta	2
9.2 Área de Influência Indireta	4
9.3 Projeção das Áreas de Influência sobre Restrições Legais	6
10.0 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais	1/88
10.1 Programa de Compensação Ambiental	80
10.2 Registros e Relatórios	86
11.0 Prognóstico Ambiental	1/13
12.0 Conclusão	1/16
13.0 Referências Bibliográficas	1/47
13.1 Meio Físico	1
13.2 Meio Biótico	7
13.3 Meio Socioeconômico	40
13.4 Unidades de Conservação	47
13.5 Avaliação de Impactos e Prognóstico	47

14.0 Glossário

1/4

Volume 4 – Anexos 1 a 16

Anexo 1 – Termo de Referência Emitido pelo IBAMA para o EIA-RIMA

Anexo 2 – Certidões de Uso do Solo Emitidas pelas Prefeituras

Anexo 3 – Marco Legal

Anexo 4 – Documentação de Consulta aos Órgãos Intervenientes

Anexo 5 – Mídias Digitais Contendo os Arquivos Digitais do Projeto (Vértices e Traçado da LT, Polígono da Faixa de Servidão, Local das Subestações, além das Informações sobre os Mapas Temáticos do Diagnóstico)

Anexo 6 – Plano de Trabalho para Realização de Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obra

Anexo 7 – Registro Fotográfico dos Terrenos

Anexo 8 – Relatórios de Diagnóstico de Espeleologia e de Paleontologia

Anexo 9 – Mapas

Anexo 10 – Registros Fotográficos dos Levantamentos Fitossociológico e Florístico

Anexo 11 – Mídia Digital Contendo os Dados Brutos dos Levantamentos de Vegetação e Fauna

Anexo 12 – Tabelas e Quadros do Inventário Fitossociológico

Anexo 13 – Tabelas e Quadros do Levantamento Florístico

Anexo 14 – Registro Fotográfico de Fauna, ACCT e Cartas MZUSP

Anexo 15 – Ofícios Encaminhados às Prefeituras para Solicitação de Informações

Anexo 16 – Modelos de Questionários Utilizados nos Levantamentos de Socioeconomia

Volume 5 – Anexos 17 a 23

Anexo 17 – Material de Comunicação Social

Anexo 18 – Lista das Organizações Sociais na Área de Estudo

Anexo 19 – Processos Minerários

Anexo 20 – Relatórios de Diagnóstico de Arqueologia e de Bens Acautelados

Anexo 21 – Plano de Comunicação Social Prévia às Audiências Públicas

Anexo 22 – Relatório Consolidado das Ações de Comunicação Social

Anexo 23 – Informações sobre o Aspecto Cultural da Exploração Remanescente do Pinhão e da Palmeira Juçara nos Municípios da AE

Capítulo 4.0

Quadro 4.2.1.a	Características técnicas gerais da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	7/57
Quadro 4.2.1.1.a	Efeitos elétricos no limite da faixa de servidão (60 m)	8
Quadro 4.2.1.3.a	Dados Técnicos do Condutor CAL 673 MCM (37 fios) – Liga 1120	22
Quadro 4.2.1.3.b	Dados Técnicos do Cabo Para-raios 3/8” EHS	22
Quadro 4.2.1.3.c	Dados Técnicos do Cabo Para-raios CAA 176,9 MCM Dotterel	23
Quadro 4.2.1.3.d	Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 16,75 mm	23
Quadro 4.2.1.3.e	Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 14,1 mm	23
Quadro 4.2.1.5.a	Distâncias horizontais mínimas de aproximações a obstáculos, na condição de máximo deslocamento dos cabos condutores (condição de vento máximo)	26
Quadro 4.2.1.5.b	Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de flecha máxima	26
Quadro 4.2.1.5.c	Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de emergência	26
Quadro 4.2.1.7.a	Quantitativos máximos e mínimos de supressão de vegetação por tipo de torre	30
Quadro 4.2.1.7.b	Cenários possíveis para redução na supressão de vegetação para as áreas de torres	31
Quadro 4.2.3.2.a	Rodovias Federais e Estaduais interceptadas pelo traçado da LT	37
Quadro 4.2.3.2.b	Outras vias mais representativas interceptadas pelo traçado	37
Quadro 4.2.3.2.c	Principais travessias de cursos d’água	37
Quadro 4.2.3.2.d	Principais corpos d’água interceptados pelo traçado da LT	38
Quadro 4.2.3.2.e	Outras LTs existentes interceptadas pelo traçado da LT	38

Capítulo 5.0

Quadro 5.1.2.3.a	Quantificação das interferências para o traçado do R3	46/87
Quadro 5.1.2.3.b	Quantificação das interferências para a Alternativa 1	57
Quadro 5.1.2.3.c	Quantificação das interferências para a Alternativa 2	70
Quadro 5.1.2.3.d	Quantificação das interferências para os traçados do R3 e das Alternativas 1 e 2	74
Quadro 5.1.2.4.a	Quantificação das interferências para os traçados da Alternativa 2 e final ajustado	85

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Quadro 6.2.3.1.a	Unidades litoestratigráficas arqueanas, paleoproterozóicas e neoproterozóicas-cambrianas, que constituem o Cinturão Orogênico Ribeira na AE	66/142
Quadro 6.2.3.2.a	Características dos relevos Planícies fluviais, Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes e Morrotes, que ocorrem na AE da LT	77
Quadro 6.2.3.2.b	Características dos relevos Morrotes e Morros, Morros, Morros e Montanhas, e Escarpas dissecadas, que ocorrem na AE da LT	78
Quadro 6.2.3.2.c	Tipos de relevo e sua distribuição nas Unidades de Relevo	79
Quadro 6.2.3.2.d	Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT	85
Quadro 6.2.3.2.e	Características e atributos dos Terrenos Planícies Colúvio-aluviais, que ocorrem ao longo do traçado da LT	87
Quadro 6.2.3.2.f	Características e atributos dos Terrenos Amorreados baixos, que ocorrem ao longo do traçado da LT	89
Quadro 6.2.3.2.g	Características e atributos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados, que ocorrem ao longo do traçado da LT	92
Quadro 6.2.3.2.h	Características e atributos dos Terrenos Amorreados, que ocorrem ao longo do traçado da LT	95
Quadro 6.2.3.2.i	Características e atributos dos Terrenos Colinosos com Morrotes, que ocorrem ao longo do traçado da LT	98
Quadro 6.2.3.2.j	Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes	100
Quadro 6.2.3.2.k	Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT	102
Quadro 6.2.3.3.a	Classes de erodibilidade dos solos estabelecidas com base em Del’arco et al. (1992)	111
Quadro 6.2.3.3.b	Classes de suscetibilidade à erosão, obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo	111
Quadro 6.2.3.3.c	Características e atributos das classes de susceptibilidade à erosão	112

Quadro 6.2.3.3.d	Classes de solos e grau de susceptibilidade à erosão dos solos que ocorrem ao longo da AE	114
Quadro 6.2.3.4.a	Lista de sismos ocorridos na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	119
Quadro 6.2.3.4.b	Descrição dos efeitos dos sismos de acordo com sua magnitude	121
Quadro 6.2.3.5.a	Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE e ADA do empreendimento	124
Quadro 6.2.6.a	Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra	139
Quadro 6.2.6.b	Levantamento preliminar de vias com potencial de incômodos à população pelo aumento do ruído e emissões relacionadas ao tráfego de obra	141

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Quadro 6.3.3.2.b	Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	70/185
Quadro 6.3.3.2.c	Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	72
Quadro 6.3.3.2.d	Parâmetros dos estágios de sucessão de vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa ou Mista e de Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná*	75
Quadro 6.3.3.2.e	Parâmetros dos estágios de sucessão da vegetação secundária de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina*	76
Quadro 6.3.3.2.f	Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina	78
Quadro 6.3.3.2.g	Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 m alt.)	79
Quadro 6.3.3.2.h	Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado do Paraná, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 02/1994	83
Quadro 6.3.3.2.i	Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado de Santa Catarina, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 04/1994	84
Quadro 6.3.3.2.j	Principais parâmetros dos diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Mista (FOM) obtidos no levantamento fitossociológico da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	86
Quadro 6.3.3.2.k	Aspectos estruturais dos remanescentes de vegetação nativa estudados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	87
Quadro 6.3.3.3.a	Localização dos pontos amostrais específicos do levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	124
Quadro 6.3.3.3.c	Espécies registradas pelo levantamento florístico com apenas um ou dois estados de ocorrência segundo o Reflora	130
Quadro 6.3.3.3.d	Espécies registradas pelo levantamento florístico com apenas um ou dois estados de ocorrência segundo o Reflora	134
Quadro 6.3.3.3.e	Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	137
Quadro 6.3.3.3.f	Espécies da flora com interesse conservacionista, prioritárias para o resgate de germoplasma	146
Quadro 6.3.3.5.a	Espécies cadastradas no levantamento fitossociológico com DAP > 30 cm, principais usos pela população local e potencial para geração de energia	178

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Quadro 6.4.1.a	Localidades visitadas para levantamentos de campo	4/296
Quadro 6.4.2.1.a	Hierarquia urbana dos municípios da AE, segundo o REGIC 2007 (IBGE)	8
Quadro 6.4.3.a	Área do módulo fiscal e dos minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades para cada município interceptado pelo traçado	67
Quadro 6.4.3.b	Estimativa das porcentagens de minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades em cada município interceptado pelo traçado	67
Quadro 6.4.4.2.a	Heliportos privados mais próximos ao empreendimento	105
Quadro 6.4.4.4.a	Rádios existentes nos municípios da AE em Santa Catarina	116
Quadro 6.4.4.4.b	Rádios existentes nos municípios da AE no Paraná	117

Quadro 6.4.4.4.c	Jornais em circulação nos municípios da AE em Santa Catarina	117
Quadro 6.4.4.4.d	Jornais em circulação nos municípios da AE no Paraná	118
Quadro 6.4.5.a	Número de empregos no setor extrativista nos municípios da AE, em 2014	140
Quadro 6.4.8.1.a	Bens tombados federais no município de Blumenau/SC	171
Quadro 6.4.8.2.a	Bens tombados federais no município de Pomerode/SC	179
Quadro 6.4.8.3.a	Bens tombados federais no município de Jaraguá do Sul/SC	186
Quadro 6.4.8.5.a	Usos permitidos/toleráveis/proibidos nas zonas da APA interceptadas pela LT, segundo o Plano de Manejo	199
Quadro 6.4.8.5.b	Bens tombados federais no município de São Bento do Sul/SC	202
Quadro 6.4.8.6.a	Sítios arqueológicos cadastrados em Joinville/SC	210
Quadro 6.4.8.6.b	Bens tombados federais no município de Joinville/SC	212
Quadro 6.4.8.7.a	Sítios arqueológicos cadastrados em Campo Alegre/SC	219
Quadro 6.4.8.8.a	Sítio arqueológico cadastrado em Agudos do Sul/PR	226
Quadro 6.4.8.10.a	Sítio arqueológico cadastrado em Mandirituba/PR	240
Quadro 6.4.8.11.a	Sítio arqueológico cadastrado em São José dos Pinhais/PR	248

Capítulo 7.0

Quadro 7.0.a	Unidades de Conservação mais próximas do traçado (na envoltória de 5 km)	4/24
Quadro 7.0.b	Usos permitidos/toleráveis/proibidos nas zonas da APA interceptadas pela LT, segundo o Plano de Manejo	6
Quadro 7.0.c	Usos permitidos/permisíveis/proibidos nas zonas da APA próximas à LT, segundo o Plano de Manejo	21

Capítulo 8.0

Quadro 8.1.2.a	Ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento	6/227
Quadro 8.1.3.a	Principais atributos associados aos terrenos interceptados pela LT	16
Quadro 8.1.3.b	Comunidades faxinalenses na AE	25
Quadro 8.1.4.a	Impactos ambientais potenciais do empreendimento	27
Quadro 8.1.4.b	Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT	42
Quadro 8.1.4.c	Espécies da flora ameaçadas e/ou protegidas encontradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	63
Quadro 8.1.4.d	Rodovias Federais e Estaduais interceptadas pelo traçado da LT	119
Quadro 8.1.4.e	Outras vias mais representativas interceptadas pelo traçado	119
Quadro 8.1.4.f	Heliportos privados mais próximos ao empreendimento	126
Quadro 8.1.4.g	Extensão do traçado da LT em cada município da Área de Estudo	135
Quadro 8.1.4.h	Distribuição percentual das áreas ocupadas pelos principais tipos de uso do solo, dentro dos limites dos municípios interceptados pelo traçado	141
Quadro 8.1.4.i	Áreas de agricultura e de reflorestamento a serem suprimidas por município	142
Quadro 8.1.4.j	Legislação municipal relacionada a ruído	172
Quadro 8.1.4.k	Resultados do levantamento arqueológico sistemático realizado em campo, nas 87 AVs	191
Quadro 8.2.a	Critérios utilizados para a definição da magnitude dos impactos	205
Quadro 8.2.b	Critérios utilizados para a definição da importância dos impactos	206
Quadro 8.2.c	Classificação dos impactos segundo a magnitude e importância	206

Capítulo 11.0

Quadro 11.0.a	Síntese do prognóstico dos meios físico, biótico e social nas situações com e sem o empreendimento e principais programas ambientais	7/13
---------------	--	------

Capítulo 4.0

Tabela 4.1.a	Coordenadas das SEs e dos vértices da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	2/57
Tabela 4.2.3.2.a	CrITÉrios de projeto adotados para cruzamento de interferências	39

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Tabela 6.2.1.a	Relação de estações selecionadas na Área de Estudo (AE)	10/142
Tabela 6.2.1.3.a	Índices de mortes por raios e densidade de descargas na AE - 2014	44
Tabela 6.2.2.a	Sub-regiões hidrográficas interceptadas pela LT	45
Tabela 6.2.2.b	Síntese do enquadramento legal das principais bacias interceptadas pela LT	46
Tabela 6.2.2.c	Demandas hídricas na Unidade Hidrográfica Alto Iguaçu	50
Tabela 6.2.2.d	Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itapocu	51
Tabela 6.2.2.e	Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itajaí	53
Tabela 6.2.2.f	Vazões medidas de longo termo, vazões específicas e vazões com 95% de permanência nas bacias interceptadas pela LT	53
Tabela 6.2.2.g	Vazões médias de longo termo e vazões com 95% de permanência nas Subunidades Hidrográficas no Alto Iguaçu interceptadas pela LT	54
Tabela 6.2.2.1.a	Principais corpos d'água interceptados pelo traçado da LT	60
Tabela 6.2.2.2.a	Principais travessias de cursos d'água	61
Tabela 6.2.5.3.a	Resultado das entrevistas com a população local sobre a existência de cavidades na região do empreendimento	136

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Tabela 6.3.2.3.a	Quantificação da área dos remanescentes de Mata Atlântica nos municípios abrangidos pela AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	6/185
Tabela 6.3.2.3.b	Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (IBGE, 2004a)	9
Tabela 6.3.2.3.c	Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (MMA, 2006)	9
Tabela 6.3.2.5.a	Quantificação das Áreas de Preservação Permanente na AE (faixa de 2 km no entorno do traçado) da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	23
Tabela 6.3.2.6.a	Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade interceptadas pela AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	26
Tabela 6.3.3.1.a	Quantificação do uso e cobertura do solo na Área de Estudo da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	34
Tabela 6.3.3.1.b	Comparação dos limites das variações altitudinais da Floresta Ombrófila Densa segundo diferentes autores	43
Tabela 6.3.3.2.a	Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina	78
Tabela 6.3.3.2.b	Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 msnm)	79
Tabela 6.3.3.2.c	Intensidade amostral do levantamento fitossociológico das formações florestais	88
Tabela 6.3.3.2.d	Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	90
Tabela 6.3.3.2.e	Resumo dos principais resultados de levantamentos fitossociológicos realizados em formações florestais similares às amostradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	93
Tabela 6.3.3.2.f	Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	96
Tabela 6.3.3.2.g	Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	97
Tabela 6.3.3.2.h	Classes de alturas definidas para as florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	100

Tabela 6.3.3.2.i	Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa	101
Tabela 6.3.3.2.j	Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Mista	101
Tabela 6.3.3.2.k	Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	104
Tabela 6.3.3.2.l	Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	110
Tabela 6.3.3.2.o	Porcentagem de riqueza de espécies por família nas florestas amostradas pelo levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	121
Tabela 6.3.3.4.a	Uso, Ocupação e Cobertura do Solo por estado na Área de Estudo Restrita/ERA	149
Tabela 6.3.3.4.b	Quantidade de polígonos mapeados e área total por fitofisionomia na AE	151
Tabela 6.3.3.4.c	Quantidade de polígonos mapeados e área total por formação na AE	151
Tabela 6.3.3.4.d	Quantidade de polígonos mapeados e área total por estágio sucessional na AE	152
Tabela 6.3.3.4.e	Quantidade de fragmentos contínuos mapeados na AE, por fitofisionomia	152
Tabela 6.3.3.4.f	Índice de forma e relação área-perímetro dos fragmentos de vegetação nativa da Área de Estudo Restrita/ERA	156
Tabela 6.3.3.5.a	Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado do Paraná	167
Tabela 6.3.3.5.b	Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado do Paraná	171
Tabela 6.3.3.5.c	Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado de Santa Catarina	175
Tabela 6.3.3.5.d	Principais setores que utilizam matéria-prima florestal e respectivas fontes de abastecimento	176
Tabela 6.3.3.5.e	Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado de Santa Catarina	177
Tabela 6.3.3.6.a	Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	184

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Tabela 6.3.4.1.a	Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível	2/176
Tabela 6.3.4.1.b	Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	21
Tabela 6.3.4.1.c	Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas	32
Tabela 6.3.4.2.a	Períodos das realizações da primeira campanha de levantamento da fauna de vertebrados terrestres	41
Tabela 6.3.4.2.b	Esforços amostrais – levantamento da Avifauna	49
Tabela 6.3.4.2.c	Esforços amostrais – levantamento da Herpetofauna	52
Tabela 6.3.4.2.d	Coordenadas das armadilhas fotográficas utilizadas durante a campanha	57
Tabela 6.3.4.2.e	Esforços amostrais – levantamento da Mastofauna	58
Tabela 6.3.4.2.1.a	Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	62
Tabela 6.3.4.2.1.b	Riqueza, Diversidade e Equitabilidade das Aves registradas durante a campanha de coleta de dados de avifauna	72
Tabela 6.3.4.2.1.c	Lista de espécies classificadas com algum grau de ameaça com base nas listas consultadas	76
Tabela 6.3.4.2.2.a	Espécies da herpetofauna registradas durante a Primeira Campanha de Levantamento da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, nas Zonas Amostrais Z1 e Z2 incluindo método de coleta, status de ameaça, endemismo (End.) para a Mata Atlântica (MA) e Mata Atlântica Sul (MA*) e hábito	88
Tabela 6.3.4.2.2.b	Riqueza observada e estimada, abundância, diversidade e equitabilidade, das Zonas Amostrais e Total	95

Tabela 6.3.4.2.3.a	Espécies de pequenos mamíferos registradas durante a primeira campanha por Zonas e Total amostrado, método de amostragem, status de ameaça estadual (PR, 2006 e SC, 2011), nacional (MMA) e internacional (IUCN e CITES), endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitat	100
Tabela 6.3.4.2.3.b	Índices de diversidade e riqueza, além da equitabilidade, estimados para cada uma das duas Zonas Amostrais e para o total da campanha	108
Tabela 6.3.4.2.3.c	Espécies de mamíferos de médio e grande porte para cada zona amostral e para o total da campanha, os métodos de registro (AF – armadilha fotográfica, BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, E - entrevista), status de ameaça (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA 2014; IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), Endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitats	113
Tabela 6.3.4.2.3.d	Riquezas observada e estimada, índices de diversidade e equitabilidade para as zonas amostrais e total da campanha	121
Tabela 6.3.4.2.3.e	Espécie de quiróptero registrada na campanha, número de registros por zona amostral e total, status de conservação pela lista nacional (MMA 2014), internacional (IUCN 2016, CITES 2016), pela lista do Estado do Paraná (IAP 2006) e de Santa Catarina (CONSEMA 2011), Habitat e endemismo (End.) para a Mata Atlântica	130
Tabela 6.3.4.2.4.a	Diversidade taxonômica da fauna terrestre registrada nas zonas amostrais onde foram realizados os levantamentos de dados primários da fauna terrestre	135
Tabela 6.3.5.3.a	Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape analysis)	149
Tabela 6.3.5.3.b	Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	151
Tabela 6.3.5.3.c	Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Cority, Índice de Área Núcleo (CAI), Disjunction e Número de Manchas sem Área Núcleo para os segmentos de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	153
Tabela 6.3.5.3.d	Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Índice de Área Núcleo (CAI), Número de Manchas sem Área Núcleo por segmentos de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	154
Tabela 6.3.5.3.e	Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACCT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	158
Tabela 6.3.5.3.f	Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACCT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	159
Tabela 6.3.5.3.g	Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	161
Tabela 6.3.5.3.h	Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	162

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Tabela 6.4.1.a	Extensão do traçado em cada um dos municípios interceptados	2/296
Tabela 6.4.2.1.a	Área territorial, população residente e densidade demográfica – Regiões Metropolitanas do Vale do Itajaí, do Norte/Nordeste Catarinense e de Curitiba; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	7
Tabela 6.4.2.1.b	Produto Interno Bruto (PIB), Valor Adicionado Bruto Total (VA Total) e participação relativa por setor da economia no VA Total – Regiões Metropolitanas do Vale do Itajaí, do Norte/Nordeste Catarinense e de Curitiba; estados de Santa Catarina e Paraná – 2012	11
Tabela 6.4.2.2.a	População residente e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 1991/2000/2010/2015	12
Tabela 6.4.2.2.b	População urbana e rural e Taxa de Urbanização - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	14
Tabela 6.4.2.3.a	Taxa de fecundidade total, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	17
Tabela 6.4.2.4.a	Grupos etários e razão de dependência - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	20

Tabela 6.4.2.5.a	Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais e percentuais de pessoas de 25 anos ou mais com ensino fundamental, médio ou superior completo - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	23
Tabela 6.4.2.6.a	Pessoas em idade ativa (PIA), economicamente ativas (PEA), ocupadas (POC) e desocupadas; taxas de atividade, ocupação e desocupação da força de trabalho - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	26
Tabela 6.4.2.6.b	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2010	29
Tabela 6.4.2.6.c	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Paraná – 2010	30
Tabela 6.4.2.7.a	% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	32
Tabela 6.4.2.7.b	Renda per capita, Índice de Gini e percentuais extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza - municípios da AE; estados de SC e PR – 2010	34
Tabela 6.4.2.8.a	Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná; Brasil – 1991, 2000 e 2010	37
Tabela 6.4.2.8.b	População, taxa de urbanização, IDHM e extensão da LT em cada município afetado	39
Tabela 6.4.2.9.a	Produto Interno Bruto, População Estimada e PIB per capita - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2013	40
Tabela 6.4.2.9.b	Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2013	42
Tabela 6.4.2.9.c	Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado do Paraná – 2013	42
Tabela 6.4.2.9.d	Estabelecimentos, empregos formais, rendimento médio do emprego formal e massa salarial mensal em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	45
Tabela 6.4.2.9.e	Emprego formal por setor e participação % no emprego formal total - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – Dez/2014	48
Tabela 6.4.3.a	Propriedades atravessadas pela LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste em trechos onde há paralelismo com outras Linhas de Transmissão	71
Tabela 6.4.4.1.a	Número de estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina e no Paraná, por Região de Saúde – fevereiro de 2016	73
Tabela 6.4.4.1.b	Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – fevereiro 2016	76
Tabela 6.4.4.1.c	Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Paraná – fevereiro 2016	78
Tabela 6.4.4.1.d	Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – fevereiro 2016	79
Tabela 6.4.4.1.e	Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Paraná – fevereiro 2016	80
Tabela 6.4.4.1.f	Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2015	82
Tabela 6.4.4.1.g	Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE no Paraná – dezembro de 2015	83
Tabela 6.4.4.1.h	Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2015	84
Tabela 6.4.4.1.i	Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE no Paraná – dezembro de 2015	84
Tabela 6.4.4.1.j	Cobertura dos programas da Atenção Básica e presença de médicos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2015	85
Tabela 6.4.4.1.k	Cobertura dos programas da Atenção Básica e presença de médicos nos municípios da AE no Paraná – 2015	86
Tabela 6.4.4.1.l	Mortalidade geral e mortalidade infantil nos municípios da AE em Santa Catarina – 2000 e 2010	88
Tabela 6.4.4.1.m	Mortalidade geral e mortalidade infantil nos municípios da AE no Paraná – 2000 e 2010	90
Tabela 6.4.4.1.n	Número de internações por Capítulo CID-10 (por local de residência) e taxa de internação nos municípios da AE em Santa Catarina – 2015	92
Tabela 6.4.4.1.p	Número de internações por Capítulo CID-10 (por local de residência) e taxa de internação nos municípios da AE no Paraná – 2015	93

Tabela 6.4.4.1.p	Faixa de variação recomendada para as taxas de internação em leitos gerais, por tipo de leito	95
Tabela 6.4.4.1.q	Casos confirmados nas principais doenças de notificação obrigatória nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 a 2015	97
Tabela 6.4.4.1.r	Casos confirmados nas principais doenças de notificação obrigatória nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2012 a 2015	98
Tabela 6.4.4.1.s	Outras causas de notificação obrigatória e taxas de incidência / detecção de doenças nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 a 2015	98
Tabela 6.4.4.1.t	Outras causas de notificação obrigatória e taxas de incidência / detecção de doenças nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2012 a 2015	99
Tabela 6.4.4.3.a	Condições Gerais de Segurança Pública nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 e 2014	111
Tabela 6.4.4.3.b	Condições Gerais de Segurança Pública nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2014	113
Tabela 6.4.4.4.a	Meios de comunicação nos municípios da AE em Santa Catarina – 2014	115
Tabela 6.4.4.4.b	Meios de comunicação nos municípios da AE no Paraná – 2014	116
Tabela 6.4.4.5.a	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE em Santa Catarina- Escolas – 2015	120
Tabela 6.4.4.5.b	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE no Paraná - Escolas – 2015	121
Tabela 6.4.4.5.c	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE em Santa Catarina – Matrículas – 2015	121
Tabela 6.4.4.5.d	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE no Paraná – Matrículas – 2015	122
Tabela 6.4.4.5.e	Indicadores escolares nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010 e 2013	123
Tabela 6.4.4.5.f	Indicadores escolares nos municípios da AE no Paraná – 2010 e 2013	123
Tabela 6.4.4.5.g	Entidades sem fins lucrativos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	124
Tabela 6.4.4.5.h	Entidades sem fins lucrativos nos municípios da AE no Paraná – 2010	125
Tabela 6.4.4.6.a	Abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	130
Tabela 6.4.4.6.b	Abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes nos municípios da AE no Paraná – 2010	131
Tabela 6.4.4.6.c	Esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	132
Tabela 6.4.4.6.d	Esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE no Paraná – 2010	133
Tabela 6.4.4.6.e	Coleta / disposição dos resíduos sólidos nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	135
Tabela 6.4.4.6.f	Coleta / disposição dos resíduos sólidos nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE no Paraná – 2010	137
Tabela 6.4.6.a	Comunidades Faxinais nos Municípios da AE segundo Souza (2010)	147
Tabela 6.4.6.b	Comunidades faxinalenses na AE segundo dados do ITCG (2013)	147
Tabela 6.4.7.1.a	Panorama Arqueológico Regional	150
Tabela 6.4.7.1.b	Sítios arqueológicos identificados nos municípios de Santa Catarina abrangidos pela pesquisa	150
Tabela 6.4.7.1.c	Sítios arqueológicos identificados nos municípios do Paraná abrangidos pela pesquisa	152
Tabela 6.4.7.1.d	Sítios arqueológicos na faixa de 1 km no entorno da LT	155
Tabela 6.4.8.a	Consolidação das informações sobre os Planos Diretores dos municípios da AE	163
Tabela 6.4.9.a	Área territorial, população residente e densidade demográfica – núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	252
Tabela 6.4.9.b	População residente e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) – núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	253
Tabela 6.4.9.c	População urbana e rural e Taxa de Urbanização - núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	253

Capítulo 8.0

Tabela 8.1.4.a	Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	56/223
Tabela 8.1.4.b	Quantidade de polígonos interceptados pela área de intervenção da LT Blumenau – Curitiba, por fitofisionomia	68
Tabela 8.1.4.c	Quantidade de polígonos interceptados pela área de intervenção da LT Blumenau – Curitiba, por fitofisionomia, desconsiderando as formações	69
Tabela 8.1.4.d	Quantidade de manchas, por fitofisionomia e estágio sucessional, na área de estudo antes e após a implantação do empreendimento	69
Tabela 8.3.a	Variáveis, peso e fatores de ponderação utilizados no mapeamento da Sensibilidade Ambiental	219
Tabela 8.4.1.a	Projetos de transmissão de energia na região do empreendimento	223

Capítulo 10.0

Tabela 10.1.a	Unidades de Conservação Interceptadas pelo Traçado	82/88
Tabela 10.1.b	APCBs interceptadas pela LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	84

Capítulo 4.0

Figura 4.1.1.a	Sistema de 525 kV analisado	6/57
Figura 4.2.1.2.a	Silhueta da torre estaiada tipo BCEL	10
Figura 4.2.1.2.b	Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSL	11
Figura 4.2.1.2.c	Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSP	12
Figura 4.2.1.2.d	Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha tipo BCAA	13
Figura 4.2.1.2.e	Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha e ancoragem fim de linha tipo BCAT	14
Figura 4.2.1.2.f	Silhueta da torre autoportante para transposição tipo BCTR	15
Figura 4.2.1.2.g	Fundação em Tubulão Revestido	17
Figura 4.2.1.2.h	Fundação em Tubulão com base Alargada	18
Figura 4.2.1.2.i	Fundação em Sapata	19
Figura 4.2.1.2.j	Fundação para o Mastro Central das Torres Estaiadas	20
Figura 4.2.1.2.k	Fundação para Ancoragem dos Estais	21
Figura 4.2.1.3.a	Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estruturas autoportantes	24
Figura 4.2.1.3.b	Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estrutura estaiadas	25
Figura 4.2.1.7.a	Esquema de supressão de vegetação em X nas torres estaiadas	31
Figura 4.2.1.7.b	Área de supressão de vegetação nas torres autoportantes	32
Figura 4.2.2.a	Local de construção da casa de comando da Copel na SE Blumenau 525 kV	33
Figura 4.2.2.b	Local de Instalação dos Equipamentos de Pátio na SE Blumenau 525 kV	33
Figura 4.2.2.c	Local de Instalação dos Equipamentos no Pátio da SE Curitiba Leste 525 kV	34
Figura 4.2.3.1.a	Exemplos de torre implantada em encosta: pernas com diferentes alturas	36
Figura 4.4.1.a	Municípios elegíveis para instalação dos canteiros de obras	51
Figura 4.5.2.a	Histograma de Mão de Obra	56

Capítulo 5.0

Figura 5.1.2.1.a	Rotas analisadas para a interligação SE Curitiba Leste – SE Blumenau	3/87
Figura 5.1.2.1.b	Diretriz Preferencial LT 525 kV Curitiba Leste Blumenau	7
Figura 5.1.2.1.c	Exemplos de interferência com áreas habitadas no traçado do R3	8
Figura 5.1.2.2.a	Unidades de Conservação (UCs) mais próximas ao traçado	11
Figura 5.1.2.2.b	Terras Indígenas na região do traçado	13
Figura 5.1.2.2.c	Comunidades Quilombolas demarcadas pelo INCRA na região do traçado	15
Figura 5.1.2.2.d	Faxinais (comunidades tradicionais do Paraná) na região do traçado	16
Figura 5.1.2.2.e	Adensamentos populacionais ao longo do traçado	17
Figura 5.1.2.2.f	Áreas de agricultura intensiva ao longo do traçado	18
Figura 5.1.2.2.g	Assentamentos do INCRA na região do traçado	20
Figura 5.1.2.2.h	Áreas com relevo acidentado mapeadas ao longo do traçado	22
Figura 5.1.2.2.i	Terrenos cársticos próximos ao traçado	24
Figura 5.1.2.2.j	Cavidades cadastradas no CECAV na região do empreendimento	26
Figura 5.1.2.2.k	Fragmentos mais representativos de vegetação florestal ao longo do traçado do R3	27
Figura 5.1.2.2.l	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) e Áreas Protegidas da Mata Atlântica no entorno do traçado	30
Figura 5.1.2.2.m	Sobreposição do traçado com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)	32
Figura 5.1.2.2.n	Sobreposição do traçado à Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba	33
Figura 5.1.2.2.o	Processos minerários ao longo do traçado	35
Figura 5.1.2.2.p	Proximidade do traçado com aeroportos, aeródromos, pistas de pouso e heliportos	37
Figura 5.1.2.2.q	Áreas com baixa capilaridade de acessos existentes ao longo do traçado	39
Figura 5.1.2.2.r	Oleodutos existentes ao longo do traçado	41
Figura 5.1.2.3.a	Sobreposição do traçado do R3 ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	47
Figura 5.1.2.3.b	Proximidade do traçado do R3 em relação ao Gama	48
Figura 5.1.2.3.c	Trechos em que a Alternativa 1 apresenta maior variação em relação ao traçado do R3	49
Figura 5.1.2.3.d	Interferências da Alternativa 1 em adensamentos de população e em fragmentos florestais após a saída da SE Blumenau	50

Figura 5.1.2.3.e	Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	51
Figura 5.1.2.3.f	Cruzamentos da Alternativa 1 com LT 500 kV existente	53
Figura 5.1.2.3.g	Traçados do R3 e da Alternativa 1 na passagem por Bateias de Baixo	54
Figura 5.1.2.3.h	Desvio de plantações de arroz em áreas alagadas entre a PR-281 e a BR-376	55
Figura 5.1.2.3.i	Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Gama	56
Figura 5.1.2.3.j	Trechos em que a Alternativa 2 apresenta maior variação em relação à Alternativa 1	58
Figura 5.1.2.3.k	Detalhes das Alternativas na saída da SE Blumenau	59
Figura 5.1.2.3.l	Cruzamento da Alternativa 2 com LT 500 kV existente	60
Figura 5.1.2.3.m	Alternativa 2 em relação à pista da Aeroblu – União Blumenauense de Aeromodelismo	61
Figura 5.1.2.3.n	Detalhe da caixa de voo estabelecida como segurança no entorno das pistas de aeromodelismo	62
Figura 5.1.2.3.o	Posição das Alternativas 1 e 2 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	63
Figura 5.1.2.3.p	Interferências evitadas com a Alternativa 2 no cruzamento do rio Itapocu	64
Figura 5.1.2.3.q	Alternativas R3, 1 e 2 em relação às UCs na região de São Bento do Sul	65
Figura 5.1.2.3.r	Interferência com hotel fazenda de grande porte evitada na Alternativa 2 e travessia da LT 230 kV Curitiba – Joinville, existente	66
Figura 5.1.2.3.s	Exemplos de ajustes no trecho entre as ruas Prof. Júlio Carvalho Gomes e São José Maria Escrivã, em São José dos Pinhais	67
Figura 5.1.2.3.t	Ajuste do traçado no trecho de chegada à SE Curitiba Leste	68
Figura 5.1.2.3.u	Interferência com processos minerários entre as rodovias SC-301/SC-430 e PR-281	69
Figura 5.1.2.4.a	Ajuste de traçado entre MV-06 e MV-07 para afastamento de bens culturais	76
Figura 5.1.2.4.b	Traçado entre MV-03 e MV-05 e seu posicionamento em relação a bens culturais	78
Figura 5.1.2.4.c	Detalhe dos Ajustes Finos Realizado	79
Figura 5.1.2.4.d	Reposicionamento dos vértices MV-14 e MV-15 para facilitar cruzamento com LT existente. Detalhe do novo MV-14 fora da APA do Alto Rio Turvo	81
Figura 5.1.2.4.e	Ajuste de traçado entre MV-16 e MV-17 e detalhe da travessia do rio Negro	82
Figura 5.1.2.4.f	Ajustes de traçado entre MV-21 e MV-23 da Alternativa 2 (entre MV-21 e MV-24 do traçado final ajustado)	83
Figura 5.1.2.4.g	Ajustes de traçado entre MV-24 e MV-25 e detalhe da travessia da LT existente	84

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Figura 6.2.1.1.a	Esquema geral das massas de ar atuantes na América do Sul	12/142
Figura 6.2.1.1.b	Representação da ZCAS sobre imagem de satélite	13
Figura 6.2.1.1.c	Representação da temperatura do mar durante o El Niña e o La Niña	15
Figura 6.2.1.1.d	Histórico de ocorrência do El Niña e La Niña e respectivas intensidades	16
Figura 6.2.1.2.a	Classificação climática de Koppen na área interceptada pelo traçado da LT	18
Figura 6.2.1.3.a	Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT	19
Figura 6.2.1.3.b	Precipitação Total – fevereiro (Mês Chuvoso). Curitiba/PR	20
Figura 6.2.1.3.c	Precipitação Total – agosto (Mês Seco). Curitiba/PR	21
Figura 6.2.1.3.d	Precipitação Total – fevereiro (Mês Chuvoso). Florianópolis/SC	21
Figura 6.2.1.3.e	Precipitação Total – agosto (Mês Seco). Florianópolis/SC	22
Figura 6.2.1.3.f	Normal Climatológica – Precipitação. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	23
Figura 6.2.1.3.g	Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT	24
Figura 6.2.1.3.h	Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Curitiba/PR	25
Figura 6.2.1.3.i	Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Curitiba/PR	25
Figura 6.2.1.3.j	Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Florianópolis/SC	26
Figura 6.2.1.3.k	Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Florianópolis/SC	26
Figura 6.2.1.3.l	Normal Climatológica – Temp. Mínima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	27
Figura 6.2.1.3.m	Normal Climatológica – Temp. Máxima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	28
Figura 6.2.1.3.n	Normal Climatológica – Temp. Média. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	28
Figura 6.2.1.3.o	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR	30
Figura 6.2.1.3.p	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Curitiba/PR	30
Figura 6.2.1.3.q	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC	31
Figura 6.2.1.3.r	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Florianópolis/SC	31

Figura 6.2.1.3.s	Normal Climatológica – Umidade Relativa do Ar. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	32
Figura 6.2.1.3.t	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR	34
Figura 6.2.1.3.u	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Curitiba/PR	34
Figura 6.2.1.3.v	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC	35
Figura 6.2.1.3.w	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Florianópolis/SC	35
Figura 6.2.1.3.x	Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Curitiba/PR	37
Figura 6.2.1.3.y	Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Florianópolis/SC	38
Figura 6.2.1.3.z	Direção do Vento. Indaial/SC. 1978-2008	39
Figura 6.2.1.3.aa	Velocidade do Vento. Indaial/SC. 1978-2008	40
Figura 6.2.1.3.bb	Direção do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008	40
Figura 6.2.1.3.cc	Velocidade do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008	41
Figura 6.2.1.3.dd	Mapa Isoceraúnico Brasileiro	43
Figura 6.2.2.a	Vazões médias mensais no rio Miringuava (m ³ /s). Estação Miringuava (código 65014800) – 1972 / 1982	55
Figura 6.2.2.b	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Miringuava (m ³ /s)	55
Figura 6.2.2.c	Vazões médias mensais no rio Itapocu (m ³ /s). Estação Jaraguá do Sul (código 82350000) – 1939 / 2006	56
Figura 6.2.2.d	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Itapocu (m ³ /s)	57
Figura 6.2.2.e	Vazões médias mensais no rio do Testo (m ³ /s). Estação Rio do Testo (código 83720000) – 1941 / 1965	58
Figura 6.2.2.f	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio do Testo (m ³ /s)	58
Figura 6.2.3.1.a	Principais unidades litoestratigráficas do Cinturão Ribeira e localização aproximada da AE do empreendimento	65
Figura 6.2.3.1.b	Relações estratigráficas entre as formações que constituem as bacias de Campo Alegre e Corupá interceptadas pela LT	71
Figura 6.2.3.4.a	Distribuição de epicentros para sismos de magnitude $\geq 2,8$, ocorridos em território brasileiro no período de 1767 a 2010	117
Figura 6.2.3.4.b	Distribuição de epicentros do catálogo “uniforme” para sismos de magnitude $\geq 3,5$, no período de 1955 a 2010	118
Figura 6.2.3.4.c	Distribuição dos sismos na região em que se encontra a AE, ocorridos no período de 1898 a 2012	120
Figura 6.2.5.a	Traçado ajustado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia sobrepostos à Área de alto potencial para a ocorrência de cavidades	130
Figura 6.2.5.b	Exemplo de trecho com alteração de traçado contemplada pelos levantamentos primários	131
Figura 6.2.5.c	Trecho em que o traçado ajustado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e o traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia apresentam maior afastamento, em Área de baixo potencial ou de ocorrência improvável de cavidades	132
Figura 6.2.6.a	Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra	139

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Figura 6.3.2.3.a	Localização da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste em imagem de satélite do Google Earth	7/185
Figura 6.3.3.2.a	Curva do coletor para as parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	89
Figura 6.3.3.2.b	Curva de rarefação do número de espécies por indivíduos amostrados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	90
Figura 6.3.3.2.c	Distribuição estrutural das parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	94
Figura 6.3.3.2.d	Parâmetros fitossociológicos das classes de diâmetro das florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	99
Figura 6.3.3.2.e	Distribuição dos parâmetros em classes de altura para as formações florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	102
Figura 6.3.3.2.f	Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Densa na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	118

Figura 6.3.3.2.g	Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Mista na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	119
Figura 6.3.3.2.h	As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Densa inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	120
Figura 6.3.3.2.i	As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Mista inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	121
Figura 6.3.3.2.j	Porcentagem de espécies nas classes de densidade nas florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	122
Figura 6.3.3.3.a	Riqueza de espécies das principais famílias encontradas no levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	129
Figura 6.3.3.3.b	Distribuição das espécies da flora identificadas na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste quanto ao endemismo em relação ao Brasil	130
Figura 6.3.3.3.c	Número de espécies registradas na AE da LT Blumenau – Curitiba Leste por categoria de uso	144
Figura 6.3.3.4.a	Área média dos fragmentos contínuos mapeados na AE	153
Figura 6.3.3.4.b	Quantidade de fragmentos contínuos com área menor que 50 ha mapeados na AE	153
Figura 6.3.3.4.c	Resultado da métrica de porcentagem na paisagem (PLAND)	155
Figura 6.3.3.4.d	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 1	158
Figura 6.3.3.4.e	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 2	159
Figura 6.3.3.4.f	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 3	160
Figura 6.3.3.4.g	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 1	162
Figura 6.3.3.4.h	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 2	163
Figura 6.3.3.4.i	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 3	164

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Figura 6.3.4.2.a	Esquema da Zona Amostral	42/176
Figura 6.3.4.2.1.a	Distribuição da riqueza de aves registrada durante a Primeira Campanha de levantamento de aves, destacando o número espécies compartilhadas de cada uma das zonas amostrais	68
Figura 6.3.4.2.1.b	Curvas de rarefação de espécies de aves com base nos dados obtidos durante a 1ª Campanha. As curvas estão separadas por dias de amostragem e por abundância	69
Figura 6.3.4.2.1.c	Plote da abundância de registros por espécie obtidos durante Primeira Campanha de Levantamento de aves	71
Figura 6.3.4.2.1.d	Riqueza de aves registrada para cada tipo de metodologia. M – Lista de Mackinnon, P – Ponto de Escuta, R – Redes de Neblina, T – Censo por Transecção	74
Figura 6.3.4.2.1.e	Classificação das espécies de aves quanto à sensibilidade a alterações do ambiente, segundo os critérios de Stotz et al. (1996); A – Alta, M – Média, B – Baixa, DD – Deficiente de Dados	77
Figura 6.3.4.2.1.f	Classificação quanto à Guilda baseada em Piratelli (1999) e Pereira et al. (2005). Car – Carnívora, Fru – Frugívora, Ins – Insetívora, Nec – Nectarívora, Oni – Onívora, Gra – Granívora, Det – Detritívora	81
Figura 6.3.4.2.1.g	Qualificação quanto à preferência de habitat segundo Stotz et al. (1996). F – Florestal, S – Semi-florestal, I – Independente de Floresta, A – Aquático	83
Figura 6.3.4.2.1.h	Qualificação quanto à estratificação segundo Stotz et al. (1996). A – Aquático, C – Copa, M – Estrato Médio, T – Terrestre, U – Sub-bosque, DD – Deficiente de Dados	84
Figura 6.3.4.2.2.a	Riqueza registrada nas duas Zonas Amostrais e riqueza Total, com a distinção das espécies com distribuição compartilhada e distribuição exclusiva de uma única zona	90
Figura 6.3.4.2.2.b	Número de registros obtidos nas duas Zonas Amostrais	91
Figura 6.3.4.2.2.c	Ranking de abundância das espécies da herpetofauna registrada nas duas Zonas Amostrais, Z1 e Z2	93

Figura 6.3.4.2.2.d	Curvas de rarefação de espécies para as Zonas Amostrais e total amostrado, por dias de amostragem e pela abundância	94
Figura 6.3.4.2.3.a	Eficiência dos métodos de amostragem	
Figura 6.3.4.2.3.b	Distribuição da riqueza de pequenos mamíferos registrada durante a campanha, destacando as espécies exclusivas de cada uma das zonas amostrais	102
Figura 6.3.4.2.3.c	Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante a primeira campanha de levantamento	104
Figura 6.3.4.2.3.d	Curvas de rarefação (Mao Tao) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros	105
Figura 6.3.4.2.3.e	Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante o levantamento de fauna por Zona Amostral	106
Figura 6.3.4.2.3.f	Curvas de rarefação (Mao Tao) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros por Zona Amostral	107
Figura 6.3.4.2.3.g	Número de espécies e de registros para cada zona amostral (Z1 e Z2)	117
Figura 6.3.4.2.3.h	Proporção de registros das espécies de mamíferos de médio e grande porte	118
Figura 6.3.4.3.i	Curvas de rarefação para as zonas amostrais e para o total da campanha, pelo número de amostras (coluna da esquerda) e pelo número de registros (coluna da direita). Atentar para as diferentes escalas em cada gráfico	119
Figura 6.3.5.1.a	Distribuição de classes de vegetação nativa mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)	142
Figura 6.3.5.1.b	Classes de vegetação antrópica e áreas antropizadas mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)	143

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Figura 6.4.2.1.a	Hierarquia urbana dos municípios da AE, Segundo o REGIC 2007 (IBGE)	10/296
Figura 6.4.2.2.a	População residente (em habitantes) - municípios da AE – 2010	13
Figura 6.4.2.2.b	Taxa de Urbanização (em %) - municípios da AE – 2010	15
Figura 6.4.2.3.a	Taxa de mortalidade infantil (em óbitos de crianças de até 1 ano por 1.000 nascidos vivos) - municípios da AE – 2010	19
Figura 6.4.2.4.a	Participação % dos grupos etários na população total – AE-SC e AE-PR – 2010	22
Figura 6.4.2.5.a	Taxa de Analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais (em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	25
Figura 6.4.2.5.b	% de pessoas de 25 anos ou mais segundo o grau de escolaridade - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	25
Figura 6.4.2.6.a	Taxa de atividade (PEA/PIA, em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	27
Figura 6.4.2.6.b	Taxa de desocupação da PEA (em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	28
Figura 6.4.2.6.c	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina (AE-SC) – 2010	30
Figura 6.4.2.6.d	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Paraná (AE-PR) – 2010	31
Figura 6.4.2.7.a	% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal – AE-SC e AE-PR – 2010	33
Figura 6.4.2.7.b	Percentuais de pobres e extremamente pobres - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	36
Figura 6.4.2.8.a	Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná; Brasil – 2010	38
Figura 6.4.2.9.a	PIB per capita (valores correntes) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2013	41
Figura 6.4.2.9.b	Participação % dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2013	43
Figura 6.4.2.9.c	Participação % dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado do Paraná – 2013	44
Figura 6.4.2.9.d	Empregos formais em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	46

Figura 6.4.2.9.e	Rendimento nominal médio mensal do emprego formal em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	47
Figura 6.4.2.9.f	Empregos formais por setor - municípios da AE no estado de Santa Catarina – Dez/2014	50
Figura 6.4.2.9.g	Empregos formais por setor - municípios da AE no estado do Paraná – Dez/2014	50
Figura 6.4.3.a	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Blumenau - Campos Novos C1	68
Figura 6.4.3.b	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Blumenau – Curitiba	69
Figura 6.4.3.c	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Curitiba – Curitiba Leste	70
Figura 6.4.4.1.a	Polos de saúde no estado de Santa Catarina	74
Figura 6.4.4.1.b	Polos de saúde no estado do Paraná	75
Figura 6.4.4.2.a	Principais rodovias federais e estaduais do estado de Santa Catarina na região da AE	102
Figura 6.4.4.2.b	Principais rodovias federais e estaduais do estado do Paraná na região da AE	104
Figura 6.4.4.2.c	Infraestrutura de Transporte na Área de Estudo (aeroportos, heliportos e campos de pouso; ferrovias, transporte fluvial; dutovias)	107
Figura 6.4.4.2.d	Detalhes das pistas de pouso próximas ao traçado	108
Figura 6.4.7.1.a	Sítios arqueológicos mapeados na AII do empreendimento – Santa Catarina	152
Figura 6.4.7.1.b	Sítios arqueológicos mapeados na AII do empreendimento – Paraná	154
Figura 6.4.8.1.a	AE sobreposta ao zoneamento de Blumenau	169
Figura 6.4.8.2.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Pomerode	176
Figura 6.4.8.3.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Jaraguá do Sul	184
Figura 6.4.8.4.a	AE sobreposta ao zoneamento de Corupá	190
Figura 6.4.8.5.a	AE sobreposta ao zoneamento de São Bento do Sul	196
Figura 6.4.8.5.b	AE sobreposta ao zoneamento da APA do Rio Vermelho/Humbold	198
Figura 6.4.8.6.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Joinville	206
Figura 6.4.8.7.a	AE sobreposta ao zoneamento de Campo Alegre	217
Figura 6.4.8.8.a	AE sobreposta ao zoneamento de Agudos do Sul	224
Figura 6.4.8.9.a	AE sobreposta ao zoneamento de Tijucas do Sul	230
Figura 6.4.8.10.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Mandirituba	238
Figura 6.4.8.11.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de São José dos Pinhais	245
Figura 6.4.9.1.a	Localização das porções do Bairro Itoupava Central onde foram aplicadas as entrevistas em relação à LT	255
Figura 6.4.9.2.a	Localização da porção do Bairro Rega onde foi realizada a entrevista, em relação à LT	260
Figura 6.4.9.3.a	Localização dos Bairros Braço do Ribeirão Cavalão e Machado, de Jaraguá do Sul, e Poço D’Anta, de Corupá, em relação à LT	265
Figura 6.4.9.6.a	Localização dos Bairros Lagoa e Gama, de Tijucas do Sul, em relação à LT	275
Figura 6.4.9.8.a	Localização dos Bairros Rio de Uma e Córrego Fundo em relação à LT	283

Capítulo 7.0

Figura 7.0.a	LT Blumenau – Curitiba Leste em relação ao zoneamento da APA do Rio Vermelho / Humbold	9/24
Figura 7.0.b	Traçado da LT em relação às APAs do Alto Rio Turvo, do Rio Vermelho/Humbold e Serra Dona Francisca	12
Figura 7.0.c	Traçado da LT em relação à área da APA do Pequeno e ao reservatório do rio Pequeno	14
Figura 7.0.d	Zoneamento da APA Serra Dona Francisca	16
Figura 7.0.e	Localização da Reserva Heinz Bahr em relação à área da APA do Alto Rio Turvo e ao traçado da LT	17
Figura 7.0.f	Localização da RPPN Ano Bom em relação à área da APA do Rio Vermelho/Humbold e ao traçado da LT	18
Figura 7.0.g	Zoneamento da APA de Guaratuba	20
Figura 7.0.h	Zoneamento da APA Piraquara	23

Capítulo 8.0

Figura 8.1.4.a	Métrica Porcentagem da Paisagem (PLAND) no cenário após a implantação do empreendimento	72/227
Figura 8.1.4.b	Primeiro segmento do traçado analisado, entre os vértices MV-03 e MV-06	89
Figura 8.1.4.c	Segundo segmento do traçado analisado, entre o vértice MV-06 e a Zona Amostral 2 do levantamento de fauna	91
Figura 8.1.4.d	Terceiro segmento do traçado analisado, entre a Zona Amostral 2 do levantamento de fauna e o vértice MV-16	93
Figura 8.1.4.e	Quarto segmento do traçado analisado, entre o vértice MV-17 e a SE Curitiba Leste	94
Figura 8.1.4.f	Detalhe das pistas de pouso próximas ao traçado	127
Figura 8.1.4.g	Posição da LT em relação ao Gama, apontado pelo ITCG como comunidade faxinal	144
Figura 8.1.4.h	Propriedades onde foi identificado reflorestamento de eucaliptos	145
Figura 8.1.4.i	Silvicultura identificada em propriedade entre os vértices MV-05 e MV-06	146
Figura 8.1.4.j	Palmeiral identificado em propriedade entre os vértices MV-06 e MV-07	147
Figura 8.1.4.k	Reflorestamento identificado em propriedade junto ao vértice MV-07	148
Figura 8.1.4.l	Propriedade atravessada longitudinalmente entre os vértices MV-09 e MV-10	149
Figura 8.1.4.m	Propriedade atravessada longitudinalmente na altura de MV-10, possuindo áreas de reflorestamento	150
Figura 8.1.4.n	Propriedades próximas ao MV-11, onde inicia o paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	151
Figura 8.1.4.o	Propriedades no trecho entre MV-11 e MV-12, com paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	152
Figura 8.1.4.p	Propriedades no trecho entre MV-12 e MV-13, com fim do paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	153
Figura 8.1.4.q	Exemplos de propriedades no trecho entre MV-16 e MV-17 em que há interferência em reflorestamentos	154
Figura 8.1.4.r	Propriedades interceptadas no trecho entre MV-17 e MV-18, na passagem pelo Bairro Gama	155
Figura 8.1.4.s	Exemplo de propriedade pequena com cultivo agrícola onde será implantado o MV-19	156
Figura 8.1.4.t	Propriedade com Reflorestamentos onde se localiza o MV-20	157
Figura 8.1.4.u	Pequenas propriedades no trecho entre MV-21 e MV-23	158
Figura 8.1.4.v	Pequenas propriedades no trecho entre MV-23 e MV-27, atravessadas pela faixa de servidão	159
Figura 8.1.4.w	Interferência em estufas de uma propriedade no trecho entre MV-24 e MV-25	160
Figura 8.1.4.x	Propriedades no trecho entre MV-27 e MV-29, com paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste, existente	161
Figura 8.1.4.y	Posição da LT em relação ao Gama, apontado pelo ITCG como comunidade faxinal	196

Capítulo 10.0

Figura 10.0.a	Esquema da Zona Amostral	49/88
---------------	--------------------------	-------

Capítulo 4.0

Mapa 4.1.a	Mapa de Localização	3/57
------------	---------------------	------

Capítulo 5.0

Mapa 5.1.2.3.a	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Físico	43/87
Mapa 5.1.2.3.b	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Biótico	44
Mapa 5.1.2.3.c	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Antrópico	45

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Mapa 6.1.a	Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Folha 1	4/142
Mapa 6.1.a	Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Folha 2	5
Mapa 6.1.b	Mapa das Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico	8
Mapa 6.2.1.a	Mapa das Estações Meteorológicas	11
Mapa 6.2.2.a	Mapa Hidrográfico	47
Mapa 6.2.3.1.a	Mapa Geológico	68
Mapa 6.2.3.1.b	Mapa Geológico com Processos Minerários	69
Mapa 6.2.3.2.a	Mapa dos Domínios Geomorfológicos	75
Mapa 6.2.3.2.b	Mapa Geomorfológico	80
Mapa 6.2.3.2.c	Mapa Altimétrico	82
Mapa 6.2.3.2.d	Mapa de Sensibilidade Geoambiental/ Terrenos	83
Mapa 6.2.3.3.a	Mapa Pedológico	105
Mapa 6.2.3.3.b	Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Solo	113
Mapa 6.2.3.5.a	Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica	125

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Mapa 6.3.2.6.a	Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	25/185
----------------	---	--------

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Mapa 6.3.4.2.a	Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna – Folha 01	45/176
Mapa 6.3.4.2.a	Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna – Folha 02	46
Mapa 6.3.5.3.a	Mapa de Métrica de Área sem a LT	166
Mapa 6.3.5.3.b	Mapa de Métrica de Área Core sem a LT	167
Mapa 6.3.5.3.c	Mapa de Métrica de Proximidade sem a LT	168
Mapa 6.3.5.3.d	Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) sem a LT	169
Mapa 6.3.5.3.e	Mapa de Métrica Moving Window (PLAND) sem a LT	170
Mapa 6.3.5.3.f	Mapa de Métrica de Área com a LT	171
Mapa 6.3.5.3.g	Mapa de Métrica de Área Core com a LT	172
Mapa 6.3.5.3.h	Mapa de Métrica de Proximidade com a LT	173
Mapa 6.3.5.3.i	Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) com a LT	174
Mapa 6.3.5.3.j	Mapa de Métrica Moving Window (PLAND) com a LT	175
Mapa 6.3.5.3.k	Mapa de estudo das áreas prioritárias para conservação e áreas sensíveis para conectividade	176

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Mapa 6.4.6.a	Mapa de Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e Assentamentos	143/296
Mapa 6.4.6.b	Mapa de Comunidades Faxinalenses	144

Capítulo 7.0

Mapa 7.0.a	Mapa de Unidades de Conservação Interseccionadas pela Área Envolvente de 5 Quilômetros	2/24
------------	--	------

Capítulo 8.0

Mapa 8.3.a	Mapa de Sensibilidade Ambiental	218/227
Mapa 8.4.a	Mapa de Projetos Co-Localizados	222

Capítulo 9.0

Mapa 9.0.a	Mapa das Áreas de Influência do Meio Físico	8/13
Mapa 9.0.b	Mapa das Áreas de Influência do Meio Biótico	9
Mapa 9.0.c	Mapa das Áreas de Influência do Meio Antrópico	10
Mapa 9.0.d	Mapa de Sensibilidade Socioambiental da Área de Influência do Meio Físico	11
Mapa 9.0.e	Mapa de Sensibilidade Ambiental do Meio Biótico	12
Mapa 9.0.f	Mapa de Sensibilidade Socioambiental das Áreas de Influência do Meio Antrópico	13

Capítulo 10.0

Mapa 10.1.a	Unidades de Conservação e APCBs na Região do Traçado	85/88
-------------	--	-------

Capítulo 8.0

Matriz 8.1.4.a	Matriz de Cruzamento de Ações Impactantes por Componentes Ambientais	31/227
Matriz 8.1.4.b	Matriz de Cruzamento de Impactos por Medidas/Programas Ambientais	32
Matriz 8.2.a	Matriz de Qualificação dos Impactos Ambientais	209

INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) fornece os elementos necessários à análise da viabilidade ambiental da Linha de Transmissão (LT) 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. Com início na SE Blumenau, existente na cidade de mesmo nome, estado de Santa Catarina, e término na SE Curitiba Leste, existente em São José dos Pinhais, estado do Paraná, esta LT intercepta, nos seus 144,5 km de extensão, um total de 9 municípios, a saber: Blumenau, Pomerode, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul e Campo Alegre, de Santa Catarina, e Tijucas do Sul, Mandirituba e São José dos Pinhais, do Paraná.

Os estudos preliminares de viabilidade e traçado para a LT proposta foram realizados pela Copel, executados pela empresa Vida Prestação de Serviços em Engenharia, Meio Ambiente e Reflorestamento Ltda, sendo utilizados para subsidiar o Leilão No 05/2015 da ANEEL, realizado em 16 de outubro de 2015. A LT objeto deste estudo constitui o Lote B do leilão, que teve como empresa ganhadora a COPEL Geração e Transmissão S.A.

Com traçado interceptando dois estados, Santa Catarina e Paraná, o licenciamento da LT dar-se-á no âmbito federal, no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Sustentáveis – IBAMA. Neste contexto, o IBAMA emitiu, em 14 de junho de 2016, o Termo de Referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste (apresentado no **Anexo 1**), nos termos da Resolução CONAMA Nº 279 de 27/06/2001.

O presente EIA é estruturado de modo a cumprir as exigências e orientações do licenciamento ambiental, avaliando a viabilidade ambiental da implantação da LT, identificando os impactos associados e propondo os Programas Ambientais necessários para a mitigação ou compensação desses impactos.

É necessário esclarecer que as informações de projeto utilizadas no presente EIA, apresentadas no **Capítulo 4.0** – Dados do Empreendimento, referem-se ao Projeto Básico da Linha de Transmissão, em conformidade com a legislação pertinente (Resolução CONAMA Nº 6/87). O detalhamento do projeto de engenharia deverá ocorrer após a aprovação da viabilidade ambiental da diretriz de traçado proposta.

Cabe apontar, ainda, que foram contatados os 9 municípios que tiveram seus territórios atravessados pelo traçado preliminar da LT, nos quais foram protocolados ofícios acompanhados de mapa com o traçado da LT em cada território municipal, solicitando manifestação dos municípios sobre a conformidade do traçado proposto com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, atendendo ao disposto no parágrafo 1º do Artigo 10º da Resolução CONAMA Nº 237/97. As certidões emitidas encontram-se no **Anexo 2**.

A itemização do EIA seguiu prioritariamente aquela estabelecida no TR do IBAMA. Para itens que não constavam no TR, optou-se pela inserção do mesmo no final da seção correspondente, como é o caso do diagnóstico de saneamento, que foi incluído

Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste		
Estudo de Impacto Ambiental – EIA	Rev. 00 – Maio/2017	(Introdução) 1/2

como Subseção 6.4.4.6, último item da Seção 6.4.4 – Infraestrutura, serviços públicos e vulnerabilidades; ou pela apresentação como anexo, caso do levantamento do Marco Legal, que foi inserido no **Anexo 3**.

Ressalta-se que o IBAMA consultou as instituições públicas intervenientes no licenciamento ambiental do empreendimento, no caso, a Fundação Nacional do Índio – FUNAI, a Fundação Cultural Palmares – FCP, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. A Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS não foi consultada, já que a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste está fora da Amazônia Legal, fora de áreas de risco ou endêmicas para malária. As respostas recebidas dos órgãos até a data de protocolo deste EIA estão anexadas no **Anexo 4**.

Em atendimento ao TR do Anexo 1, foi elaborado o Plano de Comunicação Social Prévia às Audiências Públicas, seguindo as orientações do Anexo 3 do TR. O Plano, apresentado no **Anexo 21** deste EIA, é preliminar e será revisado imediatamente após as deliberações do IBAMA quanto ao número e aos locais onde as audiências serão realizadas, e encaminhado em sua versão final para aprovação do órgão e, na sequência, serão executadas as atividades previstas, respeitando os prazos previstos no Plano para cada ação.

Processo IBAMA: 02001.007516/2015-95

1.0

Identificação do Empreendedor

COPEL Geração e Transmissão S.A.

Rua José Izidoro Biazzetto, 158, bloco A

Curitiba - PR

CEP: 81.200-240

CNPJ: 04.370.282/0001-70

CTF: 970630

Telefone: (41) 3331-2491

Responsável: Sergio Luiz Lamy

Rua Coronel Dulcídio, 800 – 1º andar - Centro

Curitiba - PR

CEP: 80.420-170

CPF: 307.068.909-49

Telefone: (41) 3310-3512

E-mail: lamy@copel.com

Pessoa de contato: Jéssica Motta Luiz Bom

Rua José Izidoro Biazzetto, 158 Bl. A. Sala 40.

Curitiba - PR

CEP: 81.200-240

CPF: 060.737.739-94

Telefone: (41) 3331-3214

E-mail: jessica.bom@copel.com

2.0

Caracterização da Empresa Responsável Pelos Estudos

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Rua Américo Brasiliense, 615
CEP: 04715-003 – Chácara Santo Antônio
São Paulo – SP
Telefone: (11) 5546 0733
CNPJ: 69.282.879/0001-08
Inscrição Estadual: Isenta
CTF: 250868

Representante Legal: Juan Piazza

CTF: 246887

Pessoa de Contato: Renata Cristina Moretti

Endereço Eletrônico para Contato: renata.moretti@jgpconsultoria.com.br ou
jgp@jgpconsultoria.com.br

Telefone para contato: (11) 5546 0733



Juan Piazza
Diretor

I.G. Transmissão e Distribuição de Eletricidade LTDA.

Rua João Batista de Campos, 285
CEP: 87070-080
Maringá – PR
Telefone: (44) 3304-2550
CNPJ: 04.636.029/0001-15

Responsável Técnico: Dr. Luciano Gomes

CPF: 007.998.679-00

CTF: 5441782

Endereço eletrônico: luciano.gomes@ig-td.com.br








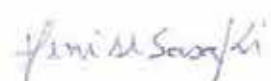
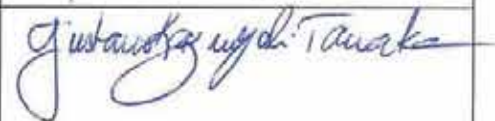

Luciano Gomes

Coordenador Ambiental

3.0


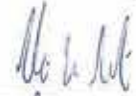
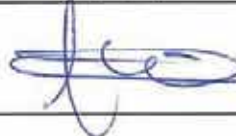
Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

A equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental está apresentada na sequência.

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
1	Renata Cristina Moretti	Eng. Civil	Coordenação Geral, Elaboração do Estudo de Análise de Alternativas e Elaboração do RIMA	CREA 5060276362	1031904	
2	Bruno Del Grossi Michelotto	Geógrafo	Coordenação Adjunta, Coordenação do Meio Físico, Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico (Recursos Hídricos), Ecologia da Paisagem e Avaliação de Impactos Ambientais	CREA 5063023308	1500686	
3	Antonio Gonçalves Pires Neto	Geólogo	Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico (Geologia, Geomorfologia, Terrenos e Sismologia)	CREA 0600729151	230453	
4	Guilherme Poli Rodrigues	Geógrafo	Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico (Clima)	CREA 5062921977	5467543	
5	Alexandre Afonso Binelli	Engenheiro Florestal	Coordenação do Meio Biótico – Vegetação	CREA 5060815490	249060	
6	Denise Sasaki	Bióloga	Coordenação Adjunta do Meio Biótico – Vegetação, Elaboração do Diagnóstico, Avaliação de Impactos, Programas e Medidas	CRBio 35829-01-D	1915448	
7	Gustavo Kazuoyoshi Tanaka	Biólogo	Elaboração do Diagnóstico - Levantamentos Fitossociológico e Florístico	CRBio 043234/01-D	1952089	
8	Juliana Maerschner A. Peixoto	Bióloga	Coordenação Geral de Geoprocessamento das Informações do Meio Biótico, Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo, Apoio na Elaboração do Diagnóstico de Vegetação	CRBio 523176-D	2220892	

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
9	Adriana Akemi Kuniy	Bióloga	Coordenação do Meio Biótico - Fauna Terrestre. Elaboração do Diagnóstico, Avaliação de Impactos	CRBio 31908/01-D	285903	
10	Leandro Perez Godoy	Biólogo	Coordenação do Diagnóstico do Grupo da Mastofauna e Coordenação de Campo	CRBio 56544/01-D	2530331	
11	Carlos Eduardo Portes	Biólogo	Coordenação do Diagnóstico do Grupo da Avifauna e Coordenação de Campo	CRBio 52642/06-D	324653	
12	Sóstenes Pelegrini	Biólogo	Coordenação do Diagnóstico do Grupo da Herpetofauna e Coordenação de Campo	CRBio 100500/01-D	5786011	
13	Maurício Forlani	Biólogo	Apoio no Diagnóstico do Grupo da Herpetofauna	CRBio 54884/01-D	3001840	
14	Harley Sebastião	Biólogo	Apoio no Diagnóstico do Grupo da Mastofauna	CRBio 97618/01-D	2255157	
15	Priscila Leonis	Bióloga	Apoio no Diagnóstico do Grupo da Mastofauna	CRBio 61290/01-D	2826556	
16	Vitor Arruda	Biólogo	Apoio no Diagnóstico do Grupo da Avifauna	CRBio 106417/01-D	6413913	

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
17	Nelson Hideiti Ozaki	-	Montagem das Zonas Amostrais de Fauna	-	1031913	Nelson H. Ozaki
18	Marcia Eliana Chaves	Socióloga	Coordenadora do Meio Socioeconômico	DRT 979/87	2492389	Marcia E. Chaves
19	Marisa Teresinha M. Frischenbruder	Geógrafa	Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	CREA 0601022784	1031917	Marisa T.M. Frischenbruder
20	Edson Alves Filho	Geógrafo	Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	CREA 5063369633	5526790	Edson Alves Filho
21	Rafaella Ziegert	Cientista Social	Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	-	6041711	Rafaella F. Ziegert
22	Jayne Hunger Collevatti Gajo	Antropóloga	Apoio na Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	-	5459735	Jayne Gajo
23	Fabrizia Oliverii	Eng. Civil	Coordenação do Capítulo de Programas e Medidas	CREA 5061223894	1031925	Fabrizia Oliverii
24	José Carlos de Lima Pereira	Engº Civil	Coordenação do Mapeamento	CREA 0682403454	247006	José Carlos de Lima Pereira

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
25	Richard Milton Rosa	Eng. Cartógrafo	Sistema de Informações Geográficas. Mapeamento	CREA 5061603234	4523184	
26	Ricardo Inácio Fogaroli	Eng. Ambiental	Sistema de Informações Geográficas. Mapeamento	CREA 5069612279	6041711	
27	Tadeu da Costa Gaspareto	Geógrafo	Sistema de Informações Geográficas. Estudo da Ecologia da Paisagem	CREA 5069271423	5434497	

Estudos Específicos

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF
Ricardo Pagung de Carvalho	Geólogo	Diagnósticos de Espeleologia e Paleontologia	CREA/MG 04.0.0000110827	6751636
Valdir Luiz Schwengber	Arqueólogo	Diagnósticos de Arqueologia e do Patrimônio Cultural	-	5395720

4.0

Dados do Empreendimento

4.1

Identificação e Localização do Empreendimento

O objeto do licenciamento deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA é a implantação, operação e manutenção da Linha de Transmissão (LT) 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, parte do Lote B do Leilão Nº 05/2015-ANEEL.

A LT interligará a Subestação (SE) Blumenau, localizada na cidade de Blumenau/SC, Rua Gustavo Zimmermann, paralela à rodovia SC-108, à SE Curitiba Leste, localizada em São José dos Pinhais/PR, Rua João Bortolan. As duas SEs são existentes, mas fazem parte do objeto de licenciamento, já que estão previstas algumas adequações em ambas, conforme se descreverá na **Seção 4.2.2**.

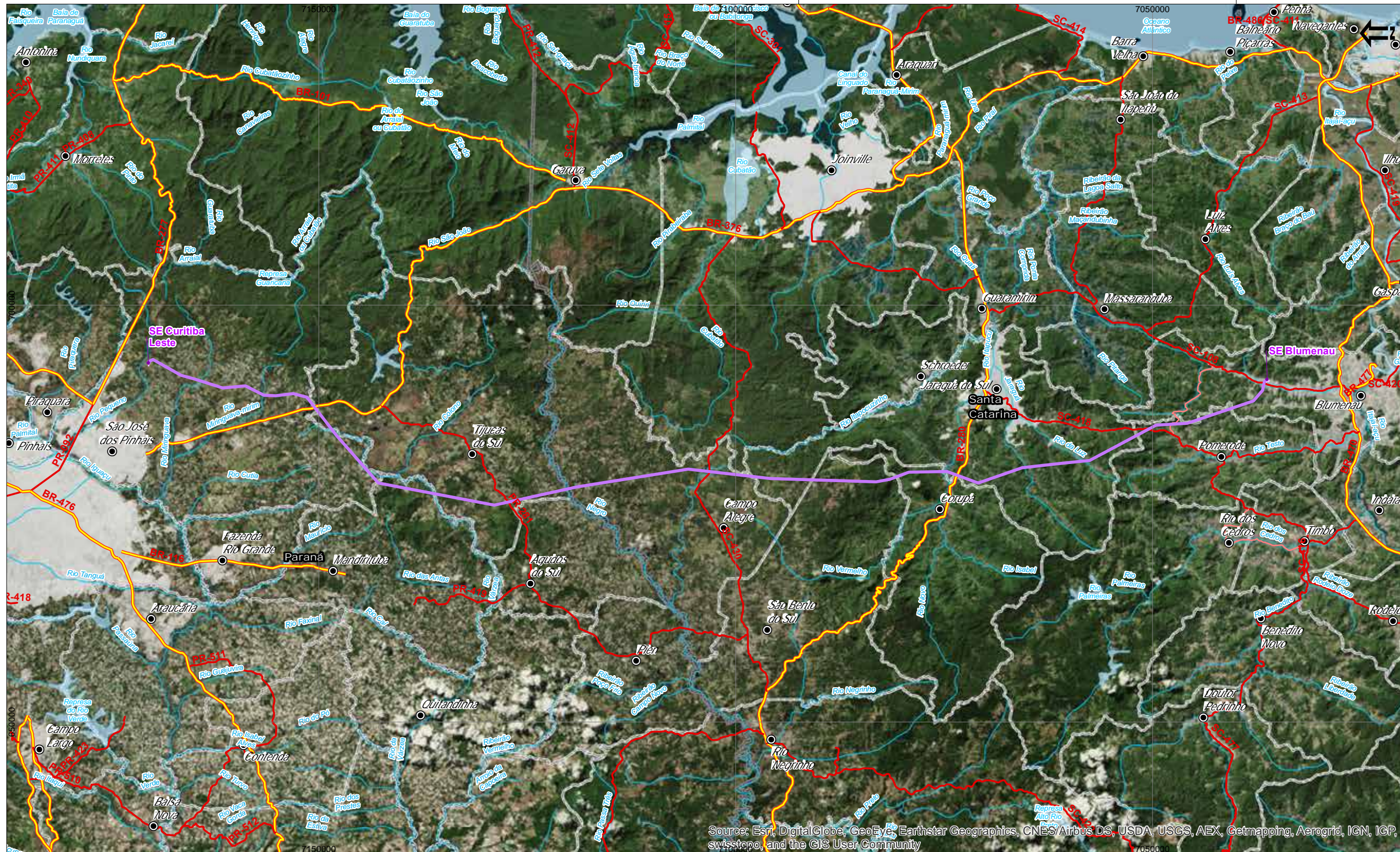
A LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, com cerca de 144,5 km de extensão, interceptará o território de nove municípios, sendo três do estado do Paraná - São José dos Pinhais, Mandirituba e Tijucas do Sul, e seis do estado de Santa Catarina - Campo Alegre, São Bento do Sul, Corupá, Jaraguá do Sul, Pomerode e Blumenau. Apesar de não serem diretamente interceptados, os municípios de Joinville e Agudos do Sul foram incluídos na área de estudo para o EIA, já que a LT passa muito próximo à divisa desses municípios.

O **Mapa 4.1.a – Mapa de Localização**, na sequência, apresenta o traçado proposto para a LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste sobre imagem de satélite, assim como os principais topônimos, sedes e limites municipais e a posição das SEs. Neste mapa verifica-se a sequência de municípios interceptados pelo empreendimento proposto, e a distância do mesmo em relação às respectivas sedes municipais.

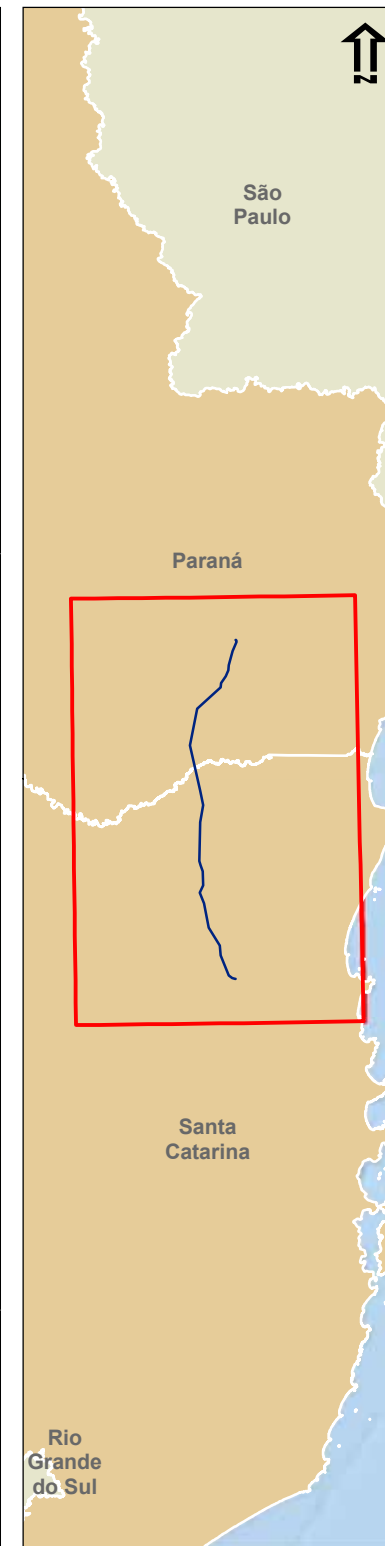
A **Tabela 4.1.a**, a seguir, apresenta as coordenadas das SEs e dos vértices da LT, que deverão ser confirmados por ocasião do desenvolvimento do Projeto Executivo. No **Anexo 5** é apresentada mídia contendo os arquivos kmz e *shapefile* do traçado da LT e seus vértices, das Subestações (SEs) Blumenau e Curitiba Leste, e dos limites da faixa de servidão.

Tabela 4.1.a
Coordenadas das SEs e dos vértices da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Vértice	Deflexões	Parcial	Progressiva	AZIMUTE (UTM)	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (SIRGAS 2000)	
					E (m)	N (m)	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
PTC BLU		154,97	0,00	296°40'12"	690.921,71	7.036.499,43	26°46'47,675"S	49°04'46,634"W
MV-01	14°17'54" E	1.009,52	154,97	282°22'18"	690.783,23	7.036.568,99	26°46'45,483"S	49°04'51,685"W
MV-02	28°29'30" D	1.678,11	1.164,49	310°51'48"	689.797,15	7.036.785,29	26°46'38,939"S	49°05'27,492"W
MV-03	30°25'46" D	8.379,62	2.842,60	341°17'34"	688.528,04	7.037.883,20	26°46'03,890"S	49°06'14,019"W
MV-04	15°15'10" D	3.742,73	11.222,22	356°32'44"	685.840,44	7.045.820,12	26°41'47,337"S	49°07'55,500"W
MV-05	24°28'10" E	9.019,39	14.964,95	332°04'34"	685.614,91	7.049.556,05	26°39'46,074"S	49°08'05,633"W
MV-06	22°03'32" D	3.317,08	23.984,33	354°08'05"	681.391,14	7.057.525,30	26°35'29,150"S	49°10'42,466"W
MV-07	00°41'36" E	4.837,85	27.301,41	353°26'30"	681.052,17	7.060.825,02	26°33'42,104"S	49°10'56,408"W
MV-08	12°39'58" E	5.577,91	32.139,26	340°46'32"	680.499,61	7.065.631,21	26°31'06,212"S	49°11'18,825"W
MV-09	39°32'53" D	4.008,82	37.717,17	20°19'25"	678.662,96	7.070.898,07	26°28'15,933"S	49°12'27,809"W
MV-10	21°24'55" E	4.560,04	41.725,99	358°54'30"	680.055,31	7.074.657,33	26°26'13,165"S	49°11'39,452"W
MV-11	19°04'25" E	2.424,64	46.286,04	339°50'05"	679.968,43	7.079.216,54	26°23'45,078"S	49°11'44,893"W
MV-12	08°44'21" D	1.676,63	48.710,68	348°34'26"	679.132,58	7.081.492,56	26°22'31,510"S	49°12'16,191"W
MV-13	13°12'35" D	12.676,53	50.387,31	1°47'01"	678.800,43	7.083.135,96	26°21'38,267"S	49°12'28,995"W
MV-14	04°44'45" D	9.958,22	63.063,84	6°31'46"	679.194,99	7.095.806,35	26°14'46,426"S	49°12'21,109"W
MV-15	15°38'11" E	13.570,46	73.022,06	350°53'35"	680.327,36	7.105.699,98	26°09'24,467"S	49°11'45,267"W
MV-16	03°12'12" E	10.090,98	86.592,52	347°41'23"	678.179,46	7.119.099,37	26°02'10,066"S	49°13'09,194"W
MV-17	23°05'40" D	14.147,34	96.683,50	10°47'04"	676.028,02	7.128.958,34	25°56'50,676"S	49°14'31,342"W
MV-18	37°46'17" D	7.573,43	110.830,83	48°33'20"	678.675,16	7.142.855,81	25°49'17,952"S	49°13'02,993"W
MV-19	03°31'50" D	5.835,70	118.404,27	52°05'11"	684.352,19	7.147.868,61	25°46'32,539"S	49°09'41,702"W
MV-20	36°41'55" E	1.692,31	124.239,97	15°23'15"	688.956,20	7.151.454,50	25°44'33,916"S	49°06'58,326"W
MV-21	22°24'13" E	2.116,05	125.932,28	352°59'02"	689.405,25	7.153.086,14	25°43'40,693"S	49°06'43,054"W
MV-22	08°28'33" D	1.400,38	128.048,32	1°27'35"	689.146,78	7.155.186,34	25°42'32,576"S	49°06'53,402"W
MV-23	25°20'19" D	2.502,11	129.448,70	26°47'54"	689.182,45	7.156.586,26	25°41'47,074"S	49°06'52,839"W
MV-24	31°54'47" E	2.721,81	131.950,81	354°53'07"	690.310,54	7.158.819,64	25°40'33,985"S	49°06'13,534"W
MV-25	22°48'56" D	3.535,41	134.672,62	17°42'04"	690.067,89	7.161.530,61	25°39'06,015"S	49°06'23,626"W
MV-26	02°12'41" E	1.705,29	138.208,03	15°29'23"	691.142,83	7.164.898,64	25°37'16,083"S	49°05'46,829"W
MV-27	13°43'49" D	3.847,00	139.913,32	29°13'11"	691.598,26	7.166.541,99	25°36'22,476"S	49°05'31,355"W
MV-28	55°33'24" E	545,23	143.760,32	333°39'47"	693.476,21	7.169.899,48	25°34'32,505"S	49°04'25,81"W
MV-29	62°52'10" E	204,31	144.305,55	270°47'37"	693.234,33	7.170.388,11	25°34'16,743"S	49°04'34,729"W
PTC CTL		-	144.509,85	-	693.030,04	7.170.390,94	25°34'16,747"S	49°04'42,049"W



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



Legenda

- Sede Municípios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
- Rodovias
 - Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Rodovia Municipal
- Hidrografia
- Subestação Existente
- Massa D'água
- Limites Municipais
- Limites Estaduais
- Mancha Urbana



Responsável:

[Handwritten Signature]
 José Carlos Pereira nº CREA - 0682403454 JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM Fuso 22 Sul - Datum Sirgas 2000

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; Imagem de satélite Geoeye - Composição Multiespectral: Azul, Verde, Vermelho - Resolução de 50 cm - 2016

Ciente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 4.1.a:
Mapa de Localização

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:500.000	Blumenau - Curitiba Leste	Ø



4.1.1

Justificativas para Implantação do Empreendimento

Segundo o Relatório R1¹ deste empreendimento (EPE/MME, 2013), o sistema de atendimento elétrico do sul do estado de Santa Catarina está subdividido em duas regiões geoeletricas: Sul e Extremo Sul.

A região Sul possui uma demanda atual de aproximadamente 220 MW, representando cerca de 5,3% do consumo do estado. O atendimento elétrico nessa região é feito pelo complexo termoeletrico Jorge Lacerda, que possui capacidade de geração de 857 MW e opera tanto por razões elétricas quanto energéticas, e pela Subestação (SE) Jorge Lacerda 230/138/69 kV, que supre dois sistemas radiais na tensão de 69 kV, havendo ainda uma interligação em 138 kV com a região de Florianópolis e outra com o Planalto Catarinense.

A região Extremo Sul representa cerca de 8,2% da demanda do estado, com cerca de 340 MW. Seu atendimento é feito pelas SEs de Siderópolis 230/69 kV e Forquilha RB 230/69 kV, que estão interligadas através de um sistema de 69 kV que abastece as SEs de distribuição da região. A energia que atende à região Extremo Sul também é proveniente principalmente da UTE Jorge Lacerda.

Em 2013, após realização de diagnóstico da rede, identificaram-se violações de limites de carregamento em todas as subestações de fronteira das regiões sul e extremo sul e em linhas de 69 kV da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina. Além disso, perceberam-se sérios problemas no controle de tensão em algumas subestações locais. Esse diagnóstico evidenciou a necessidade de reforços estruturais no sistema de transmissão existente, complementados por obras na rede de distribuição, a fim de garantir um desempenho adequado.

A SE Jorge Lacerda, por exemplo, encontra-se atualmente com a sua capacidade máxima de quatro transformadores já consolidada (2 x 83MVA - 230/69 kV e 2 x 79MVA - 230/138 kV); porém, segundo o Plano Decenal da Transmissão 2021 (EPE), estão previstas sobrecargas nessas transformações em regime normal de operação em 2015 e 2019.

A SE Siderópolis 230/69 kV também se encontra com sua capacidade de quatro transformadores já consolidada (1 x 100MVA + 3 x 88MVA) e tem previsão de esgotamento a partir de 2015 na contingência da maior unidade transformadora de 230/69 kV da SE, de acordo com o Plano Decenal da Transmissão 2021. Para a SE Forquilha RB, o Plano Decenal da Transmissão 2021 indica sobrecarga a partir de 2017 e a perda de uma de suas duas unidades de 150/195 MVA. Neste caso, ainda há espaço interno para a expansão da SE.

¹ Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado de Santa Catarina: Regiões Sul e Extremo Sul.

O R1 destaca também a enorme dependência da malha de transmissão da região sul do país em relação à operação da UTE Jorge Lacerda. O Plano de Ampliações e Reforços 2012-2014 da ONS vem inclusive sinalizando requisitos de despacho mínimo para a UTE (restrições elétricas) desde o verão 2012/2013. Complementarmente, as análises do Plano Decenal da Transmissão 2021 indicam que o desligamento da UTE acarreta colapso em regime normal a partir do ciclo 2018-2019, devido aos níveis de tensão verificados principalmente na SE 525/230/138 kV Biguaçu.

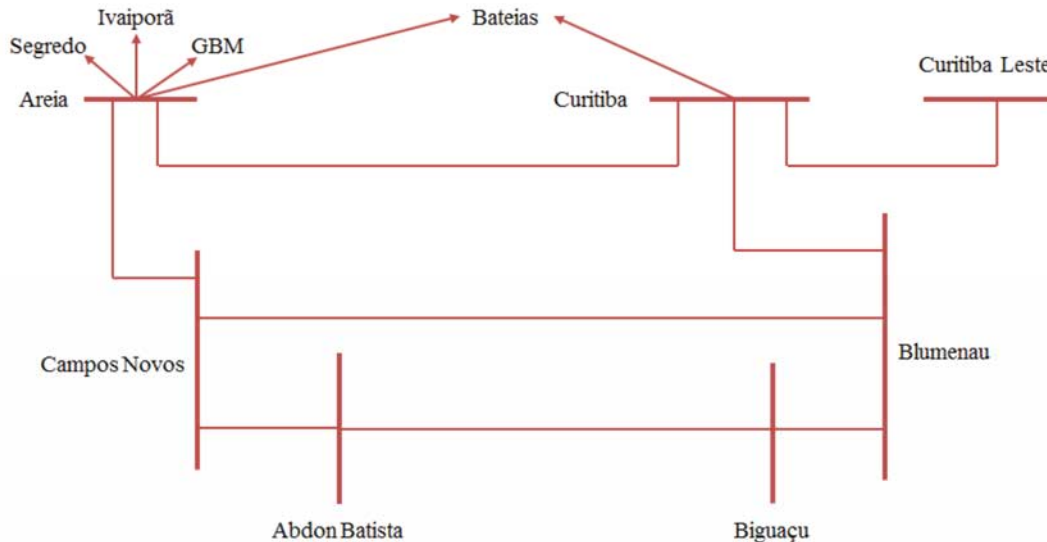
Com base no exposto, tornou-se necessário avaliar o atendimento elétrico ao mercado do sul do estado de Santa Catarina, contemplando o horizonte de longo prazo, considerando as condições operativas desejadas para a UTE Jorge Lacerda e as alternativas vislumbradas.

A EPE, no seu relatório R1, estudou diversos cenários, considerando a UTE Jorge Lacerda na sua utilização máxima, a UTE com parte das máquinas desligadas e a UTE completamente desligada. Nos dois últimos casos, a energia total ou complementar seria proveniente de usinas hidrelétricas em operação e que estão conectadas à rede da CELESC, além de futuras usinas que já têm acesso liberado a esse sistema (usinas consideradas com grau de certeza elevado pela CELESC). O objetivo é o desligamento futuro da UTE Jorge Lacerda.

A LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste faz parte do conjunto de obras previsto para expansão do sistema elétrico de transmissão em 525 kV da região sul de Santa Catarina, tornando o sistema mais robusto, e resolvendo os problemas existentes de controle de tensão na região.

O sistema de transmissão em 525 kV da região estudada no R1, que inclui a LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, pode ser visto no diagrama apresentado na **Figura 4.1.1.a**, a seguir.

Figura 4.1.1.a
Sistema de 525 kV analisado



Fonte: EPE. Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado de Santa Catarina: Regiões Sul e Extremo Sul. 2013.

A implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste pretende reforçar o atendimento elétrico às regiões sul e extremo sul do estado de Santa Catarina, com a qualidade e a confiabilidade requeridas no Sistema Interligado Nacional (SIN), e também atenuar a dependência da malha de transmissão da região sul do país em relação à operação da UTE Jorge Lacerda, de forma a viabilizar o seu desligamento até mesmo em cenários mais críticos.

Segundo o Plano Decenal da Transmissão 2024, a LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste agregará qualidade e confiabilidade no atendimento às regiões de Curitiba, no Paraná, e do Vale do Itajaí, em Santa Catarina.

Com base no exposto, é possível verificar a importância do empreendimento e a inviabilidade da alternativa de não implantação do mesmo.

4.2 Descrição do Projeto

Conforme já mencionado na **Seção 4.1**, o empreendimento consiste em uma linha de transmissão (LT) aérea, com extensão total de 144,5 km, em tensão de 525 kV, atravessando 9 municípios dos Estados do Paraná e Santa Catarina (ver **Mapa de Localização** na **Seção 4.1**), interligando a SE Blumenau 525/230/138/13,8 kV, localizada em Blumenau/SC, à SE Curitiba Leste 525/230 kV, localizada em São José dos Pinhais, PR.

Nas seções subsequentes estão descritas as principais características do empreendimento em estudo, com ênfase na análise dos aspectos mais pertinentes quanto à avaliação do impacto ambiental.

4.2.1

Características Técnicas da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

As principais características elétricas da LT objeto deste EIA são resumidas no **Quadro 4.2.1.a**, a seguir. Essas informações referem-se a estimativas baseadas no estágio atual de desenvolvimento de projeto (Projeto Básico) e estarão sujeitas a ajustes quando do detalhamento do mesmo, para elaboração do Projeto Executivo.

Quadro 4.2.1.a

Características técnicas gerais da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Parâmetro	LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	
Tensão	525 kV	
Cabo condutor	CAL 673 MCM	
Arranjo do condutor	Feixe quádruplo	
Cabo para-raios	3/8 EHS	
Estruturas típicas	Monomastro estaiada BCEL	
	Torre autoportante de suspensão leve tipo BCSL;	
	Torre autoportante de suspensão pesada tipo BCSP;	
	Torre autoportante de ancoragem meio de linha tipo BCAA;	
	Torre autoportante de ancoragem meio de linha e ancoragem fim de linha tipo BCAT;	
Vão médio	Torre autoportante de suspensão para transposição tipo BCTR.	
	Estaiada BCEL	550 m (ângulo 0°) a 490m (ângulo 2°)
	Autoportante BCSL	550 m (ângulo 0°) a 490m (ângulo 2°)
	Autoportante BCSP	700 m (ângulo 0°) a 555m (ângulo 5°)
	Autoportante BCAA	400 m
	Autoportante BCAT	400 m
Autoportante BCTR	600 m (ângulo 0°) a 490m (ângulo 4°)	
Resistividade	1000 Ω.m	
Temperatura do condutor	50°C	
Maior distância horizontal entre fases	8,30 m	
Distância vertical condutor superior / para-raios	4,162 m	
Distância condutor-solo	12,00 m	
Flecha do condutor a 50°C	21,85 m	

Todas as demais características adotadas no projeto da LT seguirão as indicações e recomendações do Projeto Básico, complementadas pela norma NBR 5.422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica da ABNT (1985).

4.2.1.1

Faixa de Servidão

A faixa de servidão da linha de transmissão é definida considerando-se o balanço dos cabos condutores devido à ação do vento, ao campo elétrico, à rádio interferência, ao ruído e ao posicionamento das fundações. O cálculo da faixa de servidão é normatizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da norma NBR 5.422/85.

Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste		
Estudo de Impacto Ambiental – EIA	Rev. 00 – Maio/2017	(Capítulo 4.0) 7/57

O **Quadro 4.2.1.1.a**, a seguir, apresenta os parâmetros para o dimensionamento da faixa de servidão:

Quadro 4.2.1.1.a
Efeitos elétricos no limite da faixa de servidão (60 m)

Efeitos Elétricos	Máximo Limite da Faixa	Máximo Interior da Faixa
Campo Elétrico	1,75 kV/m	7,814 kV/m
Campo Magnético	9,57 μ T	45,305 μ T
Ruído Audível	43,15 dB(A)	-
Rádio Interferência	36,975 dB	-

A largura da faixa de servidão foi calculada com base nos critérios para desempenho eletromecânico estabelecidos na Norma ABNT NBR 5.422/85, considerando cortes seletivos de vegetação arbórea na faixa de servidão para minimizar riscos à segurança e a operação da linha de transmissão, no caso de queda de árvores.

Dessa forma, adotou-se uma faixa de 60,0 metros de largura para a LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, por uma extensão de 144,5 km, o que totaliza uma área estimada de 8,67 km² ou 867 ha para implantação da LT. Essa faixa de servidão possibilitará a construção e posterior manutenção da Linha de Transmissão.

Para o lançamento dos cabos condutores está prevista a abertura de uma faixa com largura de 5,0 m no centro da servidão, onde será realizado o corte raso de vegetação. No restante da faixa, será realizado o corte seletivo. O corte raso caracteriza-se pela remoção total da vegetação, enquanto o corte seletivo (poda arbórea) consiste em remover apenas árvores de maior porte, que possam oferecer riscos à integridade e ao funcionamento da LT.

Contudo, a forma mais eficaz de reduzir as interferências na vegetação é a construção de torres de sustentação com altura suficiente para elevar os cabos de transmissão acima da copa das árvores. A utilização dessa técnica, conhecida como alteamento de torres, é recomendada em áreas com elevado grau de preservação, por restringir as interferências na vegetação. Com o alteamento, elimina-se a necessidade de abertura total da faixa de servidão, propiciando a realização dessa combinação de cortes raso e seletivo.

No caso da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, essa técnica de alteamento de torres certamente será adotada, já que a LT atravessa vários fragmentos de vegetação de porte florestal ao longo do seu traçado, principalmente no estado de Santa Catarina. No entanto, as áreas em que se localizam esses remanescentes de vegetação florestal são aquelas que apresentam relevo mais acidentado. Isso permite que as torres sejam instaladas nas partes mais altas do relevo e que os cabos fiquem suspensos sobre a vegetação, mantendo a distância de segurança prevista na NBR-5422/85 sem haver necessidade de corte raso na faixa de serviço.

4.2.1.2

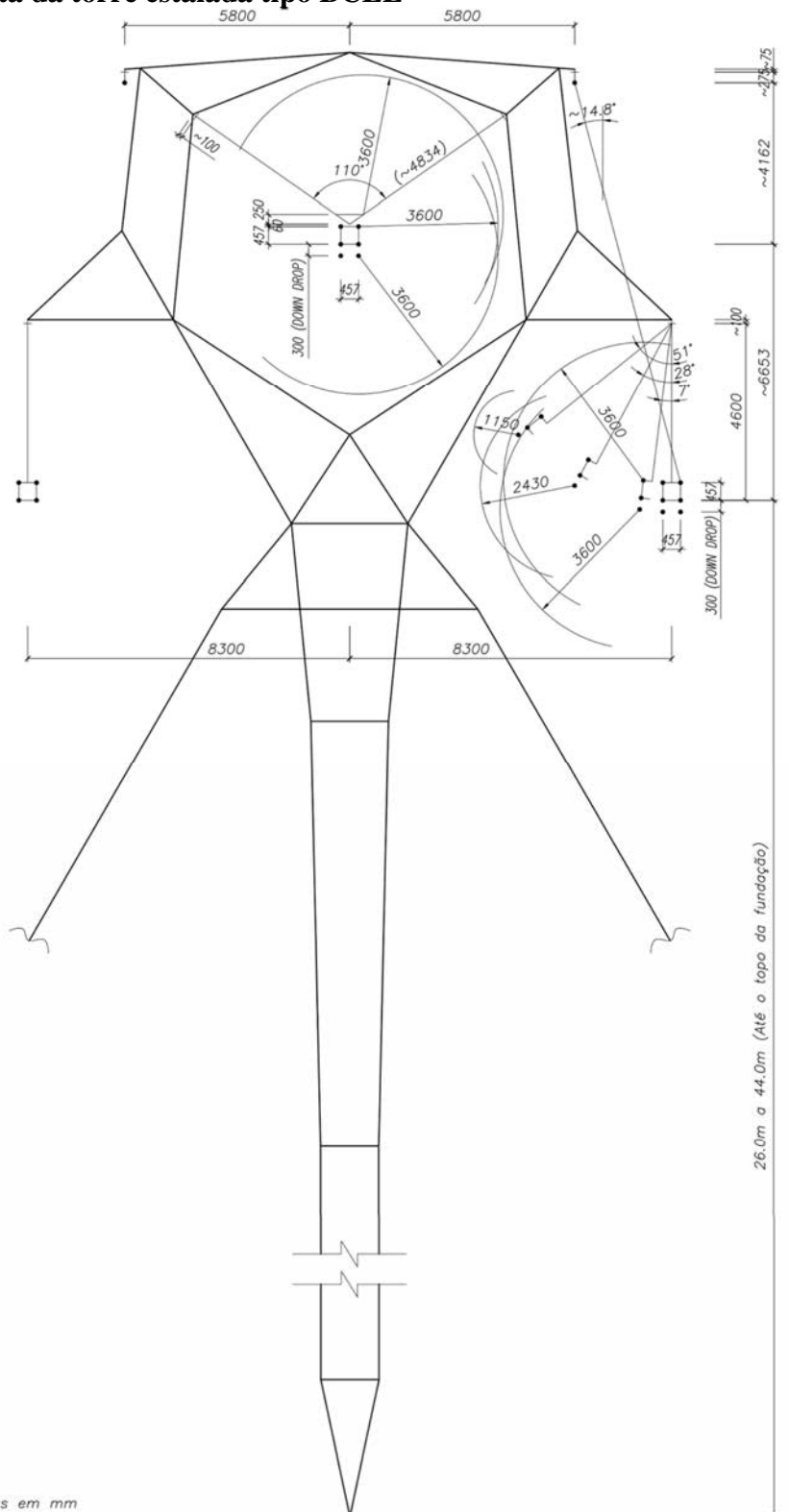
Torres e Tipos de Fundação

Para a construção da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste estima-se inicialmente que serão utilizadas cerca de 289 estruturas de aço galvanizado, considerando distância média entre torres de 500 m. Serão utilizadas torres estaiadas e autoportantes, sendo que as quantidades de cada uma serão definidas quando do detalhamento do Projeto Executivo. As torres autoportantes serão utilizadas como estruturas de suspensão, vértice e ancoragem em ângulo, enquanto as estaiadas serão utilizadas como estruturas de suspensão.

Os tipos de torres a serem utilizadas estão representados nas **Figuras 4.2.1.2.a a 4.2.1.2.f**, a seguir, extraídas do Projeto Básico. Como mostram as Figuras, a altura das torres deve variar de 37 a 55 m para as estaiadas e de 29,5 a 61 m para as autoportantes. Conforme já mencionado, está previsto o uso de torres mais altas nos trechos de vegetação nativa de porte florestal. Nesse caso, será mantida a distância cabo-mata prevista na NBR-5422/85 (ver **Quadro 4.2.1.5.b**).

Em princípio, prevê-se uma área média a ser ocupada pelas torres autoportantes de 1.600 m² (40 x 40 m), e pelas torres estaiadas de 3.000 m² (60 x 50 m), mas ressalta-se que está sendo estudada a possibilidade de reduzir essas áreas. Para as torres autoportantes a redução pode chegar a ser de 25%, passando de 1.600 m² para 1.200 m² (30 x 40 m). Para as torres estaiadas, a adoção da supressão em X (ver **Figura 4.2.1.7.a** da **Seção 4.2.1.7**), pode reduzir a supressão, em torres instaladas em áreas de floresta, em mais de 70%, passando de 3.000 m² para 855 m².

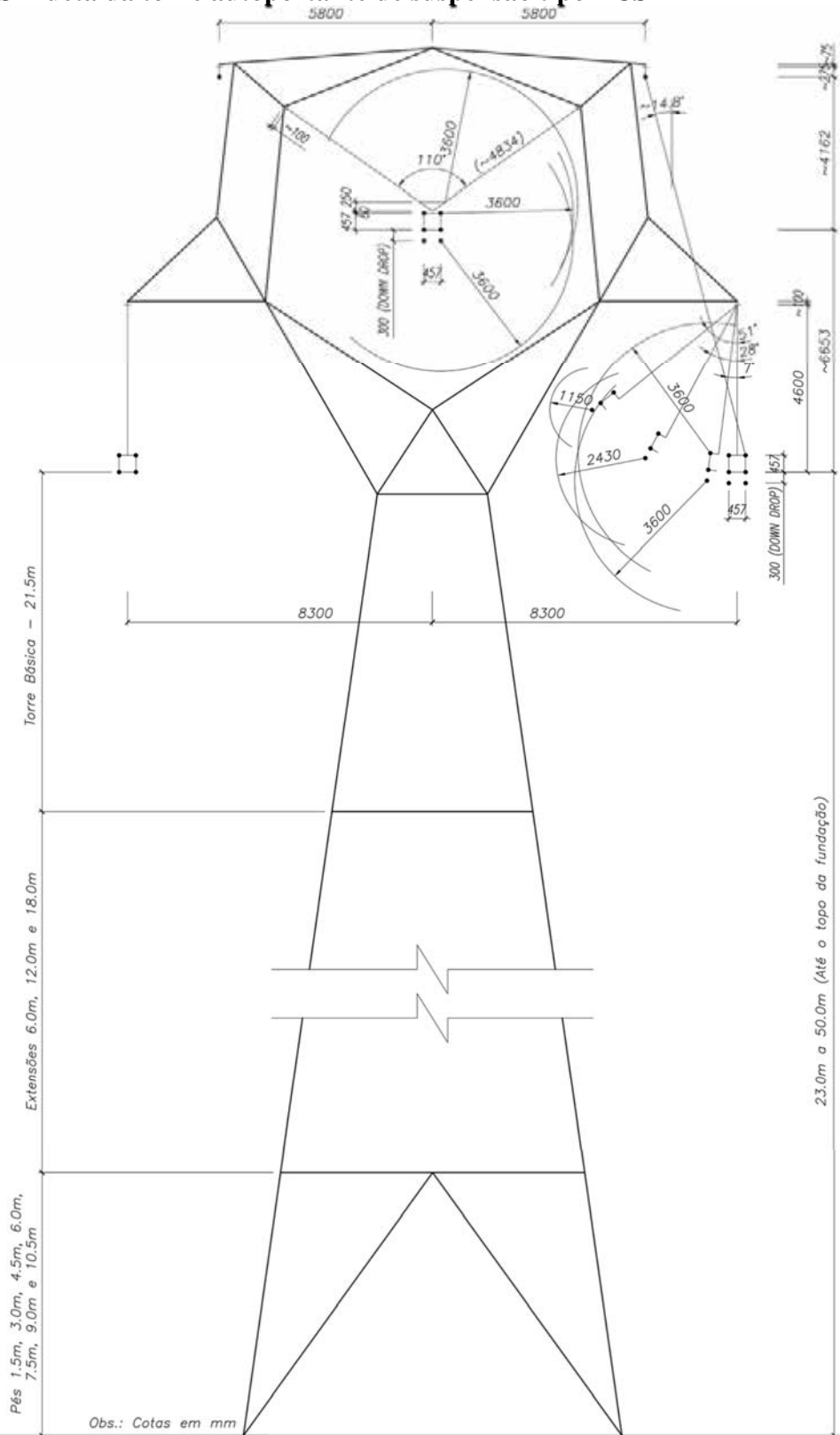
Figura 4.2.1.2.a
Silhueta da torre estaiada tipo BCEL



Obs.: Cotas em mm

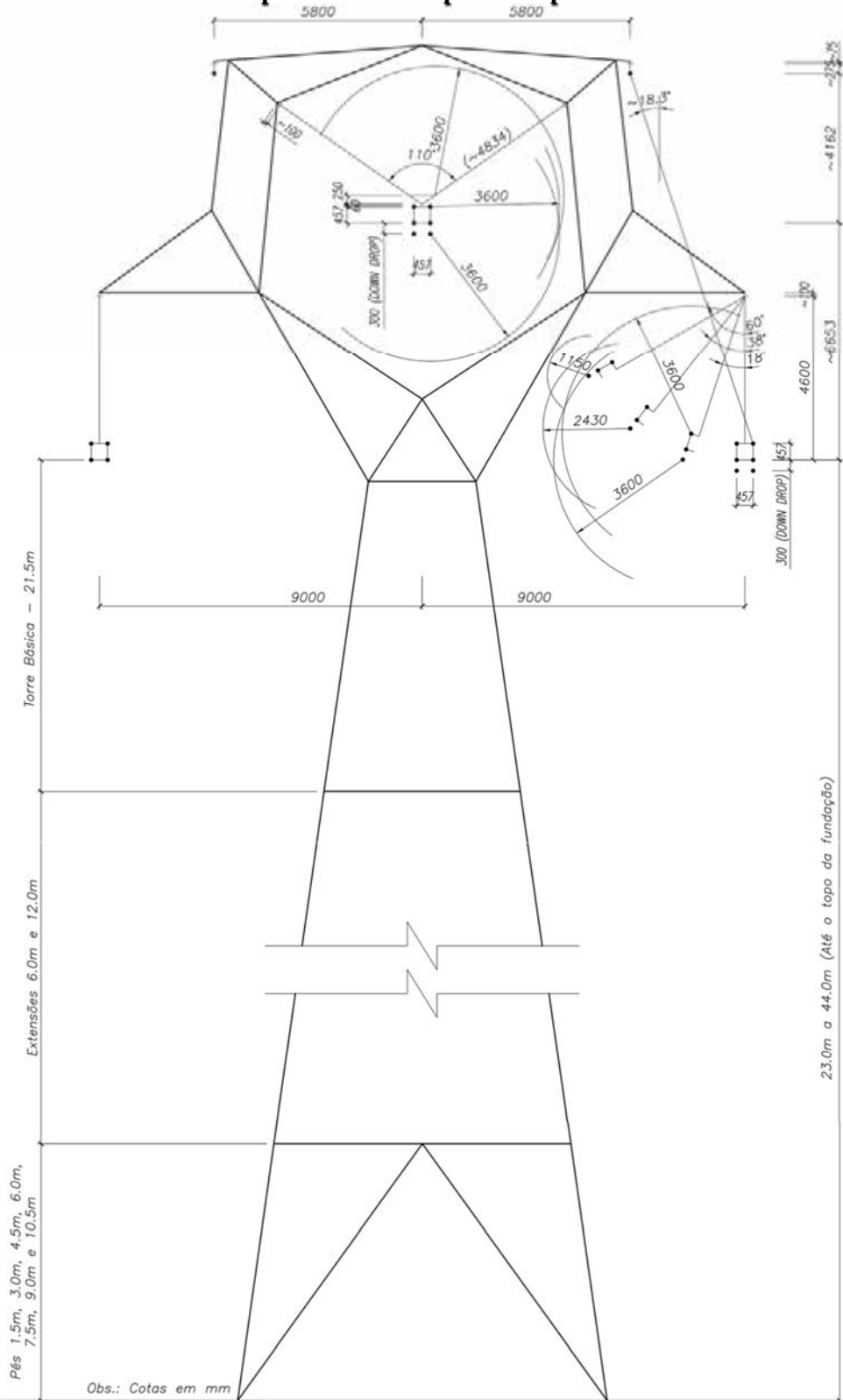
Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Figura 4.2.1.2.b
Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSL



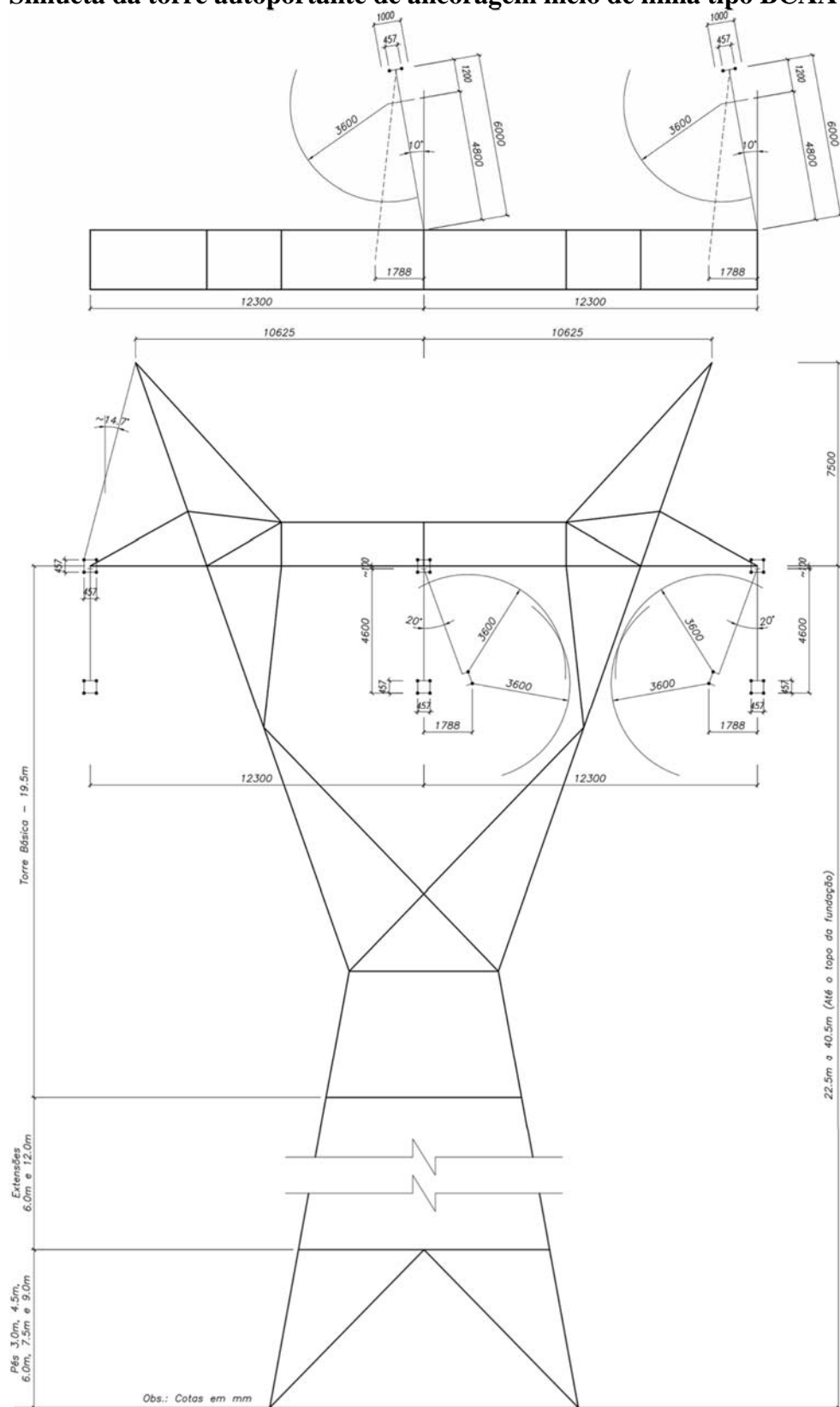
Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Figura 4.2.1.2.c
Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSP



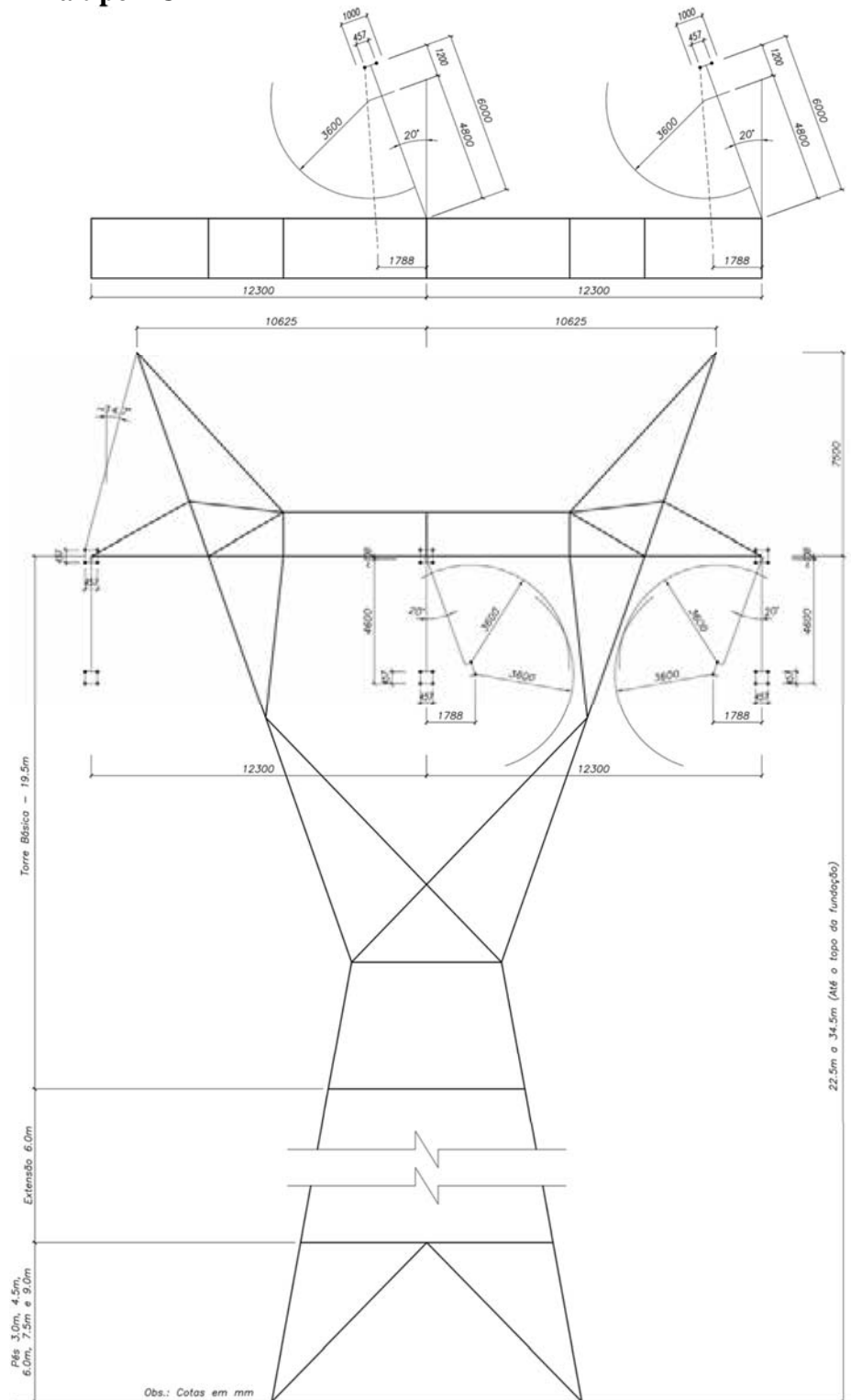
Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Figura 4.2.1.2.d
Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha tipo BCAA



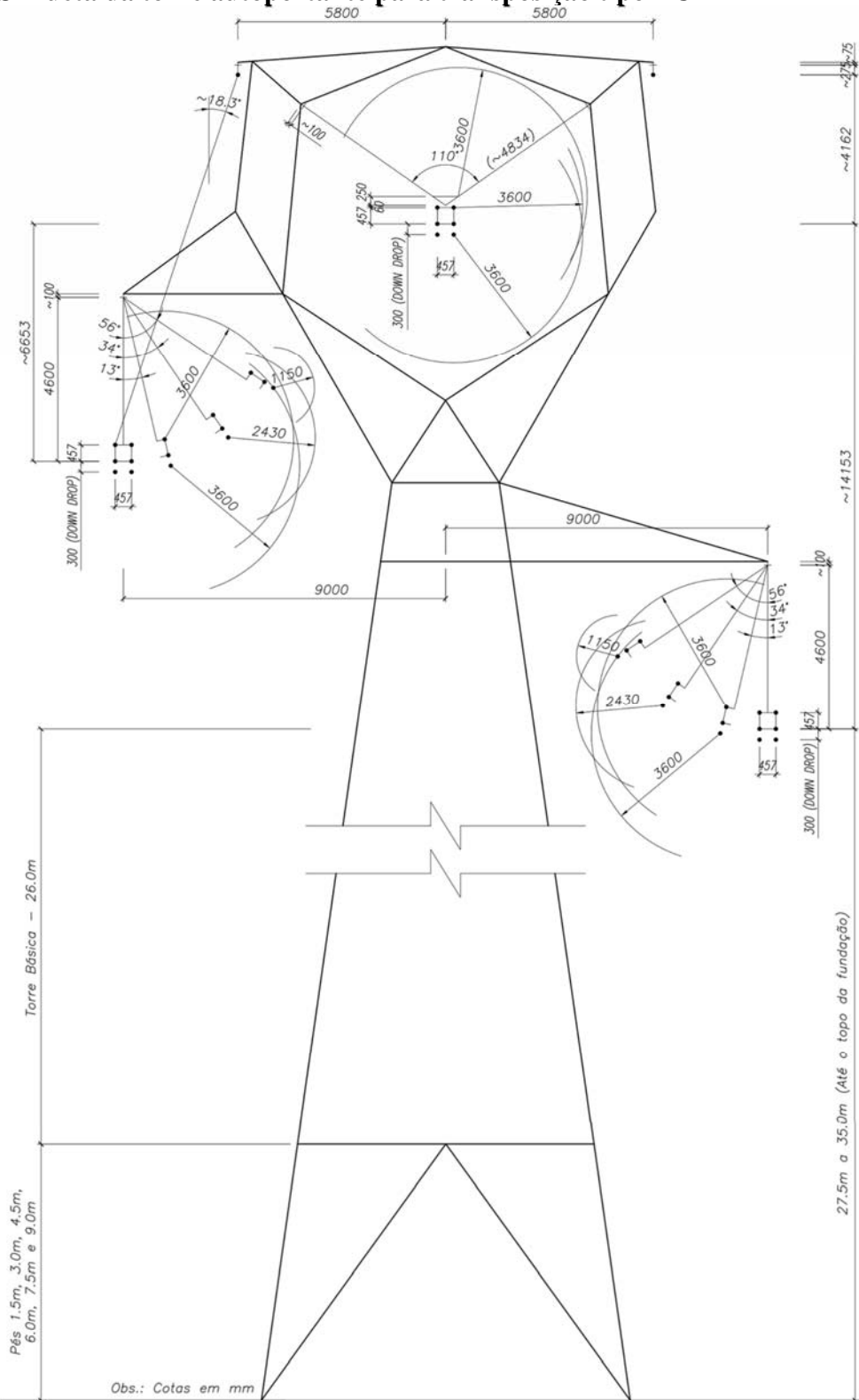
Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Figura 4.2.1.2.e
Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha e ancoragem fim de linha tipo BCAT



Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Figura 4.2.1.2.f
Silhueta da torre autoportante para transposição tipo BCTR



Fonte: IG-TD (Projeto Básico).

Tipos de fundação

A escolha do tipo de fundação a ser utilizado em cada torre da LT dependerá, basicamente, das características do solo encontrado no local onde a estrutura será construída. Os tipos de fundação que podem ser utilizados são:

Fundação em Tubulão

O tubulão será utilizado nos solos profundos, desde que não ocorra variação do lençol freático, o que dificulta a escavação ou provoca a instabilidade das paredes da cava com risco de desmoronamento. Poderá ser utilizada em locais com nível d'água (NA) elevado, desde que a escavação e a concretagem sejam feitas em período seco e levando-se em conta, no seu dimensionamento, as características geotécnicas para solo submerso.

Fundação em Sapata

A sapata deve ser utilizada nos locais em que a fundação do tipo tubulão não for exequível, por problemas de instabilidade das paredes da cava, nível d'água elevado ou rocha a pouca profundidade.

Em solos com nível d'água elevado, poderá ser utilizada sapata submersa. Nos solos arenosos, quando o lençol freático for elevado, a sua aplicação torna-se difícil devido ao fenômeno de “liquefação de areais”, que ocorre por ocasião do esgotamento das cavas. Nesse caso pode ser utilizada ponteira filtrante para rebaixamento do lençol.

Fundação em Tubulão Revestido

A fundação em tubulão revestido é utilizada para solos que apresentam baixa capacidade de suporte superficial, exigindo escavação mais profunda e sujeita a flutuações do lençol freático, e onde a utilização de fundação em estacas se mostrar antieconômica.

Fundação em Bloco Cilíndrico para Estai

Consistem em blocos cilíndricos executados para solos tipos I e II. Os cabos de estais transmitem aos tirantes das fundações apenas cargas de tração, que atuam na direção dos estais. Desta forma, essas fundações são dimensionadas para esforços de tração inclinados, com verificação da possibilidade de ruptura nas direções vertical e horizontal.

Planilha de Definição das Fundações

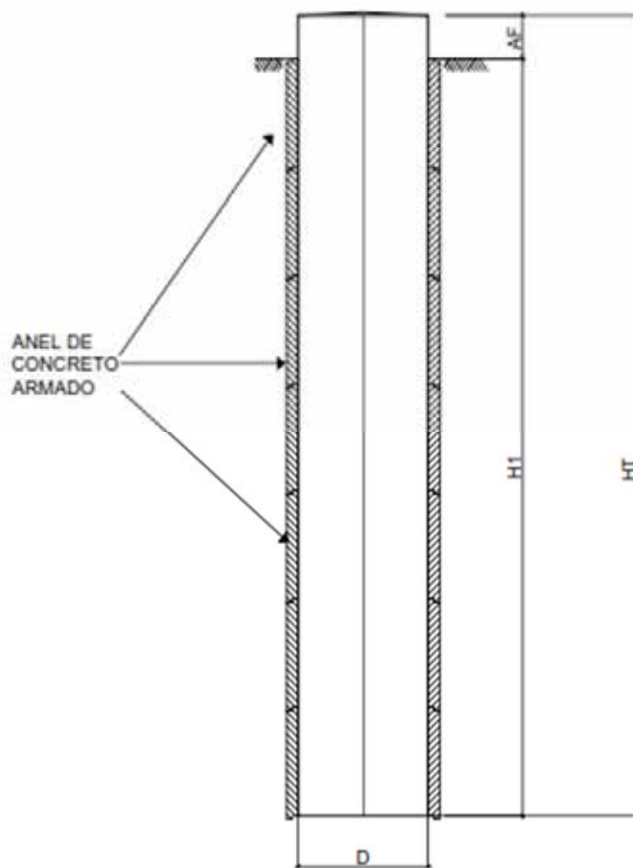
O projeto prevê a elaboração de uma “Planilha de Controle das Fundações”, com a indicação da fundação que deverá ser utilizada em cada estrutura, definida conforme o solo encontrado e as características topográficas do local. Porém, se durante as escavações for encontrado um solo diferente do previsto, o projetista deverá ser

comunicado, para redefinir as fundações. Nessa planilha deverão constar também as definições das pernas, as cotas das fundações, as cotas para as escavações e uma tabela com o resumo dos materiais das fundações.

Nas **Figuras 4.2.1.2.g a 4.2.1.2.k**, a seguir, são apresentados os projetos básicos das fundações a serem utilizadas, dependendo do tipo de torre.

Fundações para Torres Autoportantes – Suspensão

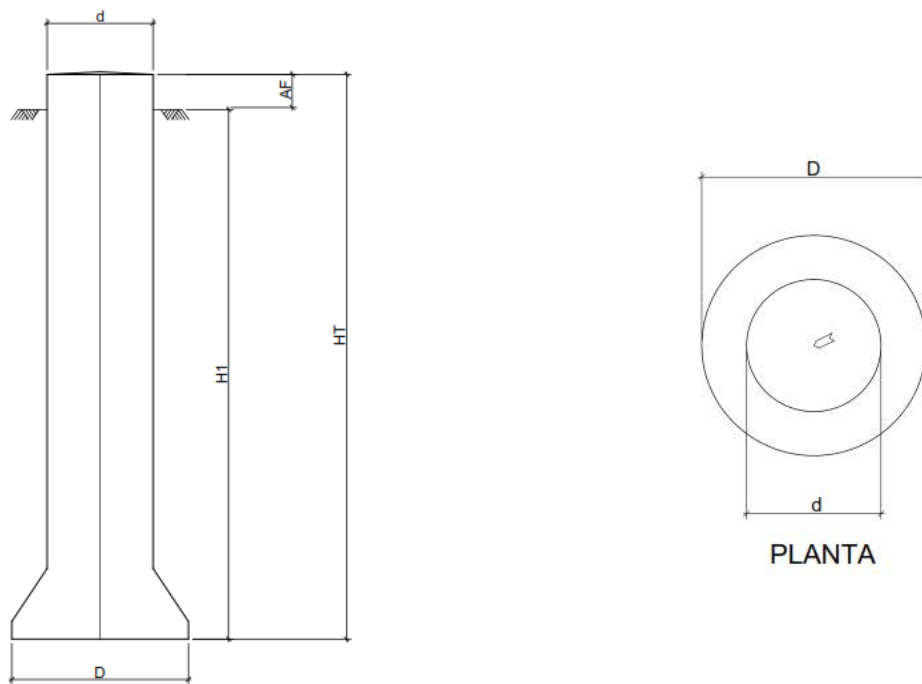
Figura 4.2.1.2.g
Fundação em Tubulão Revestido



TUBULÃO REVESTIDO			
HT (cm)	H1 (cm)	AF (cm)	D (cm)
520 a 990	500 a 850	20 a 140	150

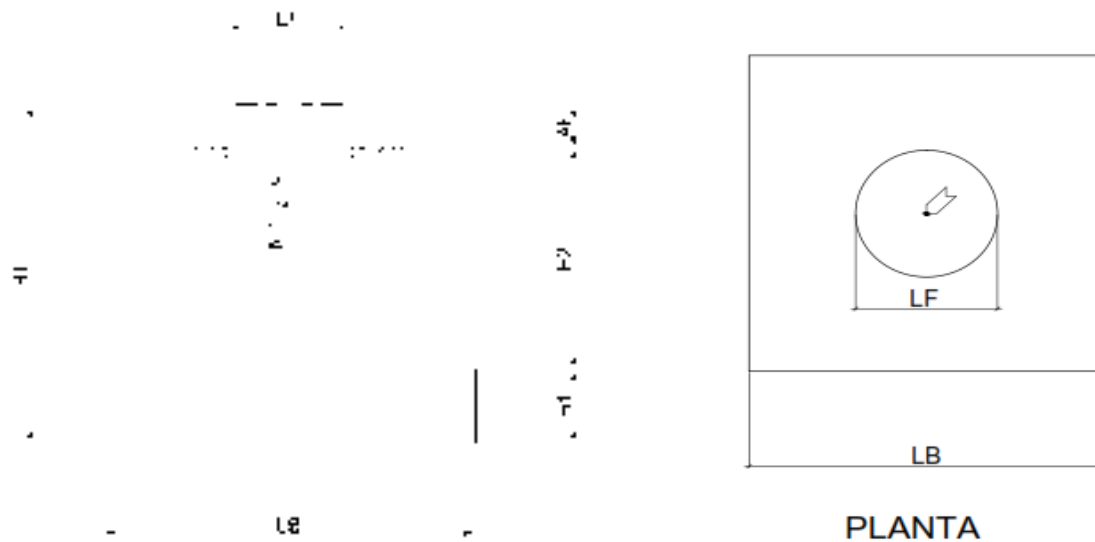
Fundações para Torres Autoportantes – Suspensão e Ancoragens

Figura 4.2.1.2.h
Fundação em Tubulão com base Alargada



TUBULÃO C/ BASE ALARGADA				
HT (cm)	H1 (cm)	AF (cm)	D (cm)	d (cm)
520 a 990	500 a 850	20 a 140	100 a 150	100 a 120

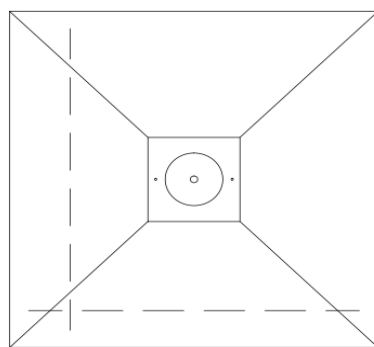
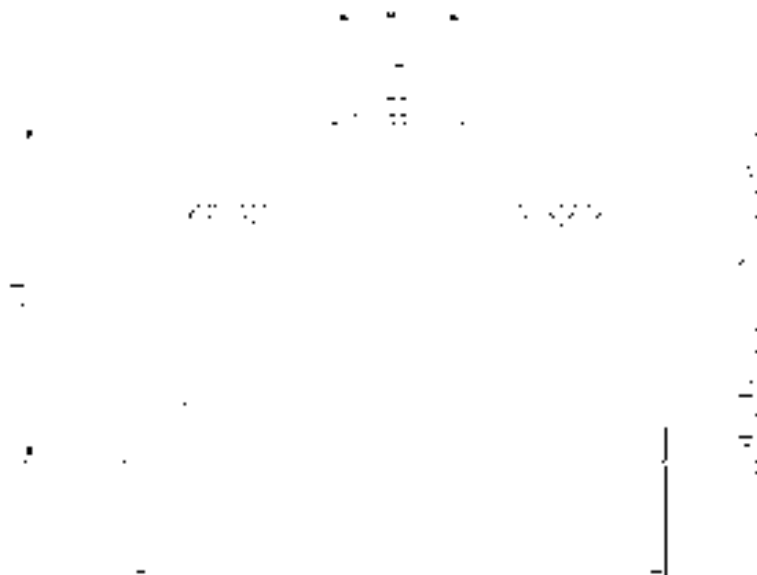
Figura 4.2.1.2.i
Fundação em Sapata



SAPATA					
HT	H1	H2	AF	LB	LF
260 a 530	70	170 a 320	20 a 140	300 a 400	80 a 100

Fundações para as Torres Estaiadas

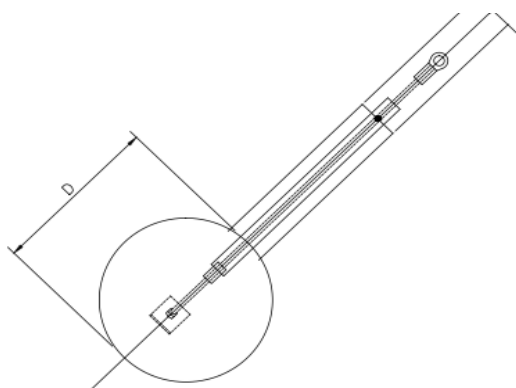
Figura 4.2.1.2.j
Fundação para o Mastro Central das Torres Estaiadas



PLANTA

MASTRO CENTRAL						
HT (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	AF (cm)	LB (cm)	LF (cm)
120	10	40	50	20	250	40

Figura 4.2.1.2.k
Fundação para Ancoragem dos Estais



PLANTA
(NA DIAGONAL)

ESTAI							
H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	D (cm)	R (cm)	C	L Solo	L Haste
250 a 350	80 a 120	40 a 50	80 a 150	40 a 75	Variável	Variável	Variável

4.2.1.3

Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso

Cabos condutores: Serão utilizados como condutores de energia elétrica cabos **CAL 37 fios 673 MCM**, cujos dados são apresentados no **Quadro 4.2.1.3.a**, a seguir.

Quadro 4.2.1.3.a

Dados Técnicos do Condutor CAL 673 MCM (37 fios) – Liga 1120

Descrição	Tipo e nome código	CAL 37 fios 673 MCM
Seção nominal do alumínio-liga	mm ²	340,89
Área Total	mm ²	340,89
Fios	Quantidade e diâmetro	Al-Liga: 37x3,42 mm
Resistência elétrica a 20°C máxima em CC	Ω/km	0,0877
Resistência elétrica a 25°C máxima em CA	Ω/km	0,08941
Resistência elétrica a 50°C máxima em CA	Ω/km	0,097961
Carga de ruptura	kgf	7593,91
Diâmetro nominal total do cabo	mm	23,98
Encordoamento (sentido) camada externa		À DIREITA
Peso	kgf/m	0,93985

Cabos para-raios: A principal função do cabo para-raios é assegurar o bom desempenho da transmissão em caso de descargas atmosféricas incidentes na linha. Serão utilizados cabos dos tipos EHS 3/8”, CAA 176,9 MCM Dotterel, OPGW 16,75 mm e OPGW 14,1 mm, e aterrados em todas as estruturas e conectados às malhas de terra das subestações. Os dados técnicos desses cabos estão apresentados nos **Quadros 4.2.1.3.b a 4.2.1.3.e**, a seguir.

Quadro 4.2.1.3.b

Dados Técnicos do Cabo Para-raios 3/8” EHS

Descrição	Unidade	Dados
Tipo de cabo	Encordado	EHS
Diâmetro Nominal do Fio	mm	3,05
Número de fios	Fios	7
Diâmetro Nominal do Cabo	mm	9,52 (3/8”)
Peso Mínimo da Camada de Zinco	g/m ²	260
Carga Mínima de Ruptura	kgf	6990
Peso Aproximado	kgf/m	0,406
Classe de Galvanização	-	A
Alongamento em 600 mm	%	4

Quadro 4.2.1.3.c

Dados Técnicos do Cabo Para-raios CAA 176,9 MCM Dotterel

Descrição (Tipo e nome código)	CAA 176,9 MCM Dotterel
Seção nominal do alumínio (mm ²)	89,64
Seção nominal do aço (mm ²)	52,29
Área Total (mm ²)	141,93
Fios (Quantidade e diâmetro)	Al.: 12 / 3,084 mm / Aço: 7 / 3,084 mm
Resistência elétrica a 20° C máxima em CC (Ω/km)	0,3221
Carga de ruptura (kgf)	7865
Diâmetro nominal total do cabo (mm)	15,42
Encordoamento da camada externa	À Direita
Peso (kgf/m)	0,657

Quadro 4.2.1.3.d

Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 16,75 mm

Descrição	Unidade	Dados
Tipo de cabo	-	OPGW 16,75 mm
Diâmetro Nominal do Cabo	mm	16,75
Resistência CC a 20°C	Ω/km	0,272
Resistência Máxima a Ruptura	kN	97
Massa Total Aproximada	kg/km	768
Capacidade de Corrente de Curto Circuito	kA ² s	190

Quadro 4.2.1.3.e

Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 14,1 mm

Descrição	Unidade	Dados
Tipo de cabo	-	OPGW 14,1 mm
Diâmetro Nominal do Cabo	mm	14,1
Resistência CC a 20°C	Ω/km	0,4535
Resistência Máxima a Ruptura	kN	75,38
Massa Total Aproximada	kg/km	608
Capacidade de Corrente de Curto Circuito	kA ² s	97

Isoladores: Os condutores de energia necessitam de isolamento elétrico de seus suportes e do solo, o que, nas linhas aéreas de transmissão, é feito basicamente pelo ar, auxiliado por isoladores. Nesta LT serão utilizados isoladores poliméricos, tipo concha-bola.

De acordo com a IEC-815, a rota da LT pode ser considerada como região de poluição leve, caso em que se aplica o índice de 14 mm/kV, referido à tensão entre fases, que corresponde ao valor de 24,2 mm/kV referido à tensão fase-terra. Com esse nível de distância de escoamento específica indicado, será adotada, para a LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, a alternativa de isolamento com isoladores 170x280 mm – Classe 160 kN – Distância de escoamento específica de 380 mm. Assim, o número de isoladores será de 21, no mínimo, como mostra o cálculo a seguir:

$$N = \frac{550 \cdot 14,0}{380} = 20,3$$

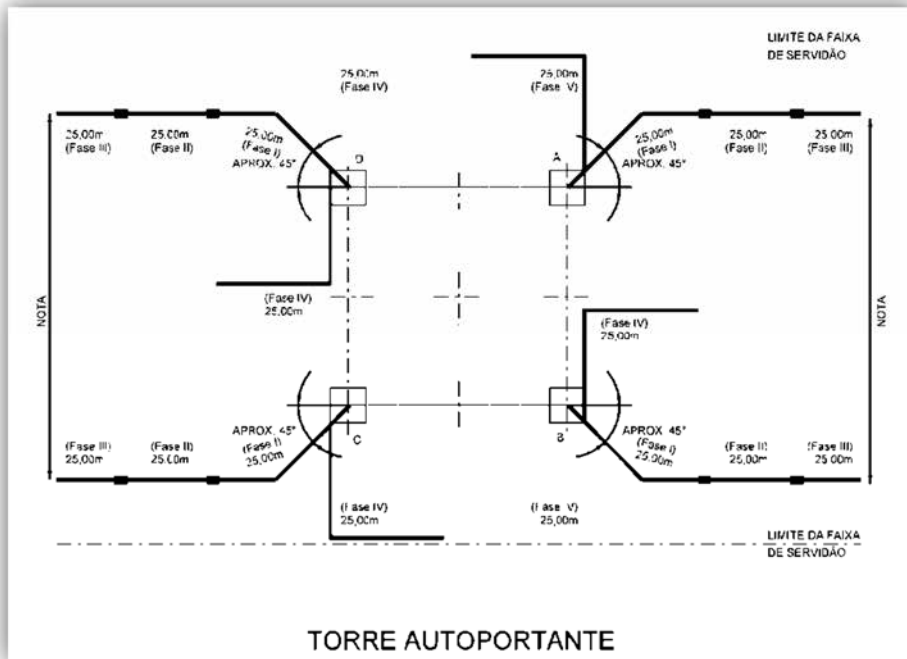
Nas cadeias de suspensão simples serão adotados 21 isoladores de 160 kN, tendo em vista a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas. As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 22 isoladores de 240 kN. Assim, a distância de escoamento específica resultante a ser adotada será:

$$D(\text{mm/kV}) = \frac{21 \cdot 380}{550} = 14,51 \text{ mm/kV}$$

Cabo contrapeso: a finalidade do fio contrapeso é proporcionar um caminho de escoamento para a terra das descargas atmosféricas ou sobretensões decorrentes da operação do sistema. O aterramento constitui-se em fator primordial para a melhor operação dos sistemas elétricos e sua segurança. No caso da LT objeto do presente estudo será utilizado, para aterramento, fio contrapeso de aço zincado, bitola 3/8: haste de aterramento 40x40x5 mm, de comprimento 2400 mm, com conector de aterramento ØM12.

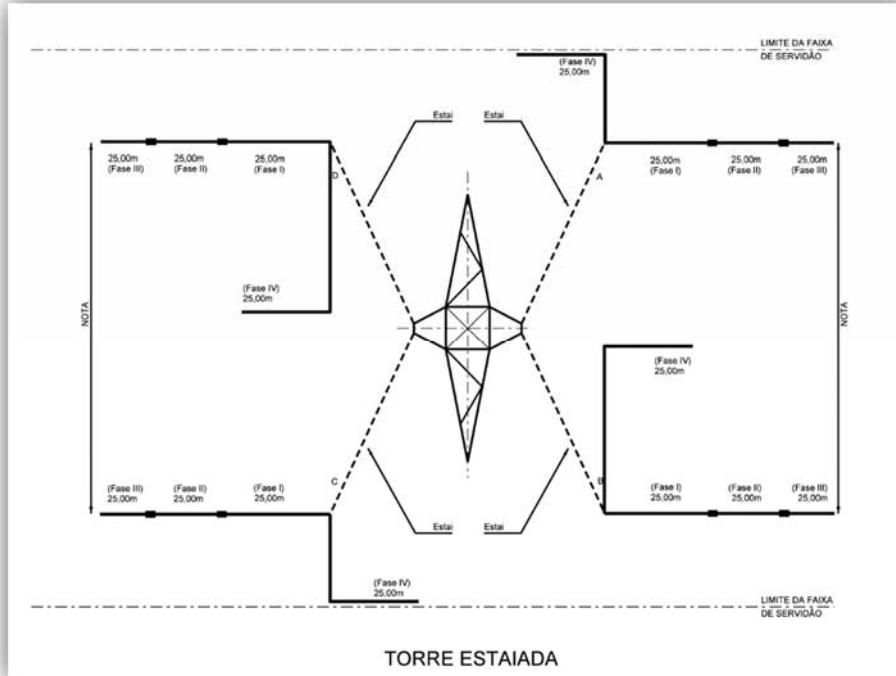
Sistema de aterramento: consistirá na instalação de cabos contrapesos em disposição radial, conforme configuração apresentada nas **Figuras 4.2.1.3.a e 4.2.1.3.b**, a seguir.

Figura 4.2.1.3.a
Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estruturas autoportantes



Nota: Para o presente caso os cabos contrapesos deverão ser instalados o mais distante possível um do outro, mas mantendo uma distância mínima de 1 m do limite da faixa de serviço.

Figura 4.2.1.3.b
Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estrutura estaiadas



Nota: Para o presente caso os cabos contrapesos deverão ser instalados o mais distante possível um do outro, mas mantendo uma distância mínima de 1 m do limite da faixa de servidão.

4.2.1.4 Número de Circuitos e Fases

A LT em 525 kV foi concebida, em sua totalidade, em circuito simples, ou seja, um circuito com três fases, cabos condutores do tipo CAL 673 MCM (37 fios) – Liga 1120, instalados em um feixe de 4 condutores por fase.

4.2.1.5 Distâncias de Segurança

As distâncias de segurança a serem adotadas no projeto da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste foram calculadas conforme as recomendações da norma NBR-5422, sendo as mesmas listadas nos **Quadros 4.2.1.5.a a 4.2.1.5.c**, a seguir:

Quadro 4.2.1.5.a

Distâncias horizontais mínimas de aproximações a obstáculos, na condição de máximo deslocamento dos cabos condutores (condição de vento máximo)

Natureza do Obstáculo a que a LT se Aproxima	ABNT- NBR 5422 (m)	Adotado (m)
Paredes de edificações	5,68	6,00
Paredes cegas de edificações	4,39	5,00
Aos gabaritos dos veículos de rodovias e ferrovias, ou à instalação destas	5,68	6,00

Quadro 4.2.1.5.b

Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de flecha máxima

Natureza do Obstáculo Atravessado	ABNT- NBR 5422 (m)	Adotado (m)
Cruzamento sobre locais acessíveis a pedestres	8,68	12,00 ⁽¹⁾
Cruzamento sobre locais acessíveis a máquinas agrícolas	9,18	12,00 ⁽¹⁾
Cruzamento sobre rodovias, ruas e avenidas	10,68	12,00 ⁽¹⁾
Trecho urbano	10,68	12,00 ⁽¹⁾
Cruzamento sobre ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis	14,68	15,00
Cruzamento sobre superfícies de águas não navegáveis	8,68	13,50 ⁽¹⁾
Cruzamento sobre superfícies de águas navegáveis, sendo "H" a altura do maior mastro fixado pela autoridade responsável	4,68 + H	5,00 + H
Cruzamento sobre linhas elétricas, 13,8 kV ou linhas com para-raios	3,88	4,00
Cruzamento sobre linhas de telecomunicações	4,48	5,00
Cruzamento sobre suportes da linha pertencente à ferrovia	6,68	7,00
Cruzamento sobre edificações	6,68	7,00
Cruzamento sobre vegetação de preservação permanente	6,68	7,00

(1) Valores compulsórios para atender à Resolução Normativa da ANEEL nº 616.

Quadro 4.2.1.5.c

Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de emergência

Natureza do Obstáculo a que a LT se Aproxima	Distância Adotada (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	12,00 ⁽¹⁾
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,00 ⁽¹⁾
Rodovias, ruas e avenidas	12,00 ⁽¹⁾
Ferrovias não eletrificadas	12,00 ⁽¹⁾

(1) Valores compulsórios para atender à Resolução Normativa da ANEEL nº 616.

4.2.1.6

Restrições de Uso e Ocupação do Solo

Os proprietários de terras atravessadas pela LT deverão comprometer-se a respeitar as restrições de uso e ocupação do solo na faixa de servidão, tais como:

- Atividades de silvicultura e agroflorestais com espécies arbóreas exóticas de rápido crescimento (eucaliptos, pinos e teca, entre outras) ou de espécies florestais nativas;
- O plantio de frutíferas de porte alto, como mangueira e abacateiro, por exemplo;
- O plantio de culturas que exijam a utilização de fogo;
- Utilização de aviões para dispersão de fertilizantes ou pesticidas;

- Instalações elétricas e mecânicas (sistema de irrigação por pivô central);
- Aeródromos ou aeroportos;
- Depósitos de materiais inflamáveis;
- Depósitos de lixo;
- Áreas recreativas, industriais, comerciais e culturais.

Além dessas restrições, os proprietários devem manter as cercas devidamente seccionadas e aterradas.

A construção de quaisquer edificações na faixa de servidão, inclusive instalações zootécnicas, também não é permitida, pois pode comprometer a operação e a manutenção da LT.

4.2.1.7

Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais

Nesta Seção são apresentadas justificativas técnicas, econômicas e socioambientais para a utilização de torres estaiadas em quantidade superior à das torres autoportantes, mesmo em áreas que atravessam fragmentos de vegetação de porte florestal.

Como se verificou na **Seção 4.2.1.2**, o projeto da LT Blumenau – Curitiba Leste considera que, do total de torres previsto, cerca de 70% serão estaiadas e 30% serão autoportantes.

Além de apresentar menor custo que as torres autoportantes, as torres monomastros estaiadas possuem outras vantagens, como a redução de abertura de acessos, por exemplo. Isso porque a movimentação dos volumes de materiais e serviços para construção dessas torres são expressivamente reduzidos, propiciando a utilização de acessos já existentes sem necessidade de melhorias ou otimizando a abertura de novos acessos, quando necessários.

Nas fundações das torres estaiadas são utilizados blocos de concreto pré-moldados, fabricados nas áreas dos canteiros de obra, o que dispensa a necessidade de movimentação de caminhões betoneiras para aplicação do concreto in loco.

Os quantitativos de volumes de escavação, de concreto e de reaterro e a quantidade de ferragem para as fundações típicas das torres estaiadas e autoportantes são apresentados a seguir, para comparação. Como se observa nos quadros, mesmo a torre estaiada necessitando de uma fundação para o mastro central e outras quatro para os estais, os quantitativos para as fundações desse tipo de torre são bastante reduzidos quando comparados aos das torres autoportantes, que requerem quatro fundações, sendo uma para cada pé.

FUNDAÇÃO TÍPICA – TORRE ESTAIADA	
Mastro Central Dados por Torre	Estai Dados por Torre
Volume de Escavação = 3,89 m ³ Volume de Concreto Pré-moldado = 1,27 m ³ Aço CA 50 Pré-moldado = 52,53 kg Reaterro = 3,14 m ³	Volume de Escavação = 19,44 m ³ Volume de Concreto Pré-moldado = 1,76 m ³ Aço CA 50 Pré-moldado = 202,52 kg Reaterro = 17,68 m ³

FUNDAÇÃO TÍPICA – TORRE AUTOPORTANTE	
Sapata Dados por Torre	
Volume de Escavação = 171,52 m ³ Volume de Concreto in-loco = 42 m ³ Aço CA 50 in-loco = 1.989,92 kg Reaterro = 138,84 m ³	

Movimentação de materiais a transportar à praça da torre <i>Considerando somente fundações e estrutura</i>	
Torre estaiada	Torre autoportante
Estrutura + estais = 8.009 kg Fundações pré-moldadas = 7.878 kg Peso total = 15.887 kg	Estrutura = 16.943 kg Concreto, aço e formas para a fundação = 113.689 kg Peso total = 130.632 kg
Movimentação de solo para fundação <i>Escavação e reaterro</i>	
Escavação = 23,33 m ³ Reaterro = 20,82 m ³ Volume total de movimentação de solo = 44,15 m³	Escavação = 171,52 m ³ Reaterro = 138,84 m ³ Volume total de movimentação de solo = 310,36 m³

Fonte: IG-TD.

A vantagem das torres estaiadas em relação às autoportantes também ocorre na fase de montagem, devido à diferença de peso entre os dois tipos de estrutura.

Como a implantação de caminhos de serviço costuma apresentar impactos maiores que os da própria LT, a otimização da quantidade e extensão de novos acessos, maximizando a utilização da rede viária existente, é imprescindível. Conforme já mencionado acima, o acesso para a execução das fundações tipo pré-moldadas das torres estaiadas, se necessário, pode ser executado somente com máquinas e caminhões leves. Em contrapartida, as fundações tipo sapata para torres autoportantes necessitam obrigatoriamente do acesso, ao local, de caminhões de concreto que chegam a pesar mais de 26 toneladas. Esse tráfego de veículos pesados requer acessos com largura compatível e pavimento em boas condições.

Além das fundações, o transporte das partes das próprias torres autoportantes para o local da montagem também envolve veículos pesados, já que estas têm peso próprio 2,32 vezes maior que as do tipo estaiadas. Além disso, o acesso de guindastes para montagem ocorre somente quando o perfil do terreno permite.

Como se observa nos quadros acima, o volume de solo movimentado para a fundação de uma torre autoportante é cerca de 7 vezes maior que o volume escavado para a torre estaiada (301,63 m³ na autoportante contra 44,15 m³ na estaiada). Com isso, os riscos de ocorrência de impactos associados às escavações, como instalação de processos erosivos e carreamento de material para as drenagens do entorno, são maiores nas torres autoportantes.

A execução das fundações para as torres autoportantes envolve um tempo maior, já que o concreto é aplicado in loco e há necessidade de montagem das formas de madeira. No caso das estaiadas, o volume de concreto envolvido é cerca de 14 vezes menor que o necessário para o outro tipo de torre, além de serem usadas formas metálicas com concreto controlado no canteiro de obras.

O tempo de execução da fundação e montagem de uma torre estaiada é de 6 dias de trabalho, com efetivo médio de 20 pessoas. Já na torre autoportante, são necessários 12 dias para execução da fundação e montagem, com efetivo médio de 25 pessoas. Diante disso, verifica-se que a permanência da equipe em campo para a execução da atividade é maior no caso das torres autoportantes, sendo maior também o número de trabalhadores alocados nas equipes.

Utilizando como exemplo uma torre localizada a 40 km do canteiro de obras, o total de quilômetros rodados por veículos pesados para transporte dos materiais até o local, no caso da torre estaiada, seria de 160 km. No caso de uma torre autoportante no mesmo local, seriam 720 km rodados pelos veículos pesados para transportar o concreto e os materiais. Isso aumenta em mais de 4 vezes os impactos e riscos associados ao tráfego dos veículos pesados pelas vias da região, como deterioração das vias, risco de acidentes com a população do entorno, risco de atropelamentos da fauna, incômodos à população do entorno pelo aumento na suspensão de poeira em vias não pavimentadas, emissões de gases de combustão e aumento do ruído, entre outros.

A desvantagem que se aponta para as torres estaiadas, em comparação às autoportantes, é a maior intervenção na vegetação para abertura das praças de torres, já que a distância entre estais chega a 60 m. No entanto, não há necessidade de abertura de uma área retangular ou quadrada para sua instalação. Na implantação de torres em áreas de floresta, por exemplo, há possibilidade de redução das áreas de supressão utilizando a técnica de supressão em X (ver **Figura 4.2.1.7.a**, a seguir), já consagrada e utilizada pela COPEL e pela regional de manutenção de Curitiba, que será a responsável pela LT Blumenau – Curitiba Leste, quando da sua operação. A área apresentada na **Figura 4.2.1.7.a** é a necessária para execução das atividades de fundação e montagem da torres estaiada, suprimindo-se a vegetação apenas ao longo dos estais. A pré-montagem da estrutura é feita de forma modular no acesso, sendo que, quando possível, o içamento dá-se com guindaste para evitar o uso de “rabichos”. Já a **Figura 4.2.1.7.b** apresenta um exemplo de área de 1.200 m² para execução das atividades de fundação e montagem da torres autoportante. A pré-montagem da estrutura é feita na forma de painéis, e, quando possível, o içamento dá-se com guindaste para evitar o uso de “rabichos”.

O **Quadro 4.2.1.7.a**, a seguir, apresenta os quantitativos máximos e mínimos de supressão de vegetação, por tipo de torre, que deverão ser empregados dependendo da sensibilidade do local de implantação da torre. Já o **Quadro 4.2.1.7.b** apresenta os cenários possíveis para redução da supressão nas áreas das torres, seja adotando técnicas diferenciadas, seja substituindo o tipo de torre.

Quadro 4.2.1.7.a

Quantitativos máximos e mínimos de supressão de vegetação por tipo de torre

Tipo de torre	Por torre		Supressão total para as torres, em ha*	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Autoportante	1.600 m ² (40 x 40 m)	1.200 m ² (30 x 40 m)	14,4	10,8
Estaiada	3.000 m ² (50 x 60 m)	855 m ² (supressão em X)	62,4	17,8

* considerando um total de 298 torres (vão médio de 500 m), e a estimativa de 70% estaiadas e 30% autoportantes.

Quadro 4.2.1.7.b

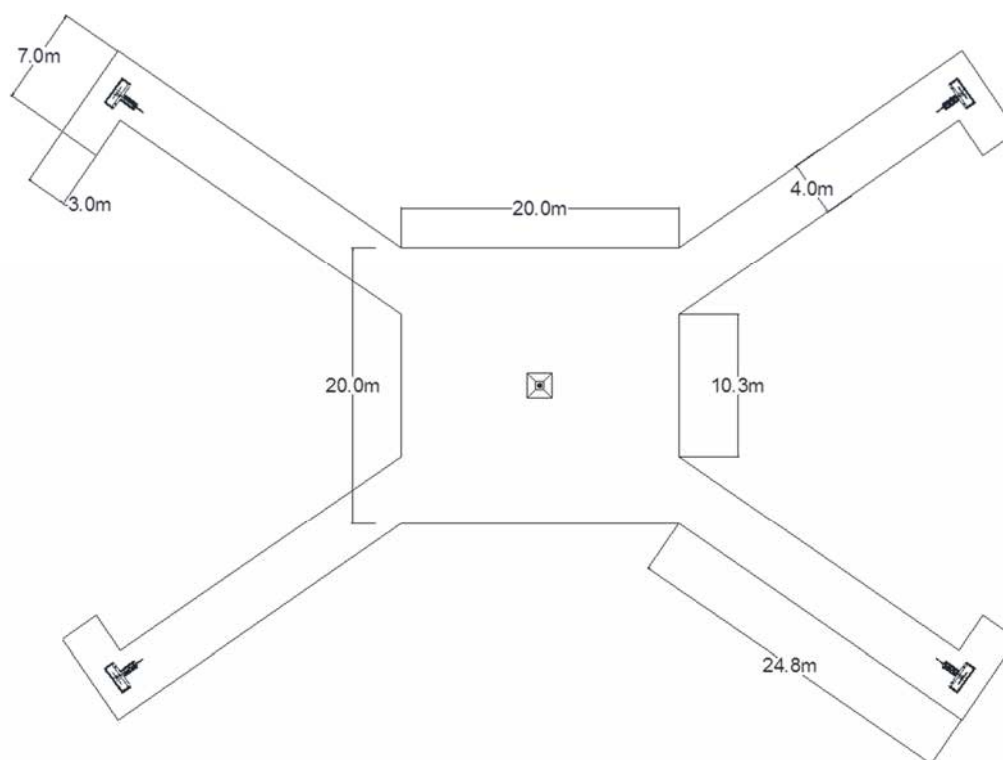
Cenários possíveis para redução na supressão de vegetação para as áreas de torres

Situações	Redução por torre
Adoção da supressão mínima em vez da máxima nas torres autoportantes	25%
Adoção da supressão mínima em vez da máxima nas torres estaiadas	72%
Adoção da torre autoportante (supressão máxima) no lugar da estaiada (supressão máxima)	47%
Adoção da torre estaiada (supressão mínima) no lugar da autoportante (supressão mínima)	29%

Com base nos números apresentados acima, vê-se que a adoção da supressão em X em áreas de floresta pode reduzir a supressão de vegetação para implantação da torre estaiada em até 72%. Utilizando esta técnica, é possível reduzir a supressão em 29% mesmo se comparado ao quantitativo mínimo adotado para uma torre autoportante.

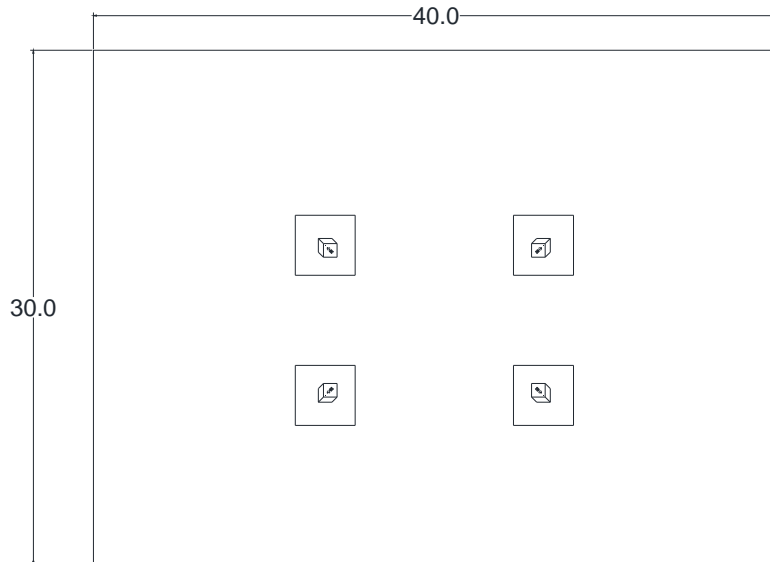
Figura 4.2.1.7.a

Esquema de supressão de vegetação em X nas torres estaiadas



Fonte: IG-TD.

Figura 4.2.1.7.b
Área de supressão de vegetação nas torres autoportantes



Fonte: IG-TD.

4.2.2

Descrição das Obras Previstas nas SEs Blumenau e Curitiba Leste

SE Blumenau

Na SE Blumenau 525 kV está prevista a construção de uma casa de comando de aproximadamente 100 m², construção de uma canaleta de 250 m para interligação entre a casa de comando e os equipamentos de pátio 525 kV.

A **Figura 4.2.2.a**, a seguir, apresenta o local onde será construída a casa de comando na SE Blumenau 525 kV, enquanto a **Figura 4.2.2.b** apresenta o local onde serão instalados os equipamentos no pátio da SE.

Na área energizada da SE Blumenau serão montados os seguintes equipamentos:

- 1 Disjuntor 525 kV;
- 3 Secionadores 525 kV;
- 3 TCs 525 kV;
- 3 TPs 525 kV;
- 3 PRs 525 kV;
- 3 Isoladores de Pedestal 525 kV;
- 1 TSA 13,8kV-220/127V - 75 kVA;
- 1 Grupo Motor Gerador;
- 1 TSA 440V/220 V – 75 kVA.

Figura 4.2.2.a

Local previsto para construção da casa de comando da Copel na SE Blumenau 525 kV



Fonte: Projeto Básico.

Figura 4.2.2.b

Local previsto para Instalação dos Equipamentos de Pátio na SE Blumenau 525 kV



Fonte: Projeto Básico.

A área de montagem dos equipamentos para a entrada de linha já se encontra terraplenada, com infraestrutura de malha de terra, drenagem e brita de pátio já executadas. Os pórticos de ancoragem da LT também já se encontram montados.

Para confecção das bases dos 525 kV está prevista escavação de aproximadamente 75 m³ de terra.

Na fase de operação, os efluentes provenientes da casa de comando serão destinados a sistema composto por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro. O abastecimento de água será através da rede pública.

SE Curitiba Leste

Na área energizada da SE Curitiba Leste, mostrada na **Figura 4.2.2.c**, a seguir, serão montados os seguintes equipamentos:

- 2 Disjuntores 525 kV;
- 5 Secionadores 525 kV;
- 6 TCs 525 kV;
- 3 TPs 525 kV;
- 3 PRs 525 kV;
- 4 Isoladores de Pedestal 525 kV.

Figura 4.2.2.c

Local previsto para Instalação dos Equipamentos no Pátio da SE Curitiba Leste 525 kV



Fonte: Projeto Básico.

Na SE Curitiba Leste a área de montagem dos equipamentos já se encontra terraplenada, com infraestrutura de malha de terra, drenagem e brita de pátio já executadas. Os pórticos de ancoragem da LT também já se encontram montados.

Para instalação dos painéis de proteção e automação, será utilizada a casa de comando existente na SE, não sendo necessária a sua ampliação. Da mesma forma, não será necessário construir novas canaletas, pois as existentes na SE Curitiba Leste serão compartilhadas.

Para confecção das bases dos 525 kV está prevista escavação de aproximadamente 75 m³ de terra.

4.2.3

Diretrizes para o Projeto Executivo

Na elaboração do Projeto Executivo serão consideradas diversas condicionantes relacionadas ao traçado, à travessia de obstáculos, à faixa de segurança, a exigências legais e a restrições ambientais, as quais estão descritas nas seções a seguir.

4.2.3.1

Otimização do Traçado

O detalhamento do traçado para a elaboração do projeto executivo irá considerar, sempre que necessário, as seguintes condicionantes:

- Nos pontos de mudança de direção da LT o ângulo máximo adotado será de 60°;
- Os locais de mudança de direção de LT ficarão preferencialmente localizados em pontos elevados;
- Os locais de mudança de direção serão preferencialmente situados em áreas com solos de boa capacidade de suporte de cargas;
- Evitar-se-ão áreas com terrenos que exijam altos custos com fundações especiais ou em encostas de inclinação elevada;
- Na impossibilidade de se evitar a instalação de torres em encostas, não será realizada terraplenagem nas mesmas, com formação de um platô para instalação da torre, mas serão instaladas torres com variação nas dimensões das pernas, como mostra a **Figura 4.2.3.1.a**, na sequência;
- Evitar-se-á o posicionamento de pontos de mudança de direção da LT junto a interferências notáveis, tais como estradas, cursos d'água, interferências antrópicas.

É necessário reafirmar que o detalhamento necessário para elaboração do Projeto Executivo poderá sofrer pequenas variações em relação ao traçado ora proposto, mas sempre de maneira pouco significativa e que não invalide o diagnóstico ambiental realizado, que implique em qualquer intensificação nos impactos ambientais negativos previstos ou resulte em impactos ambientais negativos não previstos.

Figura 4.2.3.1.a

Exemplos de torre implantada em encosta: pernas com diferentes alturas



4.2.3.2

Cruzamentos com Interferências

A diretriz de implantação da Linha de Transmissão procurou minimizar a interferência direta no cruzamento com estradas vicinais, rodovias, outras linhas de transmissão, linhas de comunicação, e outras utilidades.

As principais rodovias interceptadas pelo traçado da LT são apresentadas no **Quadro 4.2.3.2.a**, a seguir:

Quadro 4.2.3.2.a

Rodovias Federais e Estaduais interceptadas pelo traçado da LT

Rodovia	Coordenada UTM do cruzamento (Fuso 22J)	
SC-108	690.569E	7.7036.609S
SC-416/SC-416	685.111E	7.050.616S
JGS-452	681.514E	7.057.953S
JGS-473	680.877E	7.062.320S
BR-280	679.614E	7.073.386S
SC-301/Rua D. Francisca	680.096E	7.103.106S
PR-281	676.387E	7.127.221S
BR-376	687.784E	7.150.538S

Além dessas, são interceptadas diversas outras vias locais, como as do **Quadro 4.2.3.2.b**, a seguir:

Quadro 4.2.3.2.b

Outras vias mais representativas interceptadas pelo traçado

Via	Município
Rua Gustavo Zimmermann	Blumenau
Rua Bertha Weege	Jaraguá do Sul
Rua Itapocu	
Estrada do Saltinho	Tijucas do Sul
Rua Prof. Júlio Carvalho Gomes	São José dos Pinhais
Rua Antonio Greboge	
Rua João Lipinski	
Rua Romão Rendaque	
Rua São José Maria Escrivã	
Rua João Maiczak	

Ressalta-se que na diretriz de traçado escolhida para a LT proposta não ocorrerá cruzamento com nenhum curso d'água de largura superior a 500,0 m, sendo as principais travessias as dos rios da Várzea e Itapocu, mostradas no **Quadro 4.2.3.2.c**, a seguir. Além dessas duas travessias, outros corpos d'água mais representativos serão interceptados pela LT, os quais estão apresentados no **Quadro 4.2.3.2.d**, a seguir. Nenhum curso d'água atravessado pela LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste é navegável.

Quadro 4.2.3.2.c

Principais travessias de cursos d'água

Bacia Hidrográfica	Localização	Nome do curso d'água	Comprimento (m)
Iguaçu	684.851,20 E / 7.148.278,31 S	Rio da Várzea	230
Itapocu	680.072,65 E / 7.075.000,72 S	Rio Itapocu	42

Quadro 4.2.3.2.d

Principais corpos d'água interceptados pelo traçado da LT

Unidade Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Curso d'água	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)
Paraná	Iguaçu	Rio Miringuava	690.932,64 E/ 7.164.196,32 S
		Rio Miringuava Mirim	689.292,15 E/ 7.156.771,64 S
		Rio da Várzea	684.851,20 E/ 7.148.278,31 S
		Rio Negro	677.923,65 E/ 7.120.335,99 S
		Afluente do rio Negro sem denominação na carta impressa	680.050,88 E / 7.103.255,92 S
Bacias do Atlântico Sudeste	Itapocu	Rio Itapocu	680.072,65 E / 7.075.000,72 S
		Rio Jaraguazinho	680.545,87 E / 7.065.329,27 S
		Ribeirão Grande da Luz	681.356,21 E / 7.058.053,69 S
	Itajaí	Rio Itoupava	690.664,71 E / 7.036.616,44 S

Os cruzamentos com outras LTs existentes são apresentados no **Quadro 4.2.3.2.e**, a seguir.

Quadro 4.2.3.2.e

Outras LTs existentes interceptadas pelo traçado da LT

LT	Coordenada UTM do cruzamento (Fuso 22J)		Empreendedor responsável
LT 138 kV Curitiba – Usina Guaricana	691.160,43	7.164.962,76	COPEL
LT 525 kV Blumenau - Curitiba	690.845,43	7.036.534,72	ELETROSUL - ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.
LT 138 kV Blumenau II - Jaraguá do Sul	689.386,3	7.037.108,91	CELESC
LT 525 kV Blumenau - Curitiba	678.742,54	7.083.318,13	ELETROSUL - ELETROSUL Centrais Elétricas
LT 138 kV São Bento do Sul - Joinville	679.699,1	7.100.917,18	CELESC
LT 230 kV Curitiba - Joinville	688.549,52	7.151.151,27	ELETROSUL - ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.
LT 230 kV Curitiba - Joinville Norte C1	688.718,41	7.151.283,36	ELETROSUL - ELETROSUL Centrais Elétricas S.A.
LT 230 kV Curitiba - Joinville Norte C2	688.742,26	7.151.302,01	IES - INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA SUL S.A

Os critérios de projeto adotados para minimizar a interferência direta nestes cruzamentos são resumidos a seguir, na **Tabela 4.2.3.2.a**.

Tabela 4.2.3.2.a

Critérios de projeto adotados para cruzamento de interferências

Interferências	Critério de projeto
Estradas de rodagem e linhas de transmissão	Ângulo mínimo de cruzamento: 15°
Ferrovias, linhas telefônicas, de rádio, televisão ou telefonia, canalizações subterrâneas	Ângulo mínimo de cruzamento: 60°
Cursos d'água navegáveis	Afastamento mínimo 20,0 m da borda

4.2.3.3

Restrições Ambientais

Além dos critérios técnicos de engenharia, o estudo de traçado da LT, detalhado no **Capítulo 5.0**, considerou fatores ambientais para minimização das interferências com os meios físico, biótico e antrópico e a consequente redução ou eliminação dos potenciais impactos ambientais decorrentes do projeto. Os seguintes critérios ambientais serão considerados também durante a etapa de detalhamento do projeto executivo:

- O traçado da linha de transmissão manterá, sempre que possível, a proximidade com caminhos já existentes, como forma de diminuir os impactos da abertura de novos acessos e facilitar as operações de instalação e manutenção;
- O traçado evitará a interferência com benfeitorias ou imóveis localizados ao longo do traçado, incluindo bairros rurais, casas isoladas, silos e áreas ocupadas com cultivos intensivos ou permanentes, sempre que possível;
- O traçado evitará interferências com vegetação nativa que apresente restrições à supressão, sempre que possível;
- Serão evitados ao máximo os percursos em áreas de preservação permanente, principalmente na longitudinal, buscando o traçado de menor extensão ao longo dos cursos d'água;
- Será evitado o isolamento de pequenos fragmentos de vegetação nativa que impossibilitem a permanência da fauna residente ou visitante;
- Será evitado o corte raso de vegetação em áreas que funcionem como corredores de fauna entre fragmentos maiores.

4.2.3.4

Medidas de Segurança

Todas as estruturas, incluindo as cercas de divisas, terão sistema de aterramento permanente. As subestações terão sistema de proteção controlado por relés de proteção diferencial de linha, relés de proteção diferencial de barra, relés de tensão e relés de corrente, todos programados para a realização de testes em tempo real para identificação e correção de falhas devido a surtos de manobra, impulsos ou condições atmosféricas.

4.3

Aspectos Construtivos

A seguir é feita a descrição dos principais aspectos dos métodos executivos a serem empregados na implantação da LT, com ênfase nas atividades com maior potencial impactante. Essa descrição abrange somente os procedimentos executivos padronizados para obras de implantação de linhas de transmissão, excluindo as tarefas complementares e/ou a adequação dos procedimentos para efeitos de mitigação de impactos, o que será especificado de forma detalhada na descrição dos Programas Ambientais (**Capítulo 10.0**).

Para avaliação dos impactos, as atividades de implantação foram agrupadas como se segue:

- Serviços Preliminares
 - Levantamentos topográficos;
 - Delimitação da faixa de servidão;
 - Serviços preliminares de supressão, destocamento e limpeza da vegetação.
- Obras Civis
 - Implantação/adequação de caminhos de serviço;
 - Execução das fundações.
- Montagens Eletromecânicas
 - Montagem das estruturas;
 - Instalação dos cabos condutores, para-raios e acessórios.
- Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra
- Operação e Manutenção

As Seções a seguir descrevem sucintamente os aspectos mais relevantes de cada uma dessas atividades.

4.3.1

Serviços Preliminares

Levantamentos e Marcações Topográficas

Os serviços topográficos incluem os levantamentos de campo necessários à marcação final da diretriz de traçado proposta, com a locação definitiva do eixo da linha de transmissão e posicionamento das torres.

Os proprietários das áreas na projeção da faixa de servidão a ser implantada deverão ser notificados com antecedência ao início dos serviços de marcação topográfica. Os serviços de topografia deverão obedecer a condicionantes ambientais, de forma a minimizar impactos adicionais aos intrinsecamente relacionados à implantação da LT.

A abertura de picadas para execução de levantamento topográfico e sondagens ocorrerá após a emissão de Autorização para Abertura de Picada (ASV-PIC), pelo IBAMA, e mediante autorização do proprietário da área. Serão respeitados os quantitativos autorizados pelo órgão ambiental.

Delimitação da Faixa de Servidão

Os proprietários afetados serão contatados para solicitação de Autorização de Passagem para a Linha de Transmissão e para execução dos levantamentos topográficos. As áreas localizadas na projeção da faixa de servidão serão consideradas em regime de servidão e terão sua demarcação estabelecida por Decreto de Utilidade Pública (DUP). Os proprietários afetados serão indenizados de acordo com o tipo de servidão, que poderá ser de passagem da linha, ou permanente, no caso das torres. As indenizações serão estabelecidas segundo métodos diretos e indiretos, de acordo com a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para Avaliação de Bens Imóveis, a NBR-14.653/04.

O detalhamento do projeto de implantação da faixa de servidão é responsabilidade do empreendedor. As diversas etapas de desenvolvimento do processo de delimitação da faixa de servidão estão descritas a seguir.

- Definição da Faixa de Servidão de Passagem;
- Realização de cadastro topográfico e de propriedades junto a cartórios de registro de imóveis, ou outros pertinentes;
- Realização de pesquisa sobre valores imobiliários de mercado na região;
- Avaliação das indenizações junto aos proprietários;
- Realização de acordos com os proprietários ou Ação Judicial;
- Emissão de Decreto de Utilidade Pública;
- Registro de escritura pública de servidão de passagem por propriedade, no caso de terrenos titulados, em que constem as restrições de uso e ocupação do solo à área delimitada, ou Contrato Particular de Servidão.

Todas as negociações com os proprietários serão conduzidas de modo a assegurar a realização de acordos para o pagamento das indenizações devidas. A liberação das áreas para implantação da Linha de Transmissão será simultânea ao acordo indenizatório. Os eventuais casos de litígio deverão ser decididos em ações judiciais, ou estarão sujeitos a processos de desapropriação por utilidade pública.

Serviços Preliminares de Supressão, Destocamento e Limpeza da Vegetação

Os serviços preliminares de supressão, destocamento e limpeza constituem o conjunto de operações destinadas a liberar as áreas para implantação de novos caminhos de acessos, faixa de lançamento de cabos, praças de implantação das torres, e canteiros de obras.

A supressão da vegetação consiste no corte de árvores e arbustos de qualquer porte, na roçada e na remoção de galhos. O destocamento, que será realizado apenas nos novos caminhos de acesso, compreende as operações de escavação e remoção total de tocos de árvores com diâmetro superior a 30,0 cm e raízes. A sequência de execução dos serviços será:

- Supressão de vegetação, destocamento (apenas nos novos acessos) e limpeza para abertura de novos caminhos de acesso;
- Supressão da vegetação nas áreas de implantação das torres, as quais, pela sua dimensão, também servirão como áreas de montagem das estruturas das torres. Cabe mencionar que, para implantação das torres estaiadas em áreas de floresta, será avaliada a possibilidade de adoção da técnica de supressão em X, que reduz em cerca de 72% a área de limpeza para cada torre;
- Supressão da vegetação em uma faixa de 5,0 m de largura no centro da faixa de servidão, para as atividades de topografia complementar e sondagem, lançamento dos cabos da linha de transmissão e circulação, nas áreas em que a topografia permitir acessar as torres usando a própria faixa de servidão. Essa faixa de serviço estará dentro dos limites da faixa de servidão, sem necessidade de desmatamento de áreas adicionais;
- Desobstrução da faixa de servidão (negociação com proprietários, supressão da vegetação e remoção de benfeitorias, se houver), que terá 60,0 m de largura, de forma a permitir a implantação, operação e manutenção da linha de transmissão. Além da faixa de serviço de 5,0 m para lançamento dos cabos e circulação, onde deverá ser realizado o corte raso da vegetação, no restante da faixa de servidão a supressão deve ser realizada de forma seletiva, para garantir a segurança da LT e seus componentes;
- De acordo com o previsto na Norma NBR 5.422/85, nas áreas com restrições ambientais, ou seja, nas Áreas de Preservação Permanente ou no cruzamento com formações florestais significativas, a supressão de vegetação no eixo central da faixa de servidão será reduzida apenas à largura de 5,0 m, necessária para o lançamento dos cabos e movimento de equipamentos e veículos para transporte de materiais e equipes. Será sempre avaliada a possibilidade de reduzir essa faixa de modo a minimizar a supressão nestas áreas;
- As operações de supressão da vegetação e destocamento (apenas nos novos acessos e fora de APP) serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados e autorizados pelos órgãos ambientais. A remoção dos indivíduos arbóreos encontrados nos serviços descritos acima será feita de forma cuidadosa, respeitando-se o seguinte:
 - A intervenção para supressão de vegetação nativa será feita mediante autorização dos proprietários e dentro dos limites e condições autorizados pelo IBAMA;
 - Os serviços de supressão de vegetação, destocamento e limpeza restringir-se-ão às áreas previamente autorizadas, de forma seletiva, com a demarcação das árvores a serem suprimidas;
 - As motosserras utilizadas deverão estar devidamente licenciadas pelo IBAMA;
 - Antes do início dos serviços os encarregados das frentes de obra serão orientados sobre as áreas autorizadas para supressão de vegetação;

- O corte de indivíduos arbóreos será feito no sentido oposto ao do corpo da mata, de forma a impedir a queda desnecessária de outras árvores;
- Os indivíduos arbóreos adjacentes à faixa de servidão e que, devido às suas dimensões ou estado, representarem situação de risco à operação e manutenção do sistema, serão preventivamente suprimidos;
- O material lenhoso resultante do corte ficará à disposição para o uso pelo proprietário da área;
- Material de galhada deverá ser picotado e espalhado nos limites da faixa de servidão.

O detalhamento dos procedimentos de supressão constará no Programa de Supressão de Vegetação, no **Capítulo 10.0**.

4.3.2

Obras Civis

Implantação/Adequação de Caminhos de Serviço

Para efeitos de avaliação ambiental, os caminhos de serviço necessários à construção da LT englobarão tanto as vias especialmente construídas quanto aquelas da rede viária existente. Essas vias serão utilizadas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos a serviço das obras, com a finalidade de interligar os acessos existentes às frentes de obra e canteiros (acessos provisórios). Também são incluídos os acessos implantados na faixa de servidão, onde a topografia permitir, os quais serão mantidos na etapa de operação (definitivos).

Antes do início dos serviços, será elaborada uma planta-chave que indique as estradas principais da região, identificando, a partir delas, as estradas secundárias e particulares, vias vicinais, caminhos e trilhas existentes, cujos traçados serão utilizados como acesso a cada torre e aos canteiros. Incluem-se, também, nesse procedimento, os pequenos acessos novos que, porventura, tenham que ser implantados.

Os acessos serão estruturados para suportar o tráfego dos veículos e equipamentos a serviço das obras durante o período de execução das mesmas. Os caminhos de serviço pela faixa de servidão, definitivos, servirão à operação do sistema, possibilitando o tráfego de veículos e atividades de manutenção.

Com a utilização prioritária de caminhos existentes e da faixa de servidão, evitando ao máximo a implantação de novos acessos, pretende-se reduzir os impactos relacionados à supressão de vegetação, erosão e assoreamento de cursos d'água.

Nos locais em que as características do solo não oferecerem suporte para o trânsito dos equipamentos e veículos, serão implantadas estivas utilizando troncos resultantes dos serviços de desmatamento, cujas características de diâmetro e resistência da madeira sejam adequadas a esse tipo de serviço.

A preparação dos caminhos de acesso será executada mediante a utilização de equipamentos adequados e do emprego acessório de serviços manuais. Os caminhos de serviço deverão possuir as condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem necessárias à utilização racional dos equipamentos e veículos. A largura máxima será de 4,0 m, com rampa máxima de 15% e raio mínimo de curvatura de 45°. Os caminhos de acesso serão adequadamente mantidos ao longo da construção da LT.

Para utilização das vias existentes é necessário que haja um plano de conservação, de forma a garantir a perfeita utilização das mesmas em condições de trafegabilidade e segurança.

A implantação de novos caminhos de serviço contemplará os serviços preliminares de supressão, destocamento e limpeza da vegetação, e também a regularização do subleito, visando a conformar a camada final da terraplenagem através de cortes e/ou aterros de até 0,20 m, assegurando condições adequadas em termos geométricos e de compactação. Para tanto, serão utilizados, quando necessários, tratores de esteira, patrol, grades de disco, pás-carregadeiras e caminhões basculantes.

A regularização do subleito, quando necessária, compreenderá as seguintes atividades:

- Conformação e escarificação, cuja atuação será orientada por marcos topográficos;
- Pulverização e homogeneização de materiais secos, com a atuação da grade de discos movimentada por trator agrícola;
- Correção e homogeneização do teor de umidade do solo. Caso o teor de umidade apresente-se abaixo do limite máximo especificado, proceder-se-á ao umedecimento da camada, com uso de tanque irrigador. Se, por outro lado, o teor de umidade de campo exceder o limite superior especificado, o material será aerado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora;
- Compactação.

Na implantação dos novos acessos serão adotados os seguintes procedimentos de preservação ambiental:

- Na execução dos serviços de terraplenagem serão consideradas as fragilidades dos solos locais, de modo a minimizar os impactos;
- Os caminhos de serviço somente serão executados com acompanhamento e orientação relacionada à proteção ambiental;
- Os taludes de corte ou aterro resultantes dos serviços de terraplenagem para abertura de estradas de serviços serão constantemente monitorados durante o período de obras, sendo permanente a adoção de medidas de controle de erosão e de disciplinamento do escoamento de águas pluviais.

Como medidas gerais para os acessos, têm-se:

- As estradas de serviço serão permanentemente conservadas durante as obras, de forma a assegurar a condição segura de utilização;
- Os acessos terão sistemas de drenagem superficial provisório, de forma a minimizar

os processos erosivos e o carreamento de materiais dos acessos para áreas adjacentes, além do acúmulo de água nas pistas;

- As travessias de drenagens perenes ou intermitentes serão providas de bueiros com dimensões adequadas à contribuição fornecida pela bacia;
- Alguns acessos serão mantidos na fase de operação, utilizados para serviços de manutenção da LT, principalmente ao longo da faixa de servidão. Esses deverão ser de uso controlado.

Execução das Fundações

A execução das fundações previstas no Projeto Executivo da LT tem como condicionantes principais os esforços solicitantes e o tipo de solo local. Os principais procedimentos construtivos são descritos detalhadamente a seguir:

- Escavação das valas

A escavação das cavas das fundações será executada de acordo com as dimensões, cotas e declividades indicadas no projeto.

A escavação compreenderá a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície do terreno até a cota indicada no projeto. No caso de obras próximas a áreas urbanizadas, antes do início dos trabalhos a empresa contratada para a execução dos serviços deverá verificar possíveis interferências com tubulações, cabos ou outros elementos existentes na área abrangida pela escavação.

O material escavado que for passível de aproveitamento para reaterro será estocado na lateral da cava, a uma distância de 2,0 m da mesma. Os materiais inservíveis ou excedentes para as operações de reaterro serão espalhados na própria faixa de servidão, visando à eliminação da necessidade de bota-fora.

A utilização de material de empréstimo para a execução do reaterro das fundações das torres, quando necessária, será feita a partir de áreas previamente autorizadas e em condições especiais, de forma a não causar danos ambientais nas mesmas.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade atingir a cota de projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da cava.

Enquanto a vala estiver aberta, antes da concretagem, esta deverá ser cercada ou coberta, para evitar a queda de espécimes de fauna.

Mais uma vez é importante ressaltar que para as torres a serem implantadas em encostas não serão realizados cortes para execução de platôs, mas serão utilizadas torres com pernas de alturas diferentes, conforme mostrado nos exemplos da **Figura 4.2.3.1.a**.

- Escoramento

Nos locais em que o solo não tiver capacidade de suporte para as paredes da escavação, será utilizado escoramento com pranchas de madeira. Basicamente serão utilizados dois

tipos de escoramentos: contínuo e descontínuo, que deverão ser executados segundo a seguinte sequência:

- Escoramento contínuo: será empregado quando o solo local revelar baixa resistência ao cisalhamento e/ou estiver situado abaixo do lençol freático e/ou quando outras circunstâncias exigirem uma contenção estanque das paredes da vala. Serão utilizadas, neste caso, estacas de madeira com bordas de encaixe (tipo macho-fêmea) ou escoramento metálico-madeira, com longarinas e estroncas;
- Escoramento descontínuo: será empregado onde o solo local apresentar alguma coesão e estiver acima do lençol freático. Serão utilizadas, neste caso, tábuas distanciadas, no máximo, 50,0 cm entre si, com longarinas e estroncas. Não serão aceitas peças que apresentem empenamento excessivo, estanqueidade deficiente por falta de ajuste dos bordos, lascamento da madeira ou ferrugem excessiva nos perfis, com reduções consideráveis da seção.

O reaproveitamento de madeira para estroncas e escoramento ficará sujeito à prévia aprovação da equipe de supervisão do empreendedor, que poderá solicitar a retirada das peças que apresentarem algum defeito, mesmo depois de cravadas.

- Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol d'água, será realizada drenagem permanente da vala até a finalização dos serviços. A drenagem do fundo da vala de escavação será feita com a implantação de valetas, nas quais serão colocados tubos perfurados e realizado o preenchimento com brita. As valetas terão inclinação para um poço drenante, onde será instalada uma bomba de esgotamento submersível. A bomba retirará o excesso de água acumulada no interior da escavação e, através de tubulação flexível, lançará o volume captado para fora da frente de obra.

- Reaterro

O material a ser utilizado no reaterro das escavações deverá ser homogêneo, isento de matéria orgânica e de material micáceo. O material inadequado para reaterro será destinado a bota-fora habilitado.

Os reaterros serão executados com cuidados especiais, de forma a resguardar as estruturas de possíveis danos, causados por impacto dos equipamentos utilizados ou por carregamentos exagerados e/ou assimétricos. A execução deverá se processar pelo lançamento em camadas de espessura compatível com o equipamento utilizado.

Para a execução correta dos serviços de reaterro são utilizados usualmente sapos mecânicos com o mínimo de 15 golpes por setor de cada camada de 15 cm de espessura, e compactadores vibratórios que poderão ser utilizados nas camadas superiores do reaterro. A compactação, assim obtida, deverá atingir um grau de 95% da densidade seca do Proctor Normal, sendo a espessura da camada final igual a 20,0 cm.

- Execução das sapatas e dos blocos de coroamento das estacas

Os blocos deverão ser executados sobre leito de concreto magro com pelo menos 5,0 cm de espessura, para regularização do terreno. A aplicação de concreto magro e a confecção propriamente dita da fundação deverão ser realizadas em locais drenados, não sendo permitido o bombeamento durante o período de concretagem. Uma vez feita a camada de regularização, serão montadas as armaduras e as formas de madeira. Na sequência, será feita a limpeza no interior da forma, para a concretagem. O concreto será lançado no interior da forma com a utilização de calha de madeira, alimentada diretamente do caminhão betoneira. Após a concretagem, será obedecido o período de cura do concreto para posterior desforma.

- Execução de estacas pré-moldadas

As estacas a serem utilizadas serão pré-moldadas, de concreto vibrado, centrifugado ou protendido. O processo de execução das fundações profundas com estacas pré-moldadas será o seguinte:

- Verificação da verticalidade de cada estaca;
- Posicionamento e cravação das estacas com bate-estaca por gravidade ou bate-estaca a diesel. As estacas serão cravadas com o tipo mais pesado de bate-estaca disponível e que possa garantir o máximo de cravação sem causar dano à estaca. Durante a cravação das estacas deverá ser utilizado um coxim adequado entre o cabeçote e a cabeça da estaca. A cabeça da estaca, depois da cravação, deverá ficar acima da cota de arrasamento prevista, de forma que a armadura longitudinal dessa parte possa ser embutida nos blocos de fundação;
- Arrasamento da cabeça das estacas através da remoção do concreto existente nas estacas acima do nível de arrasamento, deixando a armadura livre e limpa para ser embutida no bloco de fundação.

- Execução de tubulões

Os tubulões serão executados em concreto armado. As escavações poderão ser efetuadas manualmente ou com emprego de equipamentos mecânicos. Os tubulões escavados manualmente só podem ser executados acima do nível do lençol d'água ou em casos especiais em que seja possível bombear a água interior sem que haja risco de desmoronamento ou perturbação do solo de fundação. Quando houver risco de desmoronamento deve-se utilizar, total ou parcialmente, escoramento de madeira, aço ou concreto. A escavação do fuste irá até a cota de assentamento do tubulão indicada no projeto. Após o processo de escavação, proceder-se-á à concretagem do tubulão com concreto simplesmente lançado da superfície através de funil de comprimento adequado, para evitar que o concreto resvale nas paredes da escavação.

- Execução de estacas helicoidais

As estacas helicoidais poderão ser executadas conforme definições do projeto executivo e em conformidade com especificações do fabricante das hastes. Se utilizadas, estas

deverão ser ensaiadas e o equipamento de aplicação das hastes deverá estar dimensionado para as cargas compatíveis com os carregamentos das torres.

4.3.3

Montagens Eletromecânicas

Montagem das Estruturas das Torres

As estruturas metálicas das torres serão montadas nas praças de montagem preparadas. A montagem das estruturas metálicas será efetuada através de seções pré-montadas no solo, podendo o içamento ser efetuado com guindaste ou manualmente, utilizando mastro (pau-de-carga). Serão seguidas as seguintes diretrizes de operação:

- Será dada preferência a procedimentos que reduzam a abertura de áreas destinadas às atividades de montagem da Linha de Transmissão, com a otimização de equipamentos de grande porte, de forma a preservar as áreas a serem atingidas;
- Os serviços de montagem restringir-se-ão às áreas previstas para cada frente de montagem;
- As frentes de trabalho próximas a áreas habitadas serão devidamente isoladas com tapumes, cercas e sinalizações, de forma a evitar quaisquer acidentes ou incômodos à população.

Instalação dos Cabos Condutores, Para-raios e Acessórios

A instalação do aterramento será feita antes do lançamento dos cabos para-raios, em valetas de 0,5 a 0,80 m de profundidade, de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento restringir-se-á à faixa de segurança da LT e não interferirá com outras instalações existentes com atividades desenvolvidas dentro da faixa.

Para o empreendimento em questão não há travessias sobre rios navegáveis, não sendo necessária a elaboração de projetos de travessia específicos com aprovação dos órgãos competentes. Nos locais de travessia de LTs existentes, rodovias, ferrovias e cursos d'água, será implantado sistema específico de sinalização, possibilitando o desenvolvimento dos trabalhos com segurança, tanto das equipes quanto dos demais elementos afetados.

Os cabos condutores e para-raios serão montados a partir de frentes de lançamento, sob tensão mecânica controlada automaticamente ou por arraste, dependendo do local, até ser obtido o nivelamento recomendado pelo projeto para cada vão da Linha de Transmissão, e na sequência será realizado o grampeamento dos mesmos.

No processo de lançamento dos cabos serão adotados os seguintes procedimentos:

- A área ocupada por cada frente de lançamento restringir-se-á ao mínimo necessário;
- Após a utilização da área pela frente de lançamento, serão reestabelecidas as condições originais do local;

- Será adotada sinalização de segurança de trabalho específica para cada frente e faixa de lançamento;
- O lançamento do cabo será realizado com a utilização de trator de esteiras e somente na faixa de lançamento, de forma a evitar intervenções em áreas externas;
- Serão instaladas estruturas de proteção entre os cabos a serem lançados e as interferências, tais como rodovias, cursos d'água, outros tipos de linhas e redes elétricas. Nesses casos também será implantada sinalização específica.

4.3.4

Comissionamento

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos componentes da LT e dos itens listados a seguir:

- Áreas florestais remanescentes;
- Preservação das culturas;
- Vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e a LT;
- Limpeza de proteção contra fogo;
- Proteção contra erosão e ação das águas pluviais;
- Reaterro das bases das estruturas;
- Estado dos corpos de água.

4.3.5

Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra

Em todas as frentes de obra será feita a recuperação ambiental da área, com a remoção de todos os equipamentos e restos de materiais. Na sequência, será realizada a recomposição da cobertura vegetal original ou a forração, no caso das áreas dentro da faixa de servidão. A recuperação das áreas de trabalho utilizadas é parte integrante dos serviços de construção, sendo responsabilidade dos respectivos executantes dos serviços.

4.3.6

Operação e Manutenção

A operação e o controle da LT serão efetuados pelas Subestações existentes nas extremidades, a SE Blumenau e a SE Curitiba Leste.

Na operação, serão realizadas inspeções técnicas pela equipe de manutenção da LT.

As inspeções podem ser detalhadas, incluindo subidas nas torres para avaliar as condições das estruturas. A periodicidade dessas inspeções é variável, podendo ser de 05 a 02 anos. As LTs mais novas são inspecionadas a cada 05 anos, tempo que vai reduzindo conforme aumenta a idade do empreendimento, podendo chegar a uma periodicidade de 02 anos para LTs mais antigas.

São previstas também inspeções patrulhadas e aéreas, sendo essas anuais e de forma intercalada, sendo que a cada 06 meses haverá equipes de engenharia inspecionando o empreendimento e as condições de operação.

Nas inspeções da LT deverão ser observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando a preservar as instalações e a operação do sistema.

Na fase de operação, haverá algumas restrições ao uso e à ocupação da faixa de servidão. As atividades admitidas no interior da faixa de servidão limitam-se ao plantio de algumas culturas temporárias, podendo-se admitir culturas permanentes de baixa altura. Culturas e manejos agrícolas sujeitos ao uso de fogo, assim como qualquer instalação física (construção ou equipamento), não são admitidos.

4.4

Infraestrutura de Apoio

Nesta Seção são descritas as principais instalações de apoio previstas para a execução das obras da LT.

Para minimização dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação das estruturas de apoio às obras, incluindo dos canteiros de obra principais e auxiliares e módulos de apoio nas frentes de obra, serão adotados os procedimentos estabelecidos no **Capítulo 10.0**, principalmente no P.02 - Plano Ambiental da Construção (PAC), M.02.01 – Subprograma de Adequação Ambiental dos Procedimentos Construtivos.

4.4.1

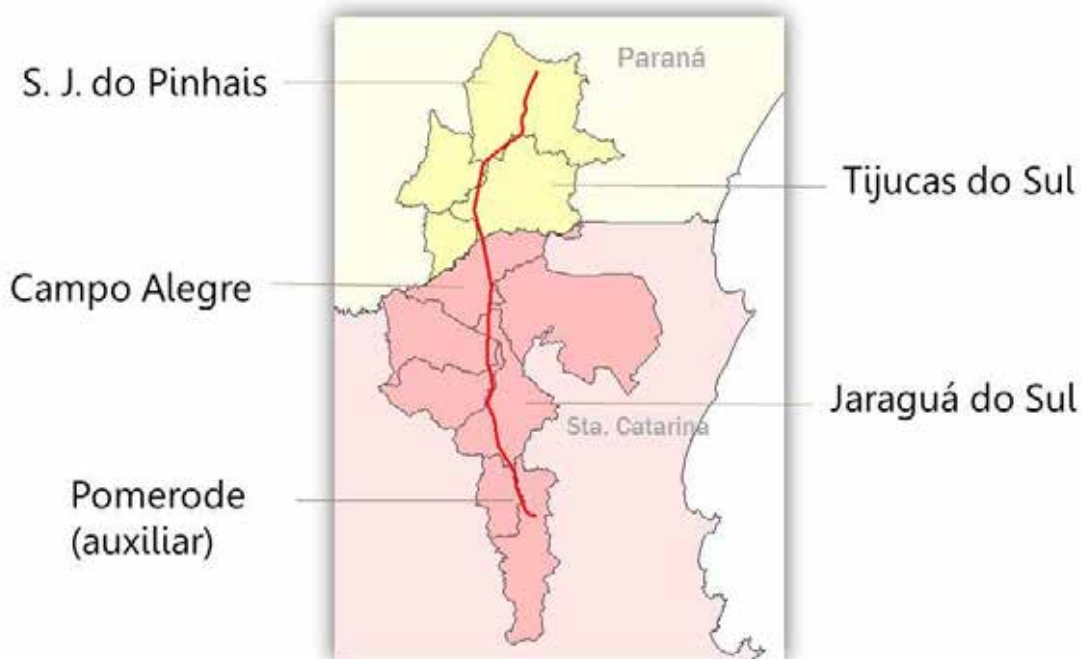
Canteiros Principais

Para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste estão previstos 4 canteiros de obras principais, com capacidade para alojar cerca de 80 funcionários. Esses canteiros serão compostos pelas seguintes instalações:

- Escritório administrativo
- Almoxarifado
- Refeitório
- Lavanderia
- Alojamentos
- Ambulatório (para atender às exigências da NR 18);
- Banheiros e vestiários
- Área de lazer
- Central de Formas
- Central de Armação
- Área para estacionamento de veículos e equipamentos
- Área para armazenagem de materiais
- Abrigo de Resíduos

Nesta fase do licenciamento não é possível indicar os terrenos onde serão implantados os canteiros. No entanto, prevê-se que os mesmos estarão localizados próximo às sedes de São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Campo Alegre e Jaraguá do Sul, como mostra a **Figura 4.4.1.a**, a seguir, preferencialmente em locais em que o acesso entre o canteiro e as frentes de obra possa ser feito sem interferir com as áreas urbanas. A indicação das áreas dos canteiros, que ficará a cargo da construtora, será apresentada ao IBAMA por ocasião da solicitação da Licença de Instalação (LI).

Figura 4.4.1.a
Municípios elegíveis para instalação dos canteiros de obras



Na fase de requerimento da LI do empreendimento, quando forem definidos os locais exatos de instalação dos canteiros de obras, esses locais e seu entorno serão diagnosticados conforme proposto no Plano de Trabalho para o Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obra, apresentado no **Anexo 6**, em atendimento ao TR.

Nesta fase, foram escolhidos os municípios que abrigarão os canteiros de obras principais e de apoio. Nessa escolha levou-se em consideração a localização das manchas urbanas em relação ao traçado da LT, de maneira a minimizar o trajeto do canteiro às frentes de obra e vice-versa, já que o contingente de mão de obra deverá ser transportado diariamente do canteiro de obras até as frentes de trabalho.

Ainda, para seleção dos municípios procurou-se indicar os que apresentam infraestrutura adequada de telecomunicação, estradas, restaurantes e hospitais, de forma a propiciar conforto mínimo aos trabalhadores, além de atendimento rápido em casos de emergência.

Os critérios a serem adotados na busca de locais para implantação dos canteiros, na fase de LI, serão: (i) acessibilidade, com a indicação de áreas localizadas às margens de rodovias e preferencialmente pavimentadas; (ii) ausência de fragmentos florestais, limitado a árvores isoladas em alguns casos; (iii) topografia plana, sem necessidade de movimentação de volumes significativos de terra; (iv) proximidade com o traçado e ao mesmo tempo com os centros urbanos; e, como já mencionado acima, (v) acesso entre o canteiro e as frentes de obras sem necessidade de cruzar a área urbana do município.

O abastecimento de água para os canteiros será efetuado através da rede pública, com o devido acompanhamento sobre a oferta dos serviços nessas cidades. Para consumo dos trabalhadores, essa água deverá atender aos padrões de potabilidade da Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Os efluentes sanitários, por sua vez, serão direcionados para fossa séptica ou para rede pública, se houver.

Os canteiros não possuirão oficina e central de abastecimento de combustíveis. A manutenção e o abastecimento dos veículos da construtora serão executados em postos de serviço e oficinas mecânicas dos municípios da AE mais próximos.

Também não é prevista a instalação de central de concreto, sendo este insumo adquirido de fornecedores da região.

Os canteiros não possuirão cozinha, mas apenas refeitório. As refeições serão fornecidas em marmitas.

Os locais destinados à lavagem das bicas das betoneiras deverão contar com bacia de sedimentação, e recirculação do efluente.

4.4.2 Canteiros de Apoio

Além dos canteiros principais, está prevista a implantação de um canteiro de apoio em local intermediário do traçado, na cidade de Pomerode. Esse canteiro contará basicamente com alojamento para trabalhadores, um pátio para armazenamento de ferragens, refeitório e sanitários.

Os critérios para escolha da área para instalação do canteiro de apoio, bem como as diretrizes para abastecimento de água e coleta de esgoto, são os mesmos já descritos para os canteiros principais.

4.4.3 Instalações de Apoio nas Frentes de Obra

As frentes de obra contarão com infraestrutura para descanso dos operários, em local coberto, servido de água, lixeira e tenda sanitária. Os pontos de apoio serão escolhidos em áreas planas, sem presença de vegetação nativa e, de preferência, em terrenos já

degradados.

4.4.4 **Áreas de Empréstimo e Bota-Fora**

O material proveniente da escavação das fundações das torres será removido e armazenado em área próxima à frente de obra para posterior utilização em reaterro, nas áreas de PRAD ou para ser espalhado de maneira controlada na própria faixa de servidão. Excepcionalmente, o material inservível poderá ser disposto em bota-fora autorizado pelo órgão ambiental, ou aproveitado para a eventual recuperação de caminhos de acessos.

Inicialmente, não é previsto retirar material de áreas de empréstimo. No entanto, se verificada essa necessidade, será escolhida área autorizada pelo órgão ambiental.

4.5 **Condicionantes Logísticas**

4.5.1 **Cronograma**

As obras de implantação da Linha de Transmissão serão realizadas em um prazo total de 27 meses, conforme mostra o cronograma a seguir.

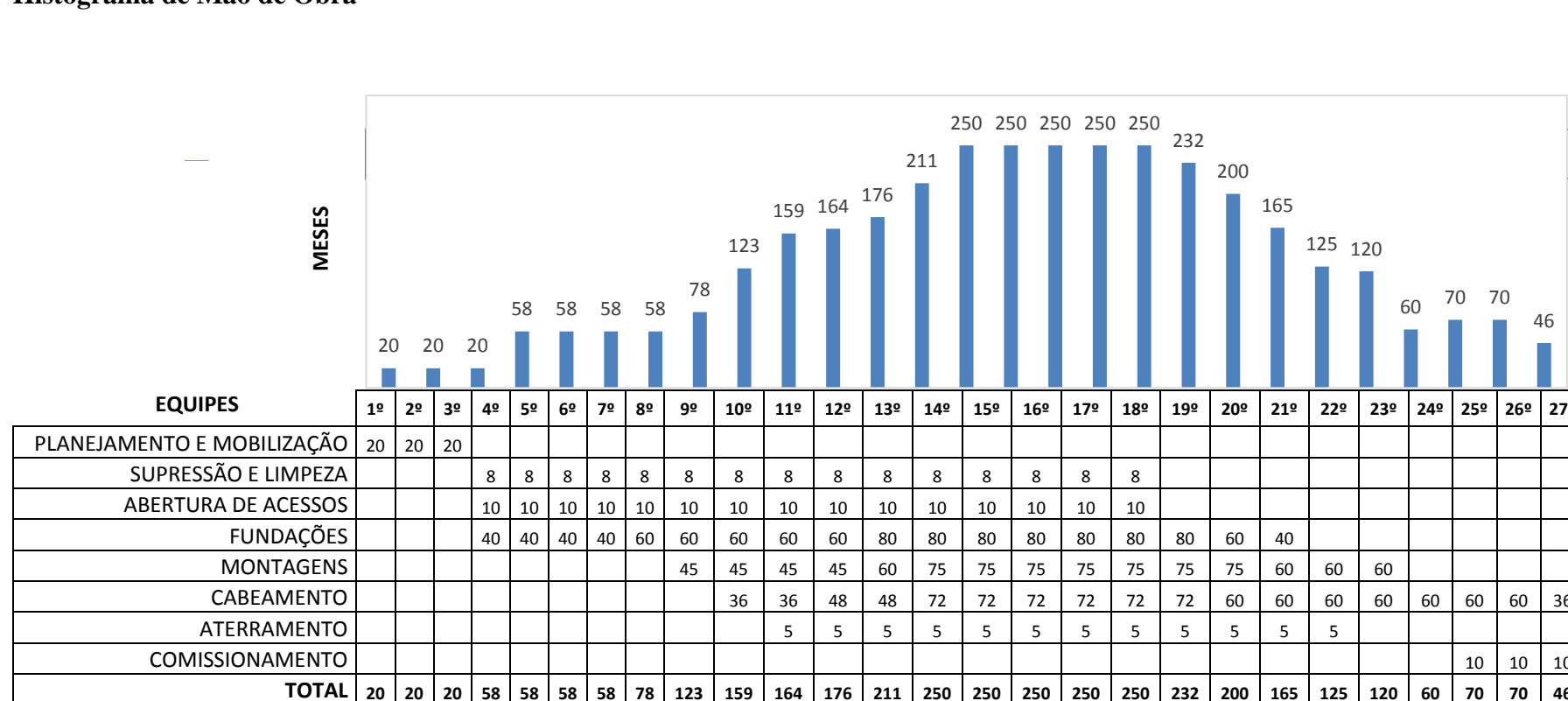
	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Planejamento																											
Mobilização																											
Supressão de Vegetação/Limpeza do Terreno																											
Fundações																											
Montagem de Estruturas																											
Lançamento de Cabos																											
Comissionamento																											

4.5.2

Mão de Obra

A quantidade de mão de obra estimada para a implantação da LT será de 200 trabalhadores diretos em média, com previsão de 250 trabalhadores diretos no mês de pico das obras, como mostra o histograma a seguir. Esses trabalhadores estarão mobilizados nos canteiros de obras ou nas frentes de trabalho. Estima-se preliminarmente que a sua composição seja a apresentada no histograma da **Figura 4.5.2.a**, a seguir.

Figura 4.5.2.a
Histograma de Mão de Obra



Fonte: IG-TD.

4.5.3

Insumos

Os materiais a serem utilizados nas obras serão adquiridos de empresas especializadas, e deverão ser transportados para o local de implantação da LT. Já os serviços de apoio às obras, como alimentação para os trabalhadores e materiais de construção em pequena quantidade, serão preferencialmente adquiridos nas cidades situadas ao longo da LT, de fornecedores que apresentem boas condições e qualidade dos insumos. Conforme já mencionado na **Seção 4.4.1**, não está prevista a instalação de central de concreto nos canteiros, devendo ser adquirido o concreto de fornecedores da região.

4.6

Investimentos

O investimento total previsto para a implantação da LT será de R\$ 192.775.995,00 (cento e noventa e dois milhões, setecentos e setenta e cinco mil, novecentos e noventa e cinco reais), incluindo a implantação da LT e as adequações previstas nas Subestações.

5.0

Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais

5.1

Alternativas de Diretrizes de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

5.1.1

Procedimentos e Critérios de Seleção de Traçado

Atendendo ao especificado no Termo de Referência, procedeu-se a uma análise detalhada de alternativas de traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, seguindo procedimentos metodológicos que garantissem a contemplação de todos os critérios de ponderação pertinentes.

Esses estudos de seleção de traçado foram desenvolvidos durante as fases iniciais de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), e contaram com a participação da equipe técnica responsável pelo estudo, e das equipes de engenharia e do fundiário. A estratégia de trabalho em conjunto com a empresa de engenharia garantiu que as variáveis ambientais fossem consideradas na elaboração do projeto, juntamente com os demais critérios (técnicos, logísticos, econômicos), contribuindo para as decisões de seleção do traçado e dos métodos construtivos da alternativa escolhida.

Nesse contexto, a metodologia utilizada procurou garantir que todas as alternativas identificadas e que se mostraram tecnicamente viáveis fossem contempladas, em todos os casos em que o traçado inicialmente proposto apresentasse interferências socioambientais significativas.

Nessa etapa de Licenciamento Prévio, esse trabalho conjunto da equipe técnica concentrou-se na definição de um *traçado preferencial*, que pode ser ainda otimizado na etapa de Licenciamento de Instalação, incluindo possíveis mudanças no posicionamento de torres e vértices, altura de torres e procedimentos construtivos, considerando especialmente o lançamento de cabos e a montagem das torres.

O processo de análise de alternativas foi feito em quatro etapas, descritas nas **Seções 5.1.2.1 a 5.1.2.4**, a seguir.

5.1.2

Identificação e Análise de Alternativas de Traçado e Seleção do Traçado Preferencial

5.1.2.1

Levramento das Alternativas Históricas de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Alternativa do Relatório R1 - Análise Técnico-Econômica de Alternativas

As primeiras alternativas de traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste foram definidas no **Relatório R1** - Análise Técnico-Econômica de Alternativas (EPE/MME, 2013), mais especificamente na Nota Técnica DEA 21/13 - Análise socioambiental de alternativas para atendimento ao Estado de Santa Catarina: Regiões Sul e Extremo Sul (Relatório R1).

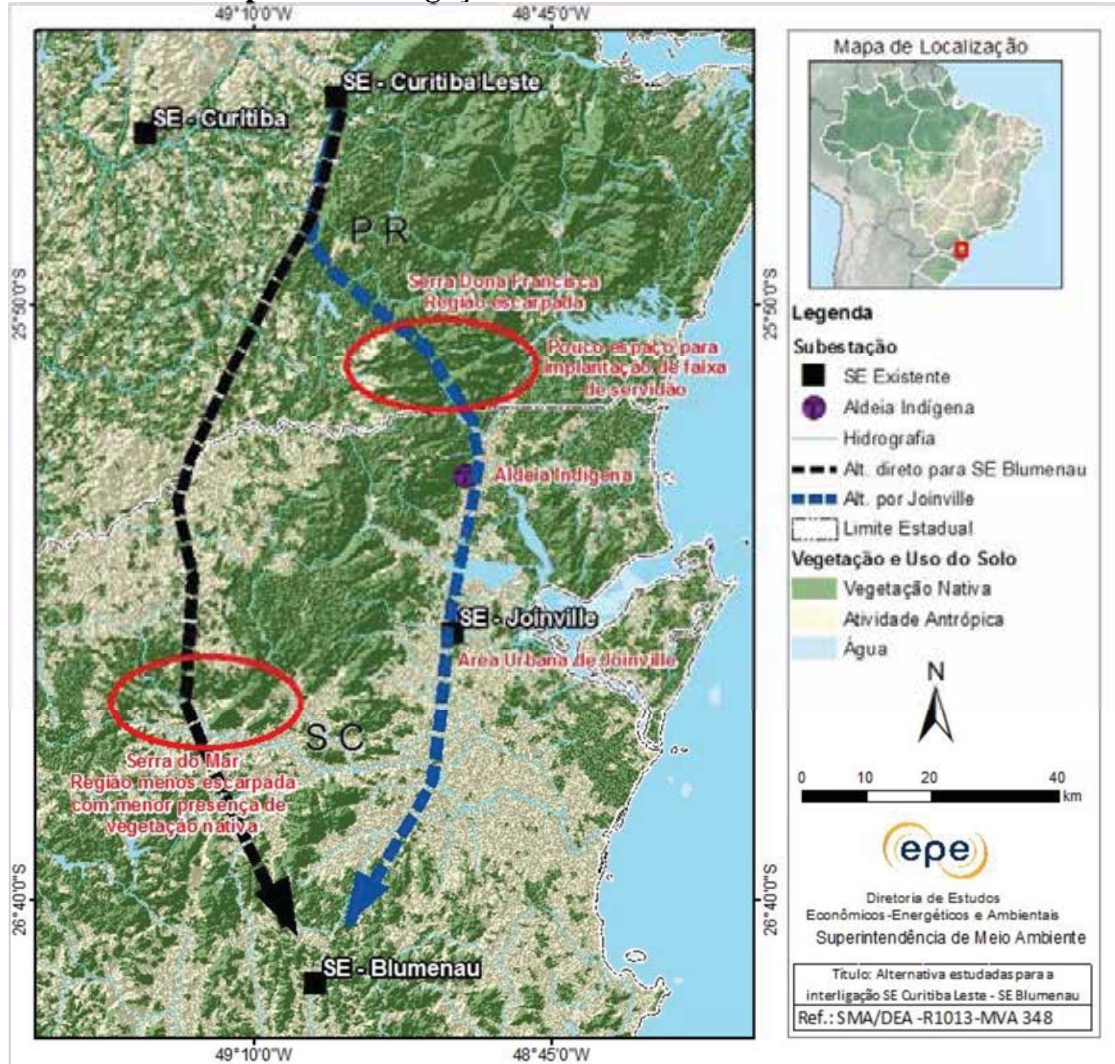
Nesse relatório foi inicialmente avaliada uma rota para a LT passando por Joinville (SE Joinville), já que para o horizonte final de planejamento está previsto o seccionamento da LT Blumenau – Curitiba Leste até a SE Joinville.

Esse traçado passando por Joinville segue paralelo à rodovia BR-376 e às LTs existentes Curitiba - Joinville C1 e C2, buscando o compartilhamento de suas faixas de servidão. Para esse traçado, no entanto, foram identificados aspectos que poderiam dificultar a implantação da LT. São eles:

- Interceptação de relevo desfavorável, com grandes desníveis (superiores a 800 m de altitude) nos trechos de travessia da Serra do Mar, e com desnível abrupto no trecho da Serra Dona Francisca, entre os municípios de Tijucas do Sul e Garuva;
- Passagem por região montanhosa, restringindo as opções de implantação da LT a apenas um vale, mas com poucos espaços para implantação de uma nova faixa de servidão, uma vez que a região é ocupada atualmente por duas LTs de 230 kV, um gasoduto e uma rodovia com quatro pistas de rolamento;
- Interceptação de relevo montanhoso coberto por vegetação de Mata Atlântica preservada;
- Proximidade com a comunidade indígena Tekoá Yakã Porã no distrito de Urubuquara, em Garuva (SC).

Com o objetivo de evitar ou minimizar essas interferências, o R1 buscou outro traçado que evitasse essas interferências, como mostra a **Figura 5.1.2.1.a**, a seguir. A nova rota identificada interliga diretamente a SE Blumenau à SE Curitiba Leste, sem a conexão com a SE Joinville, que ocorrerá posteriormente a partir do seccionamento da LT em estudo.

Figura 5.1.2.1.a
Rotas analisadas para a interligação SE Curitiba Leste – SE Blumenau



Fonte: Relatório R1 (EPE/MME, 2013).

Essa nova rota faz inflexões para evitar interferências com a UC de proteção integral – Estação Ecológica (ESEC) do Bracinho, com as áreas urbanas de São Bento do Sul e Jaraguá do Sul, e buscar áreas com relevo menos escarpado para transpor a Serra do Mar. A partir do município de Agudos do Sul, o traçado da LT segue paralelo à LT existente de 525 kV Curitiba - Blumenau, permitindo que em algumas regiões possa haver compartilhamento da faixa de servidão. A seguir são apresentadas as principais características desta rota:

- O trecho de relevo mais acidentado do corredor está entre os municípios de São Bento do Sul e Corupá, onde ocorrem escarpas serranas (Serra do Mar) com declividade entre 25° e 60°. Nessa região encontram-se o Morro do Boi, Morro da Igreja, Serra do Manso, entre outros. Desse modo, foram necessários grandes vãos

entre torres para a construção da LT 525 kV Curitiba – Blumenau, existente, um inclusive de mais de 1.500 m de extensão.

- O corredor apresenta processos minerários registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) em praticamente toda a sua extensão, com destaque para os processos de caulim em Tijucas do Sul (PR) e Campo Alegre (SC), em fases de concessão e requerimento de lavra.
- Cerca de 57% da área do corredor são ocupados por vegetação nativa, com predominância da fitofisionomia floresta ombrófila densa.
- As áreas ocupadas por atividades antrópicas representam 43% do corredor, predominando a atividade agropecuária.
- O corredor atravessa sete unidades de conservação, todas pertencentes ao grupo de uso sustentável (seis Áreas de Proteção Ambiental - APAs e uma Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN). As Unidades APA Estadual do Rio Pequeno, APA do Alto Rio Turvo e APA do Rio Vermelho/Humbolt ocupam grande porção do corredor, e dificilmente deixarão de ser atravessadas pela LT planejada.
- O corredor atravessa sete Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs), sendo que quatro serão atravessadas pela futura LT, a saber: Norte de Guaraciana (importância Extremamente Alta), Corredor Rio Negro/Rio da Várzea (importância Alta), Serra Dona Francisca (importância Extremamente Alta) e Doutor Pedrinho – Jaguará (importância Muito Alta).
- O corredor inclui áreas integrantes do projeto Roteiros Nacionais de Imigração, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).
- No corredor não foram identificados terras indígenas, terras quilombolas, assentamentos do INCRA, nem cavernas cadastradas no ICMBio/CECAV.

Alternativa do Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental para a LT 525 kV Curitiba Leste – Blumenau C1

O corredor escolhido no R1 foi avaliado no estudo de viabilidade realizado pela Copel, consolidado no **Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental para a LT 525 kV Curitiba Leste – Blumenau C1 (COPEL/VIDA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM ENGENHARIA, MEIO AMBIENTE E REFLORESTAMENTO LTDA, 2014)**, que forneceu subsídios ao leilão do empreendimento efetuado pela ANEEL.

O Relatório R3 foi elaborado pela empresa Vida Prestação de Serviços em Engenharia, Meio Ambiente e Reflorestamento Ltda em setembro de 2014, envolvendo trabalhos de escritório e de campo.

O corredor avaliado no R3 foi de 10 km, sendo 5 km para cada lado do traçado proposto. Os critérios de avaliação foram:

- Travessias sobre LTs existentes, cujos condutores superiores apresentem cotas elevadas;
- Áreas com necessidade de desmatamento excessivo (reservas florestais nativas, reflorestamentos comerciais, etc.);
- Obras de interesse social (cemitérios, escolas, hospitais, igrejas, etc.);

- Áreas povoadas, loteadas ou edificadas;
- Terrenos inacessíveis ou muito valorizados;
- Terrenos geologicamente instáveis (erosão);
- Travessias sobre rios, canais ou reservatórios, especialmente quando navegáveis;
- Terrenos pantanosos ou que requeiram fundação especial;
- Picos altos, regiões muito elevadas e/ou excessivamente acidentadas;
- Campos de aviação;
- Áreas restritas por razões de segurança ou outras.

O R3 fez uma análise integrada dos aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos e culturais do corredor, e, com base em indicadores, avaliou a sensibilidade socioambiental ao longo do mesmo.

Segundo as conclusões do relatório, o corredor, em sua maior parte, desenvolve-se em áreas com sensibilidade variando entre média e baixa. As exceções são as áreas inseridas nas APAs do Pequeno e de Guaratuba e a área prioritária para conservação MA100, onde a sensibilidade é alta. Os trechos com média sensibilidade devem-se principalmente à presença de remanescentes florestais, grande parte situada em topos de morros no estado de Santa Catarina.

O R3 definiu uma diretriz preferencial de traçado dentro desse corredor. O traçado avaliado tem 36 vértices e 142,25 km de extensão, estimando-se a implantação de 285 torres (considerando vão médio de 500 m). Atravessa oito municípios, sendo três do Paraná - São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Agudos do Sul, e cinco de Santa Catarina - Campo Alegre, São Bento do Sul, Corupá, Jaraguá do Sul e Blumenau (ver **Figura 5.1.2.1.b**, a seguir).

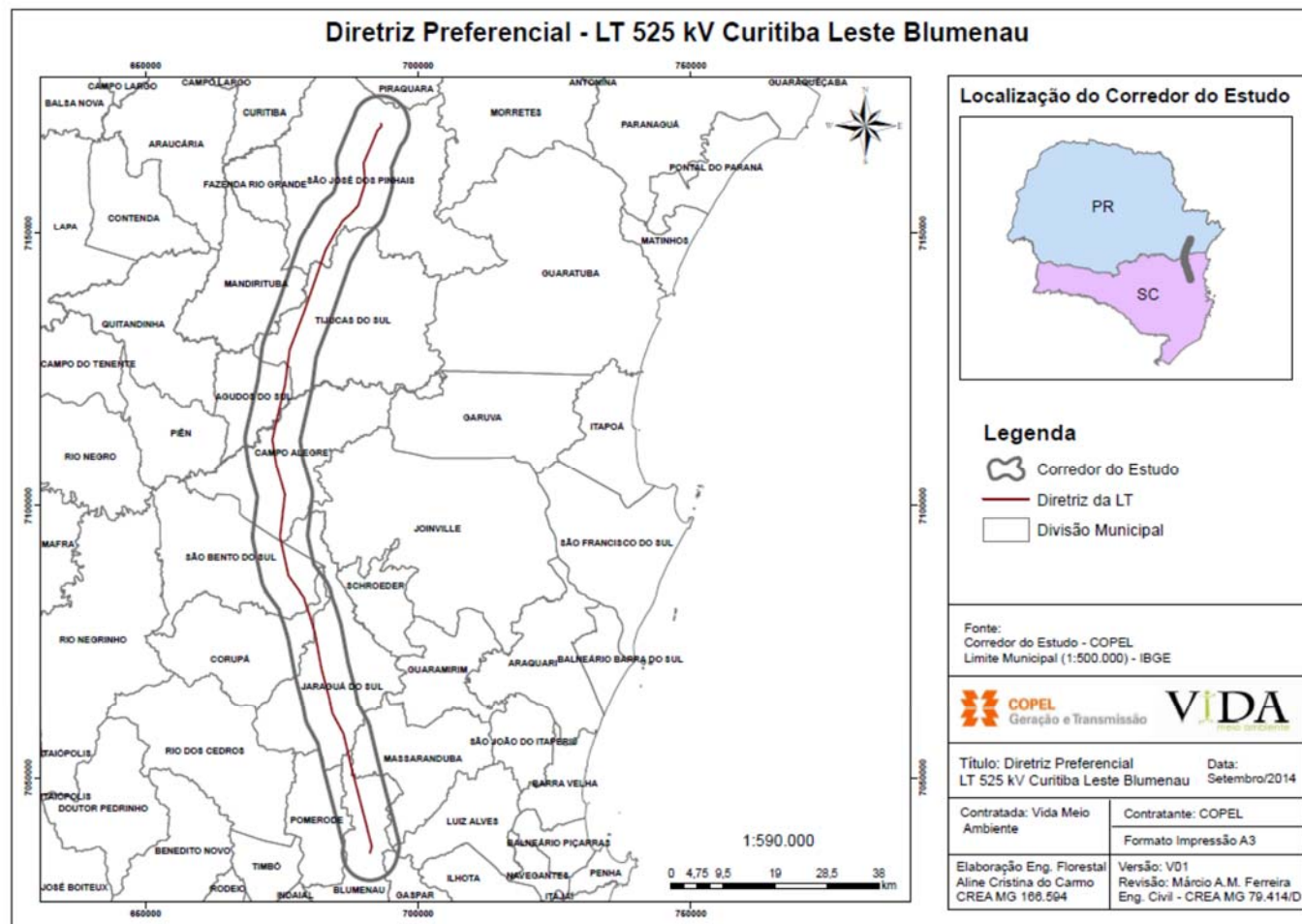
Segundo observado no relatório, em função da aptidão agrícola da região, foi inevitável que o traçado atingisse áreas com presença de cultivos. Em termos de recursos naturais, o traçado recomendado no R3 corta alguns remanescentes florestais e reflorestamentos, e a APA Estadual do Pequeno. Apesar de não mencionado no R3, o traçado preferencial corta também as APAs do Alto Rio Turvo e do Rio Vermelho/Humboldt.

Quanto aos aspectos de relevo e solos, o R3 considera que a região atravessada apresenta uma condição favorável, constituída por solos estáveis, quando considerada a erodibilidade, e relevos planos a suave ondulados na maior parte do traçado. Em relação aos recursos minerários, não foi possível desviar o traçado de jazidas registradas no DNPM, uma vez que duas porções do corredor concentravam agrupamentos de processos minerários, vários inclusive em estágio de concessão de lavra junto ao DNPM.

De forma geral, o entorno do traçado do R3 apresenta uma rede de estradas vicinais em boas condições de trânsito e rodovias asfaltadas permeando toda a sua extensão, com maior dificuldade nas áreas montanhosas.

O R3 concluiu pela viabilidade do traçado, mas recomendou considerar o alteamento de torres em alguns trechos, para minimizar os impactos na vegetação. No relatório, ressaltou-se que o desenvolvimento do traçado buscou áreas com menor densidade vegetal e urbana, minimizando ao máximo o impacto socioambiental.

Figura 5.1.2.1.b
Diretriz Preferencial LT 525 kV Curitiba Leste Blumenau



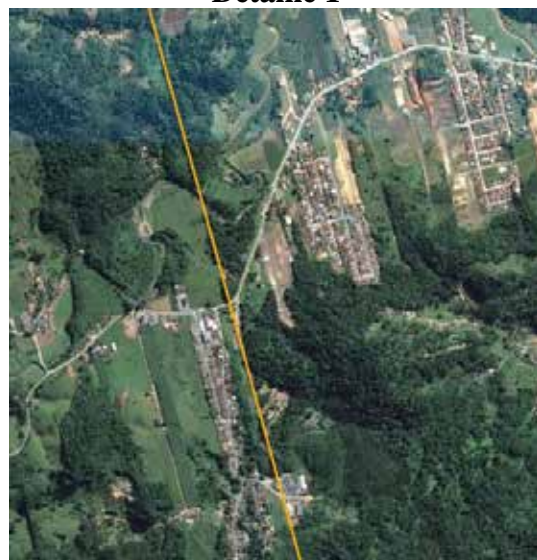
Fonte: Relatório R3 (COPEL/VIDA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM ENGENHARIA, MEIO AMBIENTE E REFLORESTAMENTO LTDA, 2014)

O caráter mais retilíneo da diretriz, no entanto, fez com que esta interceptasse alguns aglomerados de população, inclusive áreas de expansão urbana, como em Jaraguá do Sul, por exemplo (ver **Figura 5.1.2.1.c**, a seguir).

Figura 5.1.2.1.c
Exemplos de interferência com áreas habitadas no traçado do R3



Detalhe 1



Detalhe 2



Detalhe 3

Base: DigitalGlobe e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

5.1.2.2

Critérios Socioambientais para Avaliação de Alternativas de Traçado

Após a proposta de traçado feita no R3, procedeu-se à identificação e avaliação de um conjunto de restrições que permitissem avaliar alternativas de traçado mais vantajosas do ponto de vista socioambiental, quando comparadas a este primeiro traçado. Inicialmente, as restrições foram espacializadas em relação ao traçado do R3 (ver **Figuras 5.1.2.2.a a 5.1.2.2.r**, a seguir), de forma a possibilitar a verificação de quais eram determinantes para o estudo de alternativas de traçado e quais não eram.

As restrições consideradas no estudo de alternativas de traçado foram as seguintes:

- Meio Físico
 - Interferência com áreas de relevo acidentado
 - Interferências com terrenos cársticos
 - Interferências com cavidades naturais
 - Interferência com áreas de proteção de mananciais

- Meio Biótico
 - Interferência com Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável
 - Interferências com vegetação nativa
 - Interferências com áreas prioritárias para a conservação
 - Interferência com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

- Meio Socioeconômico
 - Interferência com Terras Indígenas (TIs)
 - Interferência com Comunidades tradicionais
 - Interferência com adensamentos populacionais urbanos e rurais
 - Interferência com uso do solo agrícola
 - Interferência com assentamentos rurais do INCRA
 - Interferências com áreas de mineração
 - Interferências com aeroportos, aeródromos e campos de pouso
 - Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes
 - Interferência com oleodutos

1) Interferência com Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável

São englobadas, neste conjunto, as áreas legalmente protegidas nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Para fins da análise nesta etapa, foram levantadas as UCs definidas nas esferas federal, estadual e municipal, cujas informações estavam disponíveis em bancos de dados da respectiva esfera. Foram também utilizadas as informações coletadas nas entrevistas realizadas nas prefeituras para este EIA.

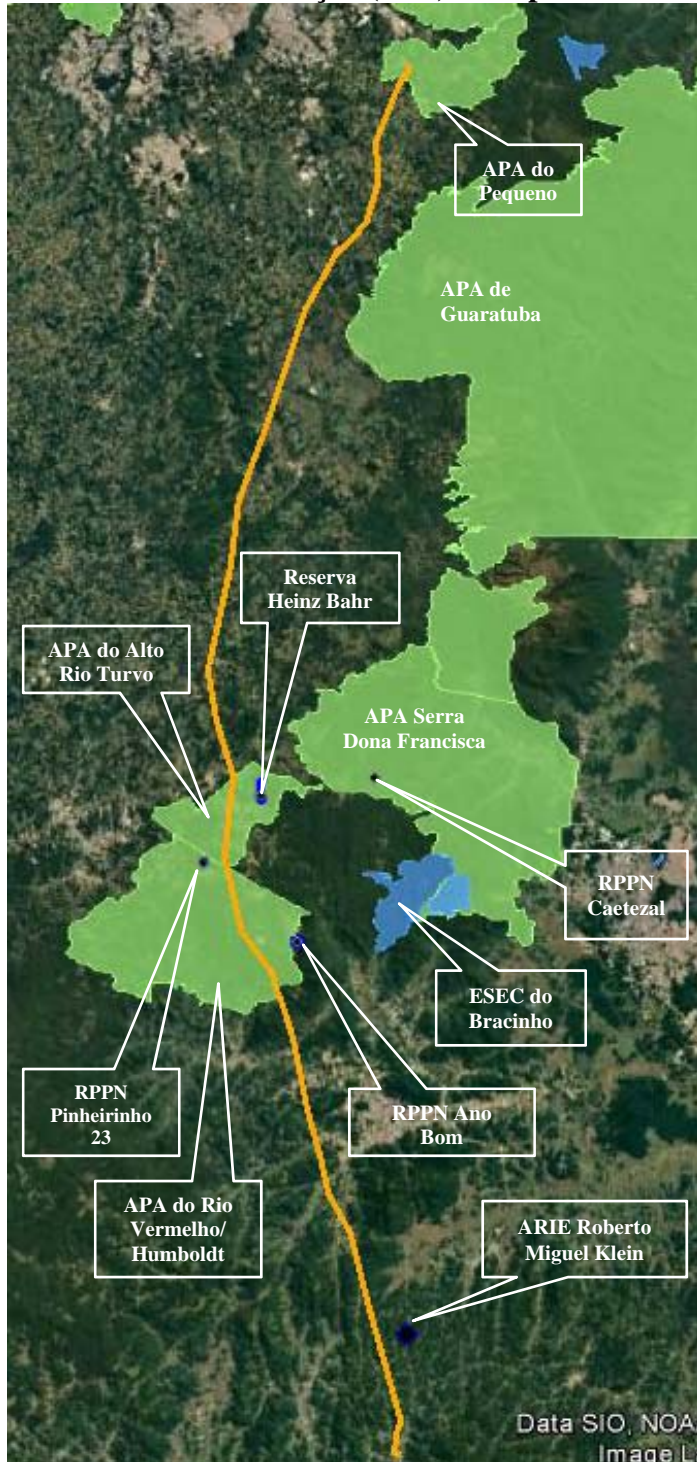
As informações necessárias ao mapeamento das UCs foram levantadas em bases geográficas de fontes oficiais governamentais, como o Ministério do Meio Ambiente, o ICMBio, o INCRA, e as Secretarias de Meio Ambiente dos estados do Paraná e Santa Catarina. Alguns limites foram fornecidos pelas prefeituras, nas entrevistas.

O critério geral adotado na formulação das diretrizes foi o de evitar, sempre que possível, interferências sobre os limites das UCs e em uma faixa envoltória de 5 km. Essa envoltória foi adotada com base no que estipula a Portaria Interministerial Nº 60/2015 em relação ao distanciamento de Terras Indígenas fora da Amazônia Legal, já que esta portaria não regulamenta a distância em relação a UCs.

Como se observa na **Figura 5.1.2.2.a**, a seguir, a interferência em UCs foi um critério importante para o estudo de traçado, haja vista a grande quantidade de UCs Federais, Estaduais e Municipais, principalmente de Uso Sustentável, na região do traçado. Na **Figura 5.1.2.2.a** foram destacadas aquelas interceptadas pelo traçado do R3 e as localizadas a até 5 km do mesmo, conforme o critério adotado. Nota-se que traçado do R3 não intercepta nenhuma UC de Proteção Integral. A mais próxima é a Estação Ecológica (ESEC) do Bracinho, a 12,5 km, localizada nos municípios de Joinville e Schroeder.

O traçado do R3 intercepta três UCs de Uso Sustentável, as Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Pequeno, do Alto Rio Turvo e do Rio Vermelho/Humboldt; e está a menos de 5 km das APAs de Guaratuba e Serra Dona Francisca, da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Roberto Miguel Klein, e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) Pinheirinho 23, Heinz Bahr e Ano Bom.

Figura 5.1.2.2.a
Unidades de Conservação (UCs) mais próximas ao traçado



Base: Landsat – Google Earth.

Fonte: MMA, ICMBio, IAP, FATMA, Prefeitura de Blumenau (Setor de Cartografia).

Legenda:

-  Traçado do R3
-  UCs de Uso Sustentável
-  UCs de Proteção Integral
-  Unidades de Conservação Municipais e RPPNs

2) Interferência com Terras Indígenas (TIs)

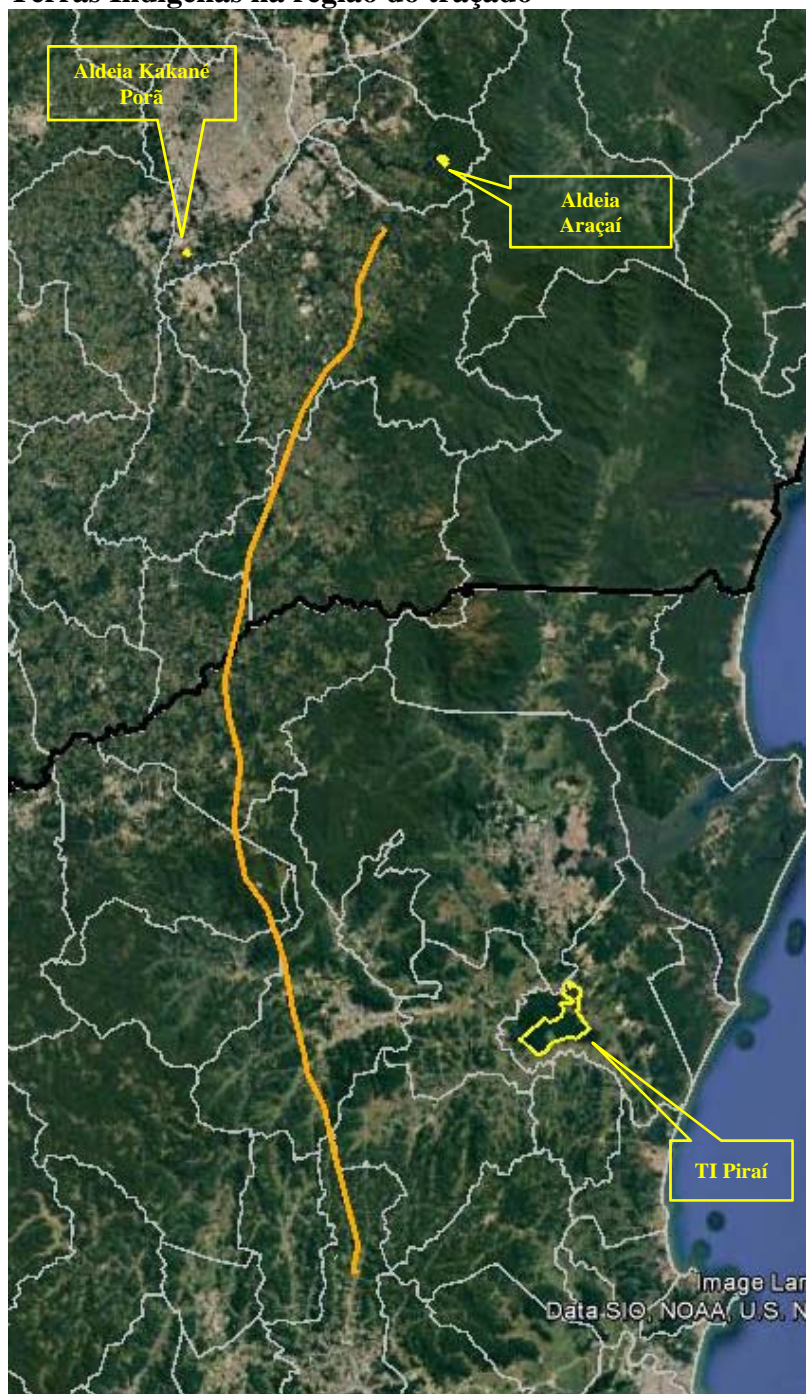
Compõem este conjunto as Terras Indígenas em diferentes situações jurídicas quanto ao seu processo de identificação, demarcação e homologação. As informações foram levantadas por meio de consultas às bases do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências - ITCG¹ e da FUNAI².

Como apresentado na **Figura 5.1.2.2.b**, a seguir, a possibilidade de interferência com Terras Indígenas não foi restrição determinante para a definição do traçado. Segundo as bases consultadas, as Terras Indígenas/aldeias mais próximas ao empreendimento são a Aldeia Araçaí, localizada em Piraquara/PR, a 11,6 km da SE Curitiba Leste; a Aldeia Kakané Porã, localizada no município de Curitiba/PR, a 23,5 km da alternativa de traçado estudada no R3; e a TI Piraí, localizada em Araquari/SC, localizada a cerca de 26,5 km desse traçado. Segundo a Portaria Interministerial N° 60/2015, para LTs localizadas fora da Amazônia Legal é necessário realizar estudos mais aprofundados sobre as populações indígenas caso as mesmas estejam a até 5 km de distância do traçado.





¹ Terras e Territórios Quilombolas, Indígenas, faxinais, ilhéus e cipozeiras no estado do Paraná – 2010.

² <http://www.funai.gov.br/index.php/2013-11-06-16-22-33>.

Figura 5.1.2.2.b
Terras Indígenas na região do traçado



Legenda:

-  Divisa entre estados
-  Limites municipais
-  Traçado do R3
-  Terras Indígenas / aldeias mais próximas ao traçado

Base: Landsat – Google Earth.

Fonte: FUNAI e ICTG.

3) Interferência com comunidades tradicionais

Nesta condicionante incluem-se as comunidades remanescentes de quilombos e as populações dos faxinais, comunidades tradicionais no estado do Paraná.

No que diz respeito às comunidades quilombolas, foram levantadas as comunidades certificadas existentes nos municípios interceptados pelas diretrizes de traçado, por meio de consulta à Fundação Cultural Palmares (FCP), que fornece informação sobre a existência e situação de certificação das áreas, e consulta ao INCRA, o qual disponibiliza informações espaciais quanto aos limites das terras quilombolas já demarcadas.

Por meio da consulta ao banco de dados da FCP³, constatou-se que nenhum município da região em estudo possui comunidade quilombola com certidão expedida até 07/03/2016. Os municípios tampouco apresentam registro de comunidades na lista das que aguardam visita técnica de certificação⁴.

Do conjunto de municípios avaliados, apenas Joinville possui registro de comunidade quilombola⁵. Trata-se da comunidade Beco do Caminho Curto, cujo processo de certificação está em análise pela FCP (processo FCP Nº 01420.011206/2013-18, aberto em 11/09/2013), aguardando complementação de documentação. Não há como saber a localização desta comunidade, já que ela não tem processo aberto no INCRA para demarcação.

Na base de dados do INCRA⁶ verificou-se que não há comunidades quilombolas demarcadas na região do traçado (ver **Figura 5.1.2.2.c** a seguir), estando as mais próximas localizadas a mais de 100 km de distância, a saber: Comunidade Mandira, localizada no município de Cananéia/SP, a mais de 118 km da SE Curitiba Leste, e a Comunidade Invernada dos Negros, localizada nos municípios Campos Novos e Abdon Batista, ambos de Santa Catarina, distante 214 km da SE Blumenau.

No caso dos Faxinais, foi consultada a base de dados do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências - ITCG, por meio da qual se verificou que há uma concentração dessas comunidades nos municípios de Agudos do Sul, Mandirituba e Tijucas do Sul. São de Tijucas do Sul as comunidades mais próximas ao traçado (**Figura 5.1.2.2.d**).

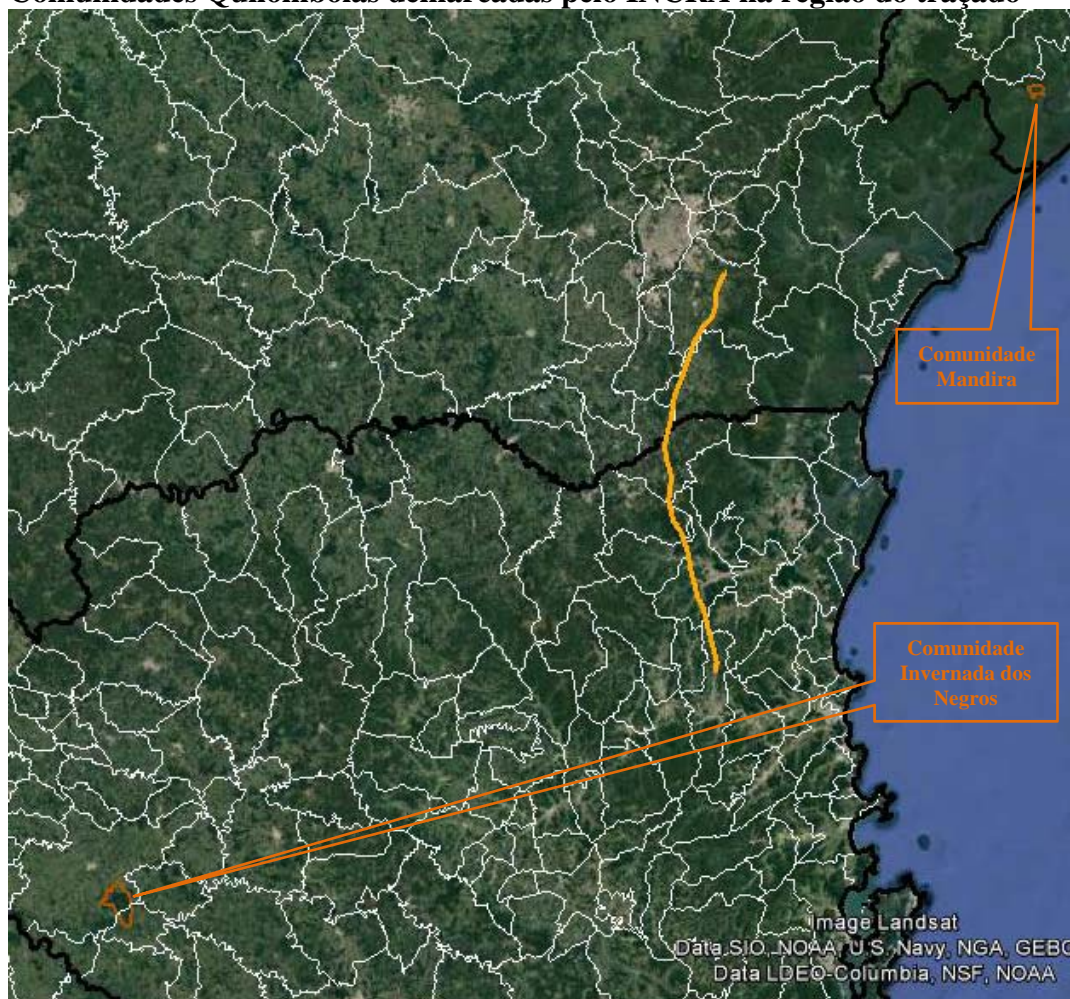
³ Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) atualizada até a Portaria Nº 28/2016, publicada no DOU de 07/03/2016. Em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/CERTIDÕES-EXPEDIDAS-ÀS-COMUNIDADES-REMANESCENTES-DE-QUILOMBOS.pdf>.

⁴ Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) com processo de certificação em andamento: aguardando visita técnica - atualizada até 31/03/2016. Em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/COMUNIDADES-REMANESCENTES-DE-QUILOMBOS.pdf>.





⁵ Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) com processo de certificação em andamento: aguardando complementação de documentação - atualizada até 31/03/2016. Em: <http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PENDENTES2.pdf>.

⁶ <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?ndjmao73cntejgf2u9u6qtupd3>.

Figura 5.1.2.2.c
Comunidades Quilombolas demarcadas pelo INCRA na região do traçado



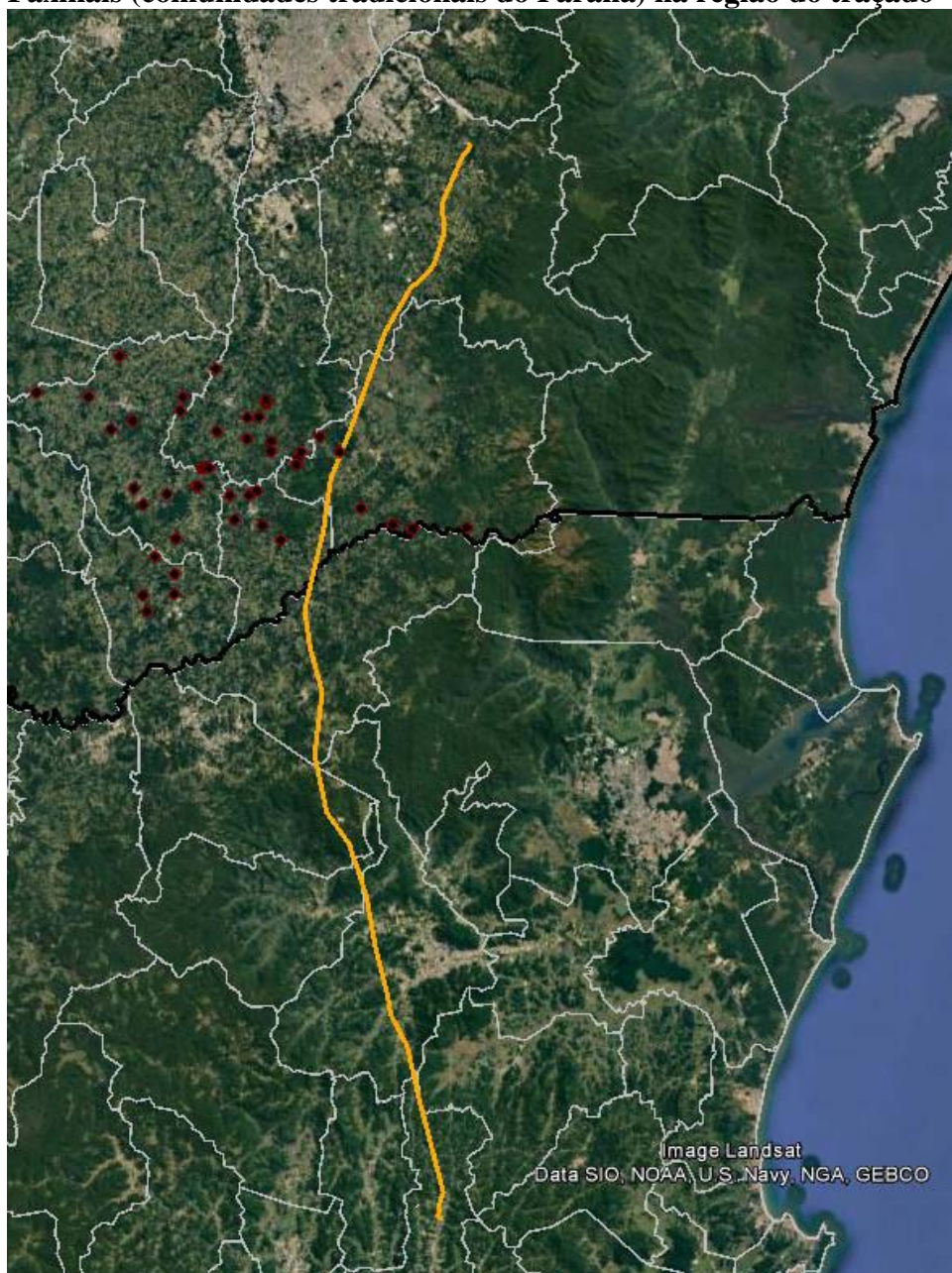
Legenda:

-  Divisa entre estados
-  Limites municipais
-  Traçado do R3
-  Comunidades quilombolas demarcadas





Base: Landsat – Google Earth.

Fonte: INCRA.

Figura 5.1.2.2.d
Faxinais (comunidades tradicionais do Paraná) na região do traçado



Legenda:

-  Divisa entre estados
-  Limites municipais
-  Traçado do R3
-  Ponto que indica localização da comunidade faxinalense (não indica o seu limite)

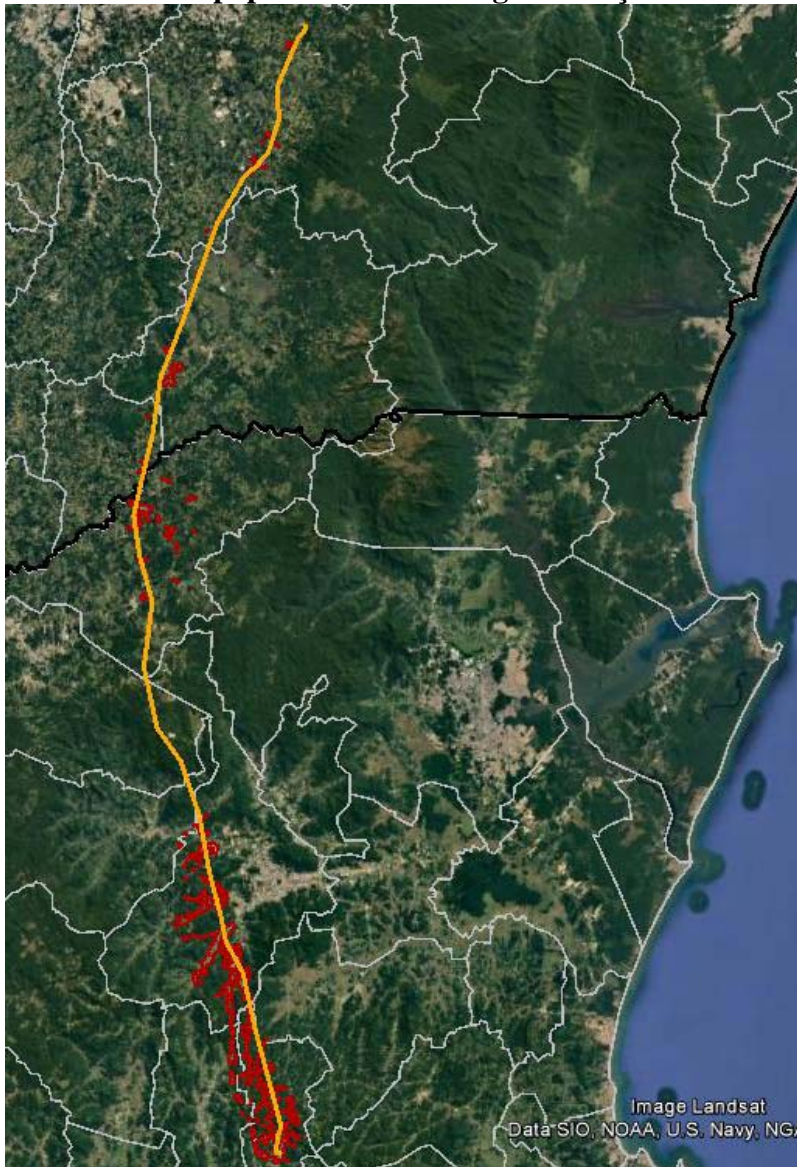
Base: Landsat – Google Earth.

Fonte: ITCG.





4) Interferência com adensamentos populacionais urbanos e rurais

Foram mapeadas interferências das alternativas de traçado com as manchas urbanas das cidades e com outros aglomerados de população, como vilas e povoados, e a passagem por regiões mais densamente ocupadas. O resultado desse mapeamento de adensamentos populacionais urbanos e rurais existentes ao longo do traçado inicial é mostrado na **Figura 5.1.2.2.e**, a seguir.

Figura 5.1.2.2.e
Adensamentos populacionais ao longo do traçado



Legenda:

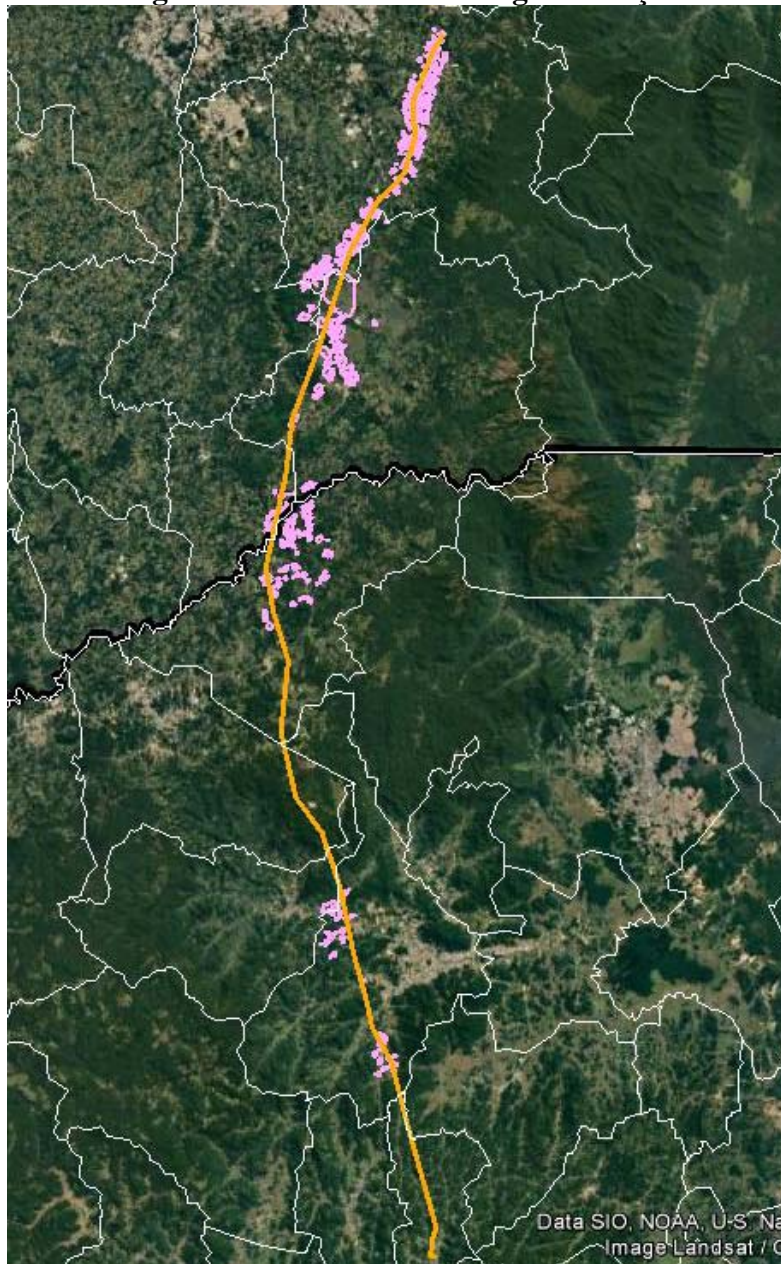
-  Divisa entre estados
-  Traçado do R3
-  Aglomerados de população mapeados
-  Limites municipais

Base: Landsat – Google Earth.


5) Interferência com uso do solo agrícola

Foram verificadas áreas de agricultura intensiva ao longo do traçado, inclusive com uso de pivôs de irrigação. Não foram localizados pivôs ao longo do traçado e no entorno. A **Figura 5.1.2.2.f**, a seguir, mostra que as áreas com agricultura cíclica predominam no trecho final do traçado, principalmente em Tijucas do Sul e São José dos Pinhais.

Figura 5.1.2.2.f
Áreas de agricultura intensiva ao longo do traçado



Legenda:

- | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------|
|  | Divisa entre estados |  | Limites municipais |
|  | Traçado do R3 |  | Agricultura cíclica |

Base: Landsat – Google Earth.

6) Interferência com assentamentos rurais do INCRA

Verificou-se que os assentamentos rurais⁷ não são uma restrição determinante para o traçado. Segundo os dados obtidos no acervo fundiário do INCRA, os assentamentos mais próximos, como mostrado na **Figura 5.1.2.2.g**, a seguir, são o Projeto de Assentamento (PA) Nhundiaquara, no município de Morretes/PR, a 20,8 km do traçado, e o PA Rio do Norte, no município de Rio dos Cedros, a 25,9 km do traçado.

⁷ <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?an3kic8pb8e1794q8rdeh9lct7>.

Figura 5.1.2.2.g
Assentamentos do INCRA na região do traçado



Legenda:

- | | | | |
|---|----------------------|---|------------------------|
|  | Divisa entre estados |  | Limites municipais |
|  | Traçado do R3 |  | Assentamentos do INCRA |

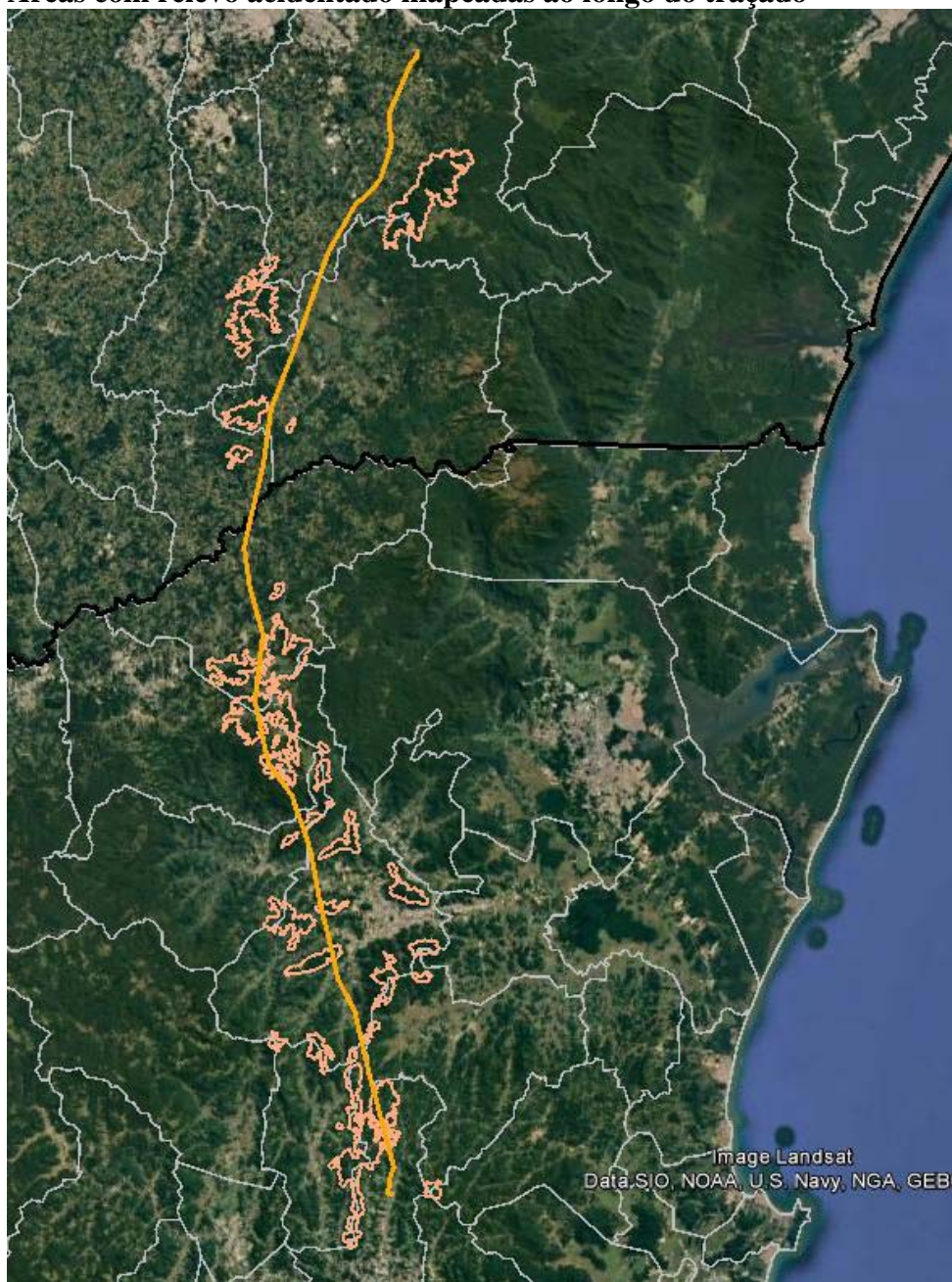
Base: Landsat – Google Earth

7) Interferência com áreas de relevo acidentado

A incorporação desse critério deve-se ao fato de que, em função do relevo e das amplitudes altimétricas, há significativas restrições de acessibilidade. Nessa condição, a implantação de um sistema de transmissão demanda a abertura de acessos viários em terrenos de alta declividade, suscetíveis a processos intensos de dinâmica superficial.

A **Figura 5.1.2.2.h**, a seguir mostra as áreas de relevo acidentado mapeadas ao longo do traçado.

Figura 5.1.2.2.h
Áreas com relevo acidentado mapeadas ao longo do traçado



Legenda:

- | | | | |
|---|----------------------|---|-----------------------------|
|  | Divisa entre estados |  | Limites municipais |
|  | Traçado do R3 |  | Áreas com relevo acidentado |

Base: Landsat – Google Earth

8) Interferências com terrenos cársticos

A possibilidade de interferência do traçado com terrenos cársticos também não foi uma restrição determinante para o estudo de traçado.

Utilizando-se dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)⁸, verificou-se que existem terrenos cársticos associados às rochas dos Grupos Brusque e Açungui ao Sul, a Norte e a Leste do traçado, mas a maior proximidade com essas áreas ocorre na SE Blumenau, que dista 24 km de uma área de ocorrência das litologias do Grupo Brusque (**Figura 5.1.2.2.i**, a seguir).

⁸ <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html>.

Figura 5.1.2.2.i
Terrenos cársticos próximos ao traçado



Legenda:

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------------|
|  | Divisa entre estados |  | Limites municipais |
|  | Traçado do R3 |  | Terrenos cársticos |

Base: Landsat – Google Earth.

Fonte: CECAV⁹.

⁹ <http://www.icmbio.gov.br/cecv/projetos-e-atividades/provincias-espeleologicas.html>.

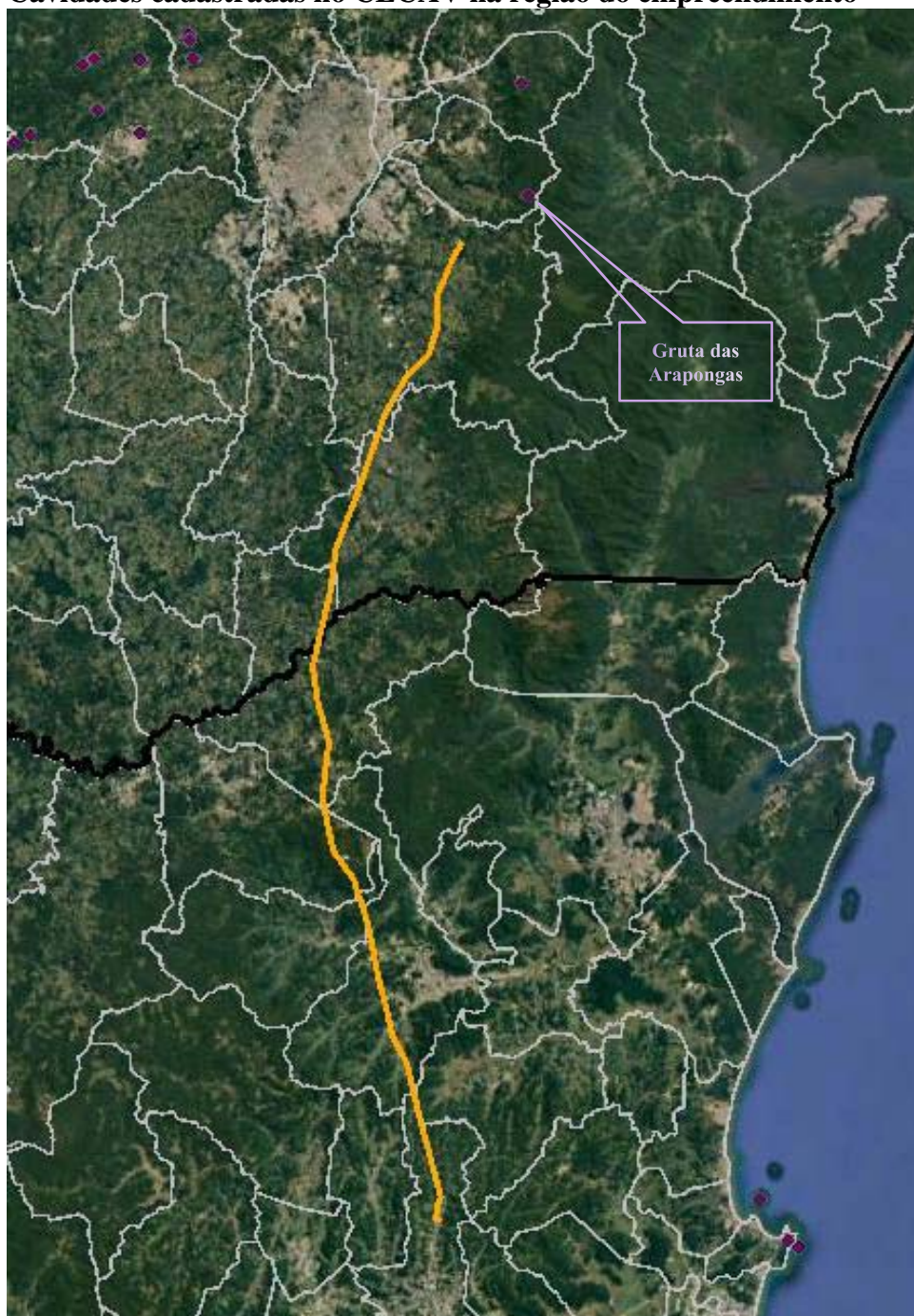
9) Interferências com cavidades naturais

No conjunto de restrições consideradas nesse estudo de traçado constaram as cavidades registradas no cadastro do CECAV¹⁰, vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza (ICMBio).

De forma semelhante ao fator de terrenos cársticos, esse critério não foi determinante para a definição dos traçados, já que, como apresentado na **Figura 5.1.2.2.j**, a seguir, não há registro de cavidades nas proximidades da região onde será construída a LT. A cavidade cadastrada no referido banco de dados mais próxima ao traçado está a Nordeste da SE Curitiba Leste, a cerca de 11,5 km da mesma. Trata-se da Gruta das Araongas, localizada no município de Piraquara.

¹⁰ <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>.

Figura 5.1.2.2.j
Cavidades cadastradas no CECAV na região do empreendimento



Legenda:

— Divisa entre estados
— Traçado do R3

— Limites municipais
● Cavernas cadastradas no CECAV

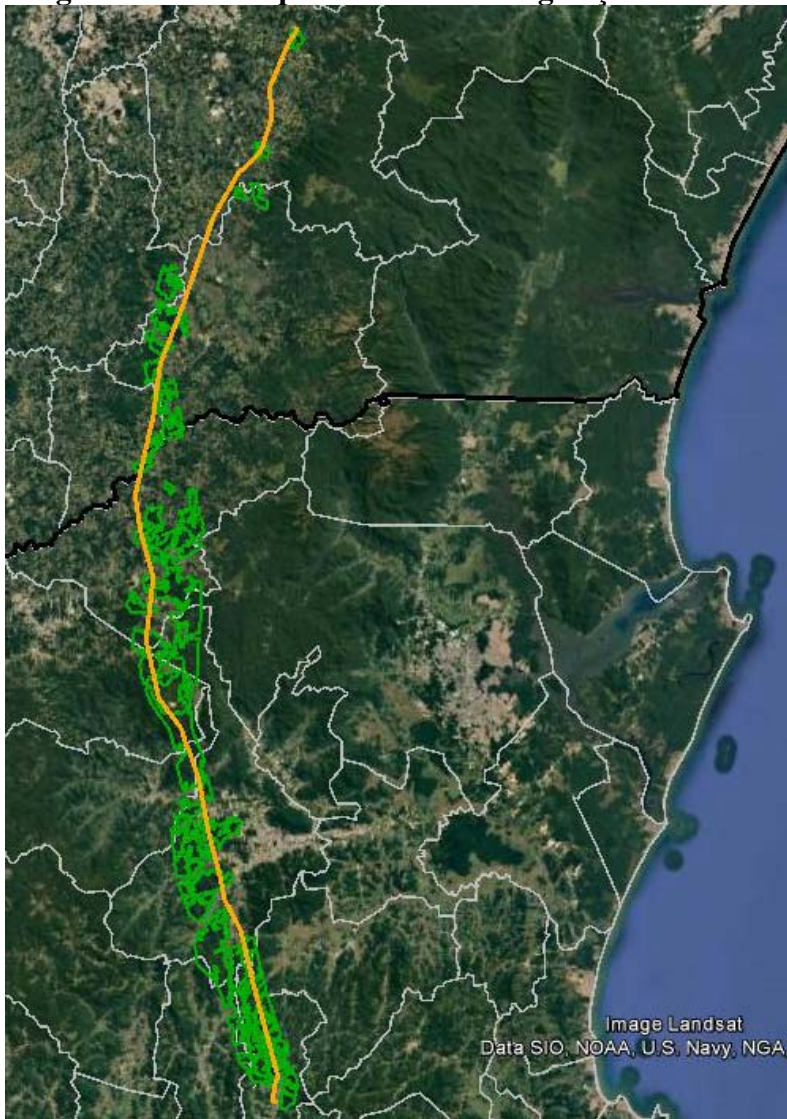
Base: Landsat – Google Earth.
Fonte: CECAV¹¹.

¹¹ <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Data da incorporação dos dados: 31/07/2016.




10) Interferências com vegetação nativa

Foi realizada a quantificação da interferência da diretriz do traçado do R3 em vegetação nativa de porte florestal. Para isso, foram mapeados os fragmentos de vegetação mais representativos ao longo do traçado, os quais, como se observa na **Figura 5.1.2.2.k**, estão mais concentrados na porção catarinense da LT.

Figura 5.1.2.2.k
Fragmentos mais representativos de vegetação florestal ao longo do traçado do R3



Legenda:

- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------------------|
|  | Divisa entre estados |  | Limites municipais |
|  | Traçado do R3 |  | Fragmentos de vegetação mapeados |

Base: Landsat – Google Earth.

Foi estimado também o número de araucárias isoladas existentes ao longo do traçado e no seu entorno imediato. Essa quantificação foi feita com base na análise das imagens de satélite de alta resolução, já que a configuração dessa espécie permite que ela seja claramente distinguível das outras na imagem. A inclusão desse indicador no estudo de alternativas de traçado deveu-se ao fato dessa espécie estar enquadrada na categoria de “vulnerável” de acordo com a legislação do estado do Paraná (Procedimento Operacional Padrão da SEMA/PR nº 05/2008), “criticamente em perigo” pela legislação catarinense (Resolução Consema nº 51/2014) e na categoria de ameaça de extinção “em perigo” segundo a Portaria MMA nº 443/2014, que protege as espécies ameaçadas reconhecidas por ela, apesar de diferentes instrumentos legais federais e estaduais definirem casos em que a sua supressão pode ser autorizada, condicionada à implantação de medidas mitigadoras e compensatórias.

O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e o Decreto da Mata Atlântica (nº 6.660/2008) também condicionam a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ameaçada de extinção à adoção de medidas mitigadoras e compensatórias. O Decreto nº 6.660/2008, especificamente, requer um parecer técnico do órgão ambiental antes da supressão, atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional.

Não há uma legislação específica para a proteção da araucária. No entanto, tanto no Paraná quanto em Santa Catarina há legislação que trata das exigências relacionadas à supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ameaçada (em Santa Catarina, a Resolução Conama nº 51/1994, e no Paraná, a Resolução SEMA nº 31/1998). Especificamente para o corte de *Araucaria angustifolia*, a Resolução SEMA nº 31/1998 estabelece a observação as seguintes condições: deverão ser mantidos, a título de portamentos e de material genético, o mínimo de 10 indivíduos em média por hectare nas áreas remanescentes de exploração; e quando constatada pela autoridade competente a estagnação ou senilidade dos indivíduos remanescentes, os mesmos poderão ser substituídos através de adensamento ou enriquecimento, com população mínima de 100 indivíduos por hectare.

A Lei Florestal do estado do Paraná (nº 11.054/1995) define que as áreas atualmente revestidas de formações florestais nativas, sem intervenção, em que ocorre a *Araucaria angustifolia*, não poderão ser desmatadas de forma a provocar a eliminação permanente dessas florestas, tolerando-se somente a sua exploração racional, com a garantia de permanência dos maciços em boas condições de desenvolvimento e produção.

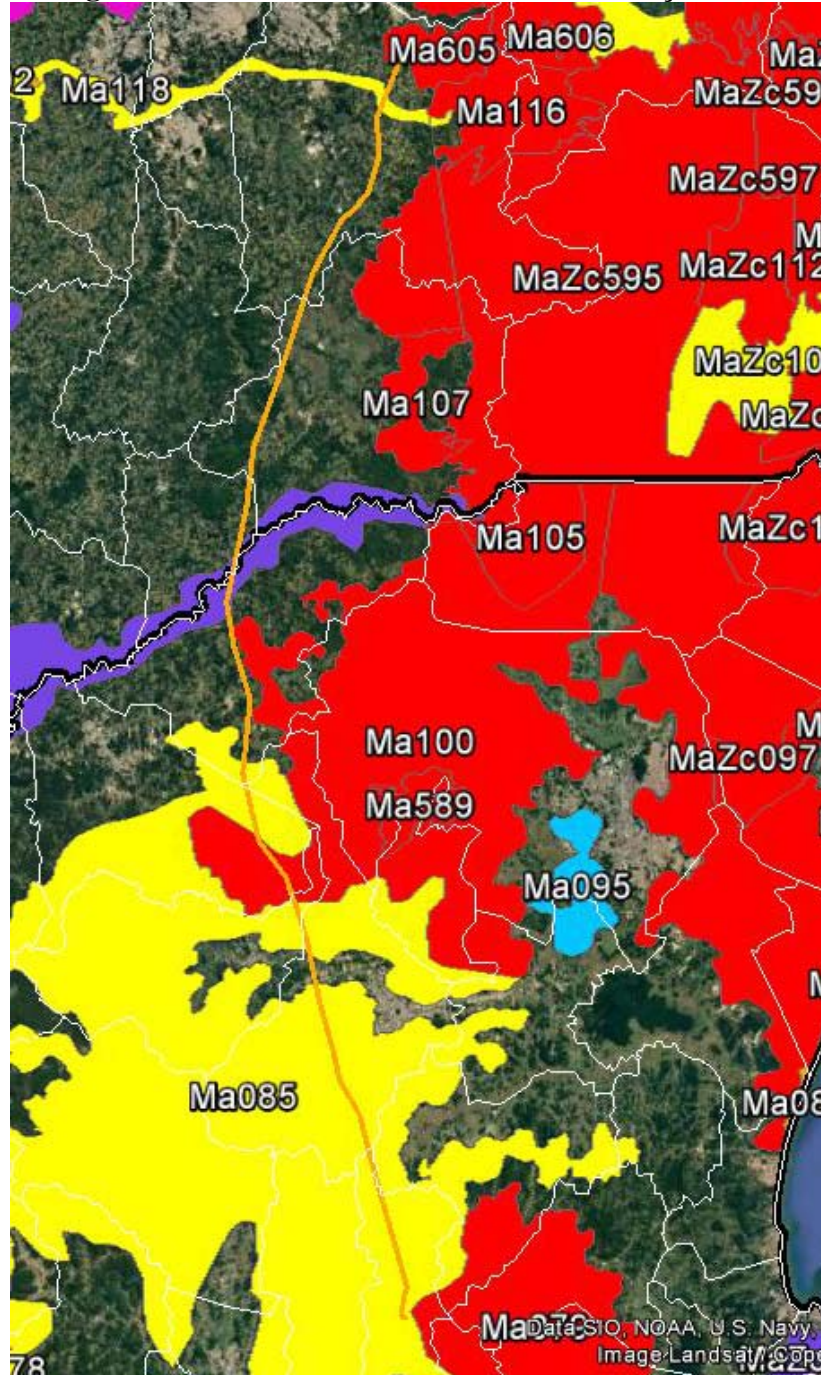
Cabe mencionar que, no estado do Paraná e Santa Catarina, existem diversos instrumentos legais que versam sobre o corte de indivíduos de araucárias plantados, inclusive como manejo sustentável.

11) Interferências com áreas prioritárias para a conservação

A diretriz do traçado do R3 também foi analisada em relação às interferências com Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB). As informações utilizadas foram obtidas no site do Ministério do Meio Ambiente¹². Como mostra a **Figura 5.1.2.2.1**, a seguir, há extensas áreas de importância extremamente alta, muito alta e alta no entorno do traçado, não sendo possível evitar a interceptação das mesmas, principalmente em Santa Catarina.

¹² <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/> 489.

Figura 5.1.2.2.1
Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) e Áreas Protegidas da Mata Atlântica no entorno do traçado



Legenda:

- Divisa entre estados
- Limites municipais
- Traçado do R3
- Extremamente alta
- Muito alta
- Alta

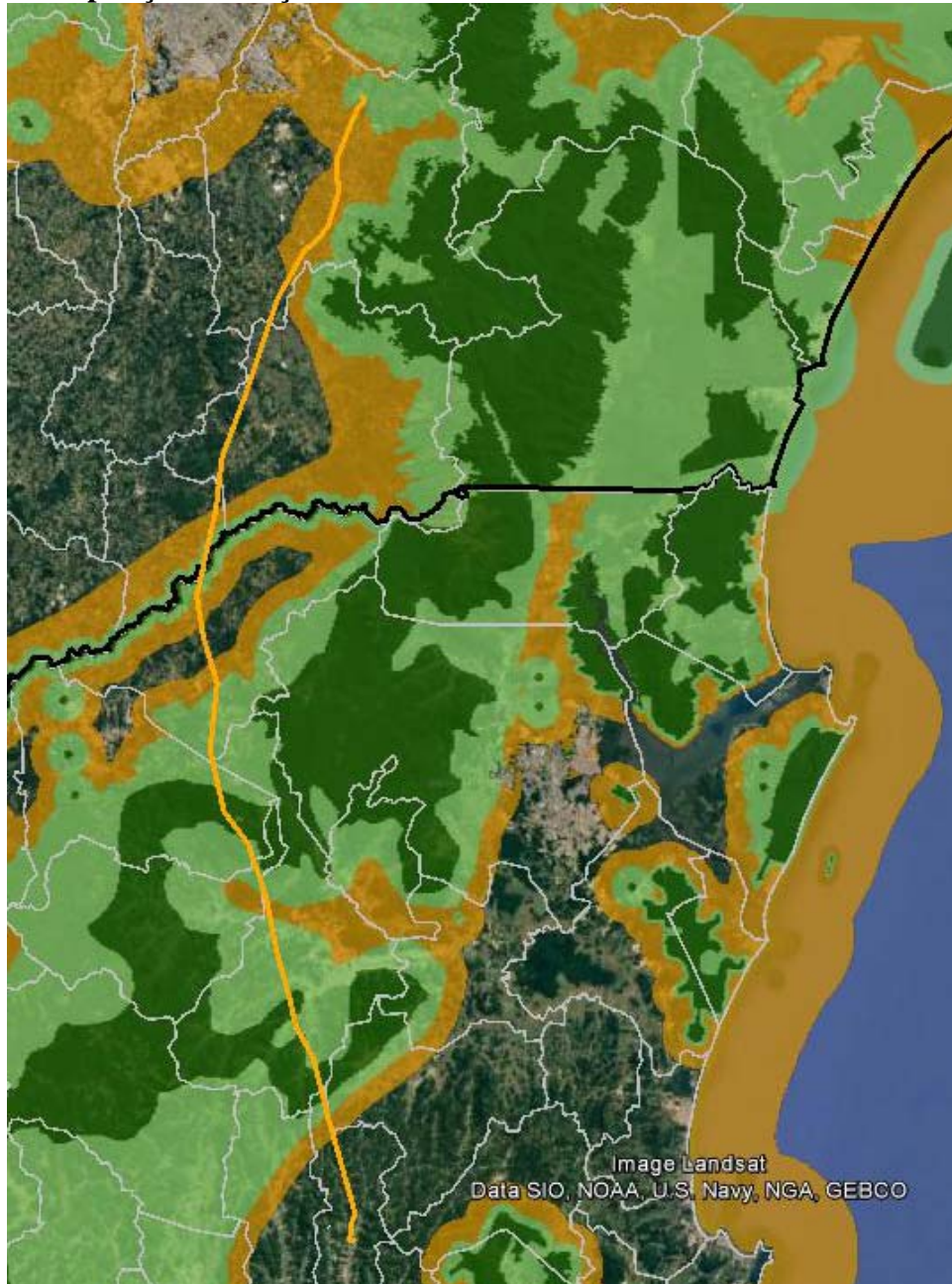
Base: Landsat – Google Earth.
 Fonte: MMA.

12) Interferência com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Verificou-se a interferência do traçado com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, em especial a extensão de interceptação das zonas Núcleo, de Amortecimento e de Transição da RBMA¹³. Como se observa na **Figura 5.1.2.2.m**, a seguir, não é possível evitar a interceptação de trechos das zonas Núcleo e de Amortecimento na porção catarinense do traçado.

¹³ http://www.rbma.org.br/rbma/index_rbma.asp.

Figura 5.1.2.2.m
Sobreposição do traçado com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)



Legenda:

- | | |
|--|--|
|  Divisa entre estados |  Limites municipais |
|  Traçado do R3 | |
|  Núcleo |  Amortecimento |
| |  Transição |

Base: Landsat – Google Earth.

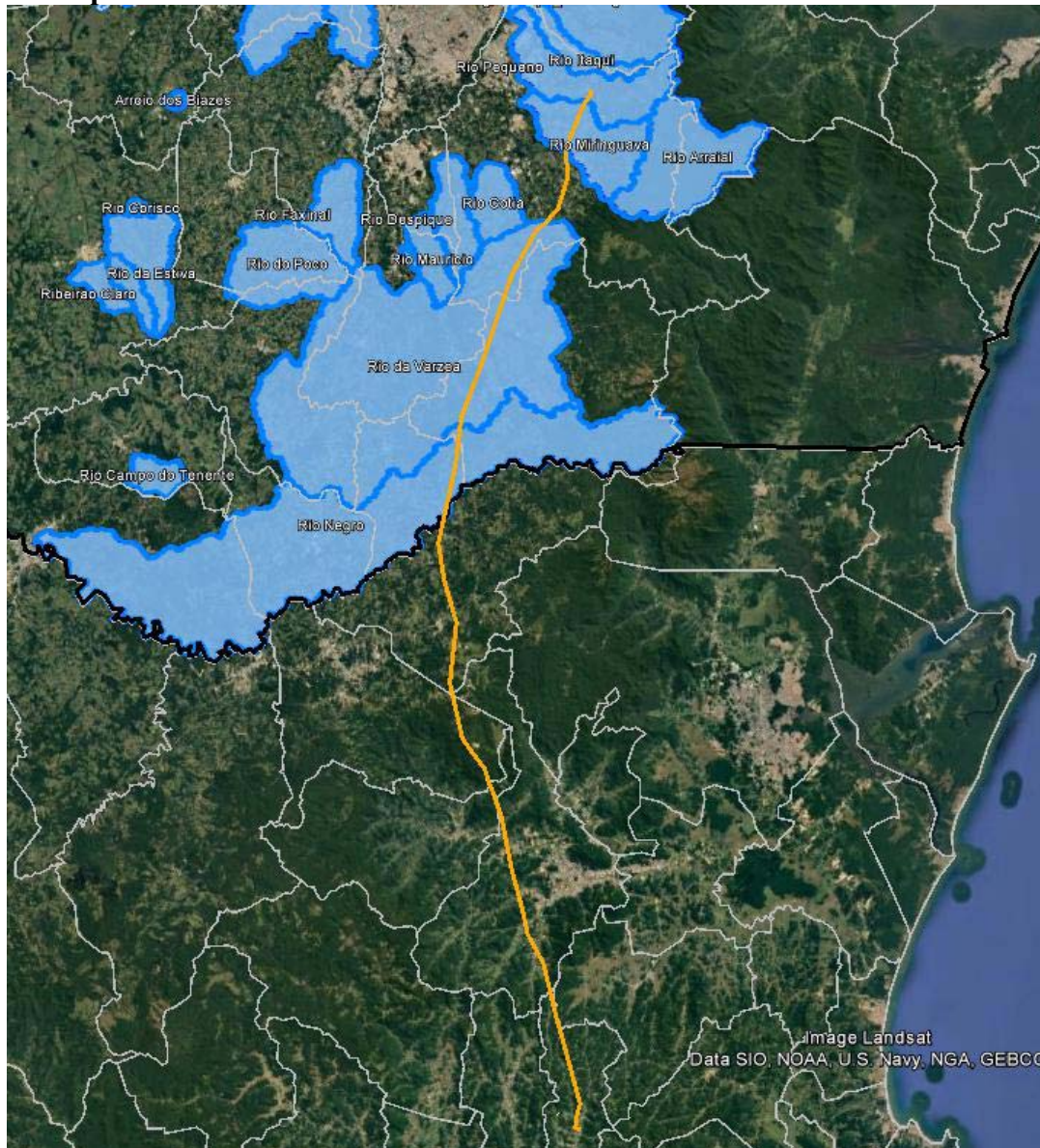
Fonte: RBMA¹⁴.

¹⁴ http://www.rbma.org.br/rbma/index_rbma.asp.

13) Interferência com áreas de proteção de mananciais

A diretriz do R3 foi analisada em relação às interferências em Áreas de Proteção de Mananciais (APM) da Região Metropolitana de Curitiba. A **Figura 5.1.2.2.n**, a seguir, apresenta o traçado em relação à APM.

Figura 5.1.2.2.n
Sobreposição do traçado à Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba



Legenda:

-  Divisa entre estados
-  Limites municipais
-  Traçado do R3
-  APM da Região Metropolitana de Curitiba

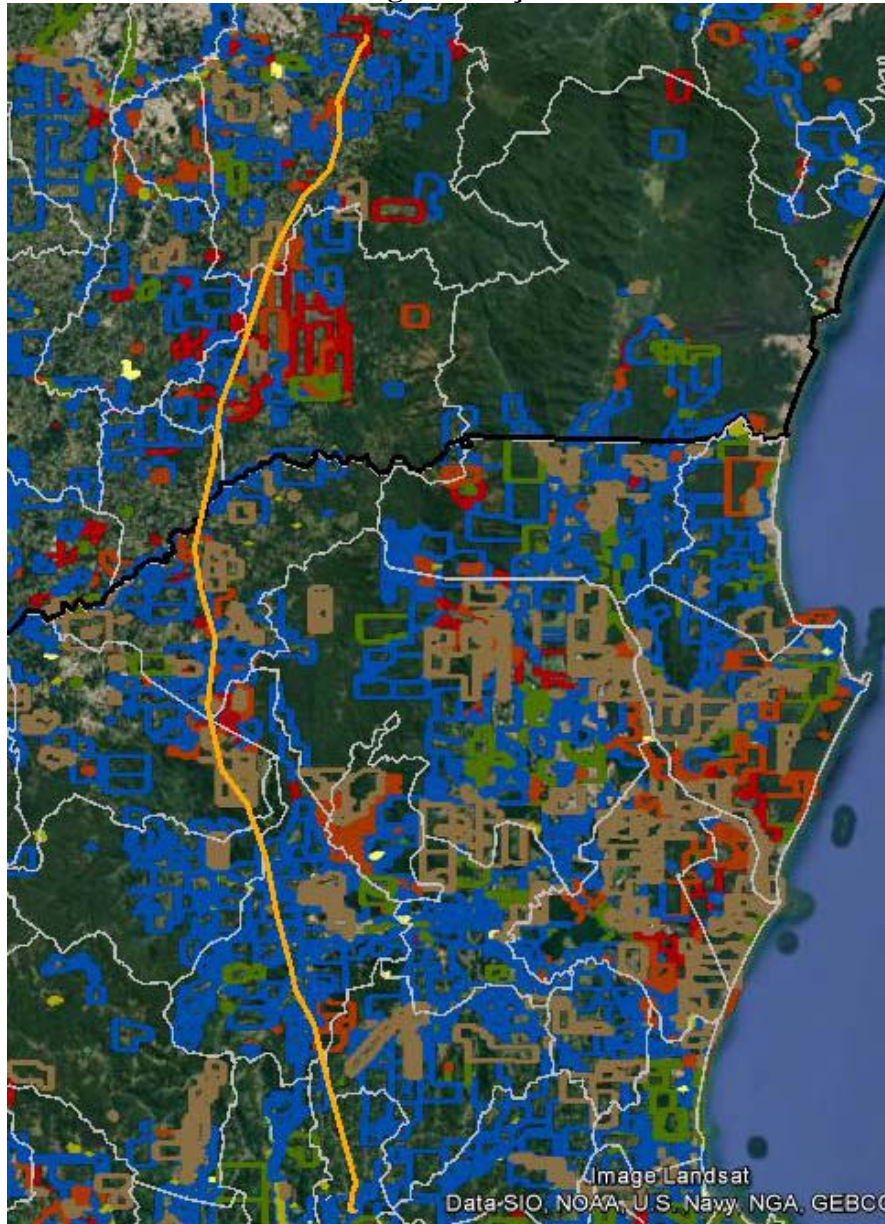
Base: Landsat – Google Earth.

14) Interferências com áreas de mineração

Foram levantados os processos minerários existentes ao longo dos traçados, e analisada a interferência principalmente em relação àqueles nas fases de concessão e requerimento de lavra, pois essas etapas já indicam a possibilidade de início de atividades de mineração, e/ou intervenções de implantação para a extração do bem mineral, o que pode gerar casos de indenizações futuras. Como se observa na **Figura 5.1.2.2.o**, a seguir, elaborada com informações atualizadas da base de dados do DNPM, a maior parte do traçado do R3 interfere com processos minerários, sendo este critério importante para o estudo de traçado.

À época da elaboração do R3, os processos minerários estavam presentes em 80% do corredor de 5 km estudado, totalizando 85 processos, 46 em fase de requerimento de lavra, 20 em fase de concessão de lavra, 5 registros de extração, e 14 em fase de licenciamento.

Figura 5.1.2.2.o
Processos minerários ao longo do traçado



Legenda:

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|--------------------|
| | Divisa entre estados | | Limites municipais |
| | Traçado do R3 | | |
| | Concessão de lavra | | |
| | Requerimento de lavra | | |
| | Autorização de pesquisa | | |
| | Requerimento de pesquisa | | |
| | Disponibilidade | | |
| | Requerimento de licenciamento | | |

Fonte: Sigmim, DNPM. Acesso em 19/04/2016.

Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

15) Interferências com aeroportos, aeródromos e campos de pouso

A identificação dos aeródromos e campos de pouso existentes nas proximidades do traçado foi feita com base em consulta ao Manual de Rotas Aéreas (ROTAER), disponível no *site* do Departamento de Controle do Espaço Aéreo¹⁵ e na base de dados *Global Gazetteer Version 2.1*¹⁶.

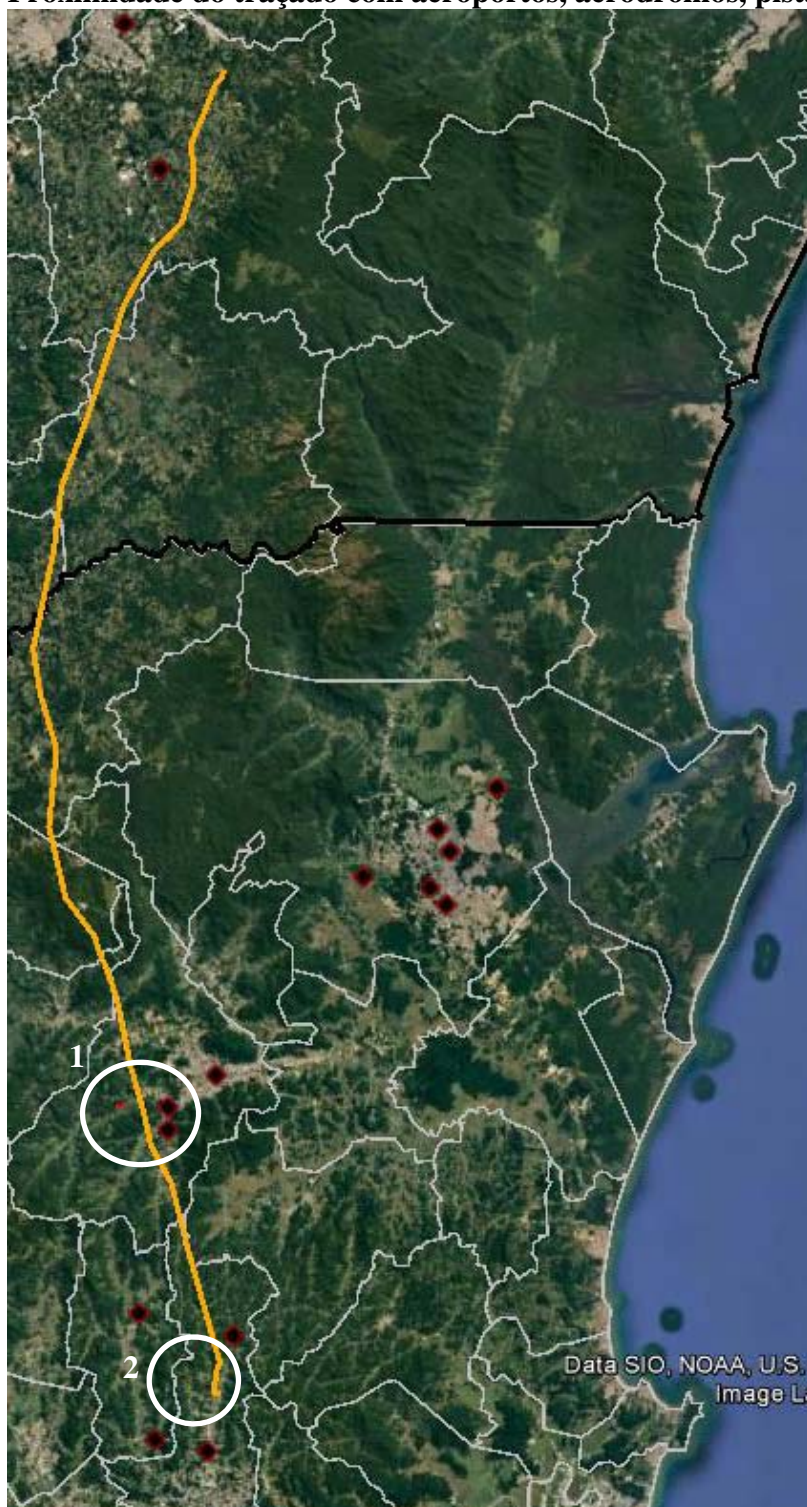
A consulta à base de dados resultou na identificação apenas dos principais aeroportos na região, de São José dos Pinhais, Joinville e Blumenau, além de heliportos, sendo os mais próximos ao traçado apresentados na **Figura 5.1.2.2.p**, a seguir.

Por meio da avaliação das imagens de satélite atuais e de alta resolução foi possível identificar também, nas proximidades do traçado, duas pistas de pouso, uma com cerca de 400 m de extensão, localizada em Jaraguá do Sul, usada por aeronaves de pequeno porte que realizam a pulverização de defensivos agrícolas, e a outra com cerca de 100 m de extensão, pertencente à Aeroblu – União Blumenauense de Aerodelismo, de Blumenau. Essas pistas são mostradas nos Detalhes 1 e 2 da **Figura 5.1.2.2.p**.

¹⁵ www.aisweb.aer.mil.br.

¹⁶ <http://www.fallingrain.com/world/>. Acesso em abril de 2016.

Figura 5.1.2.2.p
Proximidade do traçado com aeroportos, aeródromos, pistas de pouso e heliportos





Detalhe 1



Detalhe 2

Legenda:

-  Divisa entre estados
-  Traçado do R3
-  Heliportos
-  Pistas de pouso
-  Limites municipais

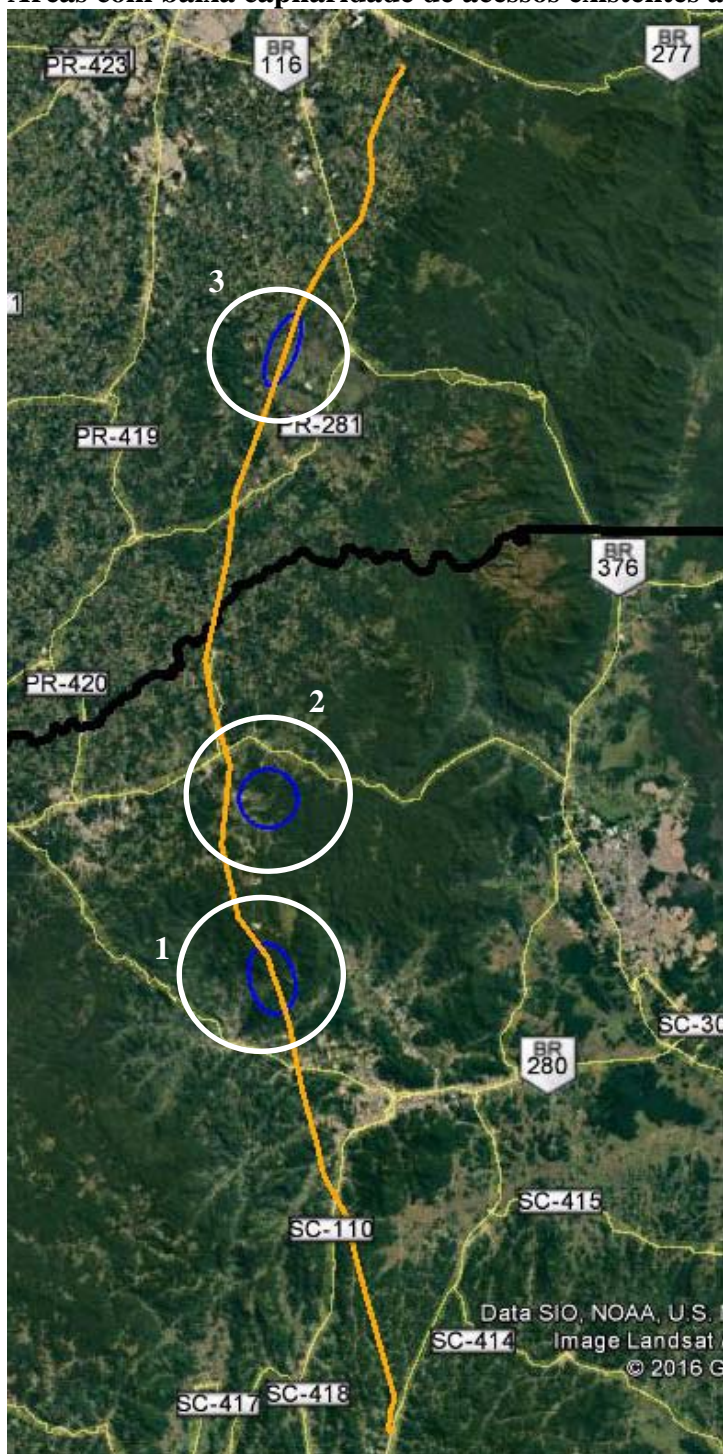
Base: Landsat, CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

16) Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes

As diretrizes foram avaliadas quanto à interceptação de regiões com baixa capilaridade de acessos existentes (rodovias e outras vias secundárias), o que acarretaria maior necessidade de abertura de novos acessos.

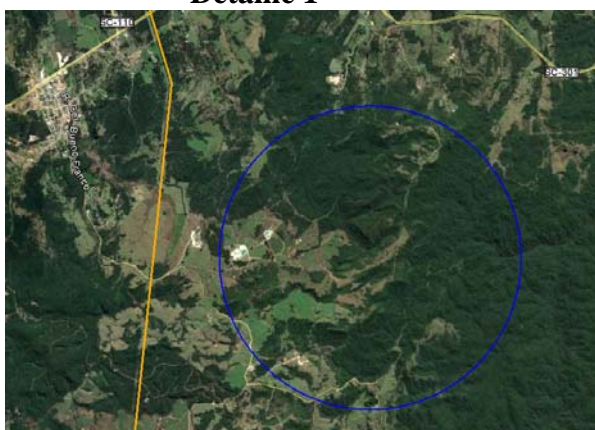
De maneira geral, as regiões interceptadas pelo traçado são bem servidas de acessos existentes. Três trechos, no entanto, foram mapeados como tendo poucos acessos, o que demandaria a abertura de caminhos de serviço durante as obras da LT. Esses trechos estão representados na **Figura 5.1.2.2.q**, a seguir.

Figura 5.1.2.2.q
Áreas com baixa capilaridade de acessos existentes ao longo do traçado





Detalhe 1






Detalhe 2



Detalhe 3

Legenda:

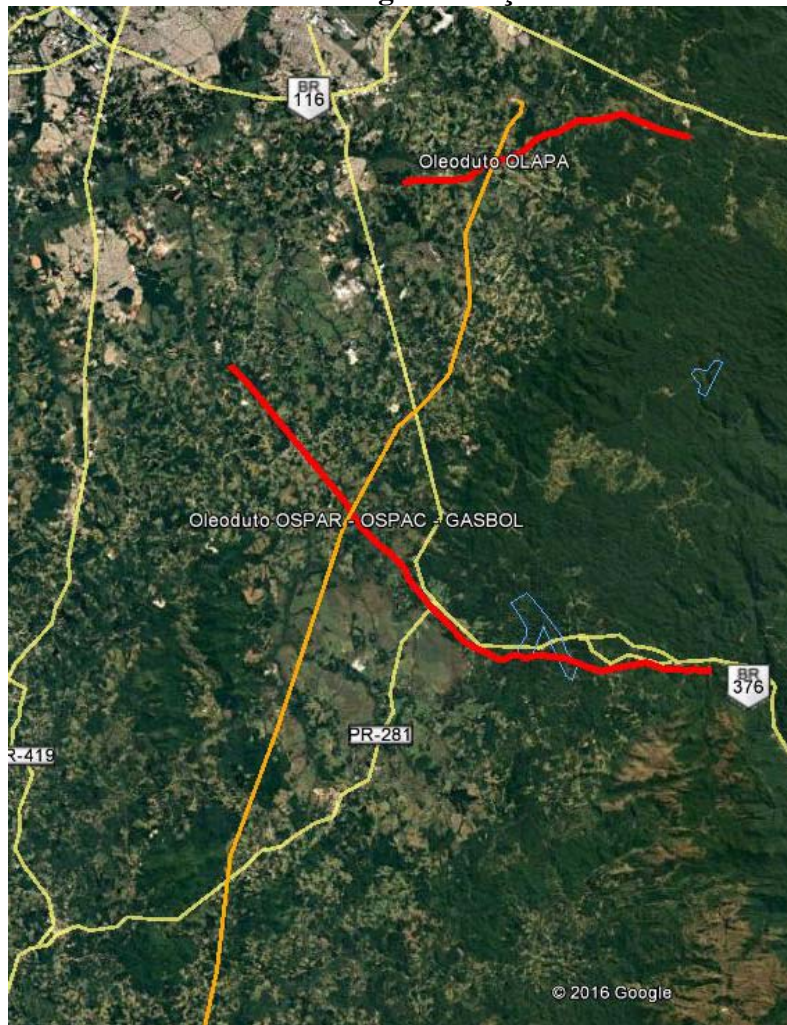
-  Divisa entre estados
-  Trechos com poucos acessos existentes
-  Traçado do R3

Base: Landsat (2015), CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

17) Interferência com oleodutos

Por fim, verificou-se que, no trecho final do traçado, após o cruzamento da PR-281, o traçado intercepta os oleodutos OSPAR, OSPAC, GASBOL e OLAPA (ver **Figura 5.1.2.2.r**). Pela posição dos oleodutos, verifica-se que esse critério não é determinante para o estudo de alternativas de traçado, já que evitar a interceptação dos mesmos exigiria uma alteração muito grande no traçado.

Figura 5.1.2.2.r
Oleodutos existentes ao longo do traçado



Legenda:

- Traçado do R3
- Oleodutos

Base: Digital Globe (2015) – Google Earth.

5.1.2.3

Identificação e Avaliação Comparativa de Alternativas de Traçado entre a SE Blumenau e a SE Curitiba Leste

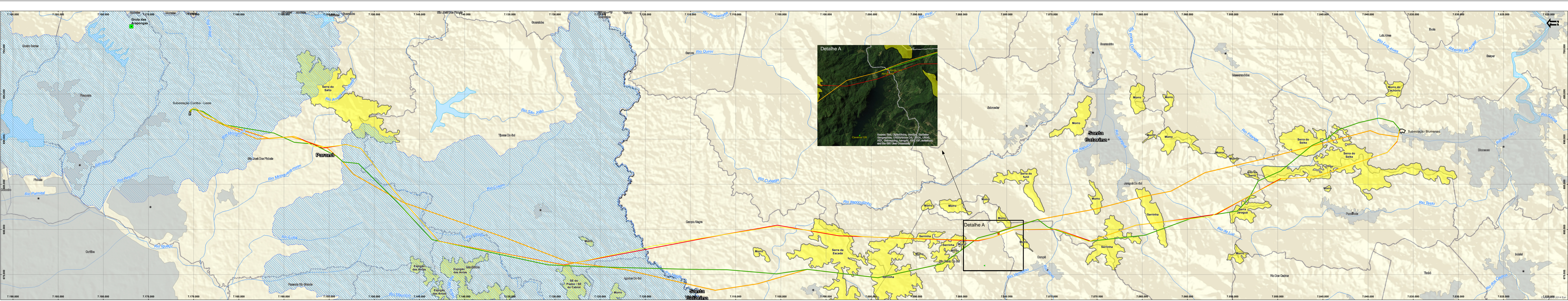
A partir da análise das interferências ambientais existentes no traçado do R3, para as questões de maior sensibilidade, foram identificadas e avaliadas alternativas de traçado para essa diretriz do R3.

As restrições ou condicionantes descritas na **Seção 5.1.2.2** foram especializadas em mapas, dividindo as mesmas em restrições dos Meios Físico, Biótico e Antrópico (**Mapas 5.1.2.3.a – Estudo de Traçado – Restrições do Meio Físico, 5.1.2.3.b - Estudo de Traçado – Restrições do Meio Biótico, e 5.1.2.3.c - Estudo de Traçado – Restrições do Meio Antrópico**, apresentados a seguir). Foram excluídas desses mapas as restrições não determinantes para a escolha dos traçados, pela distância em que estão em relação à região do empreendimento. É o caso das Terras Indígenas; Comunidades Quilombolas demarcadas; assentamentos do INCRA; terrenos cársticos e cavidades cadastradas; processos minerários em fases menos avançadas, como autorização e requerimento de pesquisa, por exemplo; Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs), Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba; e interferência com oleodutos.

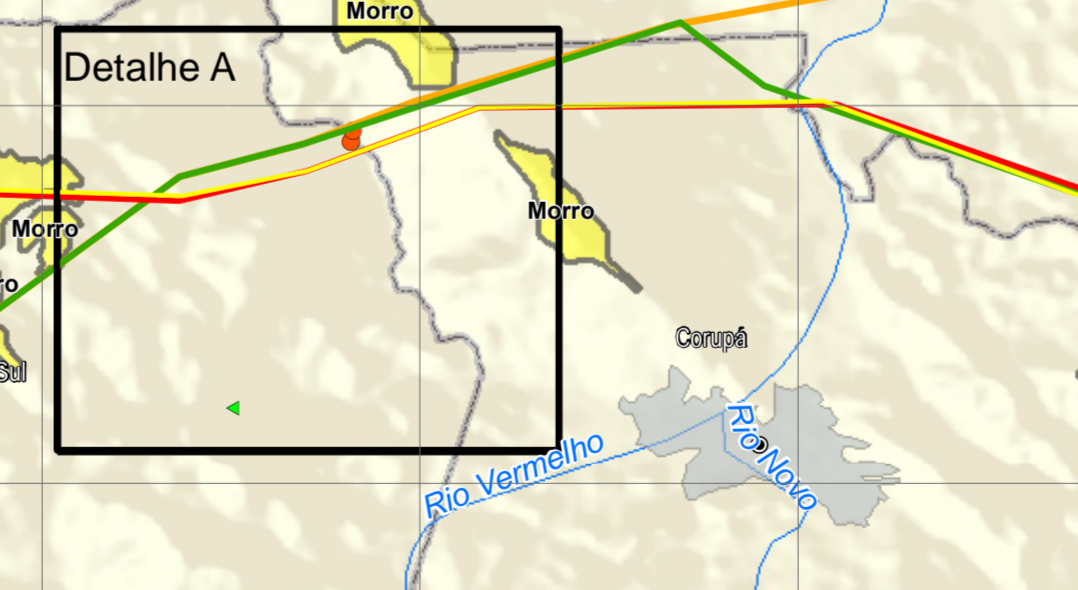
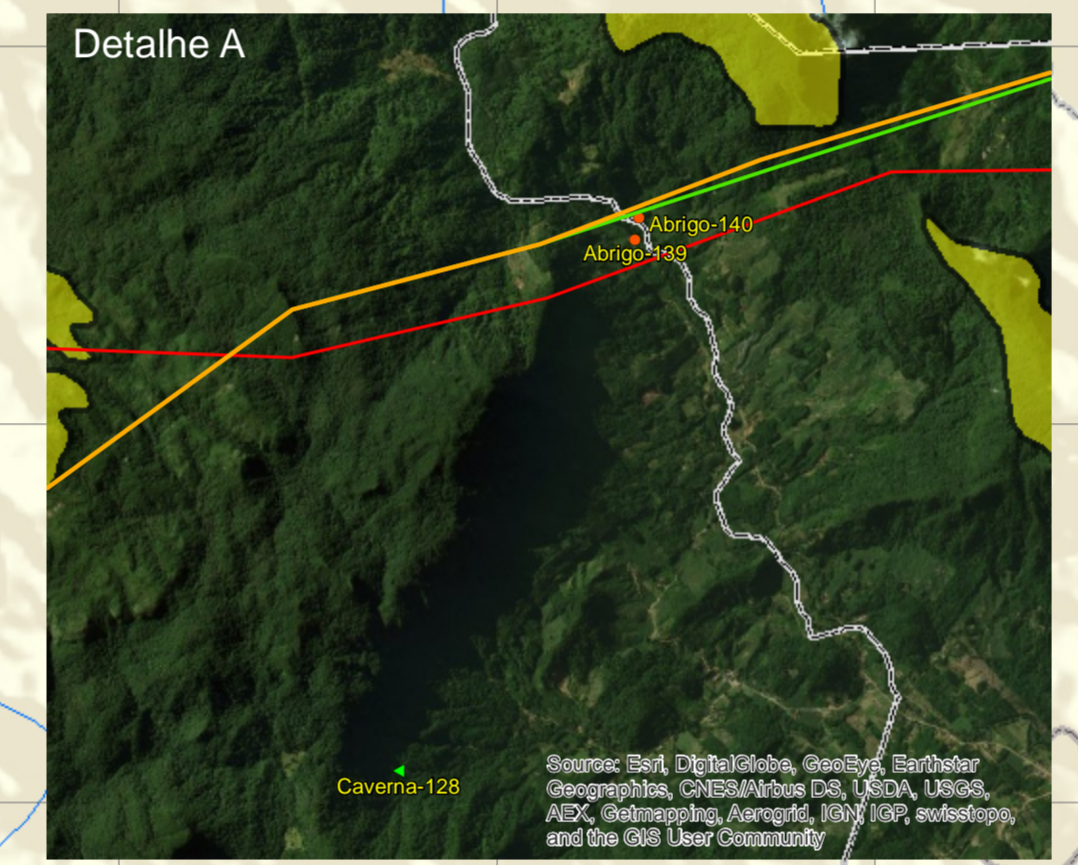
Com base na visualização dessas restrições, foram identificadas as possíveis alternativas de traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, partindo-se do traçado do R3, representado em laranja nos **Mapas 5.1.2.3.a a 5.1.2.3.c**.

O **Quadro 5.1.2.3.a**, a seguir, apresenta as quantificações das intervenções do R3 para cada critério descrito na **Seção 5.1.2.2**, utilizados nas avaliações dos traçados. Além dos critérios descritos na **Seção 5.1.2.2**, foram incluídos ainda os indicadores “travessias de cursos d’água de 1ª e 2ª ordens e respectivas APPs”, e “araucárias isoladas na área da futura faixa de servidão e entorno imediato”. Ressalta-se que a quantificação das araucárias foi feita com base na análise das imagens de satélite de alta resolução, já que a configuração da sua copa permite que ela seja claramente distinguível das outras espécies.

Na **Seção 5.1.2.1** já haviam sido mencionadas as desvantagens do traçado do R3 considerando o seu caráter retilíneo, principalmente no que tange à interceptação de aglomerados de população. Observando o **Quadro 5.1.2.3.a**, verifica-se que este intercepta 9,59 km de áreas mapeadas como aglomerados de população. Considerando a contagem de tetos realizada, estima-se cerca de 183 benfeitorias na área da futura faixa de servidão para esse traçado, estimando-se que, destas, mais de 65% (cerca de 121) sejam residências habitadas.



- Legenda**
- Caverna Natural Subterrânea - CECAV
 - Sede Municípios
 - Traçado do R3
 - Alternativa 1
 - Alternativa 2
 - Traçado Final Ajustado
 - Hidrografia
 - ▨ Área de Proteção de Mananciais
 - ▨ Relevo Acidentado
 - ▨ Massa d'Água
 - ▨ Subestação
 - ▨ Limites Estaduais
 - ▨ Limites Municipais
 - ▨ Mancha Urbana
 - Achados Espeleológicos
 - Abrigo
 - Caverna



ESCALA GRÁFICA

1:100.000

PROJETO: Rede Transmissão 132 kV Blumenau - Curitiba Leste

Mapa 5.2.3.3

ESTADO DE TRACÇAO - RESTRIÇÕES DO MEIO FÍSICO

ESCALA: 1:100.000

DATA: 18/01/2017

CLIENTE

COPEL
Geração e Transmissão

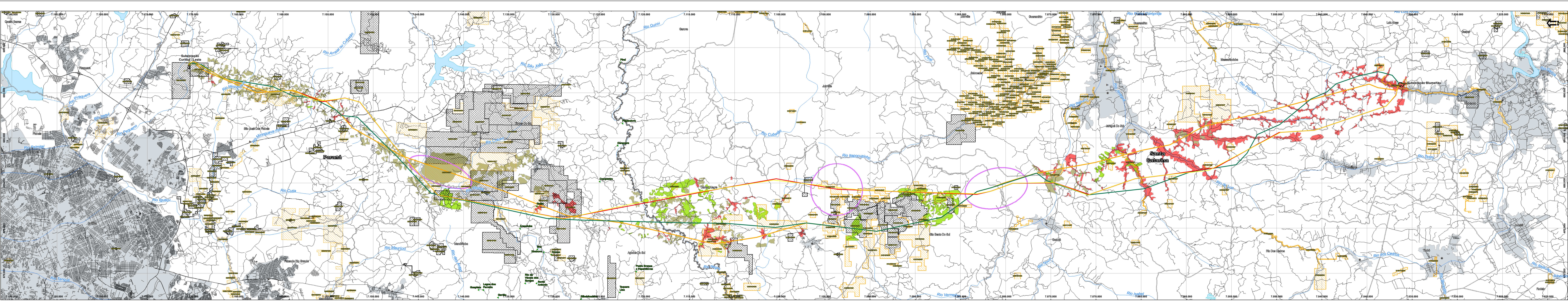
PROJETO

Rede Transmissão 132 kV Blumenau - Curitiba Leste

Mapa 5.2.3.3

ESTADO DE TRACÇAO - RESTRIÇÕES DO MEIO FÍSICO

USC Consultoria e Participações Ltda.



- Legenda**
- Sede Municipais
 - ▲ Comunidades Faxinais
 - ⚡ Hidrografia
 - Traçado do R3
 - Alternativa 1
 - Alternativa 2
 - Traçado Final Ajustado
 - Hidrografia
 - Rodovias
 - Massa d'Água
 - ▭ Limites Estaduais
 - ▭ Limites Municipais
 - ▭ Mancha Urbana
 - ▭ Interferência em áreas com baixa capacidade de acessos existentes
 - ▭ Adensamentos de População
 - ▭ Agricultura Cíclica
 - ▭ Reflorestamento
 - ▭ Processos Minerários
 - ▭ CONCESSÃO DE LAVRA
 - ▭ REQUERIMENTO DE LAVRA



ESCALA GRÁFICA

1:100.000

PROJETO: Rede de Transmissão 138 kV Blumenau - Curitiba Leste

Mapa S 1.2.3.c

Estudo de Traçado - Restrições do Meio Antropico

DESENHADO POR: [Assinatura]

DATA: 18/01/2017

CLIENTE

COPEL
Geração e Transmissão

PROJETO

Rede de Transmissão 138 kV Blumenau - Curitiba Leste

Mapa S 1.2.3.c

Estudo de Traçado - Restrições do Meio Antropico

CONSORCIO

USC Consultoria e Participações Ltda.

Quadro 5.1.2.3.a

Quantificação das interferências para o traçado do R3

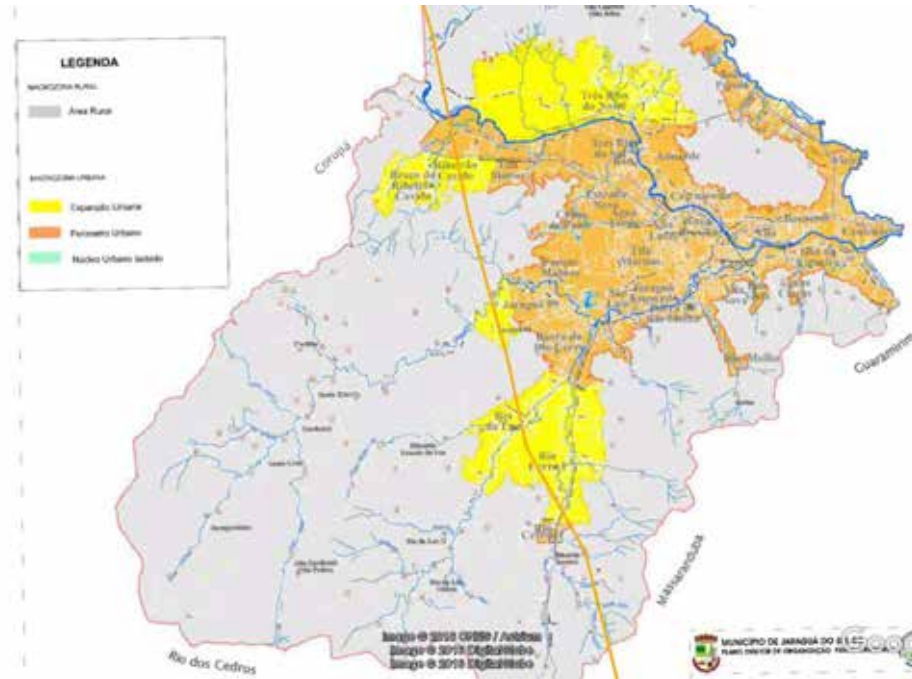
Restrição		Traçado do R3
UCs	Extensão da interceptação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APAs), em km	23,61 km
	Proximidade com a APA Serra Dona Francisca	6,30 km
	Proximidade com a APA de Guaratuba	3,15 km
	Proximidade com a UC de Proteção Integral ESEC do Bracinho	12,65 km
Maior proximidade com comunidade faxinal		Tangencia a comunidade Gama
Extensão da interceptação de núcleos habitados, em km		9,59 km
Quantidade de benfeitorias afetadas (interceptadas pelo traçado ou dentro da faixa de servidão)		~ 183*
Quantidade estimada de residências habitadas afetadas		~ 121**
Extensão da interceptação de culturas cíclicas, em km		21,61 km
Extensão da interceptação de áreas com relevo acidentado, em km		14,74 km
Extensão da interceptação de fragmentos florestais, em km		43,33 km
APCB	Extremamente alta	10,5 km
	Muito alta	53,18 km
	Alta	7,07 km
RBMA	Interceptação da área núcleo, em km	16,92 km
	Interceptação da área de amortecimento, em km	41,84 km
	Interceptação da área de transição, em km	38,15 km
Extensão da interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, em km		49,70 km
Processos minerários	Processos na fase de concessão de lavra interceptados	13
	Processos na fase de requerimento de lavra interceptados	16
Maior proximidade com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso		1,95 km (pista não homologada em Jaraguá do Sul)
Extensão da interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes		14,12 km
Número de travessias de cursos d'água de 1ª ordem e respectivas APPs		159
Número de travessias de cursos d'água de 2ª ordem e respectivas APPs		49
Número de araucárias isoladas na faixa de servidão e entorno imediato		652

* estimativa realizada através da contagem de tetos utilizando as imagens de satélite.

** levantamento subjetivo, considerando a sensibilidade do analista ao interpretar as imagens de satélite.

A maior parte dessa interceptação ocorre na passagem por Jaraguá do Sul, trecho em que o traçado, paralelo à LT Blumenau – Curitiba, existente, se aproxima muito da área urbana deste município, interceptando parte do perímetro urbano e áreas de expansão urbana, definidas pelo Mapa de Macrozoneamento do Plano Diretor (ver **Figura 5.1.2.3.a**, a seguir).

Figura 5.1.2.3.a
Sobreposição do traçado do R3 ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul



Legenda:

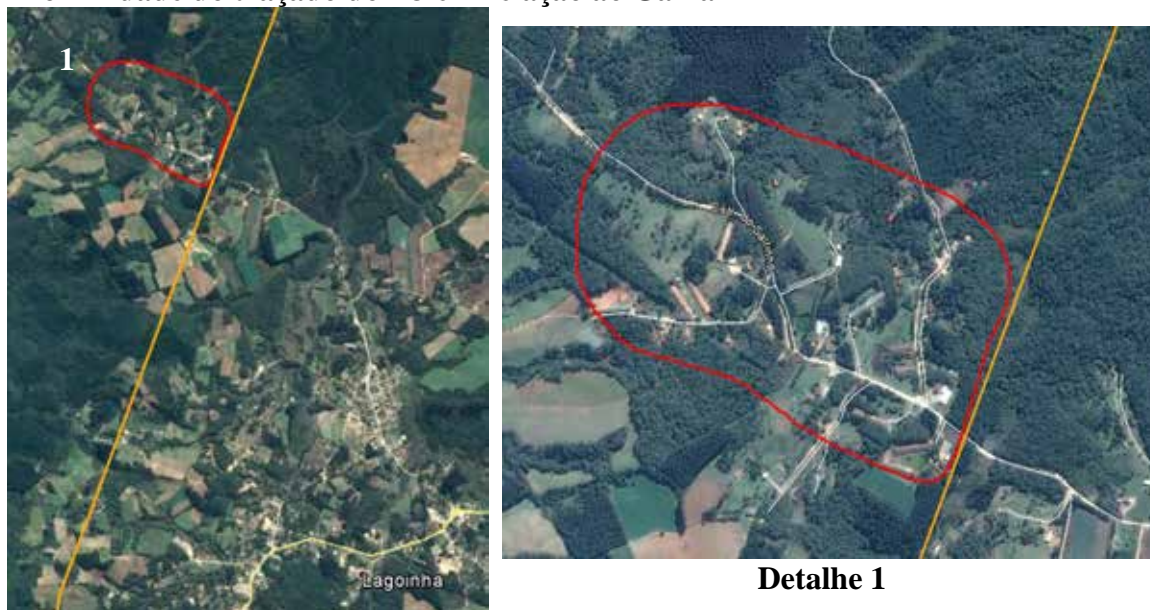
— Traçado do R3

Fonte: Mapa de Macrozoneamento, Anexo 6 do Plano Diretor (Lei Complementar Nº 65/07).

Na saída da SE Blumenau o traçado do R3 também intercepta áreas ocupadas do bairro Itoupava Central.

Em relação à proximidade com comunidades faxinalenses, verifica-se que o traçado do R3 tangencia o Gama, comunidade apontada pelo ITCG como sendo faxinal (**Figura 5.1.2.3.b**). Não se tem o limite desta comunidade, tendo-se verificado a proximidade a partir da distância medida em relação à benfeitoria mais próxima.

Figura 5.1.2.3.b
Proximidade do traçado do R3 em relação ao Gama



Legenda:

- Traçado do R3
- Limite hipotético do Gama

Fonte: Mapa de Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do Estado do Paraná do ITCG, 2013.
Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2014) – Google Earth.

Em função da sua interferência com a estrutura urbana e uso do solo de Jaraguá do Sul, principalmente, o traçado do R3 foi considerado inviável.

Assim, com o objetivo de reduzir a intervenção em áreas urbanas e de expansão urbana de Jaraguá do Sul, a engenharia do empreendedor avaliou uma segunda alternativa de traçado, obrigatoriamente mais afastada para Oeste. Essa diretriz, denominada Alternativa 1, é descrita a seguir, sendo representada em verde nos **Mapas 5.1.2.3.a a 5.1.2.3.c**.

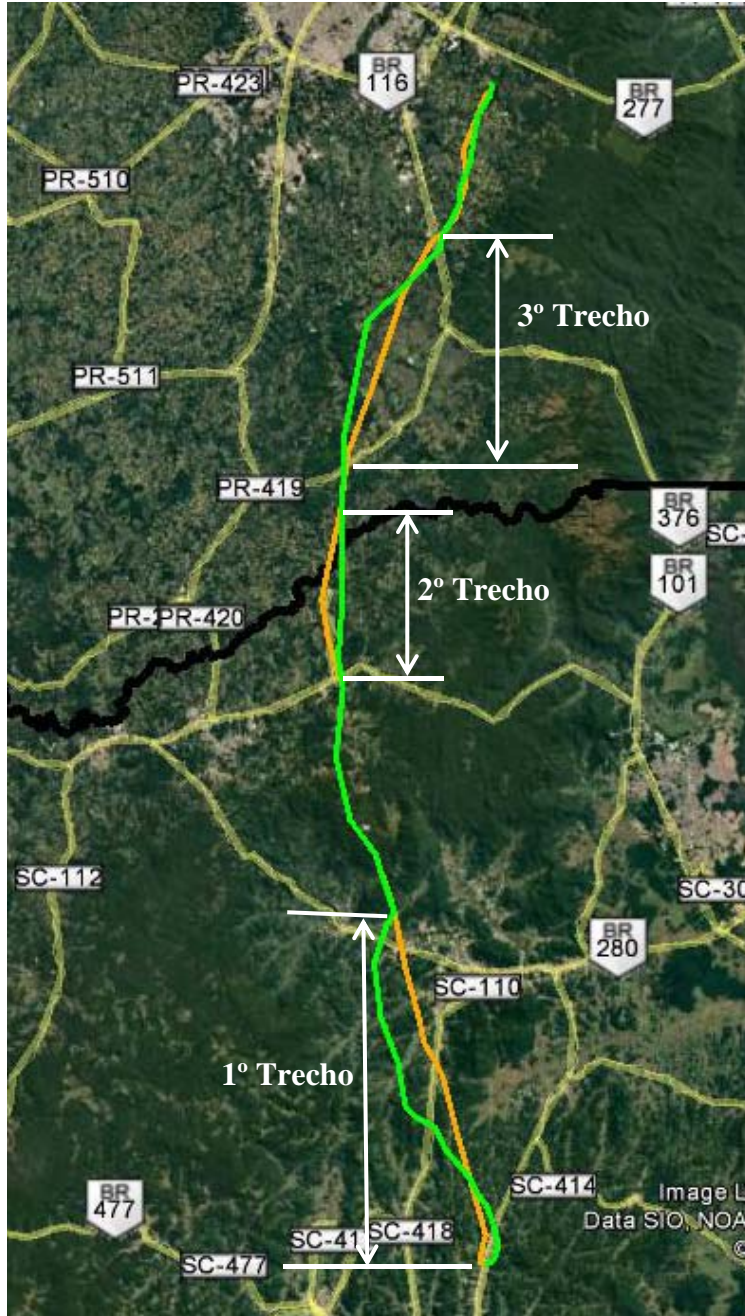
Alternativa 1 (em verde nos Mapas 5.1.2.3.a a 5.1.2.3.c)

A proposição da Alternativa 1 teve como objetivo principal afastar o traçado das áreas urbanas e de expansão urbana e reduzir as interferências com benfeitorias. Para evitar essas interferências, o traçado ficou mais extenso (146,15 km) e com maior número de vértices (40 vértices).

Esta alternativa apresenta três trechos de maior alteração em relação ao traçado anterior: o primeiro, que se estende desde o início da LT até logo depois do cruzamento com a BR-280; o segundo desde a sede de Campo Alegre, no cruzamento com a SC-301/SC-430, até pouco depois da transposição do rio Negro, na divisa entre SC e PR; e o terceiro, desde a PR-281 até o cruzamento com a BR-376. Esses 3 trechos são mostrados na **Figura 5.1.2.3.c**, a seguir.

Figura 5.1.2.3.c

Trechos em que a Alternativa 1 apresenta maior variação em relação ao traçado do R3



Legenda:

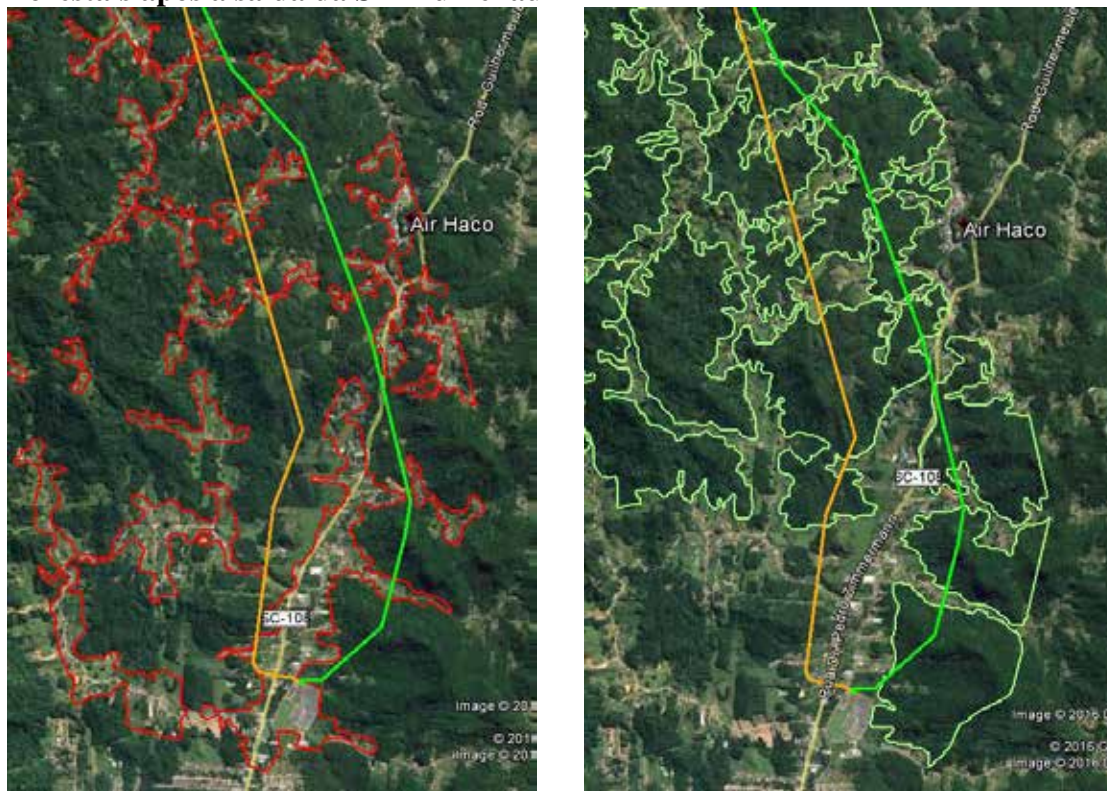
- Traçado do R3
- Alternativa 1

Base: Landsat (2016) – Google Earth.






No primeiro trecho, entre a SE Blumenau e a BR-280, a Alternativa 1 deixa a SE na direção Nordeste, e na sequência muda de direção duas vezes, antes de seguir para Noroeste, como a do R3. Com essa configuração, a Alternativa 1 reduz a interferência

com as ocupações do bairro Itoupava Central, mas incide em maior quantidade de vegetação na região de relevo mais acidentado a Leste da SE Blumenau. Além disso, esse traçado se aproxima do heliporto da Air Haco, ficando a cerca de 900 m do mesmo (ver **Figura 5.1.2.3.d**, a seguir).

Figura 5.1.2.3.d
Interferências da Alternativa 1 em adensamentos de população e em fragmentos florestais após a saída da SE Blumenau



Legenda:

-  Traçado do R3
-  Alternativa 1
-  Aglomerados de população mapeados
-  Fragmentos de vegetação mapeados
-  Heliporto

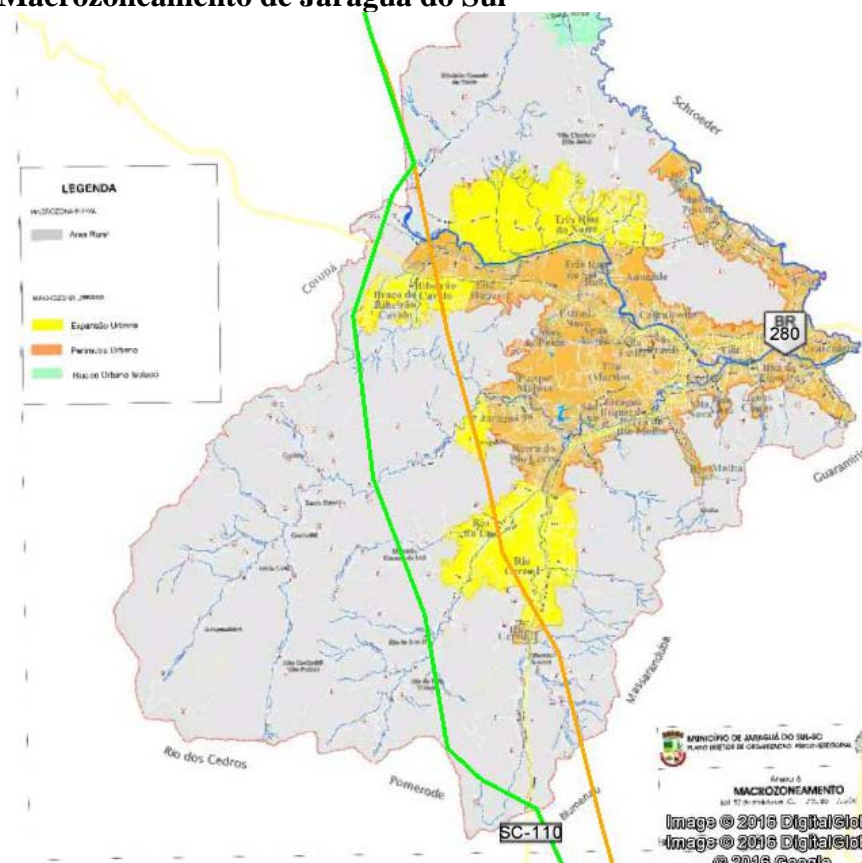
Fonte: Manual de Rotas Aéreas (ROTAER).

Base: DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Na passagem por Jaraguá do Sul, a Alternativa 1 assume posição mais a Oeste, se afastando da sede do município e passando a interceptar zona rural do município, região com ocupação bem mais rarefeita (ver **Figura 5.1.2.3.e**).

Com essas alterações no traçado na saída da SE Blumenau e na passagem por Jaraguá do Sul foi possível reduzir a interceptação de aglomerados de população para 2,62 km (ver **Quadro 5.1.2.3.b**, adiante). Nesse traçado, as benfeitorias na área da futura faixa de servidão caíram para cerca de 49, das quais se estima que cerca de 43% sejam residências habitadas.

Figura 5.1.2.3.e
Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul



Legenda:
Traçado do R3
Alternativa 1

Fonte: Mapa de Macrozoneamento, Anexo 6 do Plano Diretor (Lei Complementar Nº 65/07).

Como já mencionado anteriormente, a inviabilidade do traçado do R3 por interceptar áreas urbanas e de expansão urbana de Jaraguá do Sul e por interferir demasiadamente com áreas ocupadas do bairro Itoupava Central, de Blumenau, condicionou o afastamento da Alternativa 1 para Oeste. Esse afastamento, que provocou ajustes em aproximadamente 1/3 do traçado, levou ao aumento na incidência em fragmentos de vegetação nativa (aumento de 36%, passando a interceptar 67,83 km), e em áreas de relevo mais acidentado (aumento de 35%, passando a interceptar 22,51 km).

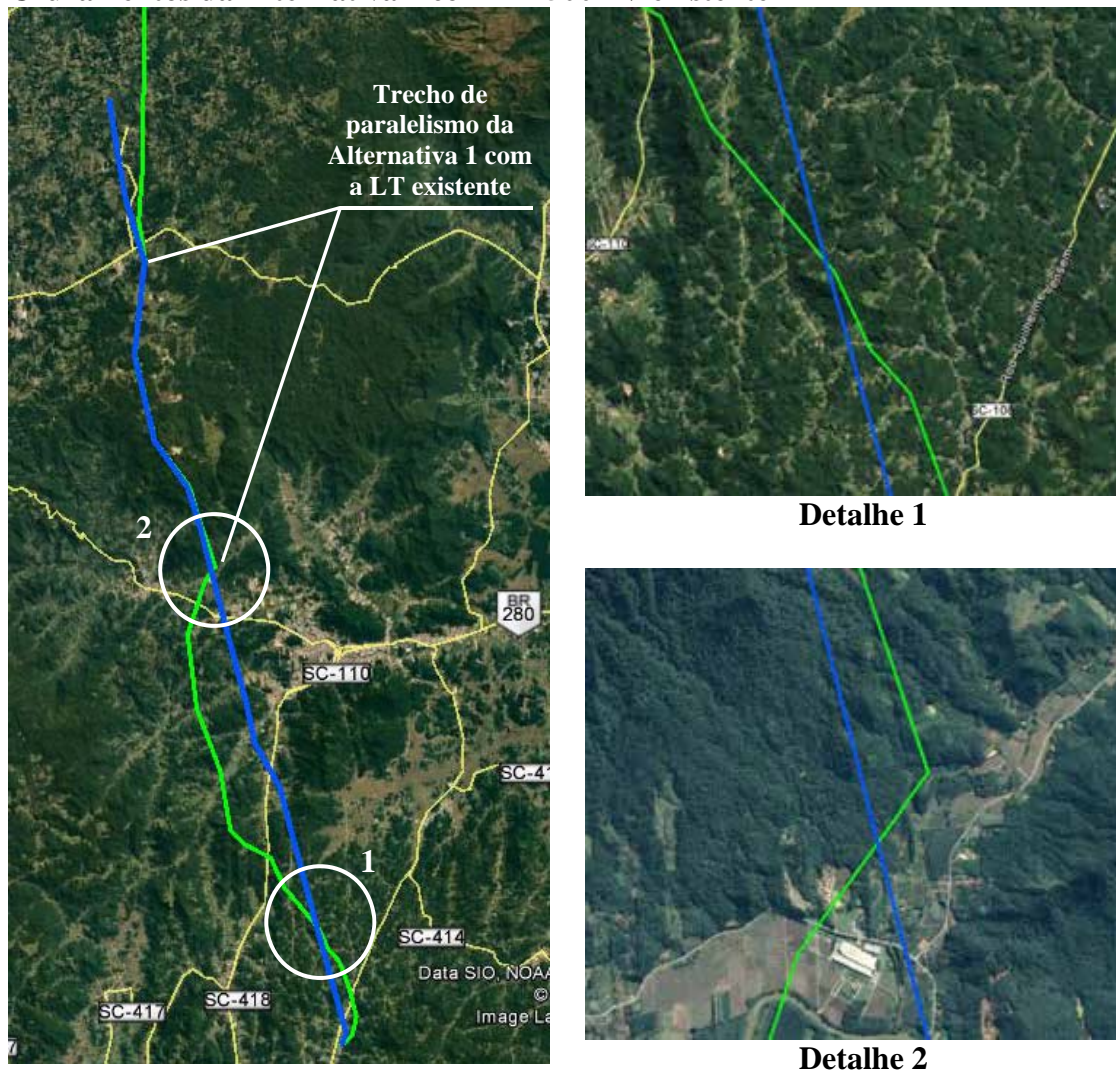
Cabe mencionar que, diferentemente do impacto em áreas habitadas que não pode ser mitigado, a interferência em vegetação pode ser reduzida através da adoção de algumas medidas, como o alteamento de torres; a redução da área de limpeza das torres utilizando técnicas como a supressão em X, no caso das estaiadas; e o posicionamento de torres em pontos altos do relevo, ficando os cabos acima da vegetação, eliminando a necessidade de limpeza da faixa de serviço e o corte seletivo no restante da faixa. Esse posicionamento das torres será definido apenas no Projeto Executivo, na fase de requerimento de Licença de Instalação (LI), quando será possível estimar a redução na supressão. Cabe mencionar ainda, que no traçado em áreas de relevo mais acidentado, a preferência pela locação das torres nas linhas de cumeada, evitando as meias encostas, permitiria reduzir os riscos de erosão e o desmatamento.

Ainda na questão vegetação, cabe ressaltar que a Alternativa 1 é desvantajosa em relação à quantidade de araucárias isoladas no seu entorno, já que possui um número 20% maior que o contabilizado para o traçado do R3.

Cabe ressaltar que no trecho entre a BR-280 e a SC-301/430 o traçado da Alternativa 1 é paralelo a uma LT de 500 kV existente (ver **Figura 5.1.2.3.f**, a seguir).

Esse paralelismo tem uma desvantagem técnica, já que, com a saída da SE Blumenau a Leste, a Alternativa 1 tem que cruzar a LT existente em dois pontos, conforme mostram os detalhes da **Figura 5.1.2.3.f**. Esse tipo de cruzamento não é recomendado pela ANEEL/ONS, através dos procedimentos de rede, devendo ser evitado ao máximo, pois reduz a confiabilidade do sistema em casos de contingência.

Figura 5.1.2.3.f
Cruzamentos da Alternativa 1 com LT 500 kV existente



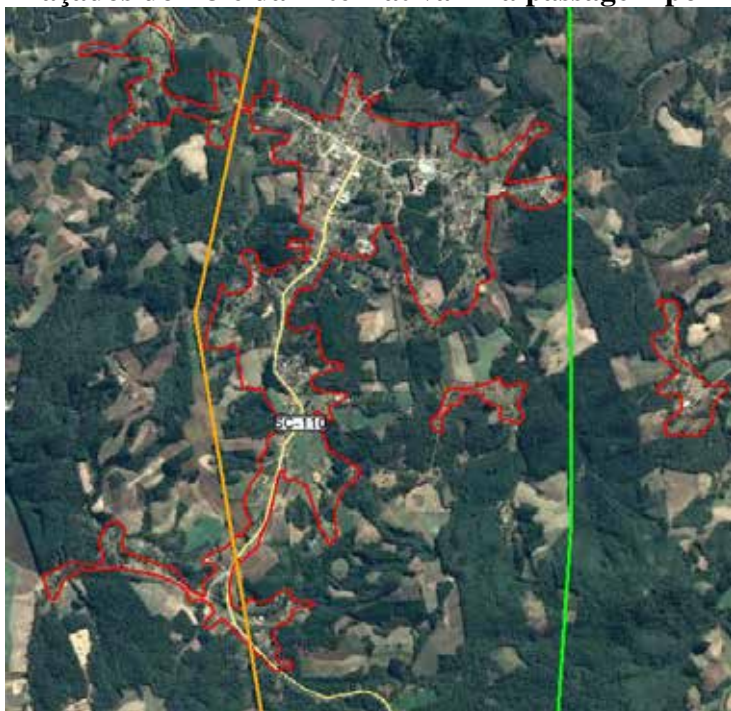
Legenda:

- Alternativa 1
- LT 500 kV Blumenau – Curitiba, existente

Base: Landsat e CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Após o cruzamento com a SC-301/SC-430, a Alternativa 1 segue para Norte, passando a Leste da comunidade de Bateias de Baixo e deixando de interferir com várias ocupações às margens da SC-110 (ver **Figura 5.1.2.3.g**, a seguir).

Figura 5.1.2.3.g
Traçados do R3 e da Alternativa 1 na passagem por Bateias de Baixo



Legenda:

- Traçado do R3
- Alternativa 1
- Aglomerados de população mapeados

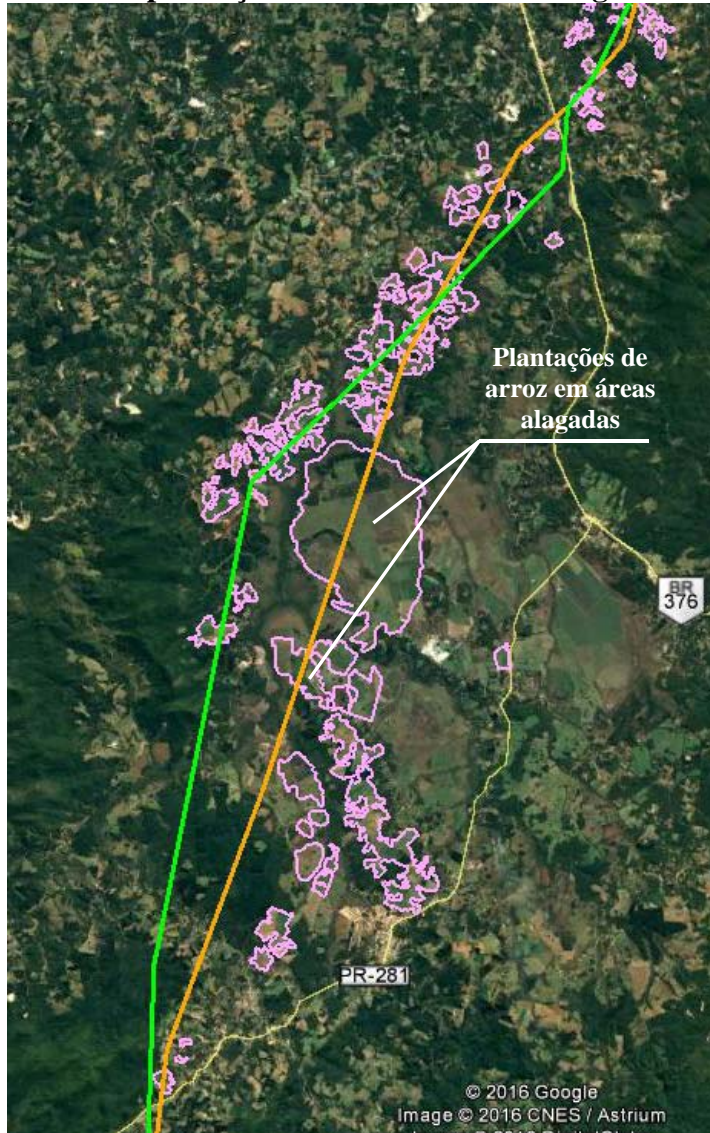
Base: CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

No terceiro trecho onde houve maior alteração no traçado, entre a PR-281 e a BR-376, a Alternativa 1 mantém-se a Oeste, evitando áreas alagadas ocupadas por plantações de arroz, nas quais a instalação de torres é tecnicamente inviável (ver **Figura 5.1.2.3.h**). Deslocando-se para Oeste, a Alternativa 1 atinge pequenas áreas de agricultura cíclica, sendo possível instalar as torres intercaladas.

Ainda considerando as áreas de agricultura, verifica-se que a Alternativa 1 intercepta 15,23 km das mesmas (redução de 29%), considerando a extensão total do traçado. A Alternativa 1 reduz também a interceptação das áreas mapeadas com poucos acessos existentes para cerca de 7 km.

Figura 5.1.2.3.h

Desvio de plantações de arroz em áreas alagadas entre a PR-281 e a BR-376



Legenda:

- Traçado do R3
- Alternativa 1
- Agricultura cíclica

Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Mantendo posição a Oeste após o cruzamento com a PR-281, a Alternativa 1 aumenta o afastamento da comunidade Gama, distando cerca de 350 m da benfeitoria mais próxima, localizada no extremo Oeste da localidade (ver **Figura 5.1.2.3.i**, a seguir).

Figura 5.1.2.3.i

Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Gama



Legenda:

- Traçado do R3
- Alternativa 1
- Limite hipotético do Gama

Fonte: Mapa de Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do Estado do Paraná do ITCG, 2013.
Base: CNES/Astrium (2014) – Google Earth.

Em relação aos demais critérios, como intervenção em UCs, nas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs), na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e na Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, e em relação ao número de travessias de cursos d'água e suas APPs, o traçado da Alternativa 1 é equivalente ao do R3, como mostra o **Quadro 5.1.2.3.b**, a seguir.

Quadro 5.1.2.3.b

Quantificação das interferências para a Alternativa 1

Restrição		Alternativa 1
UCs	Extensão da interceptação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APAs), em km	23,70 km
	Proximidade com a APA Serra Dona Francisca	5,60 km
	Proximidade com a APA de Guaratuba	2,80 km
	Proximidade com a UC de Proteção Integral ESEC do Bracinho	12,65 km
Maior proximidade com comunidade faxinal		~ 350 m da comunidade Gama
Extensão da interceptação de núcleos habitados, em km		2,62 km
Quantidade de benfeitorias afetadas (interceptadas pelo traçado ou dentro da faixa de servidão)		~ 49*
Quantidade estimada de residências habitadas afetadas		~ 21**
Extensão da interceptação de culturas cíclicas, em km		15,23 km
Extensão da interceptação de áreas com relevo acidentado, em km		22,51 km
Extensão da interceptação de fragmentos florestais, em km		67,83 km
APCB	Extremamente alta	16,17 km
	Muito alta	52,09 km
	Alta	4,70 km
RBMA	Interceptação da área núcleo, em km	18,73 km
	Interceptação da área de amortecimento, em km	42,69 km
	Interceptação da área de transição, em km	36,50 km
Extensão da interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, em km		48,98 km
Processos minerários	Processos na fase de concessão de lavra interceptados	13
	Processos na fase de requerimento de lavra interceptados	16
Maior proximidade com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso		0,90 km (heliporto Air Haco)
Extensão da interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes		6,95 km
Número de travessias de cursos d'água de 1ª ordem e respectivas APPs		160
Número de travessias de cursos d'água de 2ª ordem e respectivas APPs		50
Número de araucárias isoladas na faixa de servidão e entorno imediato		781

* estimativa realizada através da contagem de tetos utilizando as imagens de satélite.

** levantamento subjetivo, considerando a sensibilidade do analista ao interpretar as imagens de satélite.

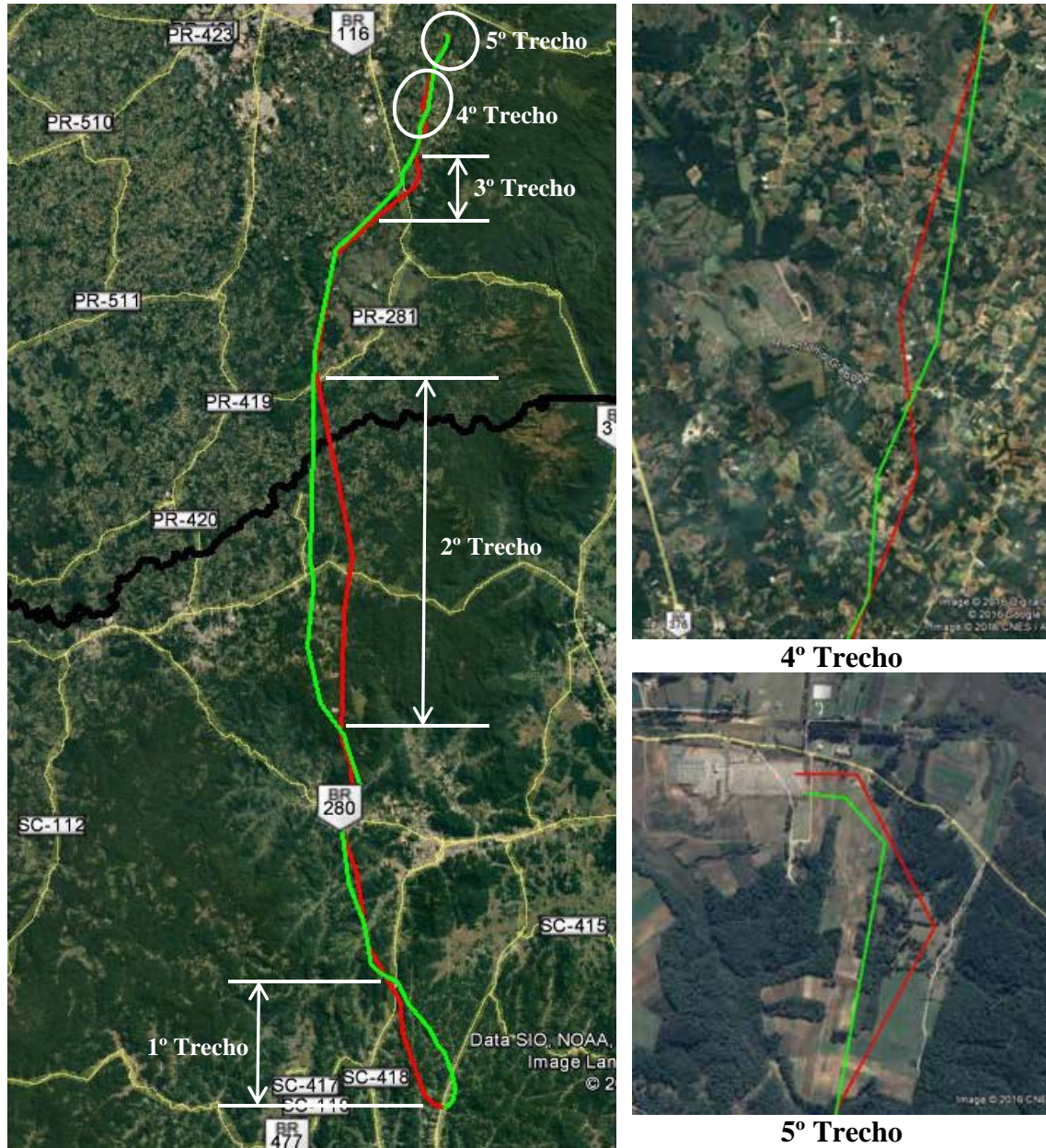
Alternativa 2 (em vermelho nos Mapas 5.1.2.3.a a 5.1.2.3.c)

Na sequência, a partir da Alternativa 1, a empresa projetista desenvolveu uma nova avaliação, incluindo trabalho em gabinete e verificação em campo dos principais pontos críticos, gerando uma outra diretriz, denominada Alternativa 2. Com a análise em escritório e a verificação em campo foi possível realizar ajustes em posicionamento de vértices, verificação de pontos de cruzamento com outras LTs, travessias de rodovias e ferrovia.

São cinco os trechos onde ocorrem as principais diferenças entre o traçado da Alternativa 2, com 144,5 km de extensão e 27 vértices, e o da Alternativa 1, como mostra a **Figura 5.1.2.3.j**, a seguir. O primeiro trecho corresponde à saída da SE Blumenau; o segundo vai desde a passagem por Jaraguá do Sul até a rodovia PR-281; o terceiro corresponde ao trecho de cruzamento com a BR-376; o quarto, entre as ruas Prof. Júlio Carvalho Gomes e São José Maria Escrivã, em São José dos Pinhais; por

fim, o quinto trecho é a chegada na SE Curitiba Leste.

Figura 5.1.2.3.j
Trechos em que a Alternativa 2 apresenta maior variação em relação à Alternativa 1



Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2

Base: Landsat e CNES/Astrium (2014) – Google Earth

No primeiro trecho, na saída da SE Blumenau, a Alternativa 2 toma a direção Oeste, assim como o traçado do R3, mas segue por uma maior extensão nessa direção. Com isso, após defletir para Noroeste, a diretriz segue mais afastada dos traçados anteriores, deixando de interferir com áreas ocupadas do bairro Itoupava Central, e evitando impactos nas várias benfeitorias existentes às margens das estradas rurais interceptadas pelas diretrizes anteriores nesse trecho.

No trecho de saída da SE Blumenau, a busca por um traçado a Oeste (Alternativa 2) tem também justificativas técnicas. A primeira delas tem relação com a situação mostrada na **Figura 5.1.2.3.k**, a seguir. Como se observa, para implantação do traçado a Leste na saída da SE, ou seja, para implantação a Alternativa 1, seria necessário construir duas torres muito próximas à LT de 500 kV existente. Haveria a necessidade de instalação de uma torre dentro da SE (MV-01) e outra muito próxima a um córrego (MV-03), pela falta de espaço físico entre os limites da SE e a LT existente. Nessa configuração, certamente seria necessário relocar torres da LT existente, ocasionando interrupções e desligamentos do sistema.

Figura 5.1.2.3.k
Detalhes das Alternativas na saída da SE Blumenau



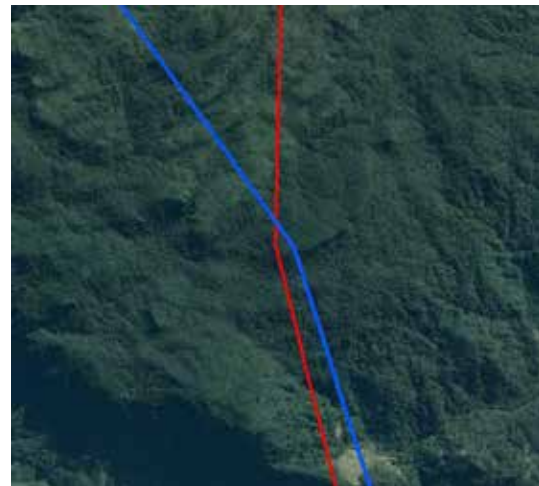
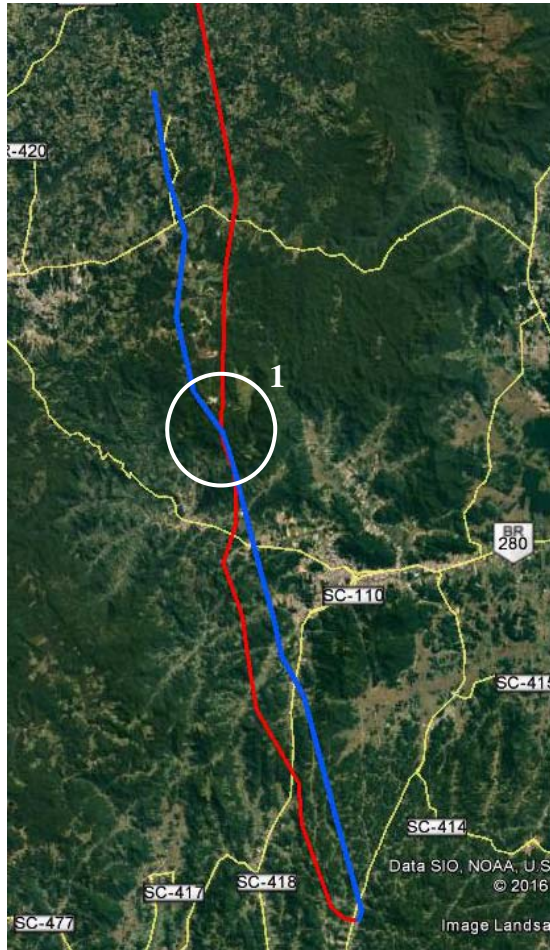
Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- LT 500 kV Blumenau – Curitiba, existente

Base: DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Com a saída para Oeste, ou seja, com a adoção da Alternativa 2 na saída da SE, além de solucionar a questão da falta de espaço e interferência com a LT existente, ainda se tem a vantagem de cruzar com a LT 500 kV Blumenau – Curitiba apenas uma vez (ver **Figura 5.1.2.3.1**, a seguir), enquanto na Alternativa 1 cruzava-se com a LT existente por duas vezes, como mostrado na **Figura 5.1.2.3.e**.

Figura 5.1.2.3.1
Cruzamento da Alternativa 2 com LT 500 kV existente



Detalhe 1

Legenda:

- Alternativa 2
- LT 500 kV Blumenau – Curitiba, existente

Base: Landsat e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

Apesar de ser relativamente equivalente às alternativas anteriores em relação à intervenção em vegetação nesse trecho inicial, o traçado mais deslocado para Oeste na saída da SE Blumenau faz com que a Alternativa 2 tenha menor extensão dentro de Blumenau e em suas áreas rurais. Com isso, a Alternativa 2 tem menor interferência na APA Padre Raulino Reitz. Essa APA, conforme o Art. 1º do seu decreto de criação (Decreto Nº 6.797/01), é constituída pelas “áreas situadas nas localidades Rurais do Município de Blumenau que possuam cobertura vegetal as formações denominadas, de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE de 1991, como sendo

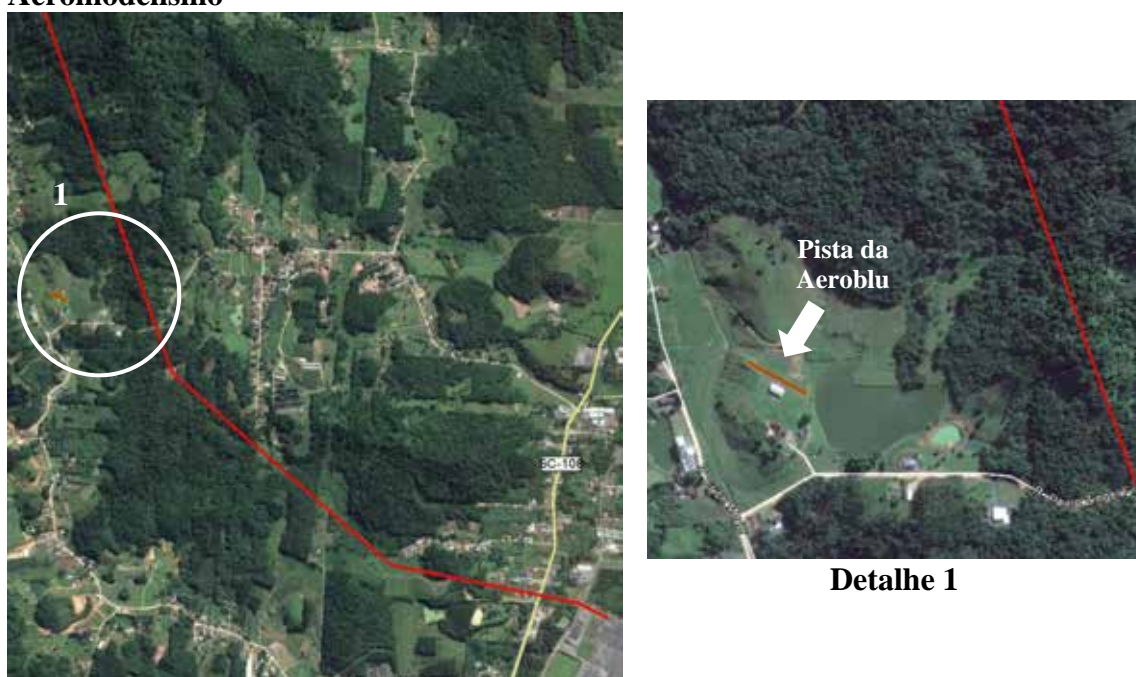
Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste		
Estudo de Impacto Ambiental – EIA	Rev. 00 – Maio/2017	(Capítulo 5.0) 60/87

Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) em estágio médio de regeneração natural (capoeira) e/ou estágio avançado de regeneração natural (capoeirão) conforme Resolução CONAMA nº 04 de maio de 1994”.

Esse traçado da Alternativa 2 a Oeste na saída da SE Blumenau, por outro lado, aproxima-se da pista da Aeroblu – União Blumenauense de Aeromodelismo, com 100 m de extensão (ver **Figura 5.1.2.3.m**, a seguir), distando 430 m da mesma

Figura 5.1.2.3.m

Alternativa 2 em relação à pista da Aeroblu – União Blumenauense de Aeromodelismo



Legenda:

- Alternativa 2
- Pista da Aeroblu

Fonte: Manual de Rotas Aéreas (ROTAER).

Base: DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

A Portaria DAC 207/STE, de 07/04/1999, que estabelece as regras para a operação do aeromodelismo no Brasil, estabelece a necessidade de distanciamento das pistas de aeromodelismo em relação a áreas densamente povoadas; a áreas sensíveis ao ruído, como hospitais, escolas, igrejas; e a zonas de aproximação e decolagem de aeródromos. No entanto, não estabelece distanciamento de outras estruturas, como as LTs.

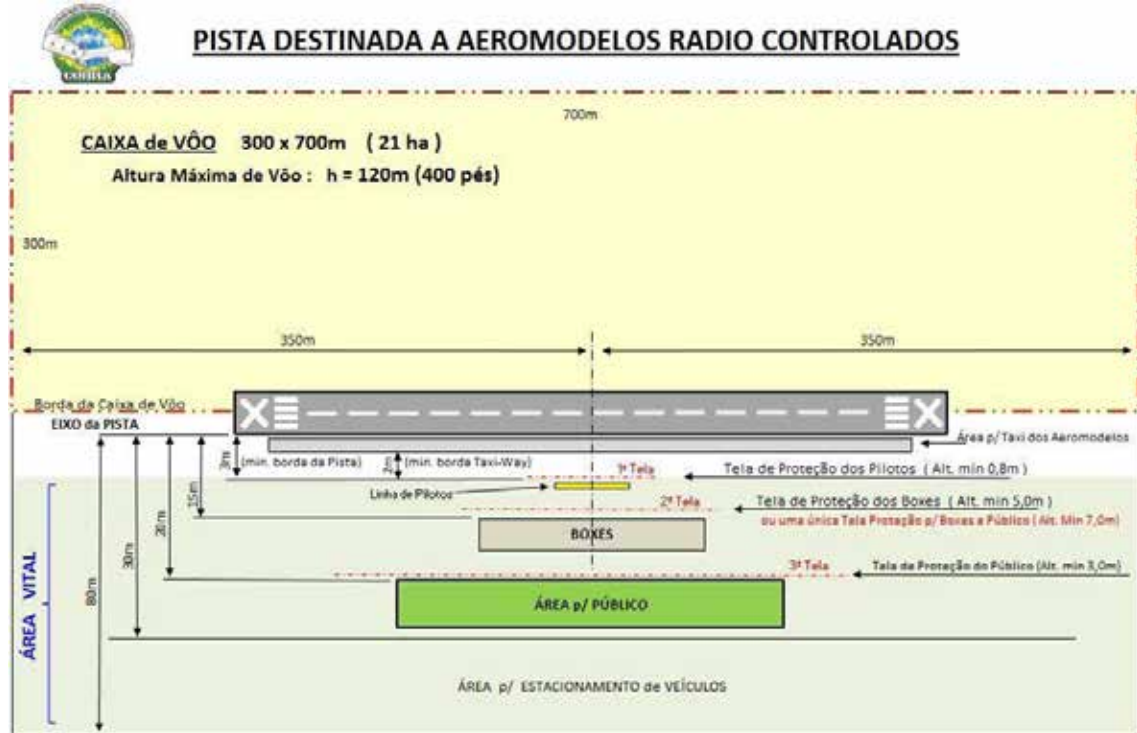
Já a norma de segurança da Confederação Brasileira de Aeromodelismo (COBRA) para a utilização de aeromodelos¹⁷ estabelece uma caixa de voo com 21 ha de cada um dos lados da pista, formada por uma área retangular com 700 m de comprimento por 300 m de largura, mostrada na **Figura 5.1.2.3.n**, a seguir. Essa área é estabelecida como

¹⁷ https://www.cobra.org.br/documentos/arquivos/norma_seguranca_cobra.pdf.

segurança dos participantes, e não para o afastamento de outras estruturas. De qualquer forma, estando a 430 m de distância da pista, a Alternativa 2 está fora da caixa de voo.

Figura 5.1.2.3.n

Detalhe da caixa de voo estabelecida como segurança no entorno das pistas de aeromodelismo

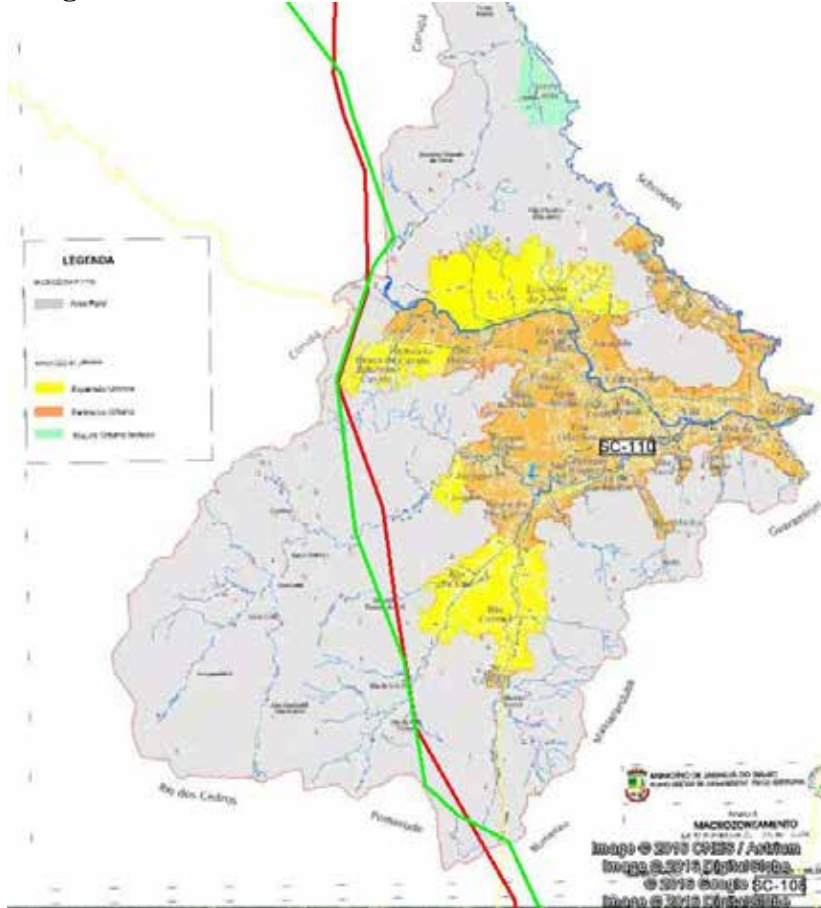


Fonte: Norma de segurança da Confederação Brasileira de Aeromodelismo (COBRA) para a utilização de aeromodelos radiocontrolados.

Na passagem por Jaraguá do Sul, a Alternativa 2 mantém posição mais deslocada para Oeste, como a Alternativa 1, e assim evita também a interceptação das áreas de expansão urbana Rio Cerro I, Rio da Luz e Jaraguá 84, e do perímetro urbano, que era atravessado pelo traçado do R3 (ver **Figura 5.1.2.3.o**). Nesse traçado, a Alternativa 2 intercepta algumas áreas de relevo acidentado (relevos de Morros e Montanhas e Escarpas Dissecadas) com remanescentes de vegetação nativa, assim como a Alternativa 1, e passa muito próximo a residências do bairro Braço do Ribeirão Cavallo.

Com esse traçado mais deslocado a Oeste na saída da SE Blumenau e na passagem por Jaraguá do Sul, a Alternativa 2 apresenta interferências menores em população. Como mostra o **Quadro 5.1.2.3.c**, adiante, a Alternativa 2 reduz a interceptação de áreas mapeadas como núcleos habitados para 2,08 km. Em relação ao número de benfeitorias interceptadas pelo traçado ou localizadas na área da futura faixa de servidão, na Alternativa 2 estima-se que haja um total de 33, das quais cerca de 16 são avaliadas como residências habitadas (48%).

Figura 5.1.2.3.o
Posição das Alternativas 1 e 2 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul



Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2

Fonte: Mapa de Macrozoneamento, Anexo 6 do Plano Diretor (Lei Complementar Nº 65/07).

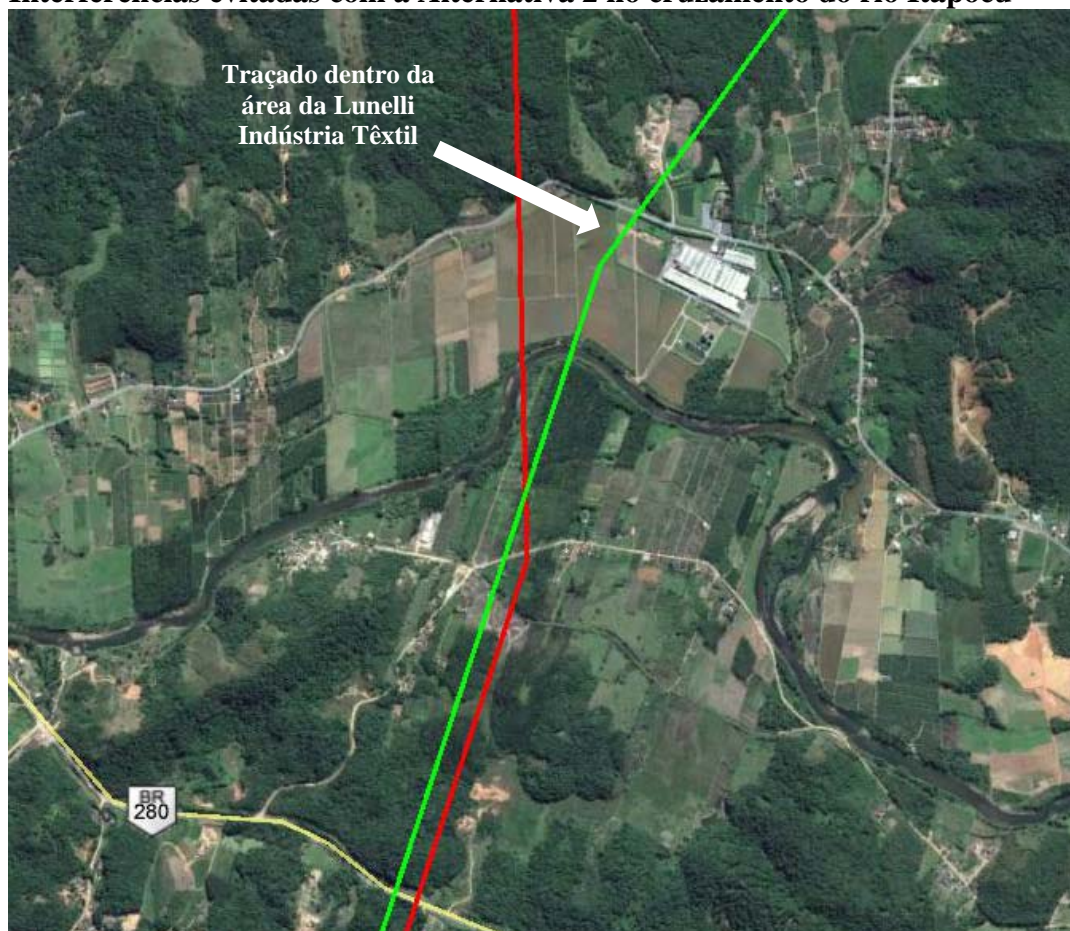
Cerca de 10 km após a travessia da BR-280, tem início o segundo trecho de maior mudança no traçado da Alternativa 2 em relação aos traçados anteriores.

Enquanto o traçado do R3 e a Alternativa 1 tinham diretriz a Oeste, mantendo paralelismo com a LT Blumenau – Curitiba, existente, e passando próximo à sede de Campo Alegre, a Alternativa 2 propõe um afastamento para Leste. Com isso, pretendeu-se afastar o traçado da área urbana de Campo Alegre e dos núcleos de São Miguel e Bateias de Baixo, reduzindo também interferências com as ocupações existentes ao longo da SC-110.

Com essa mudança no traçado a partir da BR-280, evitou-se a implantação de um vértice em área de plantação de arroz às margens do rio Itapocu, e a interceptação de área de expansão de indústria de grande porte (Lunelli Indústria Têxtil) (ver **Figura 5.1.2.3.p**).

Figura 5.1.2.3.p

Interferências evitadas com a Alternativa 2 no cruzamento do rio Itapocu



Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2

Base: CNES/Astrium (2016) – Google Earth.






O traçado adotado na Alternativa 2 após a BR-280 também reduziu o trecho de paralelismo com a LT 500 kV Blumenau – Curitiba, existente. Do ponto de vista técnico, a existência de grandes trechos de paralelismo entre LTs, como ocorria entre a Alternativa 1 e a LT 500 kV existente (ver **Figura 5.1.2.3.f**), levam à necessidade de ampliação da faixa de servidão da nova LT, devido às interferências de acoplamento magnético.

Além disso, o deslocamento da Alternativa 2 para Leste reduziu a extensão do traçado dentro das APAs do Rio Vermelho/Humboldt e do Alto Rio Turvo. Na Alternativa 2, a extensão total dentro de APAs passou a ser de 16,61 km. Por outro lado, o traçado ficou mais próximo da APA Serra Dona Francisca (520 m), da APA de Guaratuba (1,10 km) e da ESEC do Bracinho (9,0 km) (ver **Figura 5.1.2.3.q**).

Figura 5.1.2.3.q
Alternativas R3, 1 e 2 em relação às UCs na região de São Bento do Sul



Legenda:

-  Traçado do R3
-  Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Unidades de Conservação de Uso Sustentável
-  Unidades de Conservação de Proteção Integral

Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

O terceiro trecho de maior mudança na Alternativa 2, como já mencionado, ocorre na travessia da BR-376, onde a mudança de traçado teve justificativa técnica e fundiária. Como mostra a **Figura 5.1.2.3.r**, a seguir, na travessia da BR-376 ocorre também o cruzamento com a LT 230 kV Curitiba – Joinville, existente. Verificou-se que a travessia desta LT seria tecnicamente inviável, devido à altura elevada dos cabos da linha existente. Além disso, devido ao perfil do terreno, seria necessário implantar uma torre muito próxima ao eixo da rodovia.

Nesse mesmo trecho, a adoção da Alternativa 2 evitou a interferência com hotel fazenda de grande porte (Hotel La Dolce Vita).

Figura 5.1.2.3.r
Interferência com hotel fazenda de grande porte evitada na Alternativa 2 e travessia da LT 230 kV Curitiba – Joinville, existente



Legenda:

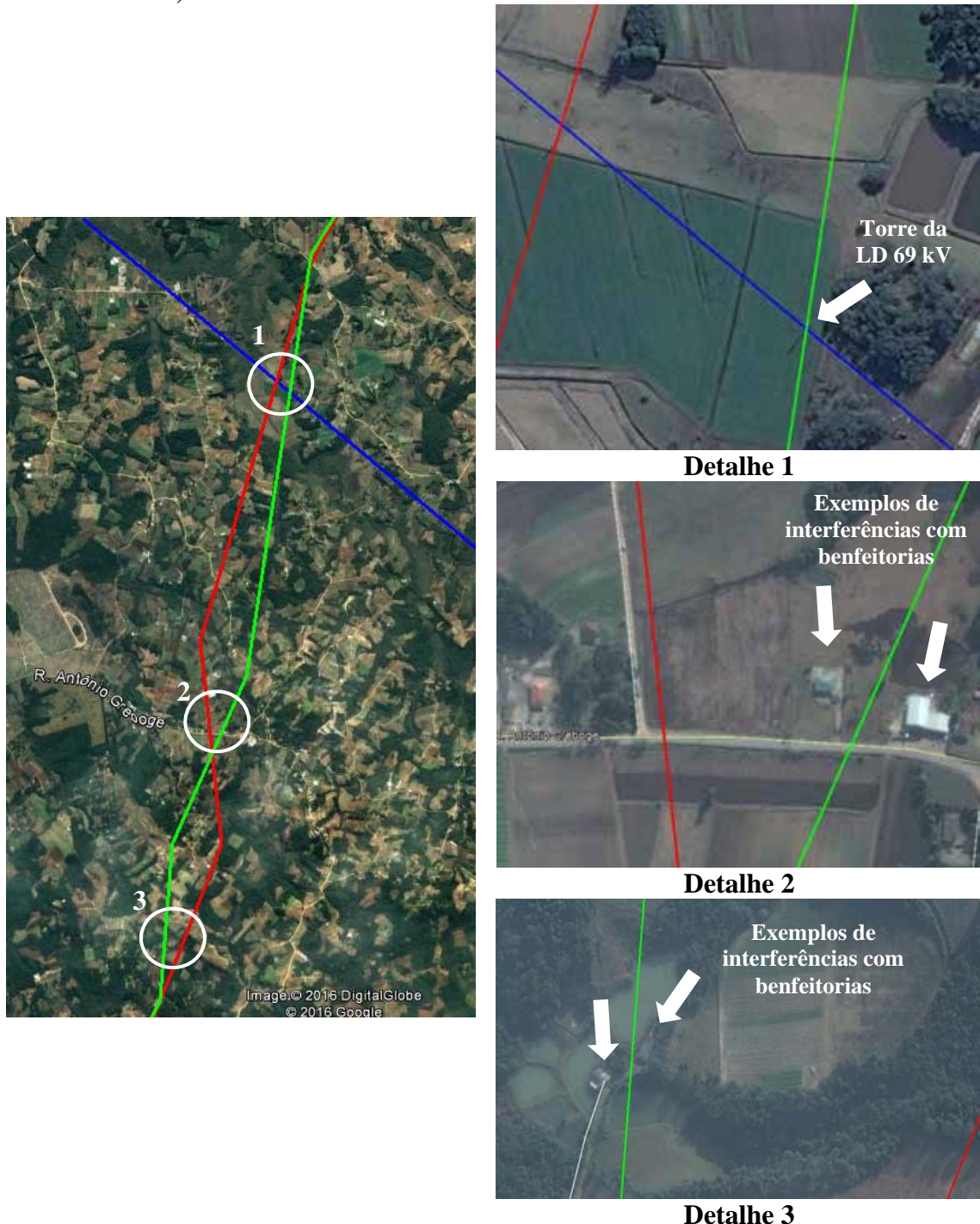
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- LT 230 kV Curitiba – Joinville, existente

Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

No quarto trecho de maior alteração do traçado, a mudança proposta na Alternativa 2 teve como objetivo evitar algumas interferências com benfeitorias, e, do ponto de vista técnico, eliminar a interferência que a Alternativa 1 apresentava com torre de uma Linha de Distribuição (LD) de 69 kV da Copel (ver **Figura 5.1.2.3.s**).

O quinto e último trecho de alteração do traçado é a chegada à SE Curitiba Leste. A justificativa para a proposição da Alternativa 2 nesta chegada à SE deve-se à definição do novo pórtico sentido norte. Com essa definição, foi necessário ajustar o traçado da nova LT, de forma a distanciar o trecho com paralelismo à LT existente (ver **Figura 5.1.2.3.t**, a seguir).

Figura 5.1.2.3.s
Exemplos de ajustes no trecho entre as ruas Prof. Júlio Carvalho Gomes e São José Maria Escrivã, em São José dos Pinhais



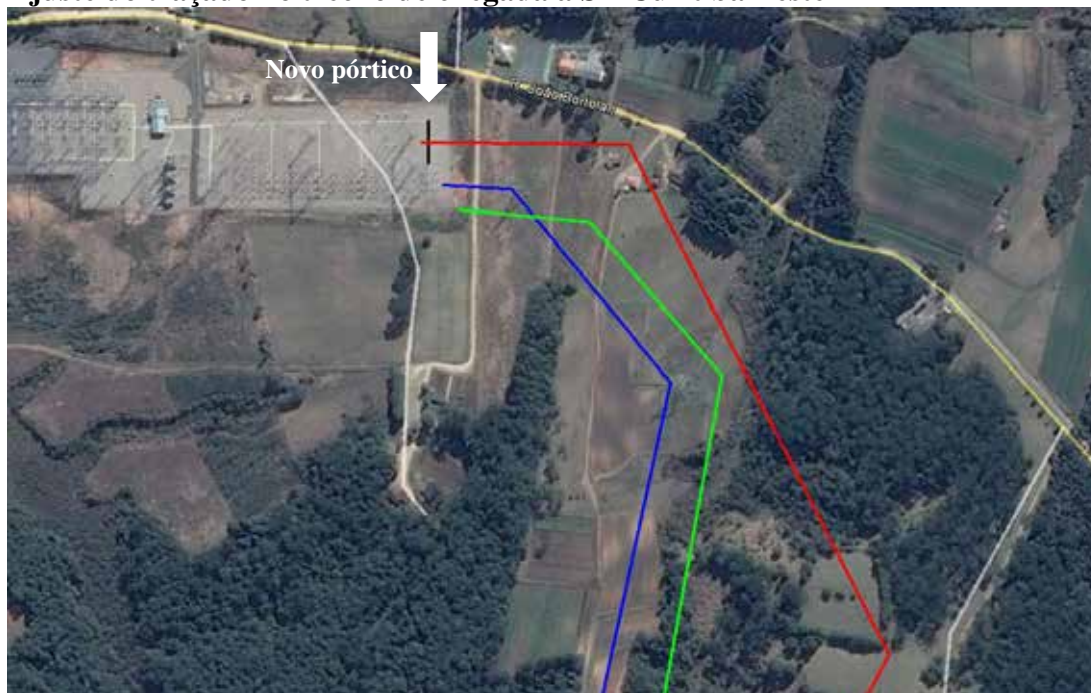
Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- LD 69 kV, existente

Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Figura 5.1.2.3.t

Ajuste do traçado no trecho de chegada à SE Curitiba Leste



Legenda:

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- LD 69 kV, existente

Base: CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

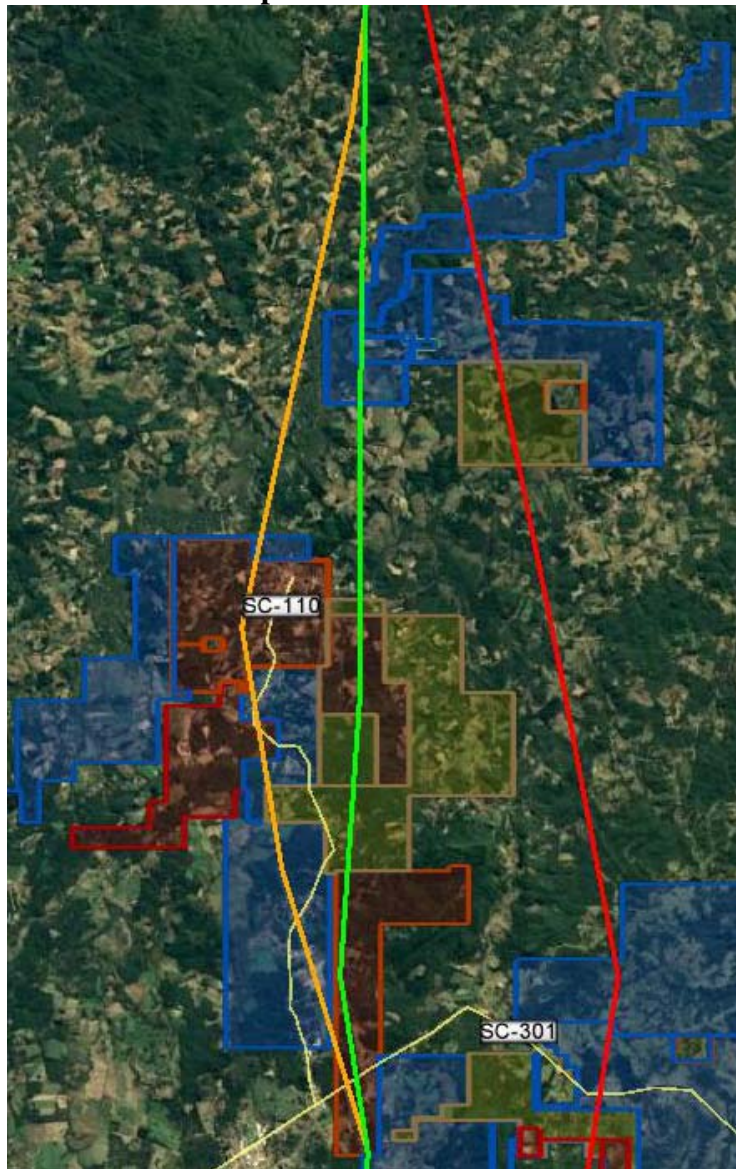
Considerando o traçado como um todo, o total de interceptação de áreas com relevo acidentado na Alternativa 2 é equivalente ao da Alternativa 1, com um total de 23,09 km (580 m a mais que o traçado anterior), como mostra o **Quadro 5.1.2.3.c**, a seguir. A extensão das áreas com agricultura cíclica interceptadas pela Alternativa 2 foi superior ao total da Alternativa 1, totalizando 17,33 km (interceptação de 2,1 km de áreas de lavoura a mais).

Já no critério intervenção em vegetação, a Alternativa 2 apresenta um quantitativo da mesma ordem de grandeza da Alternativa 1, superior, portanto ao do traçado do R3. Como já abordado, a menor incidência em vegetação alcançada pelo traçado do R3 devia-se a uma maior intervenção nas áreas urbanizadas de Blumenau e principalmente de Jaraguá do Sul. Comparando apenas as Alternativas 1 e 2, a segunda apresentou uma pequena redução na extensão de interceptação de fragmentos florestais, passando de 67,8 km para 66,6 km.

A mudança promovida pela Alternativa 2 no trecho entre a BR-280 e a PR-281, além das vantagens do afastamento da sede de Campo Alegre e dos povoados de São Miguel e Bateias de Baixo e da menor interferência nas APAs Rio Vermelho/Humboldt e Alto Rio do Turvo, também possibilitou redução na quantidade de processos minerários interceptados, principalmente no trecho entre as rodovias SC-301 e PR-281 (ver **Figura**

5.1.2.3.u, a seguir). Considerando o traçado como um todo, a Alternativa 2 intercepta 8 processos em fase de concessão de lavra e 8 processos em fase de requerimento de lavra.

Figura 5.1.2.3.u
Interferência com processos minerários entre as rodovias SC-301/SC-430 e PR-281



Legenda:

- Traçado do R3
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Concessão de lavra
- Requerimento de lavra
- Autorização de pesquisa
- Disponibilidade

Fonte: Sigmine, DNPM. Acesso em 19/04/2016.
Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2016) – Google Earth.

Em relação aos cursos d'água interceptados, a Alternativa 2 apresentou um aumento não significativo no número de travessias. Considerando que a grande maioria dos cursos d'água é de pequena largura, e que o vão médio entre torres será da ordem de 500 m, é possível cruzar os mesmos posicionando as torres fora das APPs.

A Alternativa 2 também interceptou um trecho mais extenso de áreas com poucos acessos existentes.

Para os critérios intervenção em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs), na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) e na Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, o traçado da Alternativa 2 é equivalente aos traçados da Alternativa 1 e do R3. Já a redução na interferência com araucárias isoladas foi expressiva na Alternativa 2, resultando em um total de 141 árvores contadas ao longo do traçado e no seu entorno, contra 781 na Alternativa 1.

Quadro 5.1.2.3.c

Quantificação das interferências para a Alternativa 2

Restrição		Alternativa 2
UCs	Extensão da interceptação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APAs), em km	16,61 km
	Proximidade com a APA Serra Dona Francisca	0,52 km
	Proximidade com a APA de Guaratuba	1,10 km
	Proximidade com a UC de Proteção Integral ESEC do Bracinho	9,0 km
Maior proximidade com comunidade faxinal		~ 50 m da comunidade Gama
Extensão da interceptação de núcleos habitados, em km		2,08 km
Quantidade de benfeitorias afetadas (interceptadas pelo traçado ou dentro da faixa de servidão)		~ 33*
Quantidade estimada de residências habitadas afetadas		~ 16**
Extensão da interceptação de culturas cíclicas, em km		17,33 km
Extensão da interceptação de áreas com relevo acidentado, em km		23,09 km
Extensão da interceptação de fragmentos florestais, em km		66,57 km
APCB	Extremamente alta	15,83 km
	Muito alta	52,21 km
	Alta	5,64 km
RBMA	Interceptação da área núcleo, em km	17,90 km
	Interceptação da área de amortecimento, em km	43,38 km
	Interceptação da área de transição, em km	36,22 km
Extensão da interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, em km		47,67 km
Processos minerários	Processos na fase de concessão de lavra interceptados	8
	Processos na fase de requerimento de lavra interceptados	8
Maior proximidade com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso		0,43 km (pista da Aeroblu – União Blumenauense de Aeromodelismo)
Extensão da interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes		14,61 km
Número de travessias de cursos d'água de 1ª ordem e respectivas APPs		171
Número de travessias de cursos d'água de 2ª ordem e respectivas APPs		57
Número de araucárias isoladas na faixa de servidão e entorno imediato		141

* estimativa realizada através da contagem de tetos utilizando as imagens de satélite.

** levantamento subjetivo, considerando a sensibilidade do analista ao interpretar as imagens de satélite.

Avaliação comparativa entre as alternativas de traçado avaliadas

Para auxiliar na visualização, o **Quadro 5.1.2.3.d**, a seguir, agrupa os quantitativos das intervenções dos três traçados analisados em relação aos critérios, as quais já foram apresentadas separadamente nos **Quadros 5.1.2.3.a a 5.1.2.3.c**.

Em detrimento de uma análise ponderada das restrições socioambientais incidentes, foram realizados estudos quantitativos cujos resultados subsidiaram a comparação entre as alternativas de traçado. A quantificação dos atributos de restrição permitiu uma análise real da distribuição das tipologias de uso e cobertura do solo, o que possibilitou o dimensionamento numérico dos critérios de exclusão. A atribuição de pesos aos critérios de exclusão, nesta fase dos estudos, poderia imprimir caráter subjetivo à análise, priorizando certos critérios em prejuízo de outros. No âmbito deste EIA, portanto, adotou-se como parâmetros de comparação a prática quantitativa dos critérios de exclusão com o objetivo de detectar de forma exata os graus de interceptação das alternativas em relação aos critérios estabelecidos. Os resultados da análise são apresentados no **Quadro 5.1.2.3.d**, a seguir.

Apesar de apresentar os números do traçado do R3, cabe mencionar que a comparação é feita principalmente para as Alternativas 1 e 2, já que o traçado do R3 foi descartado já no início, por apresentar interferência demasiada com população, incluindo interceptação de áreas urbanas e de expansão urbana e aglomerados de população, além de grande quantidade de benfeitorias isoladas coincidentes com a área da futura faixa de servidão.

No **Quadro 5.1.2.3.d** foram destacados em verde os critérios em que a Alternativa 2 é mais vantajosa do que a Alternativa 1, verificando-se que isso ocorre para a maior parte deles.

No que diz respeito às Unidades de Conservação, verifica-se que a Alternativa 2 reduz em 30% a extensão de interceptação das APAs do Rio Vermelho/Humboldt, do Alto Rio Turvo e do Pequeno, passando de 23,70 km para 16,61 km. Cabe ressaltar que, pelas dimensões das APAs do Rio Vermelho/Humboldt e do Alto Rio Turvo, e pela existência de áreas urbanas no entorno, é apenas possível reduzir o traçado dentro dessas áreas, mas não evitar a sua interceptação. Da mesma forma, todos os traçados se inserem na APA do Pequeno, já que a SE Curitiba Leste está dentro desta UC.

Por outro lado, a Alternativa 2 se aproxima das APAs Serra Dona Francisca e Guaratuba, sem, no entanto, interceptá-las. Em relação à ESEC do Bracinho, a UC de Proteção Integral mais próxima, a distância também diminui na Alternativa 2, mas ainda mantém-se um afastamento de 9 km.

A Alternativa 2 se aproximou também do Gama, considerado uma comunidade faxinalense segundo o Mapa de Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do Estado do Paraná do ITCG, 2013. A distância passou de 350 m para 50 m. Cabe ressaltar que todas as alternativas se aproximam desse núcleo rural, mas não o interceptam (não há um limite oficial para esta comunidade).

A redução na interceptação de núcleos habitados proporcionada pela Alternativa 2 foi de 20% em relação à Alternativa 1, passando de 2,62 para 2,08 km. No entanto, essa redução é de mais de 78% quando considerado o traçado do R3. Como mencionado anteriormente, na Alternativa 1 já se promoveu um afastamento do traçado em relação às áreas urbanas e de expansão urbana de Jaraguá do Sul, o que possibilitou essa redução expressiva em relação à diretriz do R3.

Em relação ao total de benfeitorias interceptadas ou dentro da faixa de servidão, a redução proporcionada pela Alternativa 2 foi de 33% quando se compara com a Alternativa 1, passando de 49 para 33 benfeitorias. A redução em relação ao traçado do R3 foi de 82% (passando de 183 para 33). Ao se considerar as residências habitadas interceptadas ou dentro da faixa de servidão, a redução proporcionada pela Alternativa 2 foi de 24% se considerada a Alternativa 1, passando de 21 para 16 residências impactadas, ao passo que a redução em relação aos números do R3 são de 87%, passando de cerca de 121 para 16 residências.

Em relação aos critérios de interceptação de áreas com cultura cíclica e interceptação de áreas com relevo acidentado, há ligeira desvantagem da Alternativa 2 em relação à Alternativa 1. No primeiro critério, o aumento na Alternativa 2 foi de cerca de 14%, passando a extensão de interceptação de 15,23 km para 17,33 km; no segundo critério, as alternativas são praticamente equivalentes, com um aumento de apenas 580 m na Alternativa 2, o que representa 2,5% a mais de áreas de relevo acidentado cruzadas pelo traçado.

Em relação à interceptação de fragmentos florestais, as Alternativas 1 e 2 são praticamente equivalentes, tendo ocorrido uma pequena redução no traçado da segunda. O traçado da Alternativa 2 interceptou 1,26 km a menos de fragmentos florestais do que a Alternativa 1, o que representa uma redução de 2%. Conforme mencionado anteriormente, com a inviabilização do traçado do R3 por interceptar áreas urbanas e de expansão urbana de Jaraguá do Sul e áreas ocupadas do bairro Itoupava Central, o afastamento para Oeste das Alternativas 1 e 2 fez com que ambas tivessem maior incidência em áreas de relevo mais acidentado e com maior quantidade de vegetação remanescente.

Conforme já discutido, a interferência com população não é mitigável, sendo possível apenas compensar o impacto através de indenização e relocação. Por outro lado, a intervenção em vegetação pode ser reduzida por meio da adoção de medidas como: o alteamento de torres, a redução das áreas das praças de torres, o lançamento dos cabos sem a abertura da faixa de serviço utilizando técnicas diferenciadas, e o posicionamento de torres em pontos altos do relevo, ficando os cabos suspensos acima da vegetação, eliminando a necessidade de limpeza da faixa de serviço e o corte seletivo no restante da faixa. Ressalta-se também que a cobertura vegetal da região onde se insere o empreendimento encontra-se bastante fragmentada, principalmente no trecho entre os municípios de Curitiba (PR) e Campo Alegre (SC), onde a altitude é mais elevada e o relevo menos acidentado, com predomínio da Floresta Ombrófila Mista.

Conforme mencionado ao longo do texto, as interferências das Alternativas 1 e 2 relacionadas à interceptação de APCBs são praticamente equivalentes. Cabe mencionar que o traçado adotado na Alternativa 2 após a BR-280, que inclusive reduziu a extensão de interceptação das APAs do Rio Vermelho/Humboldt, do Alto Rio Turvo, por outro lado aumentou a interceptação da APCB Ma100, de importância extremamente alta. O aumento em relação ao traçado do R3 foi de 51%. Mas em relação ao traçado da Alternativa 1 houve redução.

Em relação aos critérios interceptação da RBMA e interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, também houve praticamente equivalência entre as Alternativas 1 e 2.

A análise do critério afetação de processos minerários foi vantajosa para a Alternativa 2, já que a redução obtida em relação à Alternativa 1 foi de 38% e 50%, considerando os processos em fase de concessão e requerimento de lavra, respectivamente.

A Alternativa 2 é levemente desvantajosa em relação ao número de travessias de cursos d'água e respectivas APPs. No entanto, conforme já mencionado anteriormente, a maioria dos cursos d'água é de pequena largura, podendo ser transpostos pela LT com posicionamento das torres fora da APP, já que o vão médio entre torres será da ordem de 500 m. Ademais, será avaliada a possibilidade de evitar a abertura de faixa para o lançamento dos cabos nos trechos de APP.

A Alternativa 2 apresenta ainda duas desvantagens. Uma delas está relacionada à proximidade com a pista de pouso de aerodelismo da Aeroblu. Mas cabe destacar que, apesar de estar a apenas 430 m de distância desta pista, o traçado está fora da caixa de voo estabelecida pela norma de segurança da Confederação Brasileira de Aerodelismo. A segunda desvantagem é a interceptação de um trecho maior de áreas contendo poucos acessos existentes.

A vantagem obtida em relação à menor interferência com araucárias isoladas, no entanto, foi expressiva na Alternativa 2. Com as alterações no traçado foi possível reduzir em 78% e 82%, respectivamente, o número de exemplares em comparação com os totais dos traçados do R3 e da Alternativa 1.

Com base em todas as considerações acima apresentadas, escolheu-se a Alternativa 2 como a mais vantajosa em relação à maior parte dos aspectos socioambientais, técnicos e fundiários considerados.

Desse modo, a Alternativa 2 foi objeto de voo para mapeamento fotogramétrico. De posse das fotos aéreas, a equipe da empresa projetista e a equipe do fundiário ainda foram a campo para novos ajustes, que resultaram na etapa de ajuste fino descrita na **Seção 5.1.2.4**, a seguir.

Quadro 5.1.2.3.d
Quantificação das interferências para os traçados do R3 e das Alternativas 1 e 2

Restrição		Traçado do R3	Alternativa 1	Alternativa 2
UCs	Extensão da interceptação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APAs), em km	23,61 km	23,70 km	16,61 km
	Proximidade com a APA Serra Dona Francisca	6,30 km	5,60 km	0,52 km
	Proximidade com a APA de Guaratuba	3,15 km	2,80 km	1,10 km
	Proximidade com a UC de Proteção Integral ESEC do Bracinho	12,65 km	12,65 km	9,0 km
Maior proximidade com comunidade faxinal		Tangencia a comunidade Gama	~ 350 m da comunidade Gama	~ 50 m da comunidade Gama
Extensão da interceptação de núcleos habitados, em km		9,59 km	2,62 km	2,08 km
Quantidade de benfeitorias afetadas (interceptadas pelo traçado ou dentro da faixa de servidão)		~ 150*	~ 49*	~ 33*
Quantidade estimada de residências habitadas afetadas		~ 121**	~ 21*	~ 16*
Extensão da interceptação de culturas cíclicas, em km		21,61 km	15,23 km	17,33 km
Extensão da interceptação de áreas com relevo acidentado, em km		14,74 km	22,51 km	23,09 km
Extensão da interceptação de fragmentos florestais, em km		43,33 km	67,83 km	66,57 km
APCB	Extremamente alta	10,5 km	16,17 km	15,83 km
	Muito alta	53,18 km	52,09 km	52,21 km
	Alta	7,07 km	4,70 km	5,64 km
RBMA	Interceptação da área núcleo, em km	16,92 km	18,73 km	17,90 km
	Interceptação da área de amortecimento, em km	41,84 km	42,69 km	43,38 km
	Interceptação da área de transição, em km	38,15 km	36,50 km	36,22 km
Extensão da interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, em km		49,70 km	48,98 km	47,67 km
Processos minerários	Processos na fase de concessão de lavra interceptados	13	13	8
	Processos na fase de requerimento de lavra interceptados	16	16	8
Maior proximidade com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso		1,95 km de pista não homologada em Jaraguá do Sul	0,90 km do heliporto Air Haco	0,43 km da pista da Aeroblu
Extensão da interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes		14,12 km	6,95 km	14,61 km
Número de travessias de cursos d'água de 1ª ordem e respectivas APPs		159	160	171
Número de travessias de cursos d'água de 2ª ordem e respectivas APPs		49	50	57
Número de araucárias isoladas na faixa de servidão e entorno imediato		652	781	141

* estimativa realizada através da contagem de tetos utilizando as imagens de satélite.

** levantamento subjetivo, considerando a sensibilidade do analista ao interpretar as imagens de satélite.

5.1.2.4

Ajuste Fino da Alternativa de Traçado Selecionada

Conforme já mencionado na **Seção 5.1.2.3**, a Alternativa 2, escolhida na etapa anterior, foi objeto de levantamento aerofotogramétrico que abrangeu uma faixa de 500 m para cada lado dessa diretriz. As fotos aéreas recentes e de excelente qualidade auxiliaram na verificação dos trechos do traçado que ainda necessitavam de algum ajuste, principalmente para eliminar a interferência com benfeitorias, já que a maior parte das regiões interceptadas pelo traçado é densamente ocupada.

Esta etapa de ajuste fino contou ainda com nova vistoria de campo, para refinamento do traçado e aprimoramento de travessias de outras infraestruturas existentes. Nessa vistoria foram levantadas todas as benfeitorias existentes ao longo do traçado, averiguando-se, do total, quantas correspondiam a residências habitadas.

Cabe mencionar que alguns ajustes no traçado foram motivados pela necessidade de atendimento ao Parecer Técnico N° 305/2016/IPHAN/SC, de 19/07/2016, que apontou a possibilidade de impactos da LT em bens culturais tombados na região do bairro rural Rio da Luz, em Jaraguá do Sul.

Nas figuras a seguir, que representam os ajustes realizados nesta fase, a Alternativa 2 é apresentada em vermelho e as variantes nos trechos ajustado, em amarelo.

Trecho 1 – Ajustes entre os vértices MV-05 e MV-09 (Alternativa 2 e traçado final ajustado têm numeração compatível de vértices)

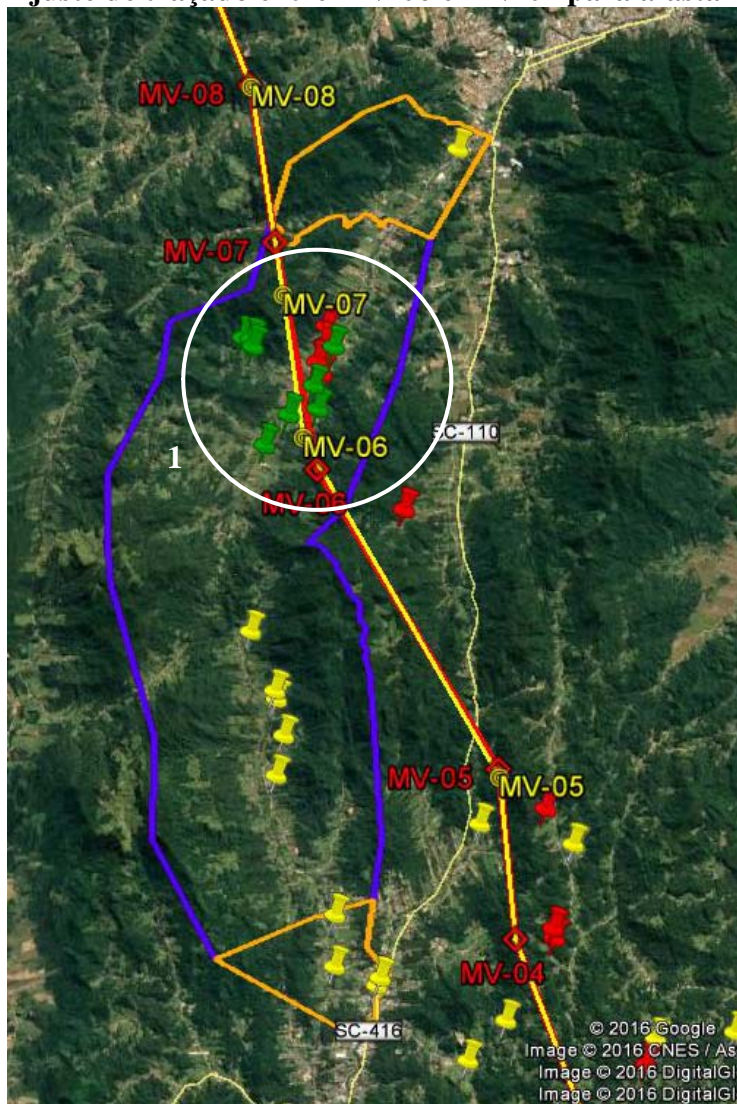
Neste trecho, os ajustes no traçado foram motivados pela necessidade de distanciar o empreendimento de bens culturais localizados no bairro rural do Rio da Luz, tombado, conforme indicado pelo IPHAN em seu Parecer Técnico n° 305/2016/IPHAN/SC. Os bens apontados pelo IPHAN são ressaltados na **Figura 5.1.2.4.a**, a seguir. Como se observa no Detalhe 1 da Figura, a variante de traçado proposta neste trecho, em amarelo, promove um maior distanciamento dos bens culturais, os quais estavam concentrados principalmente no cruzamento da estrada JGS-452.

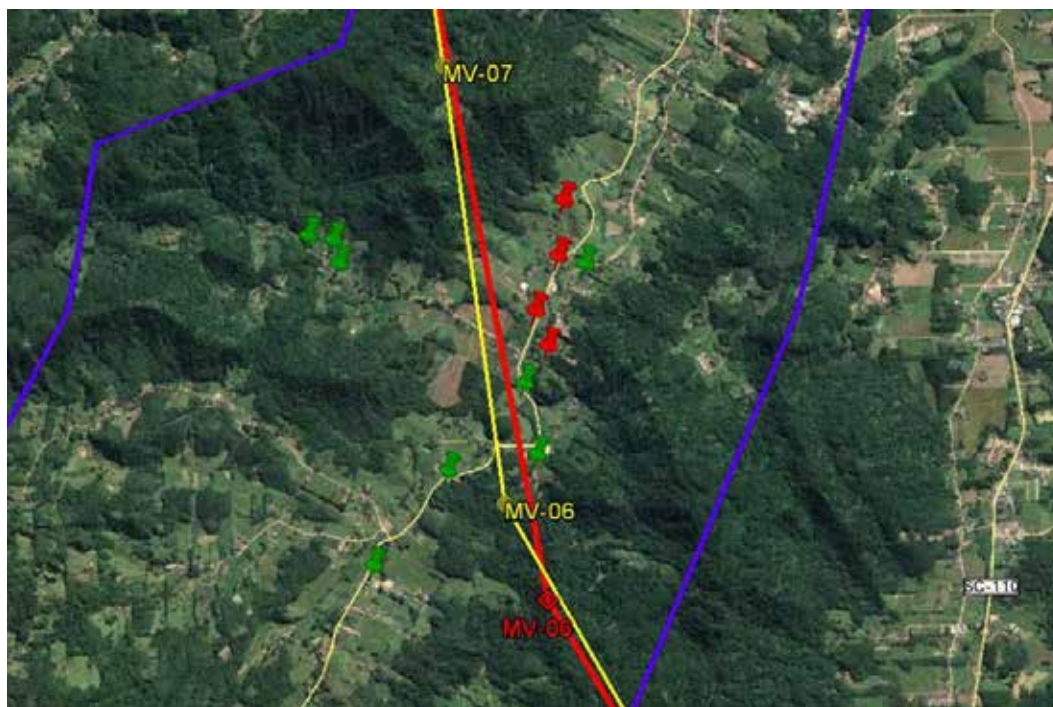
Cabe destacar que outros bens culturais apontados pelo IPHAN como estando relativamente próximos ao traçado, localizados no trecho anterior, em Pomerode, entre MV-03 e MV-05, não demandaram ajuste de traçado, já que era mantida uma distância adequada dos bens (ver **Figura 5.1.2.4.b**).

No exercício de ajustar o traçado para atendimento ao Parecer do IPHAN, foi possível eliminar também a interferência com algumas benfeitorias que ainda permaneciam na área da futura faixa de servidão no trecho entre MV-05 e MV-09, como mostram os **Detalhes 4 a 7 da Figura 5.1.2.4.c**, apresentada a seguir, e que concentra os casos de ajustes realizados para evitar interferências com benfeitorias ao longo de todo o traçado. Esta Figura foi elaborada utilizando as ortofotos obtidas no levantamento aerofotogramétrico mencionado no início desta Seção.

Figura 5.1.2.4.a

Ajuste de traçado entre MV-06 e MV-07 para afastamento de bens culturais





Detalhe 1

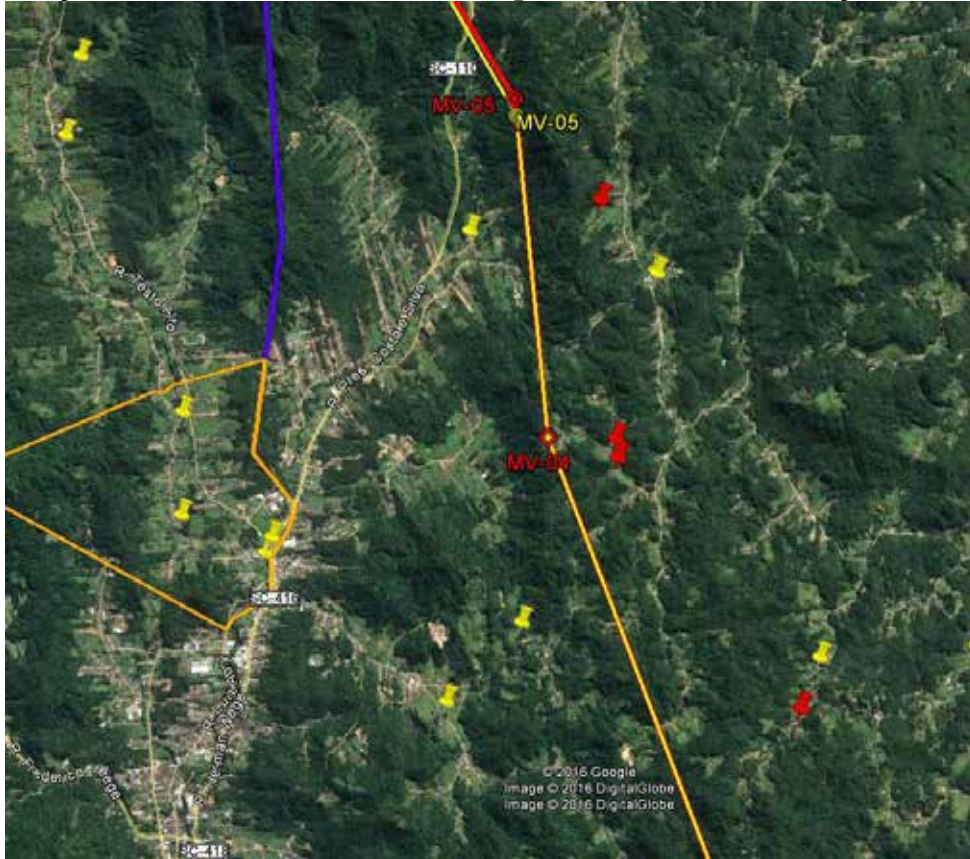
Legenda:

- Amarelos: Bens com tombamento federal
- Vermelhos: Bens com proposta municipal de tombamento
- Verdes: Bens não tombados, de interesse patrimonial
- Poligonal tombada do Bairro Rio da Luz
- Perímetros norte e sul da poligonal tombada
- Alternativa 2
- Traçado ajustado




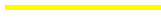
Base: DigitalGlobe e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

Figura 5.1.2.4.b

Traçado entre MV-03 e MV-05 e seu posicionamento em relação a bens culturais



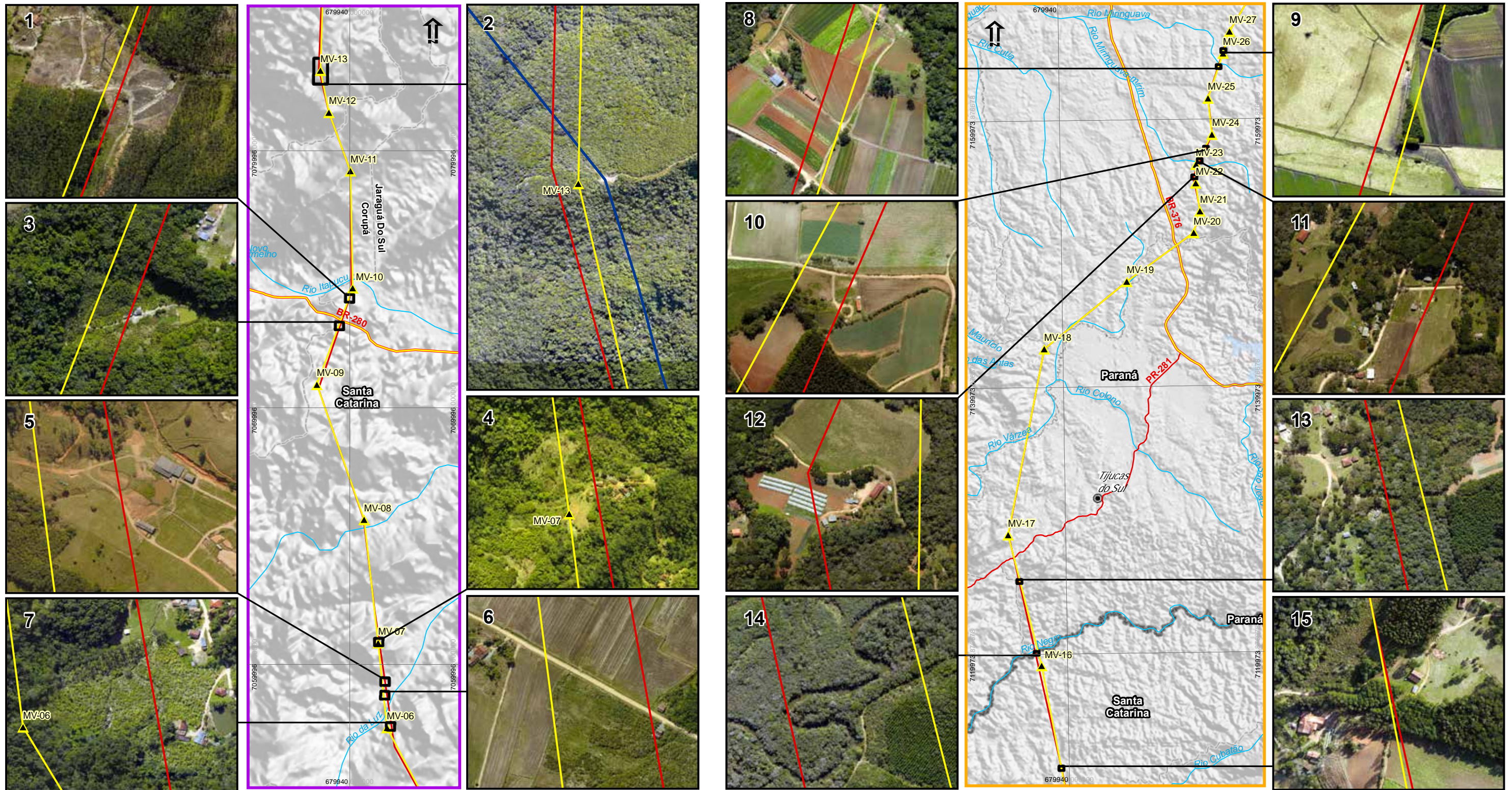
Legenda:

- Amarelos: Bens com tombamento federal
- Vermelhos: Bens com proposta municipal de tombamento
- Verdes: Bens não tombados, de interesse patrimonial
-  Poligonal tombada do Bairro Rio da Luz
-  Perímetros norte e sul da poligonal tombada
-  Alternativa 2
-  Traçado ajustado

Base: DigitalGlobe e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

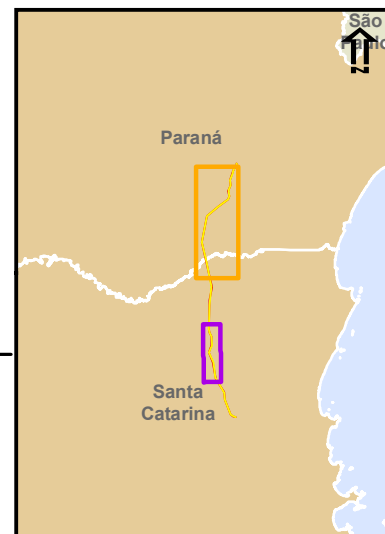
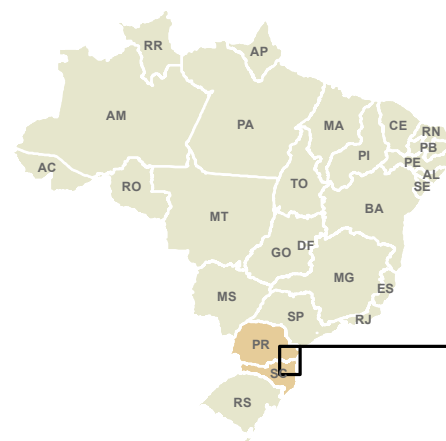
Trecho 2 – Ajuste entre os vértices MV-09 e MV-10 (Alternativa 2 e traçado final ajustado têm numeração compatível de vértices)

No trecho seguinte, entre MV-09 e MV-10, foi feito um pequeno ajuste, principalmente de reposicionamento dos dois vértices, que permaneceram em áreas antropizadas. Esse ajuste propiciou a eliminação da interferência com benfeitorias, como mostram os **Detalhes 1 e 3 da Figura 5.1.2.4.c.**



Legenda

- Vértices do Traçado Final Ajustado
- Traçado Final Ajustado
- Alternativa 2
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Linha de Transmissão Existente Interceptada
- Hidrografia
- Limites Estaduais
- Limites Municipais



Responsável Técnico:
Renata Cristina Moretti nº CREA - 5060276362
Assinatura:

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator 22S - Datum SIRGAS 2000

Fonte: Universidade de Brasília - UNB. Observatório Sismológico. Brasília, DF, 2014
Disponível em: http://164.41.28.70/websisbra/index.php/get_list/where/mag_valor%3E=0 - dez. 2014.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base Cartográfica do Brasil 1:5.000.000 disponível em http://geotip.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/

Cliente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Figura 5.1.2.4.c:
Detalhe dos Ajustes Finos Realizados

Data	Escala	Desenho Nº	Rev.
20/01/2015		Modelo_A4_1DF.mxd	1



Trecho 3 – Ajuste entre os vértices MV-13 e MV-14 (Alternativa 2 e traçado final ajustado têm numeração compatível de vértices)

Entre MV-13 e MV-14 foi feito outro pequeno ajuste, motivado por razões técnicas. O traçado ajustado, neste trecho, distancia-se do anterior no máximo 70 m, não havendo, com a nova diretriz, prejuízo em relação às restrições socioambientais avaliadas. Como mostra o Detalhe 2 da **Figura 5.1.2.4.c**, o ajuste realizado tratou do deslocamento do vértice MV-13 cerca de 77 m para Sudeste, com o objetivo de melhorar a travessia da LT 525 kV Blumenau - Curitiba, existente.

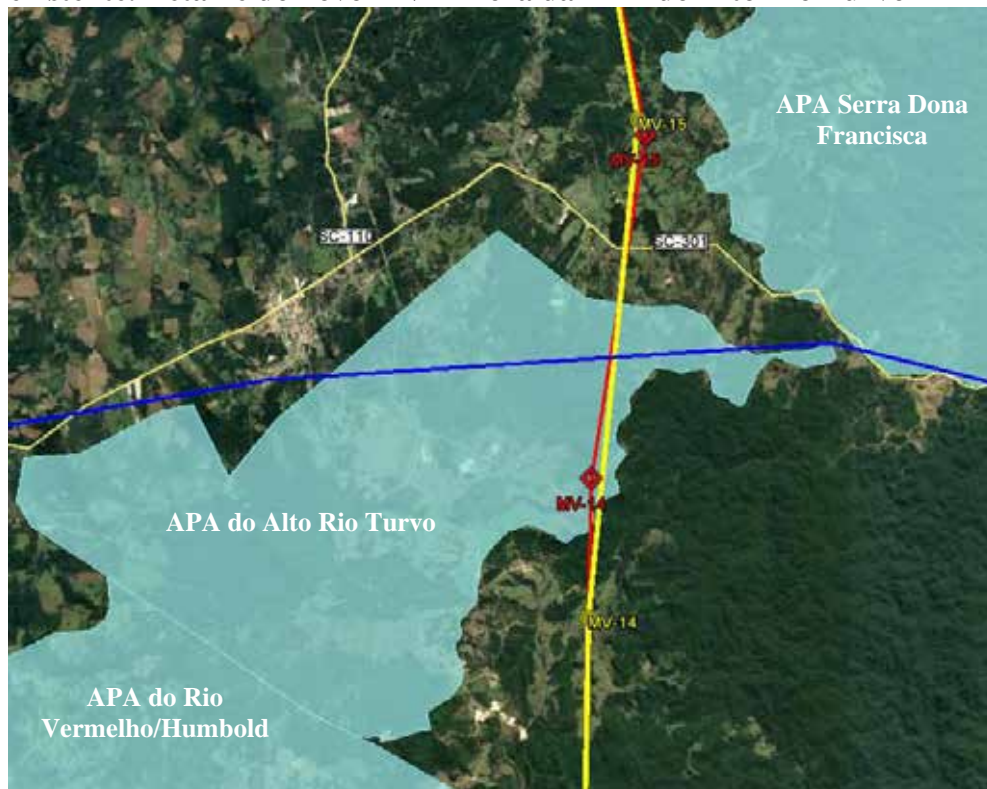
Trecho 4 – Ajuste entre os vértices MV-14 e MV-15 (Alternativa 2 e traçado final ajustado têm numeração compatível de vértices)

Neste trecho o ajuste também foi pequeno, tendo a variante se distanciado do traçado anterior no máximo 216 m (na altura do antigo MV-14). O ajuste consistiu no recuo do MV-14 e no deslocamento do MV-15 para diante. Com essas alterações, foi melhorada a travessia da LT 138 kV São Bento do Sul – Joinville, existente (ver **Figura 5.1.2.4.d**, a seguir), e a LT foi afastada de casa na travessia da SC-301 (que não estava sendo interceptada, tendo-se apenas aumentado o distanciamento).





Com o novo posicionamento de MV-14, este vértice saiu dos limites da APA do Alto Rio Turvo, como mostra a **Figura 5.1.2.4.d**. O novo MV-14 foi posicionado em área antropizada mais ao Sul da APA, ficando fora também da APA do Rio Vermelho/Humboldt.

Figura 5.1.2.4.d

Reposicionamento dos vértices MV-14 e MV-15 para facilitar cruzamento com LT existente. Detalhe do novo MV-14 fora da APA do Alto Rio Turvo



Legenda:

-  Alternativa 2
-  Traçado ajustado
-  Traçado estimado da LT 138 kV São Bento do Sul – Joinville, existente
-  Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Base: CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

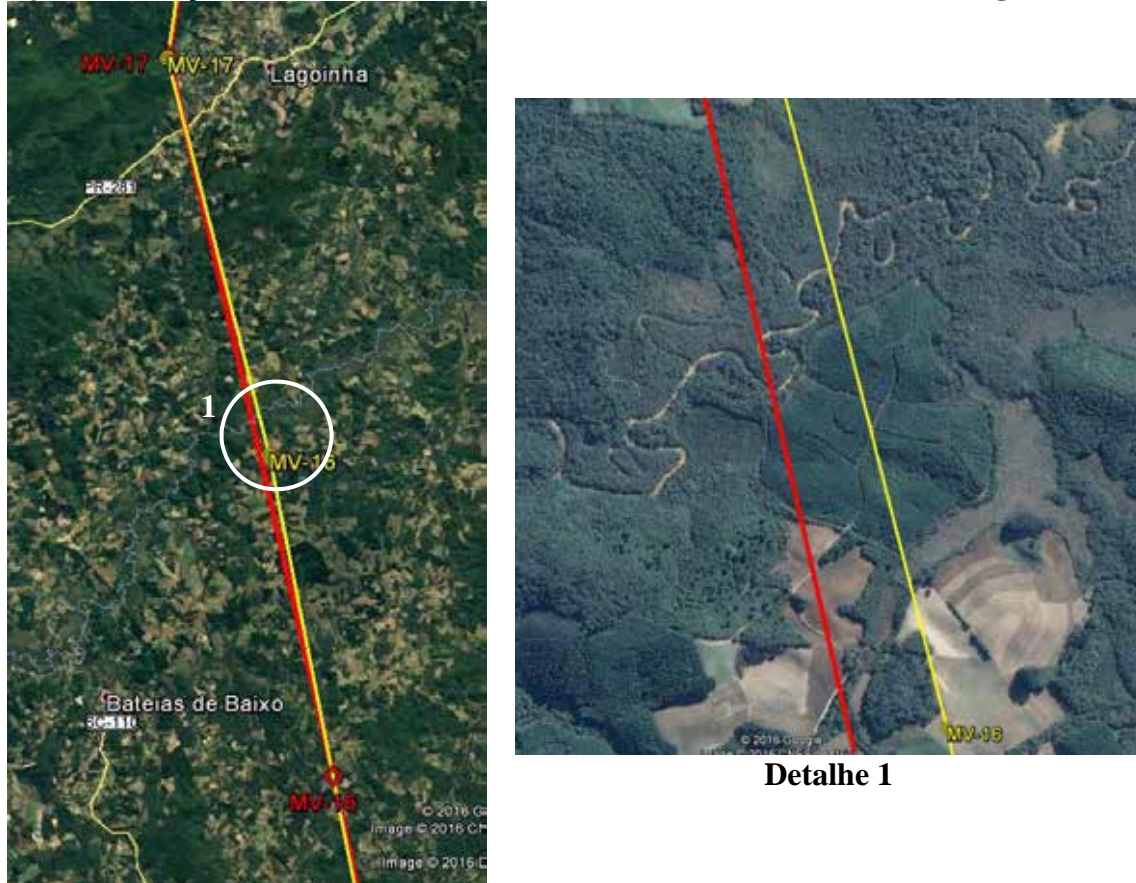
Trecho 5 – Ajuste entre os vértices MV-16 e MV-18 (Alternativa 2 e traçado final ajustado têm numeração compatível de vértices)

No trecho entre MV-16 e MV-18 também foram feitos pequenos ajustes, concentrados principalmente entre MV-16 e MV-17. Os ajustes envolveram um deslocamento considerável do MV-16, que passou a ocupar posição próxima ao rio Negro, na divisa entre Santa Catarina e Paraná, cerca de 8 km adiante do antigo vértice (ver a **Figura 5.1.2.4.e**, a seguir). Os vértices MV-17 e MV-18 também foram levemente reposicionados.

Os refinamentos feitos neste trecho tiveram como objetivo eliminar a interferência com benfeitorias (ver **Detalhes 14 e 15** da **Figura 5.1.2.4.c**), melhorar a travessia do rio Negro (ver Detalhe 1 da **Figura 5.1.2.4.e**, a seguir), e afastar o traçado de aglomerado de casas nas proximidades da PR-281 (ver **Detalhe 13** da **Figura 5.1.2.4.c**).

Figura 5.1.2.4.e

Ajuste de traçado entre MV-16 e MV-17 e detalhe da travessia do rio Negro



Legenda:



Alternativa 2



Traçado ajustado

Base: DigitalGlobe e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

Trecho 6 – Ajuste entre os vértices MV-21 e MV-23 da Alternativa 2 (entre MV-21 e MV-24 do traçado final ajustado)

Depois de um trecho praticamente sem alterações entre MV-18 e MV-21, na sequência, entre MV-21 e MV-23, foi novamente realizado reposicionamento de vértices. As principais mudanças ocorreram em MV-22 e MV-23, sendo que este último recuou cerca de 2,5 km, sendo reposicionado próximo a estrada vicinal de São José dos Pinhais denominada rua Prof. Júlio Carvalho Gomes. No local do antigo MV-23 foi estabelecido um novo vértice, o MV-24 (ver **Figura 5.1.2.4.f**). Esses ajustes objetivaram evitar a interferência com benfeitorias, como se observa nos **Detalhes 10 a 12 da Figura 5.1.2.4.c**.

Figura 5.1.2.4.f

Ajustes de traçado entre MV-21 e MV-23 da Alternativa 2 (entre MV-21 e MV-24 do traçado final ajustado)



Legenda:



Alternativa 2



Traçado ajustado

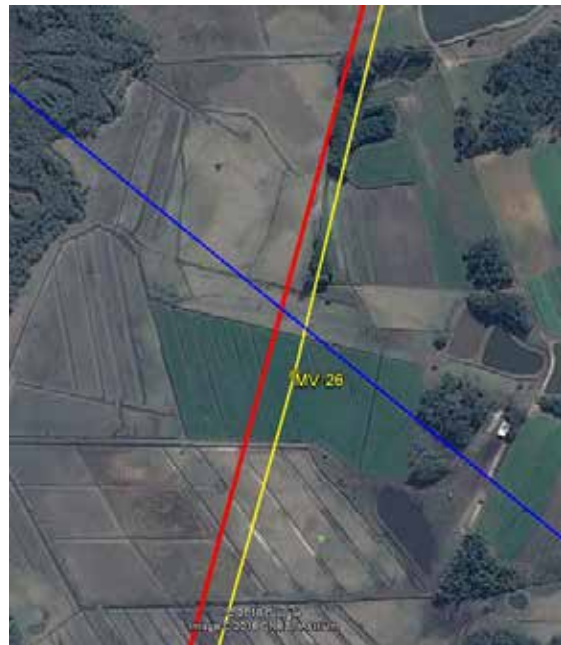
Base: DigitalGlobe e CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

Trecho 7 – Ajuste entre os vértices MV-24 e MV-25 da Alternativa 2 (entre MV-25 e MV-27 do traçado final ajustado)

Foram feitos ajustes também no trecho entre os antigos MV-24 e MV-25. O vértice MV-24 foi reposicionado cerca de 55 m para Sudeste, sendo renomeado como MV-25 devido à criação já mencionada do novo vértice no trecho anterior. O vértice MV-25 também foi deslocado cerca de 50 m, sendo posicionado na margem oposta da rua São José Maria Escrivã, sendo renomeado como MV-27, devido à criação de um vértice intermediário também neste trecho. O novo vértice MV-26, mostrado no Detalhe 2 da **Figura 5.1.2.4.g**, a seguir, foi criado com o objetivo de evitar a interferência com benfeitoria (ver **Detalhes 8 e 9** da **Figura 5.1.2.4.c**) e para melhorar a travessia da LT 138 kV Curitiba – Usina Guaricana, existente.

Figura 5.1.2.4.g

Ajustes de traçado entre MV-24 e MV-25 e detalhe da travessia da LT existente



Detalhe 1

Legenda:

- Alternativa 2
- Traçado ajustado
- Traçado estimado da LT 138 kV Curitiba – Usina Guaricana, existente

Base: CNES/Astrium (2016) – Google Earth.

Com isso foram encerrados os ajustes finos realizados no traçado. Na sequência, utilizando os quantitativos já empregados para avaliar as Alternativas do R3, 1 e 2 na etapa anterior, consolidados no **Quadro 5.1.2.3.d**, foi realizada uma nova comparação, agora entre a Alternativa 2 e o traçado ajustado nesta etapa de ajustes finos. Os números resultantes estão apresentados no **Quadro 5.1.2.4.a**, a seguir.

Quadro 5.1.2.4.a

Quantificação das interferências para os traçados da Alternativa 2 e final ajustado

Restrição		Alternativa 2	Traçado Final Ajustado
UCs	Extensão da interceptação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (APAs), em km	16,61 km	16,02 km
	Proximidade com a APA Serra Dona Francisca	0,52 km	0,60 km
	Proximidade com a APA de Guaratuba	1,10 km	1,10 km
	Proximidade com a UC de Proteção Integral ESEC do Bracinho	9,0 km	8,93 km
Maior proximidade com comunidade faxinal		~ 50 m da comunidade Gama	~ 90 m da comunidade Gama
Extensão da interceptação de núcleos habitados, em km		2,08 km	1,44 km
Quantidade de benfeitorias afetadas (interceptadas pelo traçado ou dentro da faixa de servidão)		~ 33*	~ 30*
Quantidade estimada de residências habitadas afetadas		~ 16*	~ 8*
Extensão da interceptação de culturas cíclicas, em km		17,33 km	16,82 km
Extensão da interceptação de áreas com relevo acidentado, em km		23,09 km	22,46 km
Extensão da interceptação de fragmentos florestais, em km		66,57 km	68,35 km
APCB	Extremamente alta	15,83 km	15,85 km
	Muito alta	52,21 km	52,15 km
	Alta	5,64 km	5,7 km
RBMA	Interceptação da área núcleo, em km	17,90 km	17,92 km
	Interceptação da área de amortecimento, em km	43,38 km	43,23 km
	Interceptação da área de transição, em km	36,22 km	36,19 km
Extensão da interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, em km		47,67 km	47,65 km
Processos minerários	Processos na fase de concessão de lavra interceptados	8	9
	Processos na fase de requerimento de lavra interceptados	8	8
Maior proximidade com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso		0,43 km da pista da Aeroblu	0,43 km da pista da Aeroblu
Extensão da interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes		14,61 km	14,59 km
Número de travessias de cursos d'água de 1ª ordem e respectivas APPs		171	175
Número de travessias de cursos d'água de 2ª ordem e respectivas APPs		57	58
Número de araucárias isoladas na faixa de servidão e entorno imediato		141	113

* estimativa realizada através da contagem de tetos utilizando as imagens de satélite.

** levantamento subjetivo, considerando a sensibilidade do analista ao interpretar as imagens de satélite.

O traçado final, resultante da fase de ajustes finos, tem 144,5 km de extensão e 29 vértices, ou seja, a inclusão de dois vértices não resultou em aumento na extensão da LT em relação à Alternativa 2. Com esse traçado estima-se um total de 289 torres, considerando o vão médio de 500 m.

No **Quadro 5.1.2.4.a**, foram ressaltados em verde mais escuro todos os critérios em que o ajuste fino foi vantajoso, mesmo que tenha proporcionado apenas uma pequena melhora. Foram marcados também em verde mais claro os critérios em que não houve alteração e aqueles em que houve uma ligeira piora, mas com aumentos inferiores a 5%.

Como os ajustes nesta fase objetivaram afastar o traçado de bens culturais e reduzir ainda mais os impactos em benfeitorias, as reduções mais expressivas alcançadas com o ajuste fino foram nos critérios interceptação de núcleos habitados, que chegou a 31%, passando de 2,08 km para 1,44 km; e no número de residências habitadas interceptadas ou dentro da faixa de servidão, que foi estimado em apenas 8 para o traçado final ajustado, ocorrendo redução de 50% em relação à Alternativa 2.

Ocorreram reduções, mesmo que pequenas, nas áreas de culturas cíclicas interceptadas (redução de 2,9%) e extensão do traçado em áreas de relevo acidentado (redução de 2,7%).

As interferências da Alternativa 2 e do traçado ajustado em relação à interceptação de APCBs, interceptação da RBMA e interceptação da Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba são praticamente equivalentes.

Em relação às Unidades de Conservação, houve pequena redução na extensão de interceptação das APAs do Rio Vermelho/Humboldt, do Alto Rio Turvo e do Pequeno, passando de 16,61 para 16,02 km (redução de 3,55%). O traçado ajustado praticamente mantém o afastamento da Alternativa 2 em relação às APAs Serra Dona Francisca e Guaratuba e à ESEC do Bracinho.

O ligeiro ajuste no traçado entre MV-17 e MV-18 o afastou um pouco mais do Gama, apontado como uma comunidade faxinalense. A distância passou de 50 m para 90 m. Cabe ressaltar que, pelas características da região, com relevo acidentado e com vegetação remanescente a Oeste, e com as áreas alagadas a Leste, houve uma variação muito pequena entre as alternativas de traçado no trecho, e praticamente todas se aproximam desse núcleo rural.

Não houve alteração do traçado ajustado em relação à aproximação com a pista de pouso da Aeroblu – União Blumenauense de Aerodelismo, que continua sendo de 430m. Essa distância, como já mencionado, deixa a LT fora da caixa de voo estabelecida no entorno da pista pela norma de segurança da Confederação Brasileira de Aerodelismo.

Os ajustes realizados também reduziram a interferência com araucárias isoladas, passando de 141 para 113 exemplares contados ao longo do traçado ou no entorno. A redução obtida, portanto, foi de quase 20%.

Os dois critérios em que os ajustes foram ligeiramente desvantajosos foram a interceptação de fragmentos florestais e afetação de processos minerários. No caso do primeiro, os ajustes realizados resultaram num aumento da extensão de interceptação de apenas 1,78 km, equivalente a 2,7% em relação ao traçado da Alternativa 2, o que foi considerado não material. Além disso, a extensão linear não implica necessariamente em aumento da supressão, já que a supressão efetiva dependerá do perfil altimétrico do traçado e do posicionamento das torres. Essas definições ocorrerão no Projeto Executivo, na fase de requerimento de Licença de Instalação (LI). Cabe ressaltar ainda que essa diferença na interceptação de fragmentos de vegetação entre a Alternativa 2 e o traçado final ajustado inclusive guarda relação com os ajustes de traçado solicitados pelo IPHAN na região de Pomerode e Jaraguá do Sul (ver Parecer do IPHAN no **Anexo 20** deste EIA).

No caso do critério afetação de processos minerários, os ajustes realizados levaram à interferência de um processo a mais em fase de concessão de lavra, passando a um total de 9 em vez dos 8 anteriormente afetados. O número de processos em fase de requerimento de lavra não se alterou. Cabe ressaltar que se tratam de concessões de lavra não ativas, e que não representam impacto socioambiental significativo, afetando os custos indenizatórios do empreendedor.

Ao longo de todo o texto das **Seções 5.1.2.3 e 5.1.2.4** deste Capítulo foram incluídas comparações qualitativas e quantitativas (**Quadros 5.1.2.3.d e 5.1.2.4.a**) entre as diversas alternativas analisadas, sendo que as análises conduziram para a escolha do traçado que apresentou os maiores benefícios em relação a aspectos técnicos, econômicos e principalmente socioambientais.

Assim, entende-se que a comparação entre as alternativas já foi feita nas **Seções 5.1.2.3 e 5.1.2.4**, e seria uma análise muito repetitiva se cada uma dessas alternativas fosse comparada à hipótese da não execução do empreendimento. O confronto entre a hipótese da não implantação do projeto com a hipótese da construção e operação do traçado ajustado é apresentada no **Capítulo 11.0 – Prognóstico Ambiental**.

Adicionalmente, a necessidade de implantação desse empreendimento é demonstrada na **Seção 4.1.1 – Justificativas para Implantação do Empreendimento**, do **Capítulo 4.0**. A análise contida na **Seção 4.1.1**, sobre a necessidade de reforço e expansão do sistema de transmissão de energia da região sul de Santa Catarina, tornando o sistema mais robusto, resolvendo os problemas existentes de controle de tensão na região, e reduzindo a dependência que hoje existe em relação à operação da UTE Jorge Lacerda, mostra a importância do empreendimento e torna inviável a alternativa de não implantação do mesmo.

6.0

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental das áreas de implantação da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, desenvolvido nas **Seções 6.2, 6.3 e 6.4**, a seguir, tem como objetivo viabilizar uma compreensão sistêmica dos diversos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico, facilitando a identificação de suas inter-relações e a dinâmica dos processos de transformação em curso.

Atendendo a essa diretriz geral, o diagnóstico ambiental está estruturado pelo sistema de aproximações sucessivas, ou seja, analisam-se, em primeiro lugar, todos os aspectos de interesse na escala regional, de forma a contextualizar e facilitar, em uma segunda instância, a análise mais detalhada no nível local.

Assim, em conformidade com o estabelecido no Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA (Processo Nº 02001.007374/2015-66), foram considerados níveis distintos de abordagem, nos quais os aspectos pertinentes dos meios físico, biótico e socioeconômico foram tratados em escalas diferenciadas. As unidades de análise e os critérios de delimitação são indicados na **Seção 6.1**, seguir.

Os procedimentos metodológicos aplicados à confecção dos produtos cartográficos foram comuns a todos os temas contemplados no estudo. Foram utilizados dados e informações secundárias disponibilizados por órgãos oficiais governamentais e instituições de pesquisa, assim como informações primárias levantadas diretamente em campo.

As imagens de satélite utilizadas foram aquelas disponíveis no Google Earth Pro, para o ano de 2014 ou mais recentes, com resolução espectral de 0,50 m. Para as áreas localizadas na faixa de 500 m para cada lado do eixo da LT, a interpretação foi complementada com o uso de ortofotos (resolução de 10 cm). Esse material foi considerado adequado para a elaboração dos mapeamentos, tendo em vista as escalas estabelecidas no Termo de Referência e metodologias temáticas específicas.

6.1

Definição das Áreas de Estudo

Área de Estudo (AE) e Área Diretamente Afetada (ADA)

A **Área de Estudo (AE)** constitui uma unidade de análise mais ampla sob o aspecto geográfico, sendo objeto de caracterização geral e sintética dos componentes ambientais. Objetiva fornecer elementos para o entendimento geral do contexto socioambiental das regiões nas quais o empreendimento é proposto.

Nessa perspectiva, para a definição das Áreas de Influência do Meio Físico foi utilizada a metodologia de aproximações sucessivas, ou seja, parte-se da ideia de uma interpretação regional para se chegar ao detalhamento local dos principais aspectos fisiográficos da paisagem. Durante o desenvolvimento da análise, foram considerados,

em primeira instância, os limites das áreas de drenagem interceptadas pela diretriz de traçado. A opção de delimitação da AE por meio desse fator geográfico deu-se em função de ser a bacia hidrográfica uma unidade de integração dos processos atuantes sobre a superfície, cujas características fisiográficas refletem as condições processuais intrínsecas à sua dinâmica.

Do ponto de vista teórico, cumpre ressaltar que a bacia hidrográfica tem sido amplamente utilizada como categoria de análise do espaço, inclusive para fins de planejamento urbano e ambiental. Nesse aspecto, destacam-se os trabalhos de Horton (1945) sobre os parâmetros de organização das redes de drenagem (hierarquização), a Teoria Ecodinâmica de Tricart (1977) que reconhece a bacia enquanto base física do ambiente, além das concepções e abordagens sistêmicas sobre a bacia hidrográfica reconhecidas nos estudos de Bertrand (1972), Sotchava (1977) e Christofletti (1981).

Tendo em vista a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003, verifica-se que o traçado da LT intercepta a Região Hidrográfica do Paraná e a Região Hidrográfica do Atlântico Sul. Na bacia do Paraná, a LT intercepta o alto curso do rio Iguaçu, enquanto que na Região do Atlântico Sul, a LT intercepta a bacia do rio Itapocu e do rio Itajaí-açu, que drenam diretamente para o oceano.

No âmbito das áreas de drenagem desses grandes coletores, foram selecionadas todas as Otto Bacias Nível 6 interceptadas pelo traçado. Para a delimitação das Otto-Bacias Nível 6 foram utilizados os arquivos vetoriais disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), através do portal Hidroweb (ANA, 2016).

Considerando a dimensão territorial das Otto Bacias Nível 6 interceptadas, assim como a possibilidade de aplicação de informações específicas a título de diagnóstico dos componentes do Meio Físico, optou-se pela restrição da dimensão espacial da área das bacias hidrográficas, observando-se os riscos de comprometimento da análise paramétrica de seus atributos.

De modo que, em detrimento da escolha dos limites dos divisores de drenagem, optou-se por definir a Área de Estudo do Meio Físico como sendo uma envoltória de 5 (cinco) km medidos para cada lado do eixo central do traçado da LT. O tamanho dessa envoltória foi estabelecido considerando-se uma dimensão espacial onde os possíveis efeitos adversos da implantação e operação do empreendimento pudessem ser assimilados de forma factível pelos componentes do meio físico e de seus respectivos sistemas hidrográficos.

Esta Área de Estudo formada pela poligonal de 5 km para cada lado do traçado foi utilizada, principalmente, para o levantamento de dados secundários, os quais subsidiaram a contextualização dos aspectos locais do empreendimento.

Já para o levantamento de dados primários do Meio Físico foi priorizada uma faixa de 2 (dois) km no entorno do traçado, sendo 1 (um) km para cada lado do eixo, onde foram realizados estudos expeditos em campo. Dada a necessidade de sistematização das

informações e compreensão dos atributos do Meio Físico, particularmente no que se refere aos seus fatores genéticos, foram ainda levantadas informações diretas fora dos limites da poligonal de 2 km supracitada, o que complementou a caracterização e análise desenvolvidas.

Para o levantamento de dados primários relativos à ocorrência de cavidades (espeleologia), a área de estudo consiste também na faixa de 1 km para cada lado do traçado, mas apenas nos trechos em que os atributos do Meio Físico levantados no diagnóstico resultaram em uma alta potencialidade para ocorrência de cavidades.

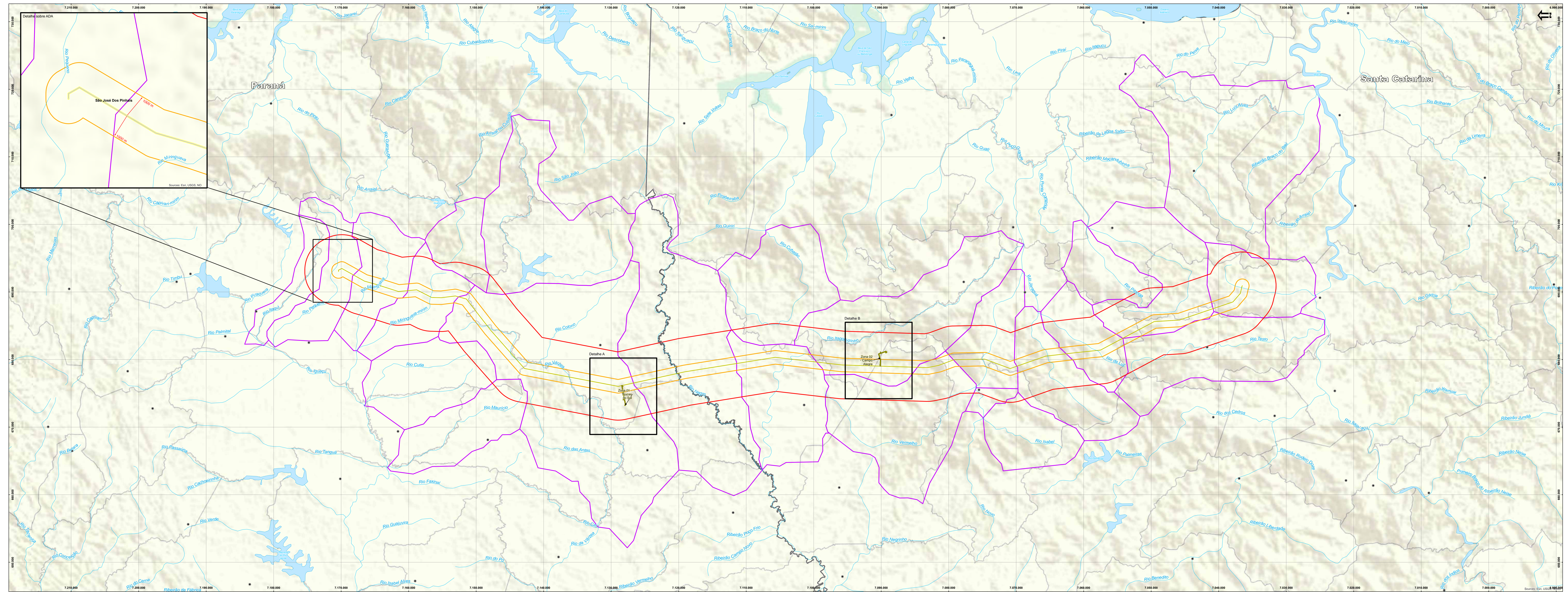
A Área de Estudo do Meio Físico está apresentada no **Mapa 6.1.a – Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico**, a seguir.

No caso do **Meio Biótico**, e considerando que o diagnóstico envolve a caracterização dos ecossistemas, flora, fauna, além da ecologia da paisagem, foi feita uma avaliação para definir a largura da faixa ao longo do eixo a ser considerada como AE para esses componentes, de modo a abranger todos ambientes de interesse, mas com tamanho suficiente para não inviabilizar o próprio diagnóstico.

Assim, considerou-se que seria apropriada a adoção de AEs com larguras distintas, conforme o enfoque mais abrangente ou restrito da análise do diagnóstico do Meio Biótico e, conseqüentemente, de origem dos dados utilizados.

Para o **Meio Biótico - Fauna**, a área de estudo foi definida em consonância (e por motivos integradores semelhantes) com aquela utilizada para o Meio Físico, ou seja, segue a delimitação da poligonal com 5 km para cada lado do traçado.

Considerando-se a disponibilidade de informações específicas, foram ainda levantados dados secundários da fauna de vertebrados em estudos faunísticos já realizados, como Planos de Manejo de Unidades de Conservação, artigos científicos, lista da *Species Link* e também em Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos licenciados pelo IBAMA. Oportunamente, os levantamentos de dados secundários incluíram a consulta através de referências geográficas regionais, priorizando-se os topônimos municipais.



Legenda

- Sede Municipais
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Hidrografia
- Mapa de Água
- Oito Bacias nível 06
- Limites Estaduais
- Limites Municipais
- ADA - Área diretamente Afetada

Área de Estudo

- Levantamento de dados secundários
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Faixa de 10 Km (5 + 5 Km)
- Levantamento de dados primários
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico (Vegetação) - Faixa de 2Km (1+1 Km)
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico (Fauna) - Zonas Amostrais de Fauna



ESCALA GRÁFICA

1:100.000

Projeto: LHA 02/04W 525kV 0001/Fas 02 Sur

ESCALA: 1:100.000

DATA: 08/09/2017

CLIENTE

COPEL
Geração e Transmissão

PROJETO

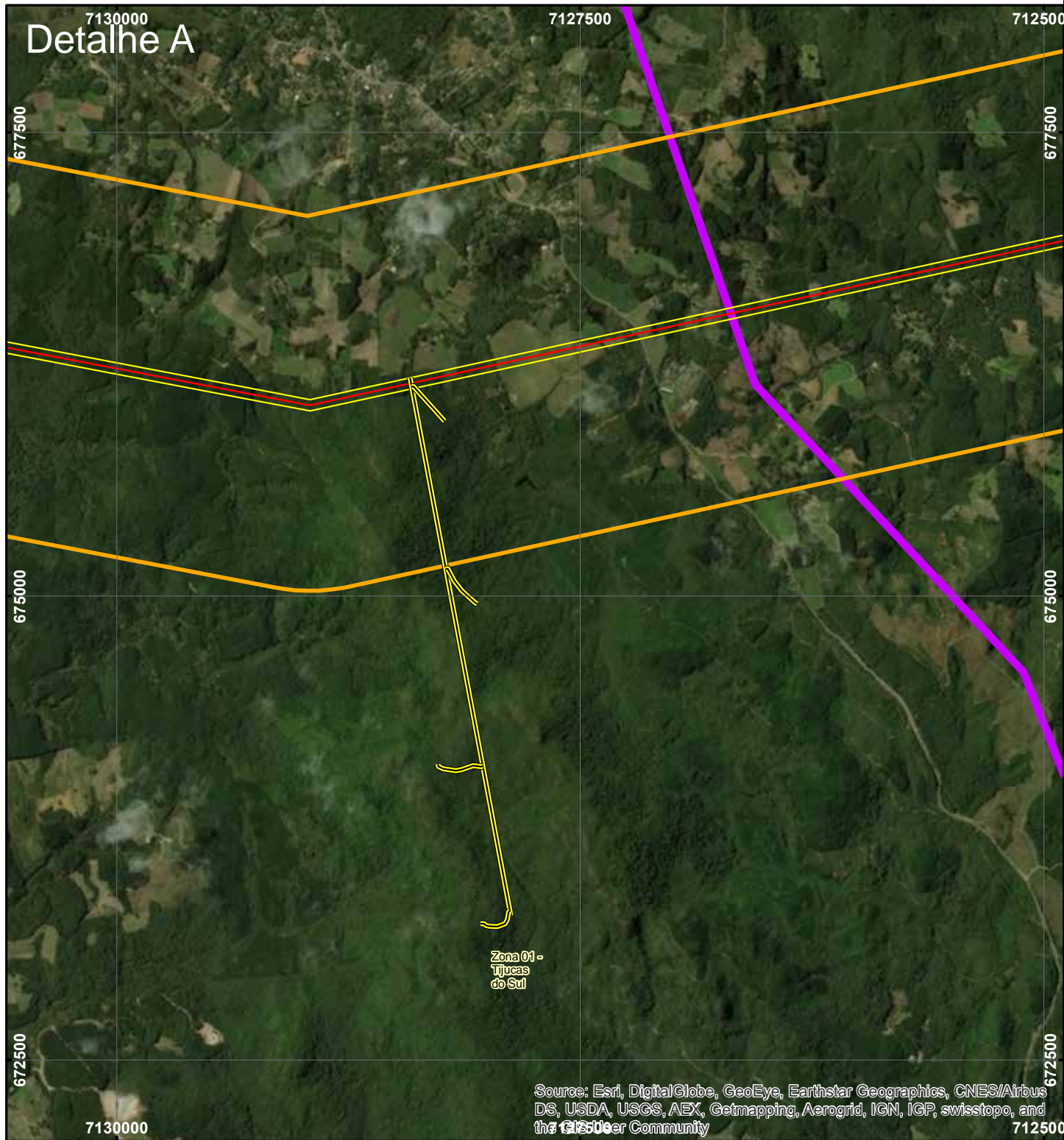
Linhas de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa C-1

Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico

Folha 01.02

JGP Consultoria e Participações Ltda.

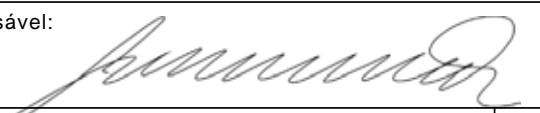


- Legenda**
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - ADA - Área diretamente Afetada
 - Otto Bacias nível 06
- Área de Estudo**
- Levantamento de dados secundários**
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Faixa de 10 Km (5 + 5 Km)
- Levantamento de dados primários**
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico (Vegetação) - Faixa de 2Km (1+1 Km)
 - Área de Estudo dos Meio Biótico (Fauna) : Zonas Amostrais de Fauna

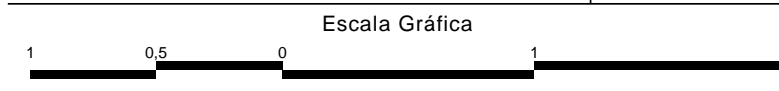
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



Responsável: 

José Carlos Pereira nº CREA - 0682403454 JGP



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul
 IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; <http://hidroweb.ana.gov.br/>

Cliente:  **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Mapa 6.1.a: **Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físicos e Biótico**

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:30.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

 **JGP** Consultoria e Participações Ltda.

Já para os levantamentos de dados primários, foram definidas duas zonas amostrais, em remanescentes florestais, com 1 km de extensão medido perpendicularmente ao eixo da LT. As zonas amostrais estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, em áreas de Floresta Ombrófila Mista e de Floresta Ombrófila Densa (PROBIO, 2006; KLEIN, 1978). De acordo com o IBGE (2004b), a Floresta Ombrófila Densa estende-se pela costa atlântica desde Natal (RN) até o Espírito Santo, e também em bolsões contidos entre o litoral e as serras pré-cambrianas marginais ao oceano. Por outro lado, a Floresta Ombrófila Mista é uma formação exclusiva do Planalto Meridional Brasileiro, com disjunções em áreas elevadas das Serras do Mar e da Mantiqueira. Sua vegetação possui estrutura bastante variada, na qual a araucária ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) é considerada a espécie caracterizadora (IBGE, 2004b). A primeira zona de amostragem (Z1) está situada em altitude elevada, entre aproximadamente 900 e 1.100 m.s.n.m., e a segunda (Z2) em áreas de altitudes mais baixas, entre 240 e 470 m.s.n.m.

Para o **Meio Biótico - Vegetação** foi adotada como AE uma faixa com 10 km de largura ao longo da LT, sendo 5 km para cada lado do eixo, na qual foram realizados os levantamentos de dados secundários. Da mesma forma que para o Meio Físico, a coleta de dados primários foi realizada ao longo de uma faixa de 2 km de largura, sendo 1 km para cada lado do eixo.

De acordo com os mapeamentos oficiais consultados, e com base na interpretação das imagens de satélite disponíveis, as faixas consideradas abrangem ambientes e formações vegetais que espelham a distribuição da cobertura vegetal na região, tornando-as representativas da matriz predominante.

No **Mapa 6.1.a – Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico**, a seguir, apresenta-se a delimitação das Áreas de Estudo assim definidas para o Meio Biótico – Vegetação e Fauna. Já a localização das parcelas de amostragem de vegetação e as zonas amostrais onde foi realizado o levantamento de fauna são apresentadas, respectivamente, no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo**, da **Seção 6.3.3.1**, e no **Mapa 6.3.4.2 - Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna**, da **Seção 6.3.4.2**.

A Área de Estudo para o **Meio Socioeconômico** constitui-se nos territórios dos 9 municípios interceptados pelo traçado da LT, a saber: Blumenau, Pomerode, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul, e Campo Alegre, no estado de Santa Catarina; e Tijucas do Sul, Mandirituba e São José dos Pinhais no estado do Paraná. A AE inclui também os territórios de Joinville/SC e de Agudos do Sul/PR, que, apesar de não serem interceptados diretamente pelo traçado, estão muito próximos aos limites da faixa de servidão (menos de 300 m).

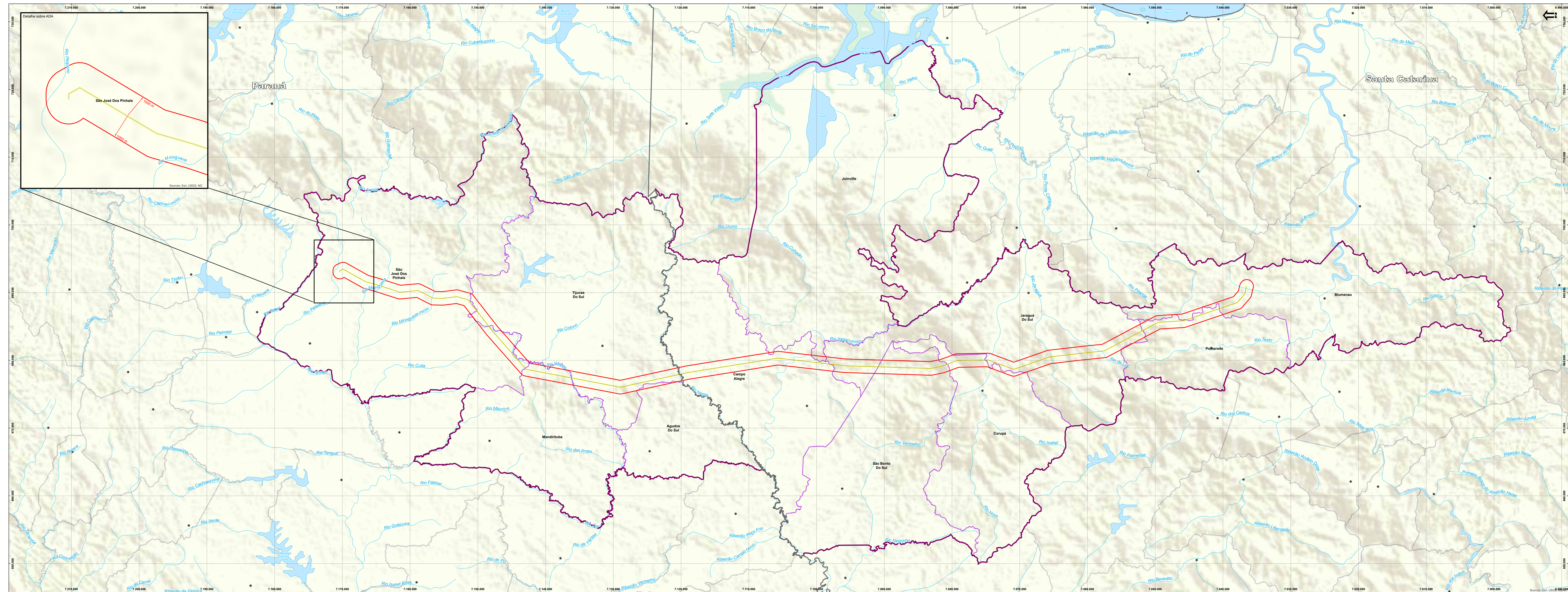
Foram realizados levantamentos de campo para coleta de dados primários em comunidades/vilas/povoados localizados na faixa de 2 (dois) km de largura no entorno do traçado, sendo 1 (um) km medido para cada lado do eixo, com o objetivo de mostrar as principais características da população e seu atendimento em serviços sociais, assim como as atividades econômicas e alguns aspectos da sua evolução recente, buscando apresentar a dinâmica demográfica, social, econômica e de ocupação territorial da

região, de modo a constituir a base necessária para a avaliação dos impactos ambientais na área.

No **Mapa 6.1.b - Mapa das Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico** apresenta-se a delimitação das Áreas de Estudo assim definidas para o Meio Socioeconômico.

A **Área Diretamente Afetada (ADA)** constitui o espaço de intervenção direta das obras, definido pela faixa de servidão da LT 525 kV Blumenau - Curitiba, com largura 60 metros, sendo 30 metros para cada lado do eixo. Inclui ainda as áreas a serem utilizadas para a implantação dos canteiros de obras e demais instalações de apoio, além das áreas a serem utilizadas para a abertura de novos acessos, uso e/ou remodelação de acessos vicinais existentes.

Os limites da ADA são apresentados nos **Mapas 6.1.a e 6.1.b** e também nos Mapas do **Capítulo 9.0 – Áreas de Influência**.



- Legenda**
- Sede Municipais
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Hidrografia
 - Massa d'Água
 - Limites Estaduais
 - Limites Municipais
 - Municípios Interpostados pela LT
 - ADA - Área Diretamente Afetada
 - FAZ para o meio Socioeconômico para Levantamento de Dados Secundários
 - Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários



ESCALA GRÁFICA

1:100.000

Projeto LT de 525 kV 525/500 Fm 2ª Et. S

ESCALA 1:100.000

DATA: 03/09/2017

REV: 0

CLIENTE

COPEL
Geração e Transmissão

PROJETO

Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Mapa de Impacto Ambiental - EIA

Mapa de Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico

UNICOP
Consultoria e Participações Ltda.

6.2

Meio Físico

A Área de Estudo do empreendimento ocupa trechos do Domínio Morfoclimático das Regiões Serranas tropicais úmidas, ou “mares de morros”, que foram extensivamente florestadas. Esse domínio é caracterizado por profundo e generalizado horizonte de decomposição de rochas, densa rede de drenagens perenes, mamelonização extensiva, agrupamentos eventuais de “pães de açúcar”, planícies de inundação meândricas e extensos setores de solos superpostos (AB’SABER, 1970). Corresponde às áreas de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista e Ombrófila Densa (IBGE, 1995).

A LT intercepta afluentes das bacias do rio Iguaçu, que drenam para o interior, e dos rios Itapocu e Itajaí-Açu, que drenam diretamente para o Oceano Atlântico.

A Área de Estudo tem altitudes que variam de 50 a 1.050 m, sendo constituída principalmente por granitóides e rochas vulcanosedimentares neoproterozóicas, gnaisses mesoproterozóicos e granulitos arqueanos, associados ao Sistema Orogênico Mantiqueira (PERROTA *et al.*, 2004).

O traçado intercepta trechos das unidades de relevo Planalto de Curitiba, Serras do Leste Catarinense e pequenos trechos da Serra do Mar e das Planícies Alúvio - Coluvionares, (IBGE, 2005). Nessas áreas predominam Argissolos Vermelho-Amarelos, que se associam a Latossolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos, ocorrendo nas áreas mais deprimidas Organossolos e Gleissolos Háplicos (IBGE/EMBRAPA, 2001).

O registro fotográfico do Meio Físico é apresentado no **Anexo 7**. Na sequência, segue o detalhamento do diagnóstico do Meio Físico na Área de Estudo.

6.2.1

Meteorologia e Climatologia

Para a caracterização climática da região do empreendimento optou-se por uma abordagem sistêmica partindo da escala sinóptica, considerando os fenômenos que definem o clima da América do Sul e dos estados de Paraná e Santa Catarina, para posteriormente abordar as características locais da área em estudo.

Em um primeiro momento foram buscadas, nas bases de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), as estações disponíveis na região do empreendimento. Posteriormente, foram selecionadas as estações mais próximas ao traçado da LT ou nos arredores imediatos, resultando na seleção apresentada na Erro! Fonte de referência não encontrada.**6.2.1.a**. As estações automáticas Rio Negrinho e Itapoá, pertencentes ao INMET, não foram selecionadas, pois o conjunto de dados não contempla série histórica válida segundo os parâmetros da Organização Meteorológica Mundial (OMM). No **Mapa 6.2.1.a – Mapa das Estações Meteorológicas**, a seguir, apresenta-se a localização das mesmas.

Tabela 6.2.1.a
Relação de estações selecionadas na Área de Estudo (AE)

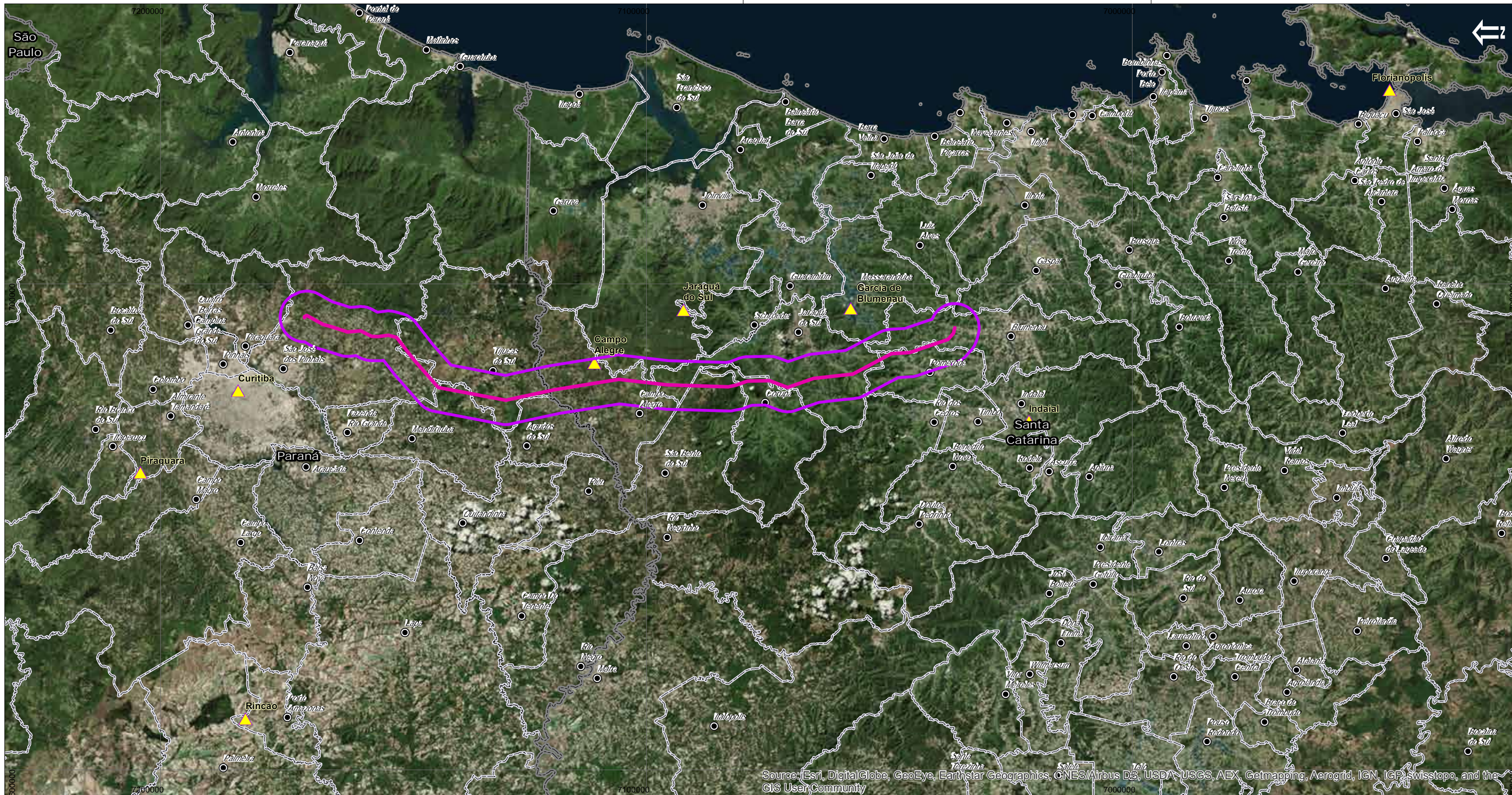
Código	Nome da Estação	Município	Responsável	Operador	Lat.	Long.	Distância da LT (Km)
2649009	Garcia de Blumenau	Blumenau	ANA	EPAGRI	-26,5860	-49,0427	12
2649037	Jaraguá do Sul	Jaraguá do Sul	ANA	EPAGRI	-26,2751	-49,0512	16
2649057	Campo Alegre	Campo Alegre	ANA	*	-26,1111	-49,1624	4
2549063	Rincão	Tijucas do Sul	*	*	-25,4700	-49,9000	83
2549004	Piraquara	Piraquara	ANA	*	-25,2700	-49,4000	50
2748006	Florianópolis	Florianópolis	INMET	INMET	-27,58	-48,57	102
A817	Indaial	Indaial	INMET	INMET	-26,92	-49,27	23
A807	Curitiba	Curitiba	INMET	INMET	-25,45	-49,23	20

Fonte: Hidroweb (ANA), INMET.

*ÁGUASPARANÁ

As séries de dados disponibilizadas para as referidas estações, no entanto, não contemplam todos os parâmetros analisados e, desta forma, não foram utilizadas em sua totalidade. De sorte que, além das estações apresentadas, também foram considerados os dados climatológicos de Curitiba/PR e Florianópolis/SC, uma vez que essas cidades dispõem de normais climatológicas elaboradas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o período de 1961-1990, validados segundo os parâmetros da OMM.

Tanto a localidade de Curitiba, localizada a cerca de 20 km do vértice MV-26, quanto Florianópolis, localizada a cerca de 90 km do vértice MV-01, servem como parâmetros comparativos para a caracterização climática da região na qual se insere o empreendimento.



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

- Estações Meteorológicas Seleccionadas
- Sede Municípios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Limites Municipais
- Limites Estaduais



Responsável:

José Carlos Pereira nº CREA - 0682403454

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; <http://www.inmet.gov.br>.

Cliente:



Projeto:

**Linha de Transmissão
525 kV Blumenau -
Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Mapa 6.2.1.a:

Mapa das Estações Meteorológicas

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:800.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

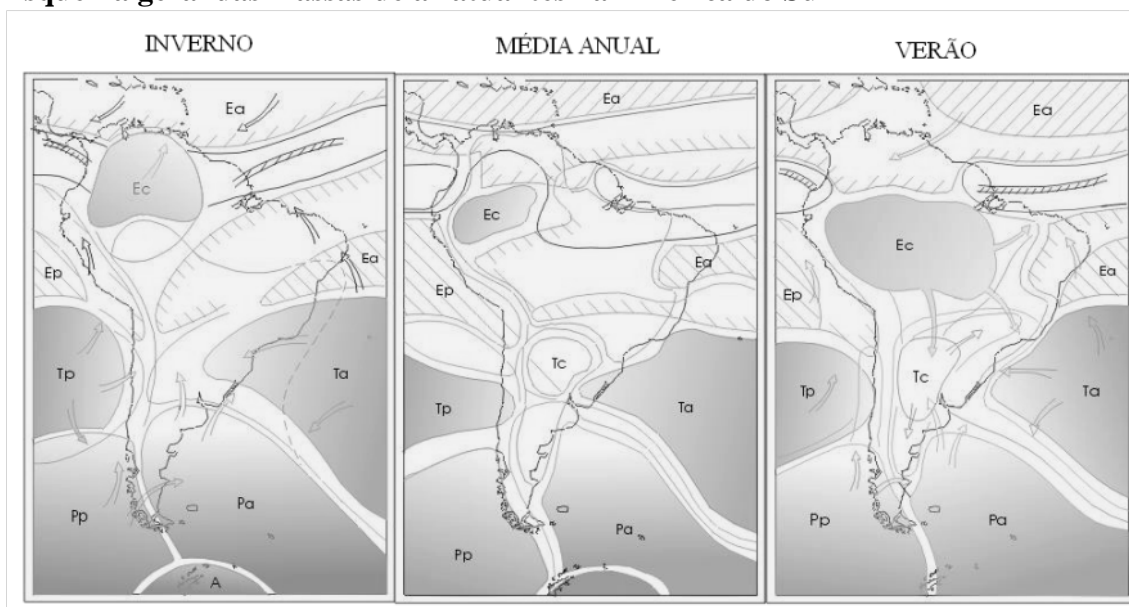


6.2.1.1 Circulação Atmosférica

Climatologia do Continente Sul-americano

A climatologia da América do Sul é caracterizada em função da forma, posição e dimensão do continente. Sua extensão territorial no sentido Norte-Sul, desde as baixas até as altas latitudes, bem como seu posicionamento entre os oceanos Pacífico e Atlântico Sul, tornam sua definição climática bastante complexa, sendo afetada por diversas massas de ar, como exemplificado na **Figura** .

Figura 6.2.1.1.a
Esquema geral das massas de ar atuantes na América do Sul



Ea: Equatorial Atlântico; Ec: Equatorial Continental; Ta: Tropical Atlântico; Tc: Tropical Continental; Pa: Polar Atlântico; Ep: Equatorial Pacífico; Tp: Tropical Pacífico; Pp: Polar Pacífico.
Fonte: SANT'ANA NETO (2005).

Caracteriza-se pela presença da cordilheira dos Andes, que se estende no sentido S-N desde a Venezuela até o cabo Horn, bem como por dois anticiclones quase estacionários, um no Atlântico Sul e outro no Pacífico Sul, dos quais depende a penetração das massas de ar no continente, que definem as características climatológicas locais, aliadas a fatores de meso e microescala.

A cordilheira dos Andes impede que as massas de ar tropicais advindas do oceano Pacífico adentrem ao continente. Exceção ocorre quando as massas de ar polares chegam ao interior do continente através da Argentina, onde a cordilheira apresenta menores altitudes. Essas massas de ar chegam relativamente secas em função da perda de umidade devido ao resfriamento adiabático, quando são forçadas a subir a cordilheira a barlavento, no Chile, atravessando depois a Patagônia.

O Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) é um sistema semi-estacionário que permanece durante o ano todo, apresentando variações em sua posição e abrangência espacial. Em janeiro exerce influência principalmente sobre a região leste do continente. Sua circulação ocasiona, com exceção do oeste da Amazônia, ventos regionais predominantes no sentido E-NE. Apresenta elevado índice de umidade em função da evaporação oceânica, tornando-o úmido e quente, em função inclusive da elevada incidência de radiação solar.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (**Figura 6.2.1.1.b**) é um sistema típico do verão do Hemisfério Sul, caracterizado por uma faixa de nebulosidade orientada no sentido NO-SE, atuando sobre a região centro-sul da Amazônia, centro-oeste e sudeste do Brasil, influenciando de forma mais significativa no regime de chuvas das regiões sul e sudeste.

Figura 6.2.1.1.b
Representação da ZCAS sobre imagem de satélite



Fonte: Google. Obs.: A ZCAS é representada pela linha de nebulosidade orientada no sentido NO-SE.

Anomalias positivas da TSM do Atlântico Sul tendem a intensificar a ZCAS, enquanto que anomalias negativas diminuem sua influência. Porém, quando a ZCAS é intensificada, a TSM sofre uma anomalia negativa em função do aumento da nebulosidade, o que enfraquece a ZCAS, estabelecendo assim um esquema de feedbacks positivos e negativos, que tendem naturalmente ao equilíbrio.

O Anticiclone Polar é uma massa de ar frio que tem origem sobre o continente Antártico, com circulação anti-horária e ventos divergentes em superfície, originando, nessas regiões, a chamada massa de ar polar. Em sua origem, apresenta características de estabilidade, por ser fria e seca. Entretanto, após passar sobre territórios de latitudes menores, absorvendo calor e umidade, passa a apresentar características instáveis.

Essa massa também é chamada de Anticiclone Polar Migratório (APM), que invade o continente com certa periodicidade e trajetória predominante SW-NE, mas sofre influência tanto do ASAS quanto do ASPS, dependendo da estação do ano no hemisfério sul.

Uma das possíveis trajetórias do APM segue pelo interior do continente, entre a cordilheira dos Andes e o Maciço Brasileiro, conduzindo a massa de ar fria através do estado do Mato Grosso até o Alto Amazonas, ocasionando o fenômeno conhecido como Friagem.

Existem, ainda, dois tipos de fenômenos, estes dentre os Sistemas Convectivos de Mesoescala: as Linhas de Instabilidade (IT) e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM). As IT são depressões barométricas na forma de linhas alongadas, formadas sobre os estados do Pará e Amazonas como resultado do ciclo de aquecimento diurno. Tendendo ao estágio de maturidade, deslocam-se para a região sudeste. Dependendo da força de formação das IT, estas podem provocar chuvas fortes e trovoadas de pequena duração, acompanhadas de rajadas de ventos que podem chegar aos 90 km/h.

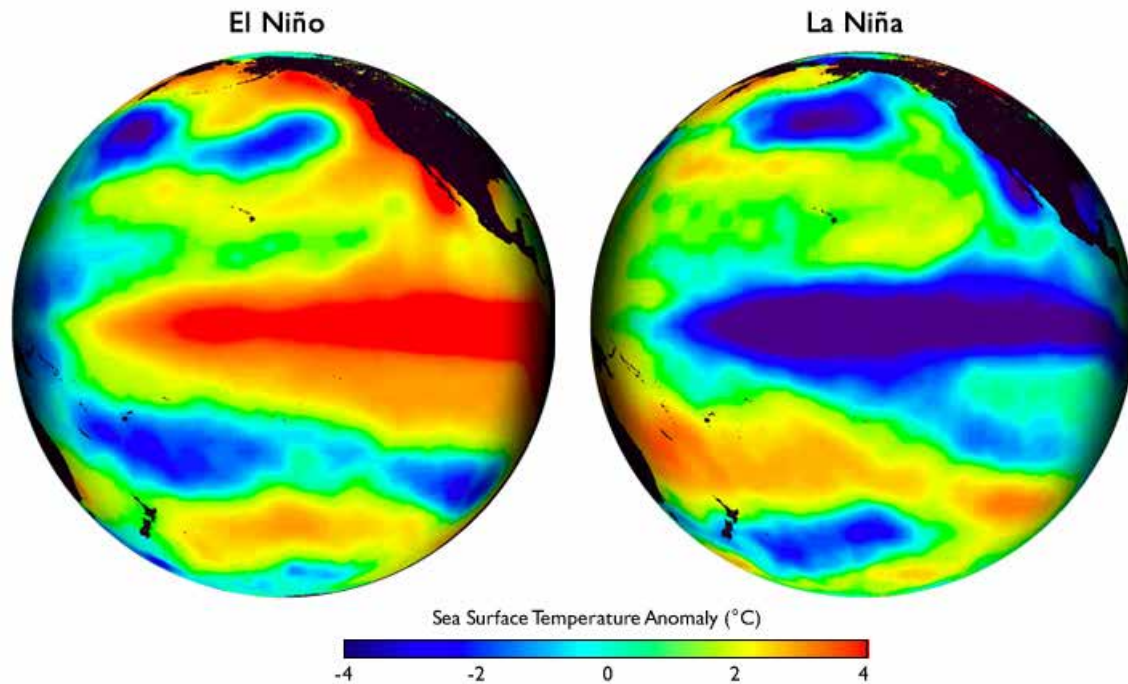
Por fim, é importante salientar que o regime de chuvas do continente é fortemente influenciado pela ocorrência do fenômeno El Niño (**Figura 6.2.1.1.c**), que está associado à fase negativa da Oscilação Sul. O El Niño representa uma anomalia térmica positiva na TSM do oceano Pacífico durante o verão do hemisfério sul, enquanto a Oscilação Sul caracteriza-se por uma oscilação da pressão ao nível do mar observada entre as regiões da Indonésia e do oceano Pacífico Leste.

Este fenômeno tem duração média, desde o aquecimento até o resfriamento, de 12 a 18 meses, com início costumeiramente no começo do ano, atingindo, assim, sua máxima por volta do mês de dezembro. As regiões norte e leste da Amazônia são das mais influenciadas pelo fenômeno, ocorrendo forte diminuição da precipitação.

Na região Sul do país a ocorrência do El Niño se relaciona com o aumento expressivo da pluviosidade e temperatura na região, resultando em eventos climáticos extremos. No caso do La Niña a relação se dá com a diminuição expressiva da pluviosidade, passagem mais rápida das frentes frias e temperatura ligeiramente abaixo da média climatológica, sendo registrados eventos importantes de secas severas. Os eventos extremos de maior destaque ocorreram nos anos de 1982 e 1983, quando do registro de um dos mais fortes El Niños, resultando em grandes enchentes por toda região.

Como os estados do Paraná e Santa Catarina encontram-se em área de transição de tipos climáticos, os efeitos dos fenômenos supracitados são menos intensos do que no extremo sul do país. Todavia, segundo Moraes *et al.* (2012), as geadas mais intensas registradas, de 1955, 1975 e 2000, ocorrem durante a influência do La Niña.

Figura 6.2.1.1.c
Representação da temperatura do mar durante o El Niño e o La Niña

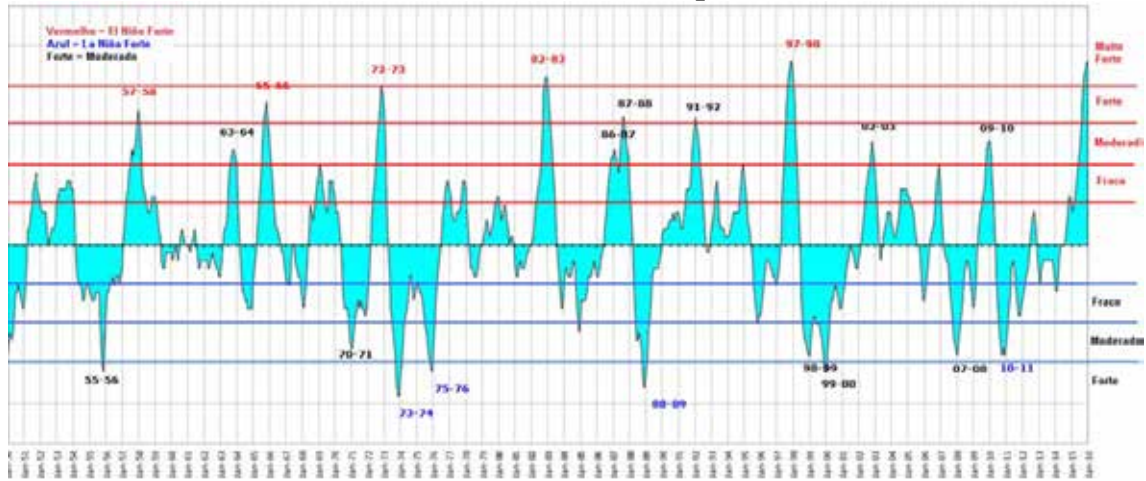


Fonte: Adaptado de NOAA Education Resources. Texto da legenda: Anomalia de temperatura da superfície do mar (tradução livre).

A **Figura 6.2.1.1.d** apresenta um histórico da ocorrência do fenômeno, bem como do seu inverso, conhecido por La Niña.

Figura 6.2.1.1.d

Histórico de ocorrência do El Niño e La Niña e respectivas intensidades



Fonte: INMET. Período de 1950 a 2016.

Climatologia da Região Sul do Brasil

A região Sul do Brasil apresenta regime bastante homogêneo no tocante à pluviometria. Com relação à umidade, apresenta padrão característico que o difere do restante do país, uma vez que em toda região há um domínio praticamente exclusivo de clima mesotérmico temperado. Essas características, tão relacionadas à região Sul, ocorrem tanto por fatores geográficos quanto por fatores dinâmicos (NIMER, 1989).

Quanto aos aspectos geográficos, a região apresenta-se quase totalmente inserida na zona temperada, e sua proximidade com o oceano Atlântico fornece umidade constante para a formação de nuvens através da evaporação. Sua posição também favorece a formação de precipitação, especialmente quando a região é atingida por frentes frias (NIMER, 1989), em função de ter disponibilidade abundante de núcleos de condensação, indispensáveis para a formação de nuvens, tanto do cloreto de sódio proveniente do oceano, quanto da suspensão de material particulado proveniente do continente.

Dentre os fatores dinâmicos estão os sistemas sinóticos, como, e especialmente, aqueles descritos na caracterização climática do continente Sul-americano. Adicionalmente, por exercerem grande influência na climatologia da região Sul, apresentam-se as Correntes Perturbadas de Oeste e de Sul, respectivamente, as Linhas de Instabilidade (IT) e as Frentes Polares (FP).

A FP, quando de sua trajetória a leste dos Andes, é a mais comum, e a principal responsável pelas abundantes precipitações no Nordeste da região Sul durante o verão, assim como pelos aguaceiros de grande concentração, especialmente nas áreas serranas. A região sul do Brasil caracteriza-se assim como área de passagem da FP em frontogênese, isto é, quando esta está em desenvolvimento/intensificação (NIMER, 1989).

Por todo o território dos estados do Sul, a altura média de chuva anual varia entre 1.250 e 2.000 mm, tornando praticamente inexistentes as áreas com escassez ou excedente hídrico. A exceção é o pequeno trecho do litoral paranaense e do Oeste de Santa Catarina, onde a altura de chuva ultrapassa os 2.000 mm anuais. Por outro lado, o Norte do Paraná, assim como um pequeno trecho do litoral de Santa Catarina, apresenta altura de chuva anual inferior a 1.250 mm. A região apresenta equilíbrio quanto à distribuição anual das chuvas, mas, normalmente, os máximos ocorrem nos meses de verão, enquanto os mínimos, nos meses de inverno. Com relação à temperatura, o verão é o período quente, sendo janeiro o mês mais quente, enquanto o inverno é a época fria, sendo julho o mês com temperaturas mais baixas (NIMER, 1989).

De forma geral, segundo Nimer (1989), a região Sul do Brasil, onde se insere a AE, expressa-se pelo predomínio de clima mesotérmico, superúmido, e sem seca. Sua constante umidade dá-se tanto pelos fatores dinâmicos, supracitados, quanto pelo relevo regional, que não oferece grandes dificuldades à influência dos fatores dinâmicos. Seu regime de chuvas é bem distribuído por todo território e mantém regime de grande altura de chuva por todo o ano. Já o regime de temperatura é caracterizado por uma importante oscilação térmica ao longo do ano. Enquanto os invernos apresentam temperatura média abaixo de 13°C, o verão registra temperaturas médias em torno de 21°C, exceção feita às regiões do Planalto Meridional.

6.2.1.2

Classificação Climática

A classificação climática da AE teve por base a metodologia de Koppen-Geiger, que é um dos sistemas de classificação climática mais utilizados atualmente. Foi proposto em 1900 por Wladimir Koppen e atualizado por Rudolph Geiger, baseando-se no pressuposto de que a vegetação natural de cada região da Terra é a expressão do clima nela predominante.

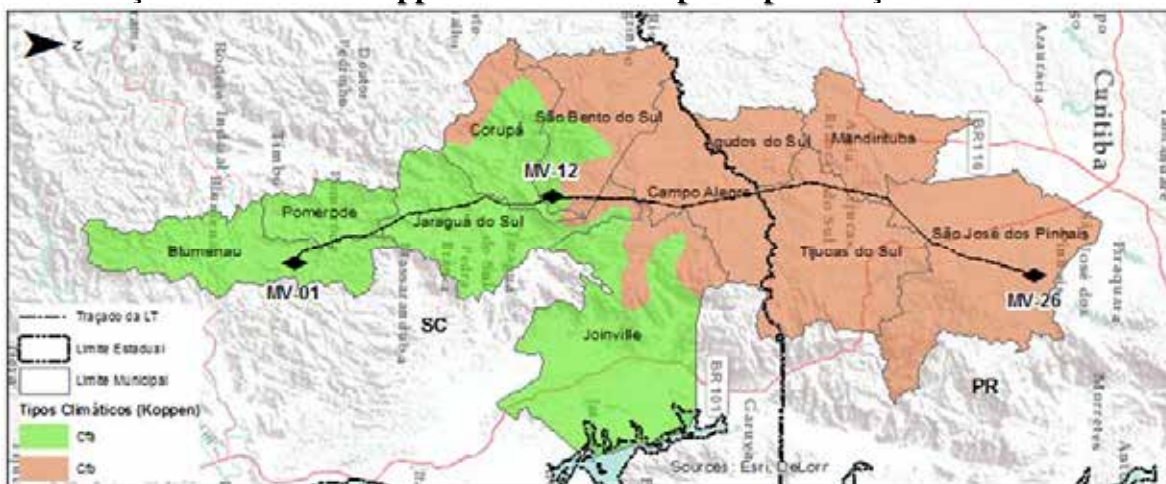
Esse sistema divide o clima em cinco grandes grupos, que representam cinco das mais importantes associações vegetais e abrangem os 11 tipos mais importantes de climas, além de tipos e subtipos. Cada clima é representado por um conjunto de duas ou três letras. A primeira letra, maiúscula, denota a característica geral do clima e indica o grupo climático, variando de “A” até “E” do Equador em direção aos polos. A segunda letra, minúscula, indica o tipo climático dentro do grupo e aponta as especificidades do regime de chuvas, como quantidade e distribuição. A terceira letra, também minúscula, apresenta a temperatura média mensal do ar dos meses mais quentes, ou a temperatura média anual do ar, no caso de o grupo climático ser “B”.

Com base no Mapa de Classificação Climática do Paraná (IAPAR, 2000), bem como no Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2001), a AE classifica-se em dois tipos climáticos, Cfa e Cfb. No trecho entre os vértices MV-01 a MV-12 (entre Blumenau e São Bento do Sul) ocorre clima do tipo Cfa, sendo o restante do traçado caracterizado pelo tipo climático Cfb. A letra maiúscula “C” que ocorre em ambos os tipos representa o clima úmido mesotérmico das latitudes médias, com invernos brandos e temperatura média do mês mais frio entre 3°C e 18°C. A letra minúscula “f”, também presente nas duas classificações, refere-se ao tipo temperado úmido. O tipo climático “Cf” caracteriza-se por chuvas igualmente distribuídas durante o ano, sem estação seca bem definida, com a altura de chuva do mês mais seco ultrapassando 30 mm.

No trecho entre os vértices MV-01 e MV-12, o tipo climático “Cfa”, subtropical, além das definições conjuntas já apresentadas acima, caracteriza-se por um verão quente, com temperatura média do mês mais quente mantendo-se acima de 22°C. No trecho seguinte, entre MV-13 e MV-26, o tipo climático “Cfb”, subtropical de altitude, caracteriza-se por um verão brando, com temperatura média do mês mais quente ficando abaixo de 22°C.

Na **Figura 6.2.1.2.a** apresenta-se a distribuição dos tipos climáticos ao longo da diretriz de traçado da LT.

Figura 6.2.1.2.a
Classificação climática de Koppen na área interceptada pelo traçado da LT



Fonte: IAPAR (2000); EPAGRI (2001).

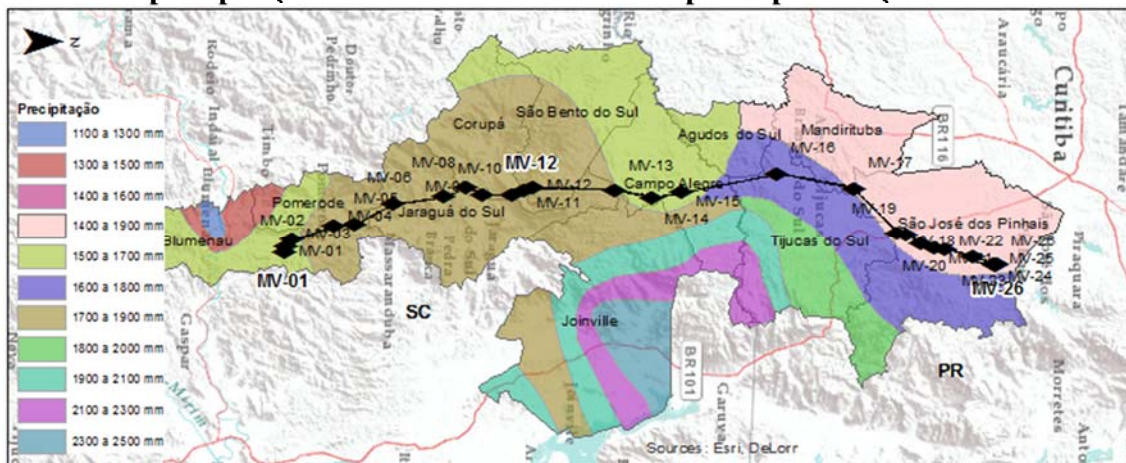
6.2.1.3 Parâmetros Meteorológicos

Precipitação

A distribuição da precipitação é bastante irregular junto à superfície terrestre, a princípio em função da existência de alguns fenômenos que tendem a modificar a normalidade de ocorrência da precipitação e, conseqüentemente, dos períodos de estiagem. Conforme apresentado na classificação climática da região Sul do Brasil, a AE apresenta relativa homogeneidade na precipitação, não tendo um período de característica escassez hídrica.

Segundo o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2001), os trechos entre os vértices MV-01 e MV-03, e MV-14 a MV-15, encontram-se em região onde a precipitação total anual varia entre 1.500 e 1.700 mm. Já entre os vértices MV-04 e MV-13, a pluviosidade total anual varia de 1.700 a 1.900 mm. De acordo com as Cartas Climáticas do Paraná (IAPAR, 2000), o vértice MV-16 encontra-se em estreita faixa onde a precipitação média anual varia entre 1.600 a 1.800 mm, enquanto de MV-17 a MV-26 a variação dá-se entre 1.400 e 1.600 mm anuais. Desta forma, evidencia-se que a região de implantação do empreendimento é caracterizada por uma variação pluviométrica total anual entre 1.400 e 1.900 mm.

Figura 6.2.1.3.a
Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT



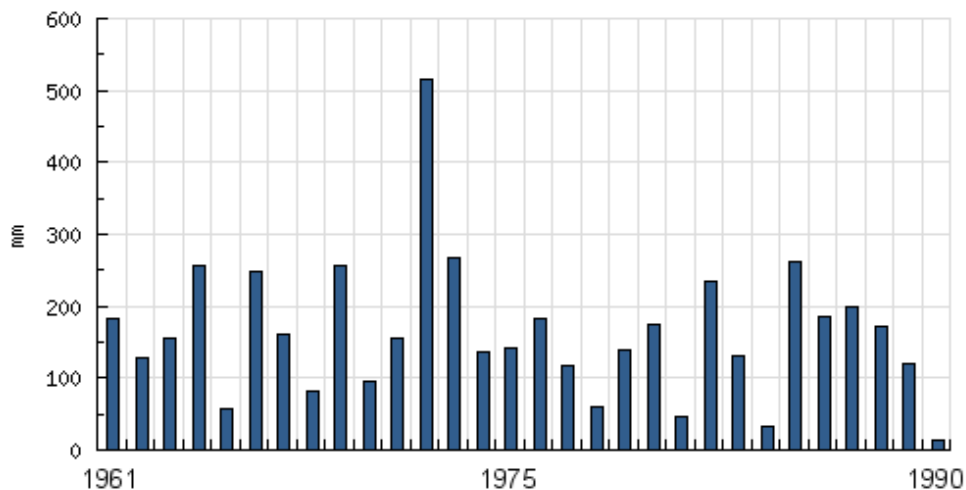
Fonte: IAPAR (2000); EPAGRI (2001).

Os dados das estações pluviométricas da ANA localizados na região de interesse mostram que a estação Garcia, localizada próximo a MV-01, apresentou média histórica pluviométrica de 1.764,9 mm; que a estação Jaraguá, nas proximidades de MV-09, registrou média de 1.776,21 mm; e que a estação Campo Alegre, na região de MV-14, apresentou média histórica de 1.635,77 mm. Os dados do Banco de Dados Climáticos do Brasil (EMBRAPA) para a localidade de Indaial, também nas proximidades de MV-01, apresentam média histórica de 1.668 mm, enquanto que em Curitiba, próximo a MV-26, a média registrada é de 1.407 mm. Assim, observa-se que todas apresentam valores compatíveis com os dados do Atlas Climatológico.

As **Figuras 6.2.1.3.b a 6.2.1.3.f**, a seguir, apresentam os gráficos de precipitação dos meses mais secos e chuvosos de Curitiba e Florianópolis, bem como a Normal Climatológica para ambas as localidades.

Figura 6.2.1.3.b

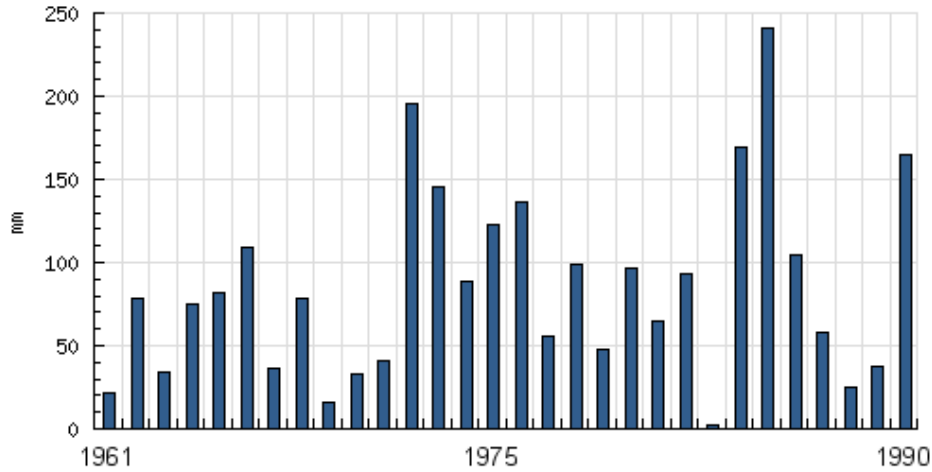
Precipitação Total Mensal – fevereiro (Mês Chuvoso). Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 163,65 mm.

Para Curitiba, o trimestre mais chuvoso compreende os meses de dezembro a fevereiro, destacando-se este último, que traz o período histórico no Aeroporto Afonso Pena. Como se observa na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, o ano de 1972 apresentou um índice pluviométrico muito acima da média, que é de 163,65 mm.

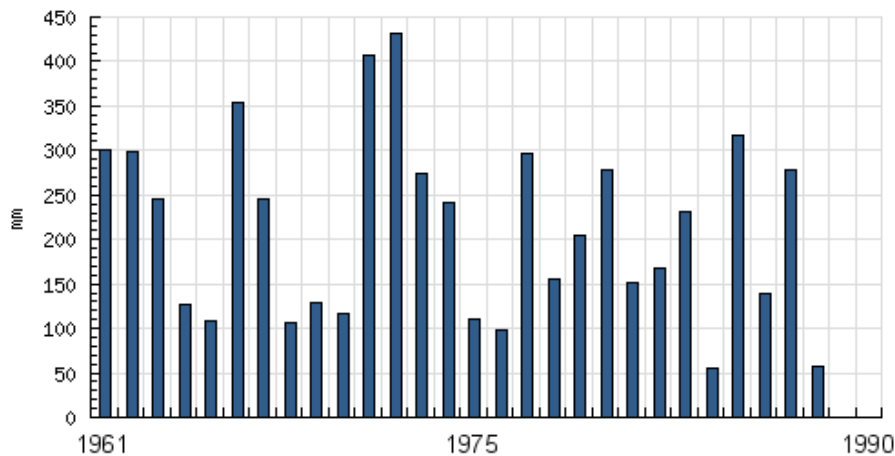
Figura 6.2.1.3.c
Precipitação Total Mensal – agosto (Mês Seco). Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 85,14 mm.

O trimestre mais seco compreende os meses de junho a agosto, onde se destaca o mês de agosto como o mais característico do período. A distribuição neste período mais seco não se apresenta de forma homogênea como no período chuvoso, uma vez que registra vários anos com grandes índices pluviométricos, bem como vários anos com índices muito abaixo da média histórica, que é de 85,14 mm.

Figura 6.2.1.3.d
Precipitação Total Mensal – fevereiro (Mês Chuvoso). Florianópolis/SC

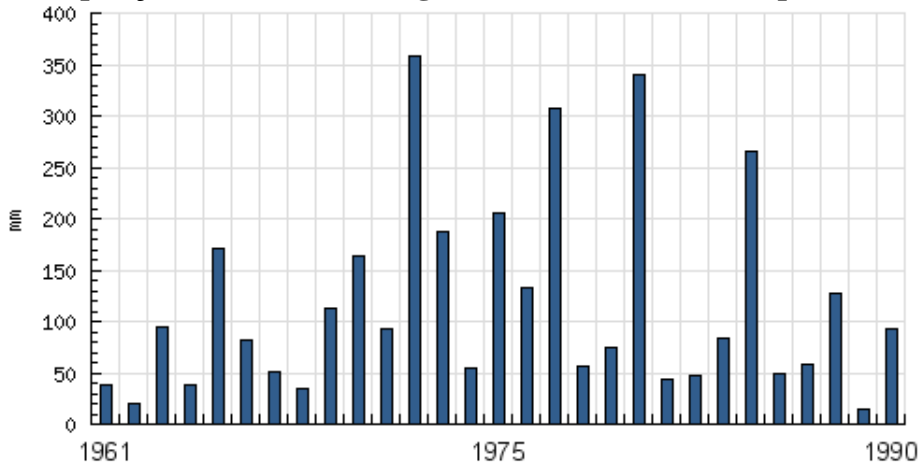


Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Média de 197,57 mm.

Para Florianópolis, o trimestre mais chuvoso compreende os meses de janeiro a março, com destaque também para fevereiro. A amplitude interanual de pluviosidade é expressiva, oscilando mais de 200 mm. A média histórica é de 197,57 mm.

Figura 6.2.1.3.e

Precipitação Total Mensal – agosto (Mês Seco). Florianópolis/SC



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Média de 117,26 mm.

Como trimestre seco apresentam-se os meses de junho a agosto, com destaque também para o mês de agosto, sendo a média histórica registrada de 117,26 mm. No caso do período seco, a amplitude interanual não é evidente como no caso do período chuvoso, mas também são registrados anos bastante díspares, com amplitudes da ordem de 300 mm, em anos eventos esporádicos.

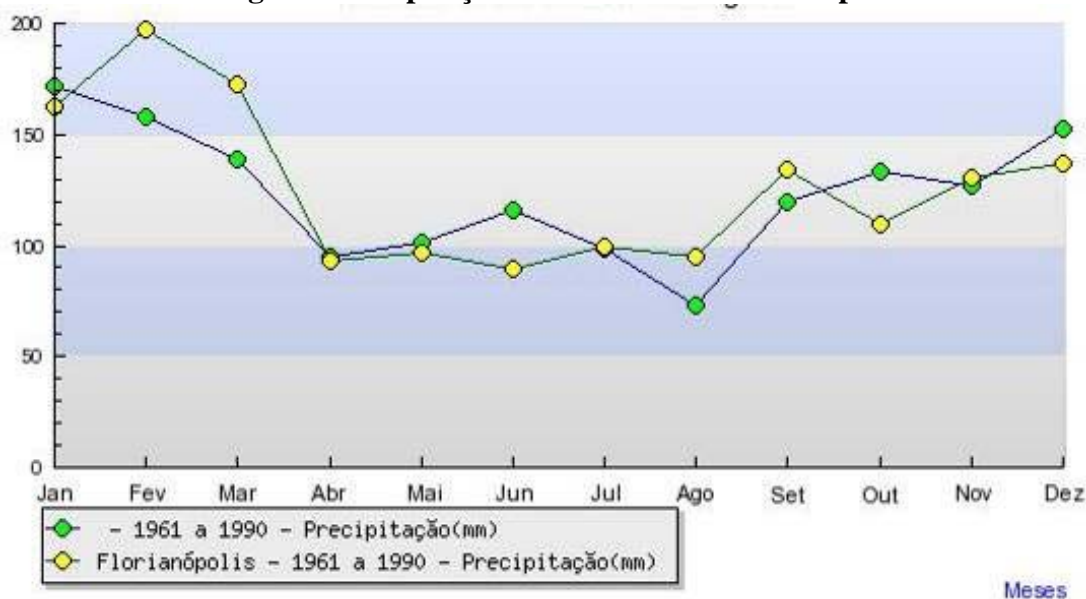
A Erro! Fonte de referência não encontrada.f, a seguir, apresenta a Normal Climatológica elaborada pelo INMET para o período de 1961 a 1990, para Curitiba e Florianópolis, que foram analisadas de forma separada anteriormente, com base nos dados das **Figuras 6.2.1.3.b a 6.2.1.3.e**.

Para ambas as localidades, o período chuvoso caracteriza-se nos meses de janeiro a março, com índices de pluviosidade no intervalo entre 150 e 200 mm, como apresentado nos dados individualizados de Curitiba e Florianópolis. A precipitação máxima média registrada no Banco de Dados Climáticos do Brasil com dados do INMET é de 165 mm, em janeiro, para a localidade de Curitiba, e de 195 mm, em fevereiro, para a localidade de Indaial, ambos considerando o período entre 1961 e 1990. Considerando o período anual, O Instituto de Controle do Espaço Aéreo apresenta que, para o período entre 1952 e 2012, as máximas registradas em Curitiba e Florianópolis foram, respectivamente, 516 mm (1972) e 511 mm (2001).

O período seco não se mostra tão evidente para os meses de junho a agosto, denotando um período mais amplo que abrange desde abril até agosto. Essa característica pode ser explicada pela proximidade da região com o oceano Atlântico, que fornece umidade constante para a região. Conforme o Banco de Dados Climáticos do Brasil com dados do INMET as localidades de Curitiba e Indaial apresentaram como mínimas médias pluviométricas, respectivamente, 89 mm e 104 mm, ambos em julho e considerando o período entre 1961 a 1990. Considerando o período anual, o Instituto de Controle do Espaço Aéreo apresenta, para o período entre 1952 e 2012, as mínimas registradas nas localidades de Curitiba e Florianópolis, respectivamente, 2,7 mm (1983) e 8,9 mm (1951).

Figura 6.2.1.3.f

Normal Climatológica – Precipitação. Curitiba/PR e Florianópolis/SC



Fonte: INMET, 1992. Amarelo representa Florianópolis e verde representa Curitiba.

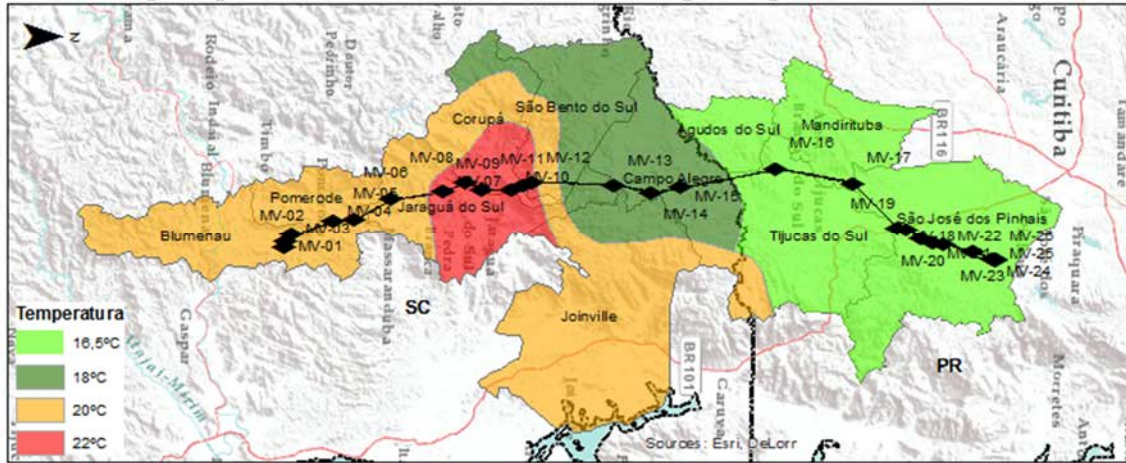
Temperatura do ar

A temperatura constitui-se na capacidade de um corpo em receber ou transmitir calor. Trata-se de um parâmetro termodinâmico que representa o grau de equilíbrio da atmosfera, que indica a variação da energia cinética das moléculas do ar durante a sensação de frio e quente.

As temperaturas mais elevadas, em geral, estão associadas à formação de movimentos convectivos na troposfera; ao contrário, as baixas temperaturas são indicadoras de movimentos advectivos, sendo um indicador de condição menos favorável à dissipação de calor, caracterizando uma condição de atmosfera estável sujeita a períodos prolongados de estiagens.

Conforme o Mapa de Temperatura Média Anual (SEPLAN-SC, 1986) para o estado de Santa Catarina, a região entre os vértices MV-01 e MV-06 (entre Blumenau e Pomerode) apresenta temperatura média anual de 20°C; na região entre MV-07 e MV-12 (Jaraguá do Sul, Corupá e São Bento do Sul) a temperatura média é da ordem de 22°C; e entre MV-13 e MV-15 (Campo Alegre) cai para a média de 18°C. Já a temperatura média entre os vértices MV-16 a MV-26 (Tijucas do Sul, Mandirituba e São José dos Pinhais), no estado do Paraná, é de 16,5°C (ver **Figura 6.2.1.3.g**).

Figura 6.2.1.3.g
Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT



Fonte: IAPAR (2000); EPAGRI (2001).

De acordo com dados do Banco de Dados Climáticos do Brasil, a temperatura média histórica registrada em Indaial, próximo a MV-01, é de 20,2°C. Já em Curitiba, a média histórica registrada é de 16,5°C. Os dados do INMET são equivalentes tanto para a localidade de Indaial quanto para Curitiba, considerando o período histórico de 1978 a 2008. Os dados também corroboram as informações apresentadas por outras fontes consultadas e supracitadas.

A seguir são apresentados gráficos de temperatura média mensal dos meses mais frios e mais quentes para Curitiba e Florianópolis, além da Normal Climatológica (**Figuras 6.2.1.3.h a 6.2.1.3.i**). A utilização das médias mensais dos meses mais frios e mais quentes foi adotada, pois tais fatores são de fundamental importância para a definição dos tipos de clima de determinada região, quando se adota a classificação de Köppen.

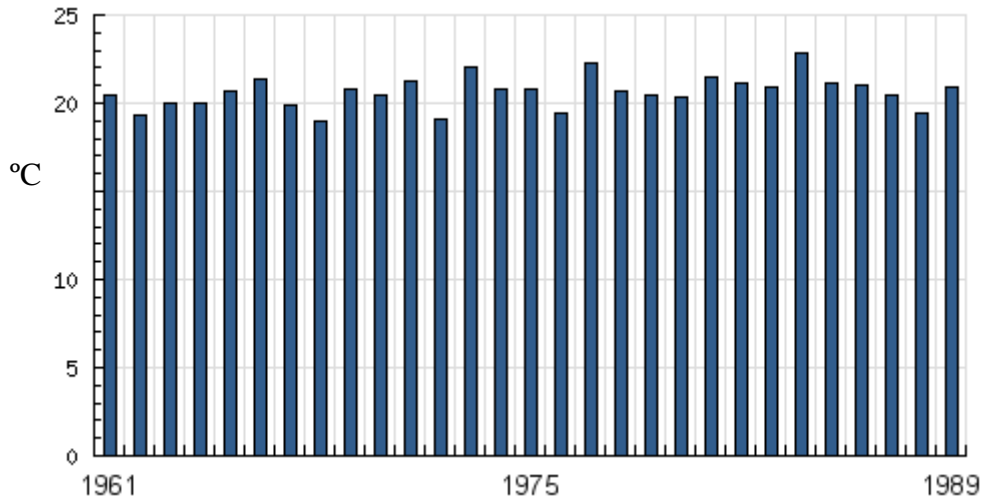
O trimestre mais quente para a localidade de Curitiba compreende os meses de dezembro a fevereiro e é coincidente com o período mais chuvoso. No trimestre, destaca-se o mês de fevereiro, onde a temperatura máxima varia entre 22°C e 24°C, apresentando média da ordem de 20,64°C. Também se destaca a pequena variação interanual da temperatura, considerando o período histórico registrado.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Meteorologia as temperaturas máximas registradas nas localidades de Curitiba e Indaial foram, respectivamente, 29,6°C, registrada no ano de 2003, e 35,1°C, registrada no ano de 2002.

O trimestre mais frio também coincide com o período seco, nos meses de junho a agosto. A temperatura varia entre 12°C e 13°C, apresentando média de 12,75°C, o que denota a baixa amplitude térmica, ainda menor que no período quente. Apesar da variação interanual para o período frio ser maior que para o período quente, a amplitude ainda é, no geral, pouco expressiva.

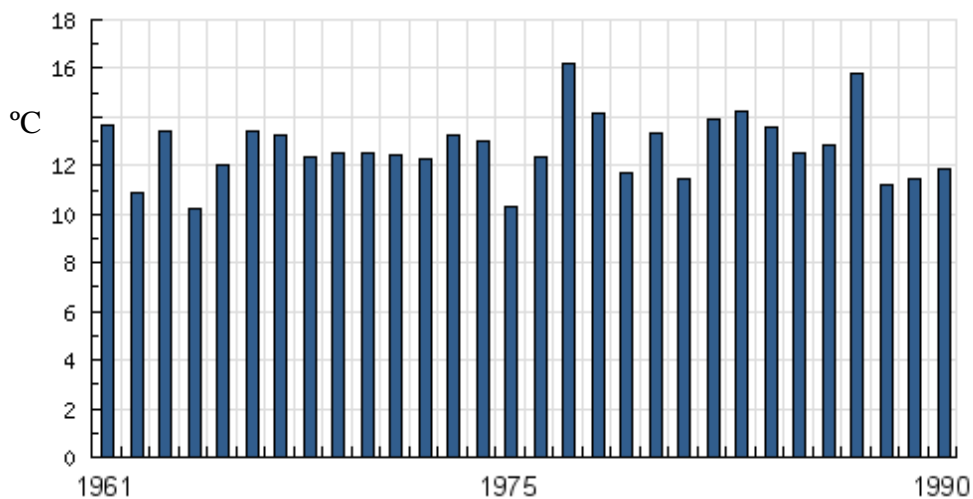
Conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia, as temperaturas mínimas registradas nas localidades de Curitiba e Indaial foram, respectivamente, 6,1°C registrada no ano de 1989, e 8,0°C, registrada no ano 2000.

Figura 6.2.1.3.h
Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 20,64°C.

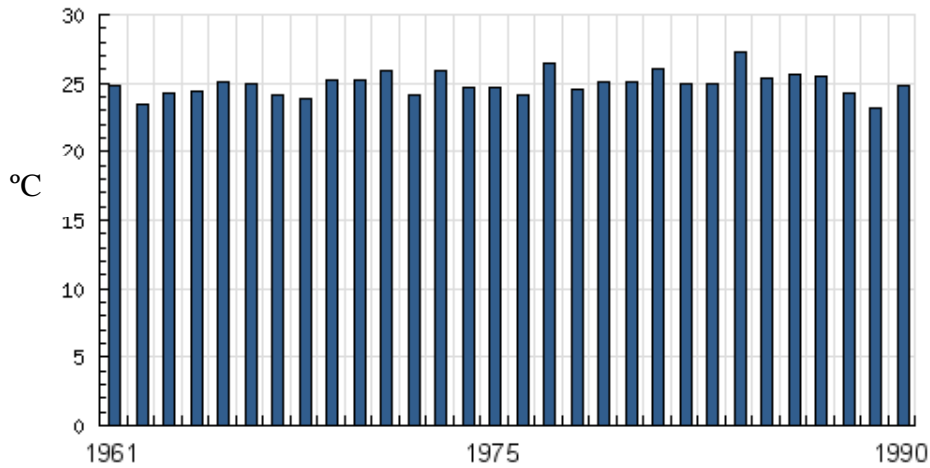
Figura 6.2.1.3.i
Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 12,75°C.

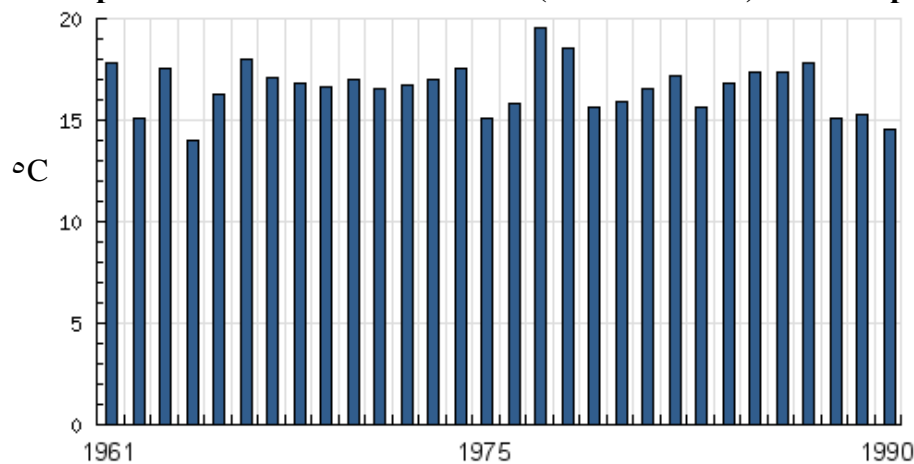
O mês mais quente para a localidade de Florianópolis, também fevereiro, apresenta pequena variabilidade interanual para o período histórico registrado e tem como valor médio 24,95°C. Assim, fevereiro caracteriza-se como o mês mais quente e mais chuvoso também para essa localidade.

Figura 6.2.1.3.j
Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Florianópolis/SC



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Média de 24,95°C.

Figura 6.2.1.3.k
Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Florianópolis/SC



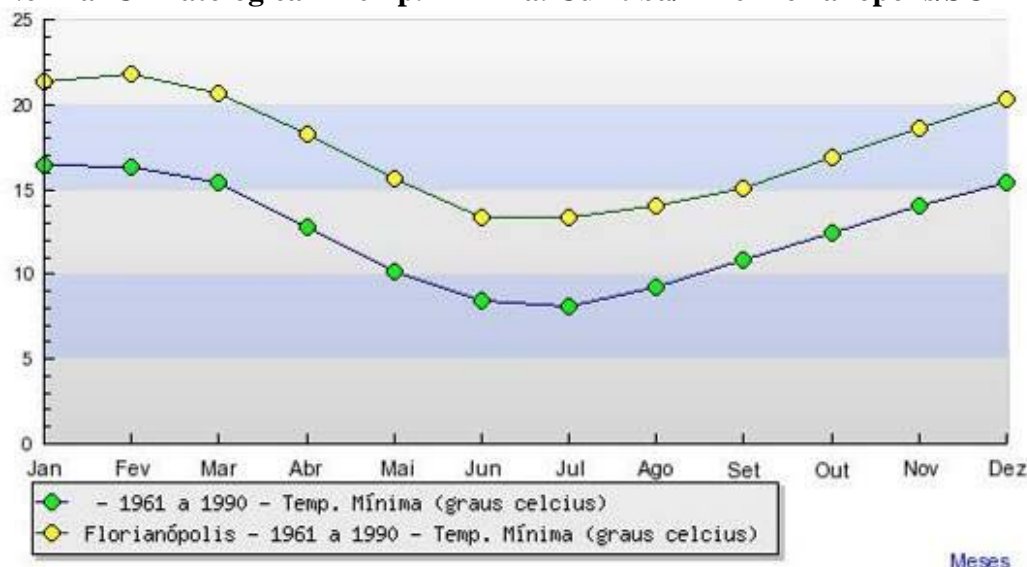
Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 16,61°C.

O mês mais frio, julho, apresenta pequena amplitude interanual para as temperaturas mínimas, mas com valor pouco expressivo. A temperatura média mínima registrada para o período histórico é de 16,61°C.

Nas **Figuras 6.2.1.3.l a 6.2.1.3.n**, a seguir, apresentam-se as Normais Climatológicas do período entre 1961 a 1990, com dados do INMET. Observa-se que há dois períodos distintos e equivalentes para ambas as localidades de Curitiba e Florianópolis com relação aos meses mais frios e mais quentes. Caracterizam-se, tanto em Curitiba quanto em Florianópolis, os períodos de janeiro a março como o mais quente, e de junho a agosto como o mais frio. Como mostra a **Figura 6.2.2.3.l**, a temperatura mínima, no caso de Curitiba, apresenta amplitude entre 8°C e 16,5°C. Já em Florianópolis a mínima oscila entre 13°C e 22°C. A variabilidade de temperatura apresentada na região é característica das baixas latitudes da zona temperada. De acordo com Nimer (1989), a localização geográfica da região Sul, em baixas latitudes, torna estreita a ligação entre a flutuação de temperatura dos meses e a posição relativa do sol. Assim, a estação quente sempre estará ligada ao solstício de verão e a estação fria ao solstício de inverno, fazendo com que a temperatura no verão seja bem mais elevada que durante o inverno.

Figura 6.2.1.3.l

Normal Climatológica – Temp. Mínima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC



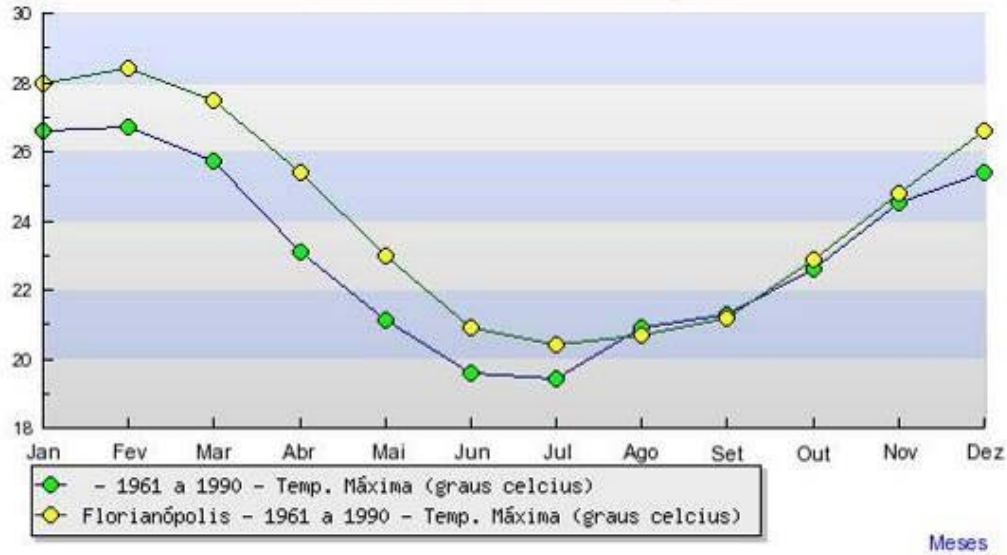
Fonte: INMET, 1992. Amarelo representa Florianópolis e Verde, Curitiba.

Na Erro! Fonte de referência não encontrada., com a Normal Climatológica para a temperatura máxima, observa-se que para Curitiba a amplitude intra-anual da temperatura máxima está entre 21,5°C e 26,8°C. Já para Florianópolis, a máxima varia entre 20,2°C e 28,5°C.

Por fim, a Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta a Normal Climatológica da temperatura média de ambas as localidades com dados para o período histórico de 1961 a 1990. Verifica-se a distinção entre um período quente e um período mais frio.

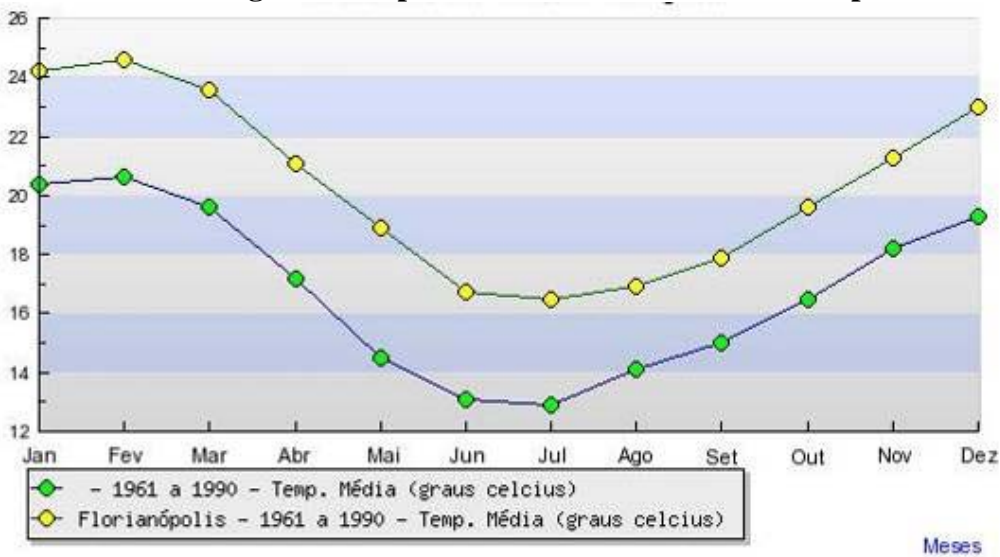
Para Curitiba, a normal climatológica para a temperatura média varia entre 13°C e 20,5°C. Já em Florianópolis, a variação dá-se entre 16,2°C e 24,5°C.

Figura 6.2.1.3.m
Normal Climatológica – Temp. Máxima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC



Fonte: INMET, 1992. Amarelo representa Florianópolis e verde representa Curitiba.

Figura 6.2.1.3.n
Normal Climatológica – Temp. Média. Curitiba/PR e Florianópolis/SC



Fonte: INMET, 1992. Amarelo representa Florianópolis e verde representa Curitiba.

Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar define-se como a relação percentual entre a quantidade de umidade presente em um dado volume de ar e a quantidade que esse volume poderia conter se estivesse saturado. É um parâmetro variável, sendo que sua concentração depende de diversos fatores. No caso em estudo, destaca-se como fator determinante da umidade relativa do ar a maritimidade, marcante em toda a região interceptada pela LT. Cumpre salientar que este parâmetro é fortemente influenciado pela atuação dos sistemas de circulação atmosférica, que controlam a distribuição dos totais pluviométricos ao longo do ano, já apresentados.

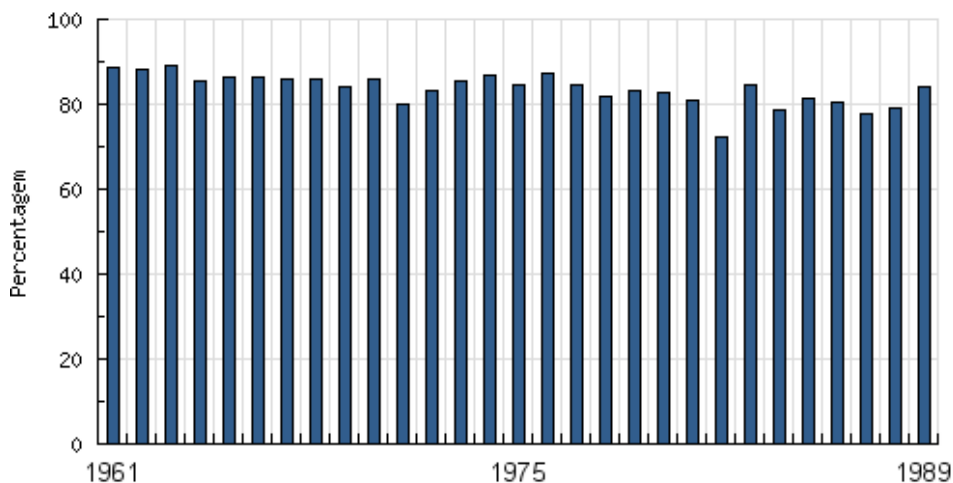
Conforme o Atlas Climatológico de Santa Catarina referente à umidade relativa do ar (EPAGRI, 2001), na região do empreendimento localizada no estado de Santa Catarina, entre os vértices MV-01 e MV-15, a umidade relativa do ar anual varia entre 82% e 84%. Já a Carta Climática do Paraná aponta que entre MV-16 e MV-26, a variação anual dá-se entre 80% a 85%. Assim, a região é uniforme com relação à variabilidade da umidade relativa do ar anual.

Os dados do INMET para a localidade de Indaial, próxima a MV-01, e para Curitiba, próxima a MV-26, mostram-se equivalentes aos dados apresentados pelo EPAGRI e pela Carta Climática do Paraná. Todavia, no caso de Curitiba, a média histórica registrada para o período de 1978 a 2008 é de 80% de umidade relativa do ar.

A Erro! Fonte de referência não encontrada., Erro! Fonte de referência não encontrada., Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada., a seguir, trazem os registros históricos provenientes da base de dados do Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), para o período de 1961 a 1990, para as localidades de Curitiba e Florianópolis.

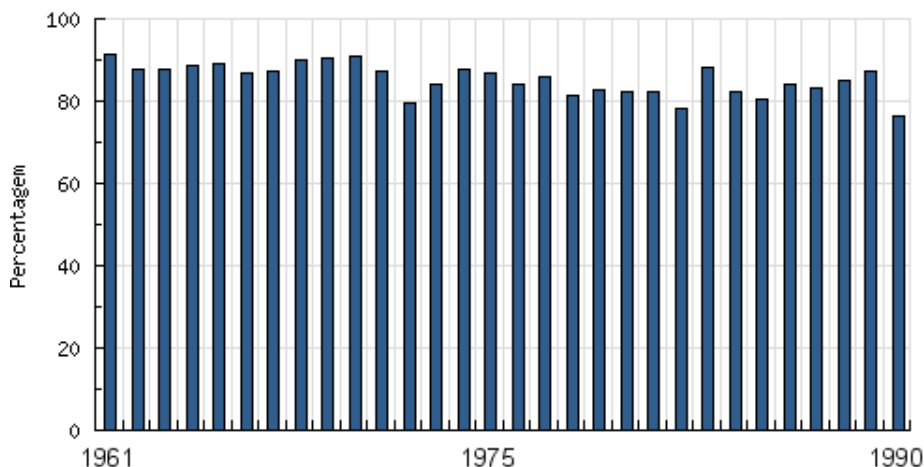
Os dois gráficos das **Figuras 6.2.1.3.o** e **6.2.1.3.p** mostram que a variabilidade interanual da umidade relativa média do ar na localidade de Curitiba é bastante baixa, variando de 83,61% em janeiro, um dos meses mais quentes, a 85,33% em junho, um dos meses mais frios. A alta umidade relativa do ar é fator influenciado pela maritimidade característica da região de instalação do empreendimento, como também em função dos fatores sinóticos como, por exemplo, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), já apresentado, que propiciam pluviosidade homogênea durante o ano por toda a região.

Figura 6.2.1.3.o
Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 83,61%.

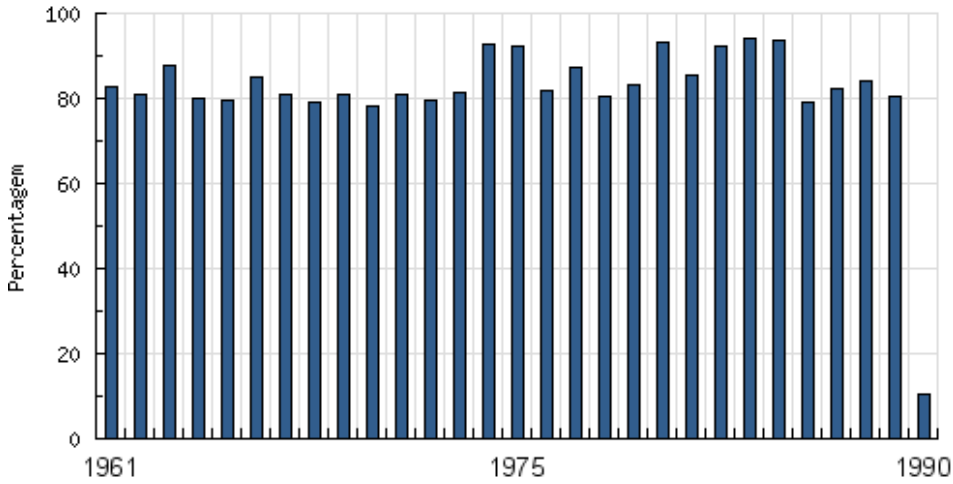
Figura 6.2.1.3.p
Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Média de 85,33%.

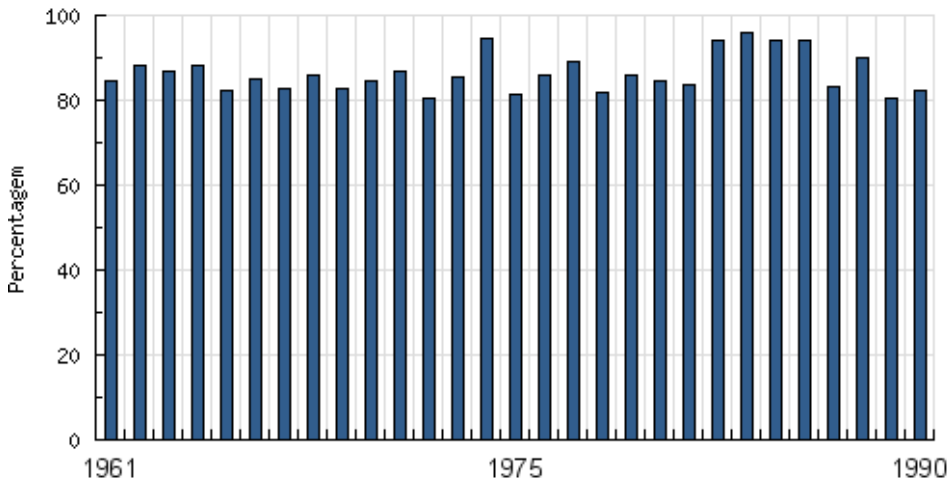
Nos gráficos das **Figuras 6.2.1.3.q e 6.2.1.3.r** estão os dados históricos para o período de 1961 a 1990 para Florianópolis. Verifica-se que em janeiro, um dos meses mais quentes, a umidade relativa do ar média é de 81,74%, enquanto que em junho, um dos meses mais frios, a umidade relativa média é de 86,42%, mostrando relativa baixa amplitude interanual.

Figura 6.2.1.3.q
Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Média de 81,74%.

Figura 6.2.1.3.r
Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Florianópolis/SC

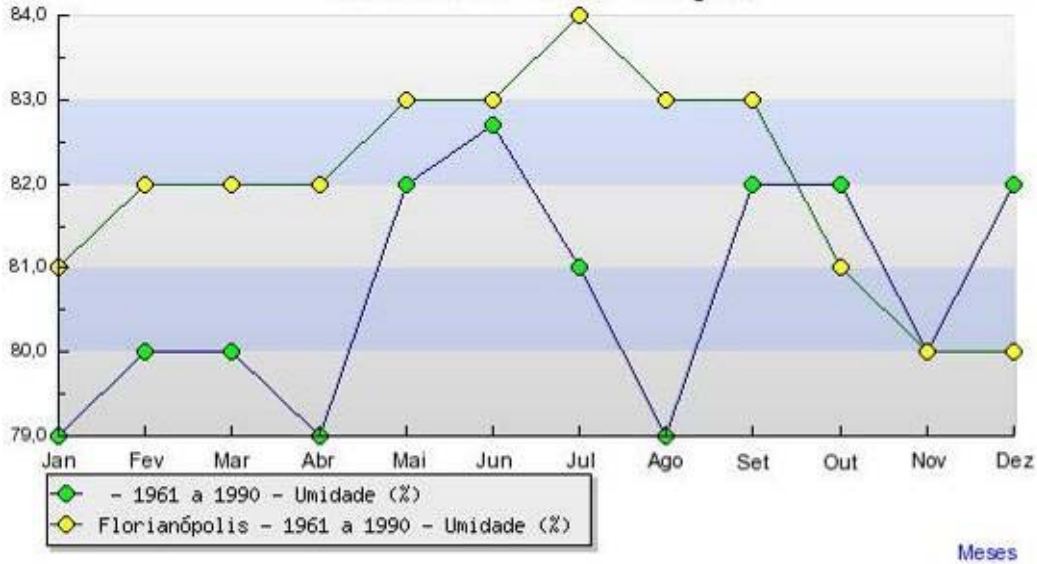


Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Média de 86,42%.

Por fim, tem-se, na **Figura 6.2.1.3.s**, a seguir, o gráfico da Normal Climatológica de umidade relativa do ar para ambas as localidades, também para o período de 1961 a 1990, elaborada com dados do INMET.

Figura 6.2.1.3.s

Normal Climatológica – Umidade Relativa do Ar. Curitiba/PR e Florianópolis/SC



Fonte: INMET, 1992. Amarelo representa Florianópolis e verde representa Curitiba.

O registro histórico de Curitiba apresenta grande amplitude e variabilidade intra-anual, oscilando quase 83%, com variação entre 0% e 82,6%. Janeiro, abril e agosto são os meses que apresentaram umidade relativa do ar igual a zero, que se deve ao fato de problemas nas aferições invalidando a medição. Todavia, como citado, a região tem pluviosidade homogênea durante o ano, além de ser fortemente influenciada pela maritimidade, pela sua proximidade com o oceano. O mês mais úmido é junho, com 82,6%.

A série histórica de Florianópolis aparenta trazer dados mais consistentes, com uma amplitude de apenas 4% na umidade do ar, oscilando entre 80% e 84%, sendo o período entre novembro e janeiro aquele com menor umidade relativa, e o período de maio a setembro aquele com maior umidade relativa do ar.

Pressão atmosférica

A pressão exercida pela atmosfera sobre um dado ponto é uma força que atua em todas as direções, devido ao seu peso total considerado acima desse ponto. O peso da atmosfera sobre um dado local fixo varia constantemente devido aos movimentos complexos do ar, e das variações de temperatura e do seu teor de vapor d'água. Portanto, a pressão constitui-se em um importante indicador de mudanças do tempo, pelas relações que apresenta com a variabilidade das condições meteorológicas.

Trata-se de um parâmetro de grande influência na escala sinótica, mas pouco perceptível nos movimentos ondulatórios de pequena escala, como os que ocorrem dentro da camada limite atmosférica. Neste sentido, cumpre destacar que os sistemas de alta pressão, ao convergirem no sentido anti-horário, divergem o ar do centro para as bordas, provocando a estabilidade do tempo. Já os sistemas de baixa pressão giram no sentido horário, convergindo o ar para seu centro e provocando o aumento da nebulosidade e a ocorrência de chuvas, ou seja, instabilidade.

De acordo com os registros históricos do INMET para a localidade de Indaial, no período de 1978 a 2008, a média histórica da pressão atmosférica é de 1.005 hectopascals (hPa), enquanto para a localidade de Curitiba a média é de 913 hPa. Vale ressaltar que 1,0 hPa equivale a 1,0 milibar (mbar), unidade também bastante utilizada nas medições de pressão atmosférica.

Ainda segundo o INMET, as máximas registradas para as localidades de Curitiba e Indaial foram, respectivamente, 918 mb no ano de 2012, e 1014 mb, no ano de 1996. Já as mínimas registradas foram de 904 mb no ano de 1979, e 993 mb, no ano de 1991.

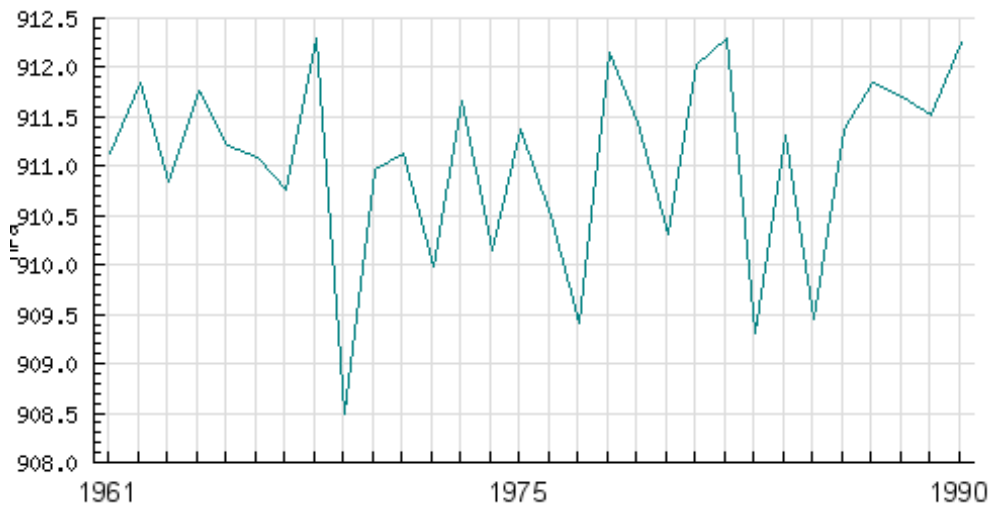
As **Figuras 6.2.1.3.t a 6.2.1.3.w**, a seguir, trazem os registros históricos da pressão de estação obtidas em Curitiba e Florianópolis, nos aeroportos Afonso Pena e Hercílio Luz, respectivamente, através da rede do ICEA. Os dados contemplam o período de 1961 até 1990 e estão expressos em hPa.

Como parâmetro para avaliação da pressão atmosférica foi escolhido o valor de pressão de estação, como forma de avaliar a pressão atmosférica nos locais escolhidos e permitir que estes sejam comparados com os valores da pressão média ao nível do mar, amplitude evidenciada pelas diferenças altimétricas, bem como em função de fatores climatológicos sinóticos.

Os dois gráficos das **Figuras 6.2.1.3.t e 6.2.1.3.u**, a seguir, apresentam o registro histórico de pressão de estação para a localidade de Curitiba em janeiro e julho, meses bastante representativos do período mais quente e mais frio do ano, respectivamente.

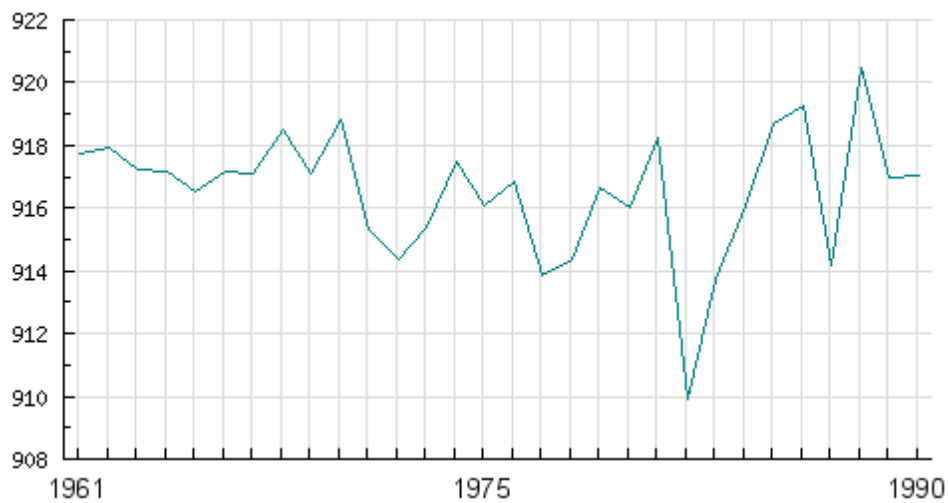
Considerando o registro histórico, o mês de janeiro apresentou pressão de estação variando entre 908,5 e 912,3 hPa, com média de 911,05 hPa. Para o mês de julho, a variação registrada foi entre 909,9 e 320,2 hPa, com média de 916,54 hPa. Assim, verifica-se que entre o período quente e o período frio, considerando média histórica de 1961 a 1990, a variação foi pequena, entre 911,05 e 916,54 hPa. Comparativamente, os valores das médias históricas de pressão atmosférica ao nível do mar, nessas localidades, variaram entre 1.011 e 1.020 hPa.

Figura 6.2.1.3.t
Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Pressão de estação (QFE). Média de 911,05 hPa.

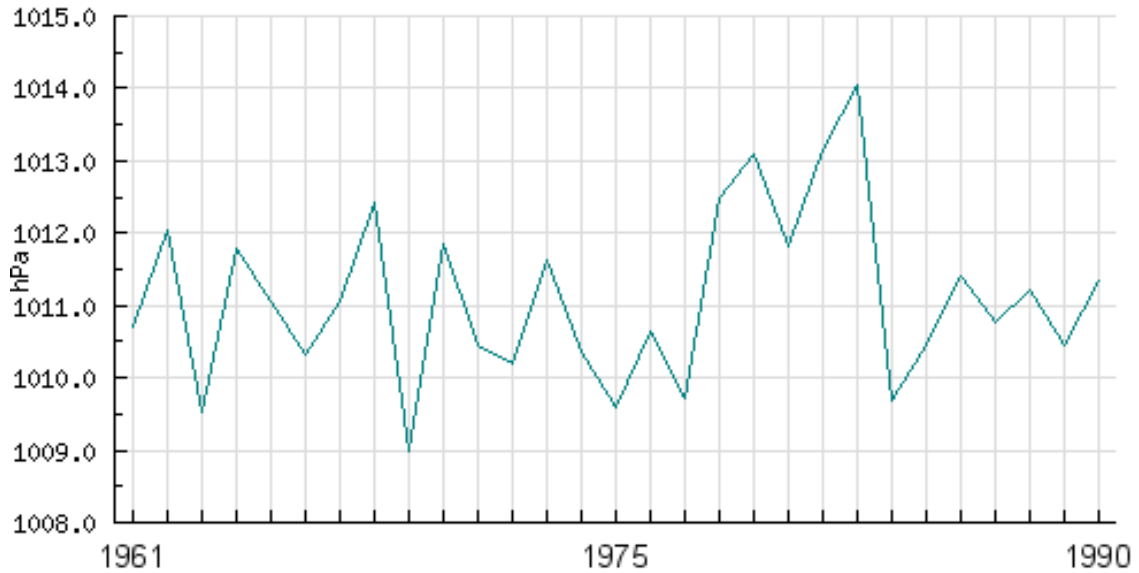
Figura 6.2.1.3.u
Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Curitiba/PR



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Afonso Pena. Pressão de estação (QFE). Média de 916,54 hPa.

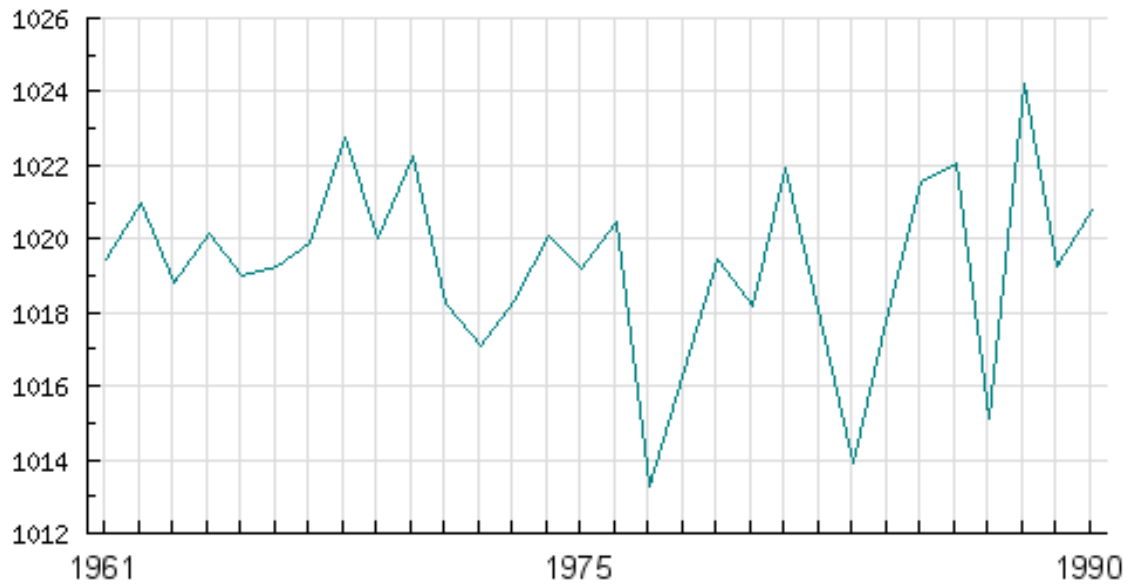
Já os gráficos das **Figuras 6.2.1.3.v e 6.2.1.3.w**, a seguir, representam o registro histórico de pressão de estação para a localidade de Florianópolis, em Santa Catarina.

Figura 6.2.1.3.v
Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Pressão de estação (QFE). Média de 1.011,11 hPa.

Figura 6.2.1.3.w
Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Florianópolis/SC



Fonte: ICEA, 2016. Aeroporto Hercílio Luz. Pressão de estação (QFE). Média de 1.019,27 hPa.

Como se observa nas Figuras, em janeiro, os registros históricos variaram entre 1.009 e 1.014,1 hPa, com média de 1.011,11 hPa. Já para julho, os registros históricos mostram variação entre 1.013,1 e 1.024,1 hPa, com média histórica de 1.019,27 hPa. Comparativamente, os valores das médias históricas de pressão atmosférica ao nível do mar, nessas localidades, variaram entre 1.011 e 1.020 hPa. No caso, os valores médios obtidos com pressão de estação são equivalentes aos valores médios de pressão ao nível do mar, pelo fato da localidade encontrar-se na faixa litorânea, ao nível do mar.

Insolação e Nebulosidade

A insolação é um parâmetro relacionado à quantidade de energia solar direta que atinge a superfície da terra, sendo expressa em horas de brilho solar. O padrão de distribuição da insolação é alterado basicamente pelo efeito da atmosfera, assim como pela posição da terra em relação ao Sol durante o ano. A atmosfera absorve, difunde, e principalmente reflete a radiação incidente através da presença de nuvens. Neste sentido, tem-se que esses parâmetros são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior for a cobertura por nuvens, menor serão os valores de insolação.

Nimer (1989) aponta que na região Sul do Brasil, durante o verão, além dos dias serem mais longos do que o que se verifica no Brasil equatorial e tropical, a inclinação dos raios solares nessa época é muito pequena. Em dezembro e janeiro, o Sol incide sobre o Rio Grande do Sul com inclinação semelhante, ou menor do que sobre o equador. Daí a ocorrência comum de forte calor na região Sul durante o verão, quando podem ser registradas temperaturas acima de 40°C. Todavia, os episódios de extremo calor tornam-se menos importantes em função da presença do Planalto Meridional, que, em função das altas altitudes, não permitem que a temperatura seja demasiadamente alta, especialmente nos estados de Paraná e Santa Catarina, onde a presença deste Planalto é maior. Assim, nesses dois estados as temperaturas são menores que as registradas no Rio Grande do Sul.

O total de insolação diária depende da presença e da quantidade de nuvens em uma determinada região. A nuvem é um fenômeno da atmosfera que resulta da presença da umidade do ar condensada, a qual é constituída de gotículas de vapor d'água ou cristais de gelo, cujos diâmetros equivalentes variam entre 0,025 a 0,1 mm. Além disso, a formação depende da convecção e do resfriamento adiabático do ar, bem como da presença de núcleos de condensação.

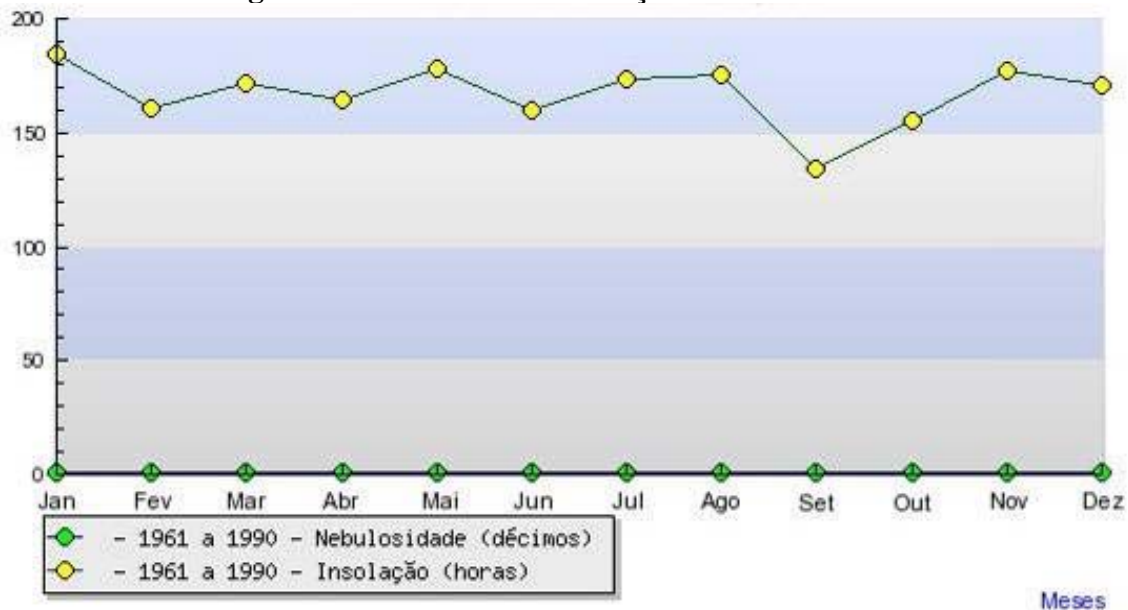
As nuvens são facilmente sustentadas e transportadas pelo ar em movimento, mesmo em condições de velocidades fracas de vento. Elas dividem-se em médias, baixas e altas. O agrupamento das nuvens é chamado de nebulosidade. Esse agrupamento atua como um plano refletor da luz solar, fazendo com que o raio de luz não atinja diretamente a superfície terrestre (AYOADE, 1996). Quanto maior a cobertura do céu por nuvens, menor é um número de horas de insolação e vice-versa.

A nebulosidade, apesar de sua microfísica ser ainda pouco conhecida pela Ciência, é um fenômeno de grande importância para a Climatologia. As nuvens atuam fortemente no controle climático, respondendo por até 25% do balanço radiativo através do controle da entrada de ondas curtas (ROC), por meio do alto e médio albedo das nuvens, resultando em resfriamento da superfície; e da retenção de ondas longas (ROL) provenientes da superfície, levando ao aquecimento desta (RODRIGUES, 2009).

De acordo com o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2001), a região de implantação do empreendimento apresenta média de 1.600 a 1.800 horas de brilho solar ao ano. Janeiro é o mês com mais horas de brilho solar, variando entre 160 e 200 horas, e setembro é o mês com menor insolação, com variação de brilho solar entre 100 e 120 horas.

Nas **Figuras 6.2.1.3.x** e **6.2.1.3.y**, a seguir, são apresentados os gráficos com as normais climatológicas de nebulosidade e insolação para as localidades de Curitiba e Florianópolis, com dados do INMET, para o período de 1961 a 1990.

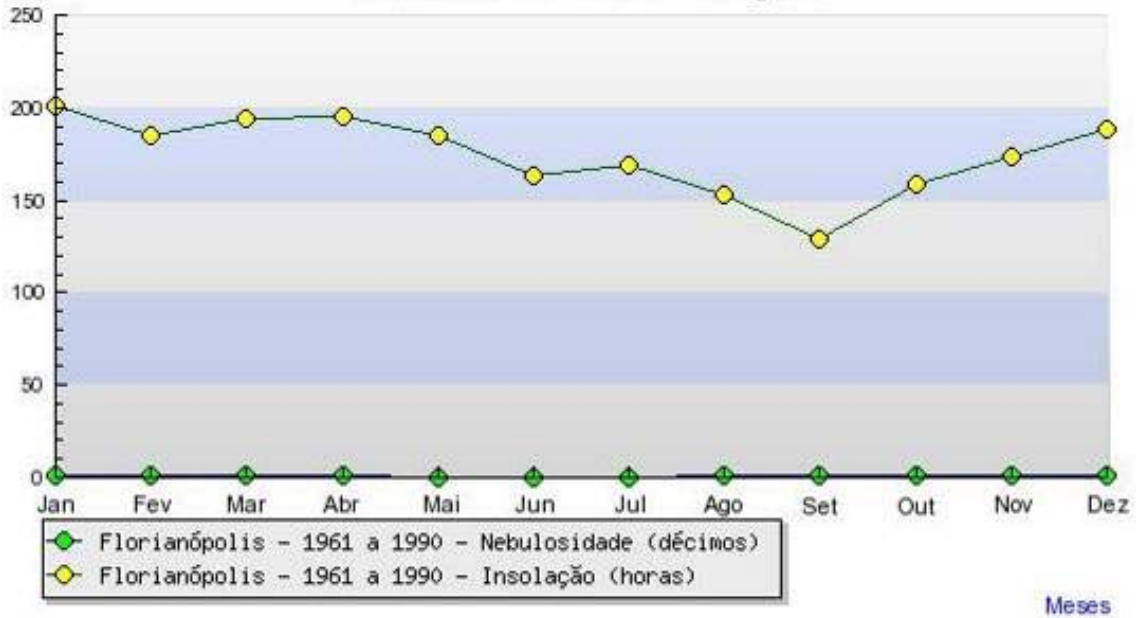
Figura 6.2.1.3.x
Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Curitiba/PR



Fonte: INMET, 1992.

Figura 6.2.1.3.y

Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Florianópolis/SC



Fonte: INMET, 1992.

Como se observa nas Figuras, ambos os históricos apresentam nebulosidade média próxima de zero. No caso dos registros de insolação, aponta-se, para Curitiba, variação entre 135 e 185 horas de brilho solar. Já para Florianópolis, a variação apresentada está entre 130 e 200 horas de brilho solar, valores coincidentes com os dados do Atlas Climatológico do estado de Santa Catarina.

Regime de ventos

O vento representa o ar em movimento em relação à superfície. É resultante do movimento rotacional da terra e das diferentes intensidades de radiação solar, que determinam a formação dos centros de alta e baixa pressão, que determinam, por sua vez, as direções e intensidades dos ventos. Por ser o fluido atmosférico em movimento, o vento é uma entidade física vetorial, com sentido, direção e intensidade, parâmetros que devem ser analisados.

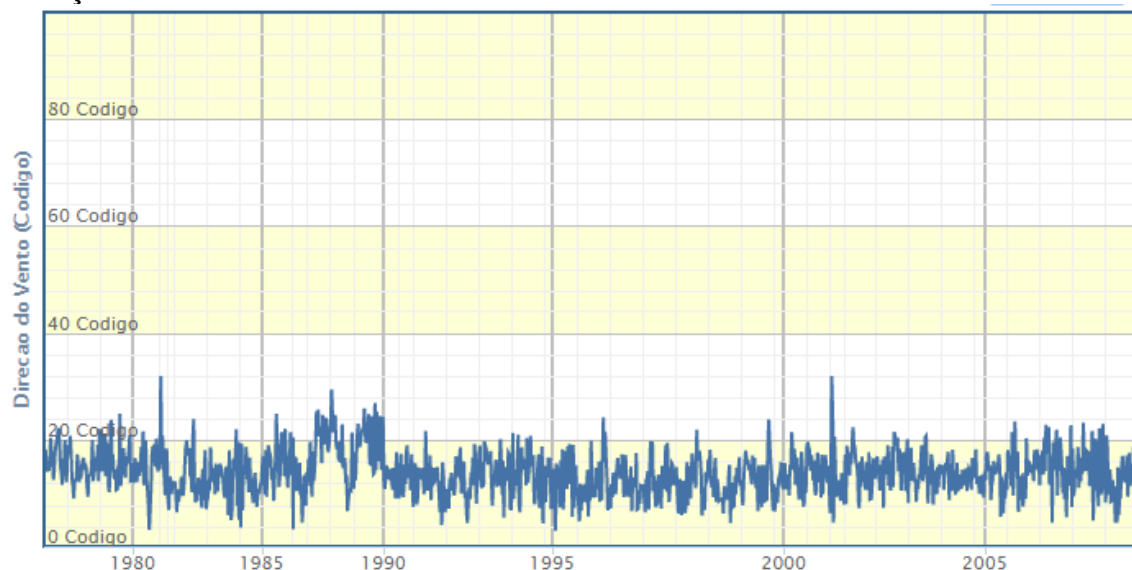
Em escala sinótica, a velocidade dos ventos é condicionada principalmente pela diferença entre os gradientes de pressão e pelo movimento de rotação da Terra. A Força de Coriolis atua perpendicularmente ao movimento, deslocando para a esquerda os ventos no Hemisfério Sul, e para a direita no Hemisfério Norte. Todavia, vale ressaltar que a Força de Coriolis não é uma força real, uma vez que não existe um agente fomentador. Trata-se de um artifício matemático utilizado em Meteorologia para representar a rotação da Terra nas equações meteorológicas. Essa “força” vetorial é perpendicular à trajetória do deslocamento, indo no sentido das altas pressões, sendo máxima próximo aos polos e nula no equador (FELICIO, 2015).

Outro fator que influencia o regime de ventos, só que em escalas mais reduzidas, é o atrito com a superfície, considerado como as rugosidades do terreno.

O deslocamento também pode variar conforme a época do ano e posição geográfica, sendo que sua distribuição é determinada pela atuação dos mecanismos de circulação atmosférica (massas de ar) em escala sinótica e planetária. Durante o verão, e mesmo parte do outono austral, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) desloca-se para o Sul, contribuindo para o aumento das chuvas nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Durante o inverno austral, entretanto, a ZCIT desloca-se mais para o Norte, contribuindo para a diminuição das chuvas no Sudeste, Centro-Oeste, e inclusive parte da região Norte. Neste período, o Hemisfério Sul permanece sob a atuação mais evidente dos ventos alísios de SE.

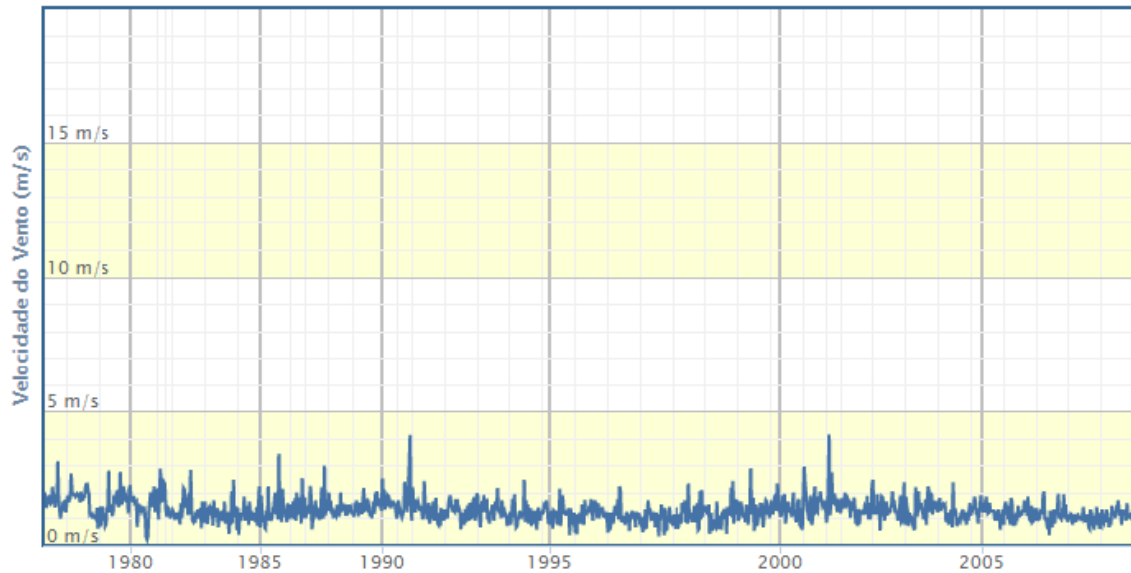
As **Figuras 6.2.1.3.z a 6.2.1.3.cc**, a seguir, apresentam a média histórica dos registros de direção e velocidade do vento, com dados do INMET, para as localidades de Indaial e Curitiba, que estão respectivamente nas proximidades dos vértices MV-01 e MV-26, para o período de 1978 a 2008.

Figura 6.2.1.3.z
Direção do Vento. Indaial/SC. 1978-2008



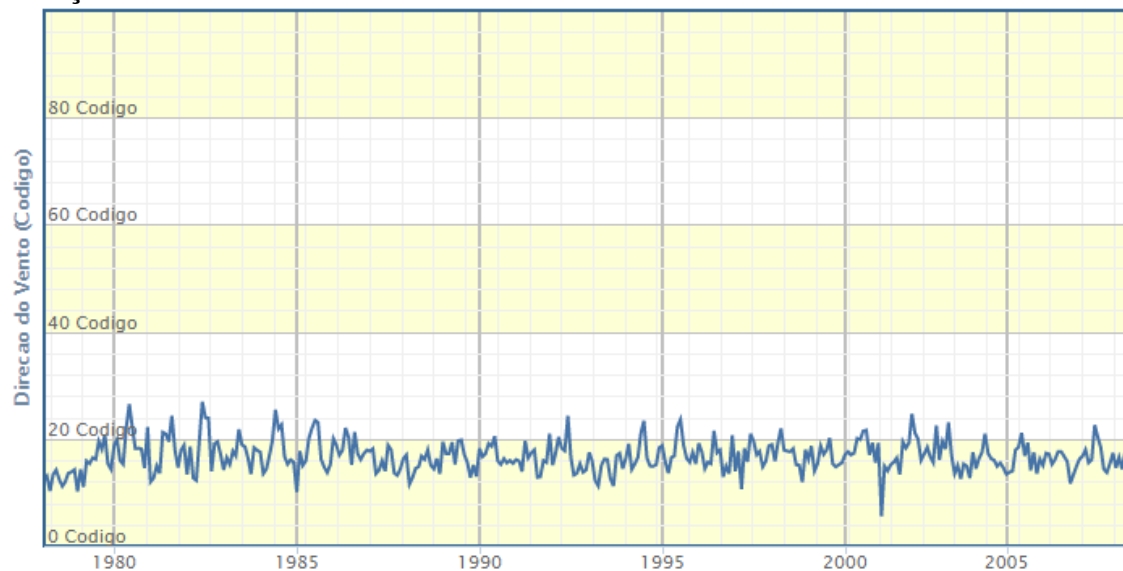
Fonte: Banco de dados de Estações Convencionais, INMET, 2016. Direção média do vento relacionada ao código 16 indica direção Sul-Sudeste.

Figura 6.2.1.3.aa
Velocidade do Vento. Indaial/SC. 1978-2008



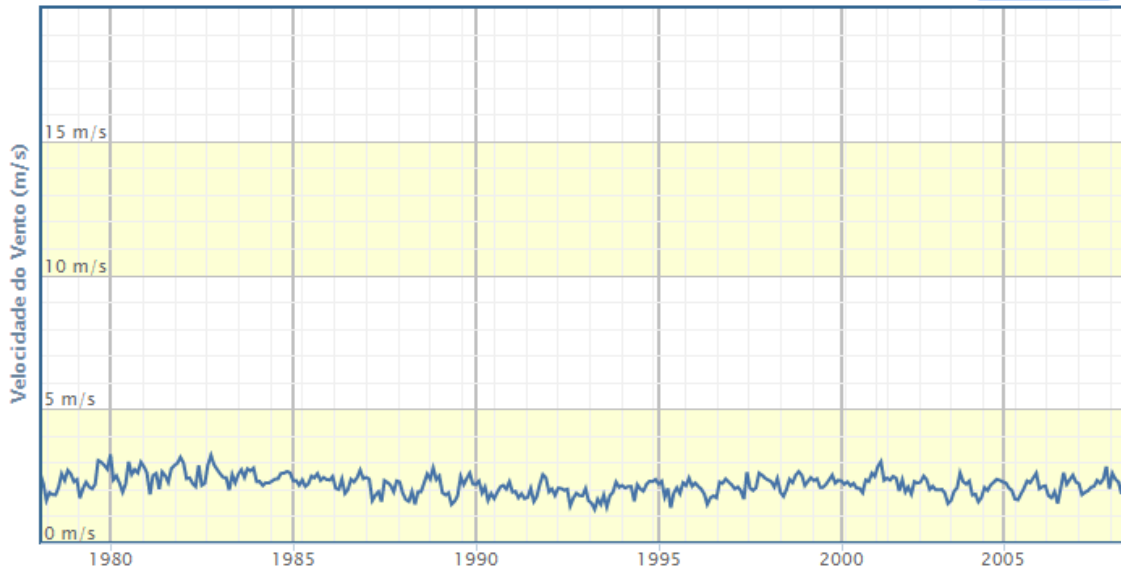
Fonte: Banco de dados de Estações Convencionais, INMET, 2016.

Figura 6.2.1.3.bb
Direção do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008



Fonte: Banco de dados de Estações Convencionais, INMET, 2016. Direção média relacionada ao código 19 indica direção Sul.

Figura 6.2.1.3.cc
Velocidade do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008



Fonte: Banco de dados de Estações Convencionais, INMET, 2016.

O gráfico da localidade de Indaial (**Figura 6.2.1.3.z**) traz média histórica de direção do vento relacionado ao código 16, que representa ventos predominantes do quadrante Sul-sudeste. Já no caso da localidade de Curitiba, a média histórica de direção do vento (**Figura 6.2.1.3.bb**) indica o código 19, o que representa ventos predominantes do quadrante Sul. Com relação à velocidade dos ventos, os dados históricos apontam velocidade média de 1,5 m/s para Indaial (**Figura 6.2.1.3.aa**) e 2,0 m/s para a localidade de Curitiba (**Figura 6.2.1.3.cc**).

Ainda segundo dados do INMET, as velocidades máximas do vento registradas nas localidades de Curitiba e Indaial foram, respectivamente, 3,2 m/s no ano de 1982, e 4,1 m/s no ano de 2001. Já com relação às velocidades mínimas, os registros apontam para 1,6 m/s no ano de 2005, na localidade de Curitiba e de 0,7 m/s no ano de 2003, para a localidade de Indaial.

Nível ceráunico

O nível ceráunico indica o número de dias com ocorrência de raios em uma determinada região. Os raios são descargas elétricas de alta intensidade que ocorrem na atmosfera, com duração aproximada de meio segundo e comprimento de cinco a dez quilômetros, sendo que sua voltagem pode atingir 100 milhões de volts. A luminosidade do relâmpago é causada pelo rápido movimento dos elétrons, e o som (trovão) é causado pelo rápido aquecimento do ar em seu entorno imediato, que chega a atingir 27°C, resfriando rapidamente em seguida.

Segundo o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT/INPE, 2016) o Brasil registra uma incidência anual de cerca de 50 milhões de raios, principalmente em função da predominância do clima tropical quente, com maior ocorrência de tempestades. A alta incidência de raios também é favorecida pela grande extensão territorial do país e pela ausência de grandes elevações no relevo.

As descargas elétricas podem ocorrer dentro das nuvens (intra-nuvem), que representam 70% das descargas atmosféricas; ou nuvem-solo, quando a descarga atinge a superfície terrestre. O primeiro tipo ainda é pouco conhecido, tanto pela dificuldade observacional quanto de mensuração do fenômeno. A maior parte das descargas elétricas associa-se às nuvens do tipo cumulus nimbus, as nuvens de tempestades, formadas principalmente pelo forte movimento convectivo do ar quente.

O órgão brasileiro competente pelos estudos das descargas elétricas é o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que utiliza, para o monitoramento do fenômeno, a Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (RINDAT), formada por sensores da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), de Furnas Centrais Elétricas (FURNAS), do INPE e do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR).

Esse sistema monitora o Índice Ceráunico (IC), que é avaliado pelo número de dias com ocorrência de tempestades. De acordo com a OMM, um dia de tempestade é um dia no qual um trovão é ouvido. O ELAT/INPE elaborou o Mapa Isoceráunico do Brasil, com base na NBR 5419 (**Figura 6.2.1.3.dd**, a seguir), no qual se nota que a AE registra IC da ordem de 40 a 60 dias de trovoadas por ano, o que pode ser considerado baixo, segundo REIS (2005).

Figura 6.2.1.3.dd
Mapa Isoceraúnico Brasileiro



Fonte: NBR 5419; Adaptado de ELAT/INPE. O círculo vermelho destaca a localização aproximada à área de estudo.

O INPE também dispõe de registros de mortes por raios em cada município do país e suas respectivas densidades de descargas. Assim, pode-se inferir a densidade das descargas nos municípios da AE, bem como eventuais danos pessoais provocados.

A **Tabela 6.2.1.3.a** evidencia o baixo índice de fatalidades por raios nos municípios atravessados pelo traçado do empreendimento, diferenciando-se apenas São José dos Pinhais, com duas mortes, apesar da baixa densidade de descargas.

Tabela 6.2.1.3.a

Índices de mortes por raios e densidade de descargas na AE - 2014

Município	Mortes por Raios	Densidade de Descargas (km²/ano)
Blumenau/SC	0	10,44
Pomerode/SC	0	10,67
Jaraguá do Sul/SC	0	8,99
Corupá/SC	0	9,80
São Bento do Sul/SC	1	9,14
Campo Alegre/SC	0	8,16
Tijucas do Sul/PR	0	7,52
Mandirituba/PR	0	7,11
São José dos Pinhais/PR	2	7,59

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – (ELAT/INPE).

6.2.2

Recursos Hídricos

Esta Seção apresenta a caracterização regional dos recursos hídricos superficiais com ênfase nas principais bacias e sub-bacias diretamente interceptadas pelo empreendimento. Além do levantamento dos aspectos fisiográficos que condicionam a organização da rede de drenagem, apresentam-se informações associadas ao enquadramento dos cursos d'água e seus respectivos diplomas legais, regime hídrico, principais demandas e disponibilidades.

Para a consolidação do diagnóstico foram utilizadas as informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA) através de sua plataforma Hidroweb, nos Cadernos Regionais que subsidiaram a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, assim como as informações disponíveis na Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná e Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado de Santa Catarina. Os principais estudos e artigos científicos que versam sobre a Área de Estudo (AE) também foram consultados, destacando-se os estudos de Tucci (1996), Duarte (1968) e dos Santos (1977).

Localização e enquadramento das bacias interceptadas

De acordo com a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH N° 32, de 15 de outubro de 2003, que define 12 regiões hidrográficas para o país, a AE definida para o meio físico intercepta as seguintes regiões hidrográficas:

- Região Hidrográfica do Rio Paraná (6);
- Região Hidrográfica do Atlântico Sul Trecho Leste (8).

Segundo a divisão hidrográfica elaborada pela ANA (BRASIL/ANA, 2012) para essas bacias, o empreendimento intercepta 3 Sub-Regiões Hidrográficas, apresentadas na **Tabela 6.2.2.a**.

Tabela 6.2.2.a
Sub-regiões hidrográficas interceptadas pela LT

Região Hidrográfica	Sub-região	Descrição dos Limites
6 – Rio Paraná	65	Área de drenagem do rio Paraná, compreendida entre a confluência do rio Iguazu, inclusive, e a confluência do rio Paraguai, exclusive.
8 – Atlântico Sul Trecho Sudeste	82	Área de drenagem entre a foz do rio Ribeira do Iguape, exclusive, e a foz do rio Itajaí, exclusive.
	83	Área de drenagem do rio Itajaí.

Fonte: BRASIL/ANA, 2012.

No que se refere à divisão hidrográfica estadual, destaca-se que, no estado do Paraná, a Lei Nº 12.726/99 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. De acordo com a divisão instituída pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, a LT intercepta a Unidade Hidrográfica Alto Iguazu (IGA1, IGA2, IGA3 e IGA6).

Já no estado de Santa Catarina, a Lei Nº 9.022/1993 instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que tem por objetivo implantar a Política Estadual de Recursos Hídricos e formular, atualizar e aplicar o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Nessas diretrizes, a Lei Nº 10.949/98 estabelece as Regiões Hidrográficas do estado. Considerando as prerrogativas deste diploma, a LT intercepta as seguintes Regiões Hidrográficas:

- RH 5 – Planalto de Canoinhas (bacias dos rios Iguazu, Negro e Canoinhas);
- RH 6 – Baixada Norte (bacias dos rios Cubatão e Itapocu);
- RH 7 – Vale do Itajaí (bacia do rio Itajaí-Açu).

Na **Tabela 6.2.2.b** apresenta-se a síntese do enquadramento das principais bacias hidrográficas interceptadas pela LT.

Tabela 6.2.2.b

Síntese do enquadramento legal das principais bacias interceptadas pela LT

Estado	Divisão Hidrográfica Nacional	Sub-Região Hidrográfica	Unidade de Planejamento Estadual
Paraná	Paraná (6)	SBRH 65	Alto Iguaçu (IGA1, IGA2, IGA3 e IGA6)
Santa Catarina			RH 5 Planalto de Canoinhas
Santa Catarina	Atlântico Sul Trecho Sudeste (8)	SBRH 82	RH 6 Baixada Norte
		SBRH 83	RH 7 Vale do Itajaí

No **Mapa 6.2.2.a - Mapa Hidrográfico**, a seguir, apresenta-se a rede de drenagem interceptada, as respectivas bacias de contribuição e as áreas alagáveis mapeadas. Ressalta-se que as nascentes estão mapeadas no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo da Seção 6.3.3.1**, apresentado no **Anexo 9**, que possui escala compatível com esse nível de detalhe. A informação também é apresentada em kmz e shape, junto com os arquivos digitais no DVD do **Anexo 5**.

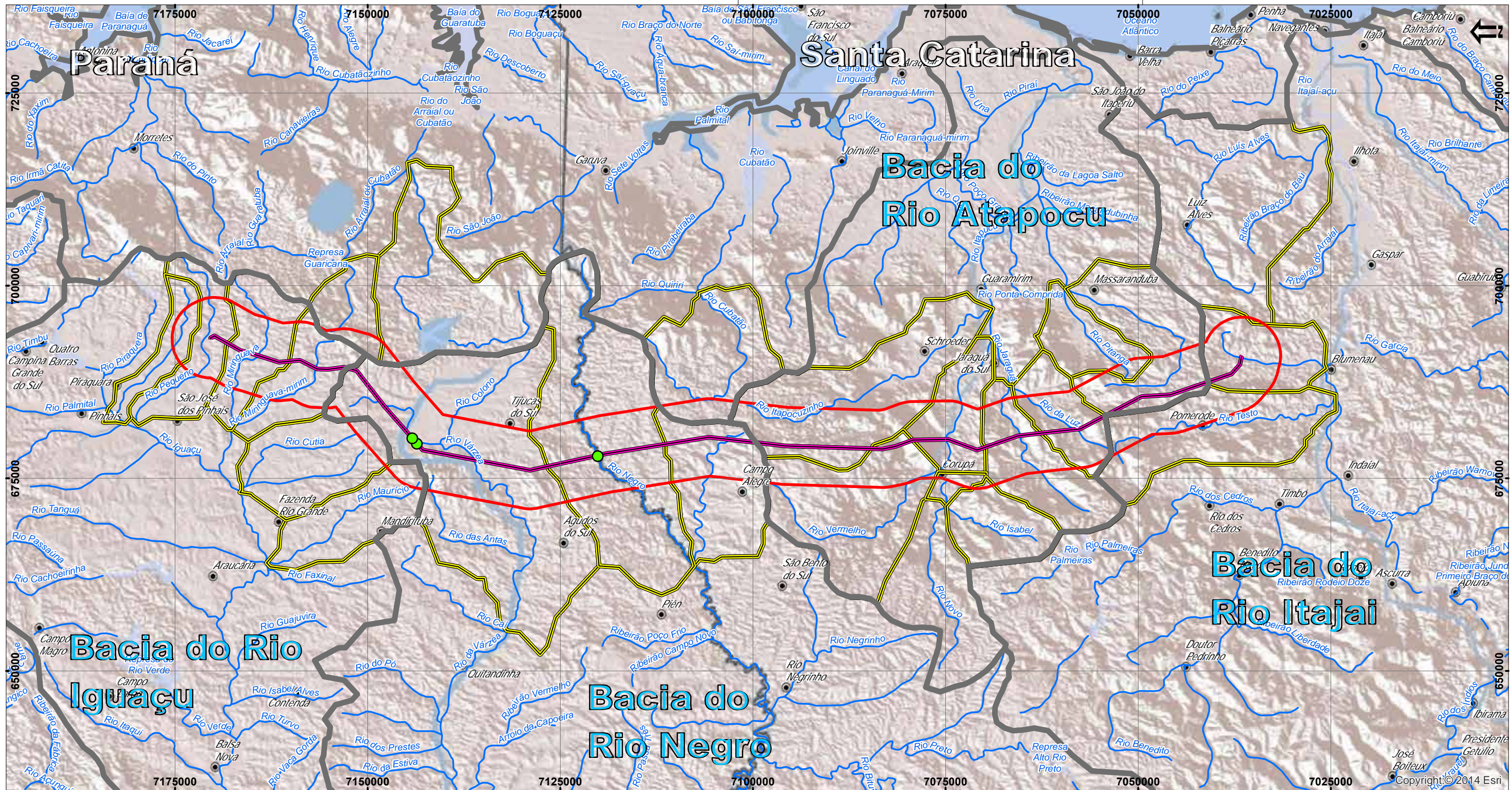
Considerações acerca da rede de drenagem na AE

A rede hidrográfica da região de inserção do empreendimento ampara-se em dois sistemas de drenagem exorréica independentes: de um lado, a rede integrada na vasta bacia Paraná-Uruguai; de outro, um conjunto de diversas bacias que vertem diretamente para o oceano Atlântico (DOS SANTOS, 1977).

Em relação aos fatores estáticos que definem as características da hidrografia regional, tem-se no Planalto Meridional o principal dispersor de águas, representando a condicionante morfológica fundamental na organização da rede de drenagem. Trata-se, em verdade, de três grandes planaltos, cujas altitudes esfacelam-se de leste em direção ao vale do rio Paraná.

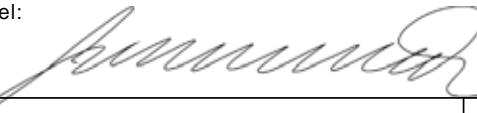
Os terrenos cristalinos no norte do Paraná estruturam o chamado Primeiro Planalto, que, limitado a leste pelas escarpas da Serra do Mar, prolonga-se ao norte de Santa Catarina, onde se encontra esfacelado em serras paralelas e perpendiculares à costa, que compartimentam vales de importância para a ocupação regional, tais como os dos rios Itapocu e Itajaí.

Do escarpamento abrupto que se precipita a leste (em direção à baixada), descem rios jovens com perfil longitudinal acidentado e presença de ressaltos. Esses rios da vertente litorânea adaptaram-se, em geral, às fraturas que cortam quase que ortogonalmente a escarpa da Serra, na direção NW-SE. Disposto entre os esporões meridionais da Serra do Mar e remanescentes isolados em sua porção sul, o rio Itajaí tem suas cabeceiras afastadas para o interior do Planalto, apresentando, conseqüentemente, quedas de maior importância quando comparadas àquelas do rio Itapocu, por exemplo.




- Legenda**
- Sede Municípios
 - Áreas Alagáveis
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Hidrografia
 - Faixa de 10 Km (5 + 5 Km) - Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Levantamento de Dados Secundários
 - OttoBacias nível 06
 - OttoBacias nível 04
 - Massa d'Água
 - Limites Estaduais



Responsável: 

José Carlos Pereira nº CREA - 0682403454 JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geotpt.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; <http://hidroweb.ana.gov.br/default.asp>

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:500.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

Ciente:  **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.2.a:
Mapa Hidrográfico, Principais Corpos D'água e Áreas alagáveis



Do reverso da Serra do Mar correm os contribuintes da bacia do Paraná, de onde os rios Iguaçu e Negro, este último seu formador no alto curso, seguem em direção a oeste. Embora inseridos nos movimentados terrenos cristalinos do Primeiro Planalto, são observadas amplas várzeas, tanto nos coletores principais como em seus afluentes, a exemplo dos rios Pequeno, Miringuava e da Várzea.

Afloramentos sedimentares dispostos na forma de S entre os terrenos cristalinos e a extensa massa de lavas basálticas (localizadas a oeste) formam o Segundo Planalto. No estado do Paraná, observam-se patamares escalonados, cujas bordas conformam *cuestas* à semelhança de suas congêneres paulistas. Rios consequentes, tais como o Tibagi, servem-se das amplitudes do relevo para formar vales encaixados e cânions. Já em Santa Catarina, o Segundo Planalto encontra-se fragmentado pelos afluentes do Iguaçu, onde se destaca o planalto de Canoinhas, que é naturalmente uma extensão do Segundo Planalto Paranaense.

Inclinado suavemente em direção à calha do Paraná encontra-se o Terceiro Planalto, dissecado por rios consequentes, como o Paranapanema, o Ivaí, o Uruguai, o médio e baixo curso do Iguaçu, entre outros. Aí, as condicionantes impostas pelos derrames de lava resultam em rios de grande aproveitamento hidrelétrico.

Do equilíbrio regional do regime pluviométrico, marcado pela boa quantidade e distribuição das chuvas, resulta um comportamento hídrico no qual as vazantes são pouco pronunciadas, permanecendo as baixas amplitudes relativas das descargas, quando comparadas com rios de regime tropical.

Embora haja especificidades, a unidade do regime regional decorre da presença de mais de um máximo ao longo do ano hidrológico. No caso das bacias do Alto Iguaçu, do Itapocu e do Itajaí (principais coletores regionais), o máximo principal ocorre na primavera, enquanto o máximo secundário apresenta-se no verão.

Na primavera, as chuvas de verão somam-se às chuvas decorrentes do avanço da Frente Polar, saturando os solos e implicando nas maiores descargas médias anuais. O máximo secundário, por sua vez, ocorre no fim da estação chuvosa (meados de fevereiro), quando as chuvas de verão não conseguem igualar as perdas por evaporação neste período.

Os mínimos ocorrem, geralmente, entre os meses de abril e maio, quando as chuvas de verão já se tornam mais escassas e as contribuições das chuvas de inverno ainda são incipientes.

Em síntese, verifica-se que a presença dos divisores topográficos condicionou a organização da rede de drenagem, incorrendo em rios com curto perfil longitudinal a leste, e longos canais que drenam ao vale do rio Paraná, a oeste.

No contexto das bacias litorâneas, vale lembrar que quando a rede hidrográfica não proporcionou a ocupação através da possibilidade de deslocamento, como ao longo do vale do Itajaí, a fez através de seu caráter geomorfológico, constituindo importantes zonas de colonização europeia.

Já os rios que correm para oeste, apesar de seus longos perfis, encontram-se escalonados, como já se teve a oportunidade de aludir, impossibilitando a navegação. Nessa região, a ocupação fez-se pelos divisores através de estradas de rodagem, com os rios tendo menor importância para as frentes de ocupação.

A seguir são apresentadas as características das bacias interceptadas pela LT e, na sequência, uma análise do comportamento hídrico dos principais coletores.

Bacia Hidrográfica do rio Iguazu

De acordo com dados da ANA (2006), o rio Iguazu drena uma área de 65.557 km², incluindo as áreas drenadas na Província de Misiones (Argentina). No estado do Paraná, a bacia hidrográfica do rio Iguazu drena uma área de 54.820 km² (PERH/SEMA, 2010), sendo 26.596 km² correspondentes à Unidade de Planejamento Baixo Iguazu e 20.010 km² drenados na Unidade Alto Iguazu/Ribeira.

As nascentes do Iguazu estão localizadas em altitudes aproximadas de 1.120 m, no município de Piraquara, a leste de Curitiba. Desde suas nascentes, o coletor percorre 1.024 km, sendo o seu gradiente médio de 0,91 m/km, até a sua foz no rio Paraná (cota aproximada El. 100 m).

A bacia de contribuição do Iguazu tem forma alongada, sendo que o coletor principal assume a direção predominante E-W, ou seja, do litoral para o interior. Da passagem das soleiras basálticas da Formação Serra Geral advém a riqueza de seu potencial hidráulico, sendo observados diversos desníveis escalonados em direção ao rio Paraná.

Dentre os principais contribuintes da margem esquerda, destacam-se os rios Negro, da Paciência, Timbó, Jangada, Iratim, Marrecas, Chopim, Jaracatiá, Cotejipe, Capanema e Santo Antônio. Já na margem direita, destacam-se as contribuições dos rios da Vargem, da Água Branca, Turvo, Potinga, Claro, da Areia, Jordão, Cavernoso, das Cobras, Guarani, Adelaide, Tormenta, São Salvador, Gonçalves Dias, Floriano, Benjamim Constant, São João e Tamanduá.

A geologia da bacia do rio Iguazu é representada por agrupamentos de rochas cristalinas a leste, inseridas na Província Mantiqueira (no reverso da Serra do Mar), além de rochas sedimentares e vulcânicas a oeste, que se inserem no contexto da Bacia Sedimentar do Paraná.

As altitudes esfacelam-se a oeste, na medida em que o coletor principal atinge seu médio e baixo curso. Os relevos montanhosos e fortemente ondulados do alto curso passam gradativamente a superfícies mais suavizadas, sustentadas pelas formações sedimentares e basaltos da Formação Serra Geral. Conforme já colocado, o escalonamento dos derrames de lava proporcionam as rupturas de declive de alto aproveitamento energético.

O rio Iguaçu adquire seu topônimo da junção dos rios Iraí e Atuba, na região metropolitana de Curitiba. No alto curso, seus principais formadores são os rios Pequeno, Miringuava, Cotia, Despique, Maurício, Faxinal, Guajuvira, Pianduva, Isabel Alves e Turvo, pela margem esquerda. De sua porção norte, recebe os aportes das áreas drenadas pelos rios Belém, Barigui, Passauna, Verde e Itaqui.

Seu primeiro contribuinte de grande porte, no entanto, é o rio Negro, cuja área de drenagem perfaz aproximadamente 9.576 km².

No contexto da AE definida para o meio físico, a LT em estudo localiza-se na Unidade Hidrográfica Alto Iguaçu, sendo interceptadas as bacias hidrográficas dos rios Pequeno, Miringuava, Negro e da Várzea (também denominado rio de Una no alto curso), seu principal afluente.

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu, o principal uso da água é o abastecimento público, seguido pelos usos industriais e agrícolas, conforme especificado na **Tabela 6.2.2.c**, a seguir.

Tabela 6.2.2.c
Demandas hídricas na Unidade Hidrográfica Alto Iguaçu

Unidade Hidrográfica	Demandas (l/s)				
	Abastecimento público	Industrial	Minerário	Agrícola	Pecuário
Alto Iguaçu	8.094,9	1.555,0	4,6	1.065,9	152,0
	74,45%	14,30%	0,05%	9,80%	1,4%
Total	10.872,4				

Fonte: ANA/GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ/SUDERHSA/RDR, 2007.

Nesta Unidade destaca-se a zona metropolitana da cidade de Curitiba, sendo as principais cargas poluentes remanescentes vinculadas a lançamentos de efluentes domésticos e industriais, além de resíduos da atividade agrícola desenvolvida nas áreas rurais do entorno da metrópole.

Bacia Hidrográfica do rio Itapocu

A área drenada pelo rio Itapocu insere-se no contexto da Unidade Hidrográfica do Atlântico Sul, sendo que o coletor principal deságua diretamente no oceano Atlântico. Suas nascentes estão localizadas nos contrafortes da Serra do Mar, limitando-se ao norte pelos divisores da bacia do rio Negro (afluente do Iguaçu) e ao sul pelos divisores da bacia do rio Itajaí.

Sua área de drenagem é da ordem de 2.852 km². Desde as nascentes, no município de Corupá (SC), o rio Itapocu percorre 107 km até a sua foz na divisa dos municípios de Barra Velha e Araquari. Drena ainda parte dos municípios de São Francisco do Sul, Jaraguá do Sul, São Bento do Sul, Joinville, Shroeder, Blumenau, Massaranduba, São João do Itaperiú e Guaramirim. O gradiente médio é de aproximadamente 9,3 m/km.

Os principais formadores do rio Itapocu são os rios Novo e Vermelho, que, ao confluírem na mancha urbana de Corupá, assumem o topônimo correspondente. No médio e baixo curso, recebe, pela margem esquerda, as contribuições dos rios Itapocuzinho e Piraí. Pela margem direita, os principais aportes advêm do rio Pitanga.

No que se refere aos seus aspectos geomorfológicos e geológicos, cumpre destacar que o alto curso do rio Itapocu atravessa as áreas montanhosas e escarpadas da Serra do Mar e das Serras do Leste Catarinense, inseridas no contexto da Província Mantiqueira. A jusante de Guaramirim e Massaranduba, o coletor principal e seus afluentes adentram a Planície Litorânea, onde depósitos marinhos quaternários conformam extensas áreas planas largamente ocupadas por atividades antrópicas.

Aproximadamente 40% do consumo de água na bacia hidrográfica do rio Itapocu estão relacionados aos usos destinados à irrigação, seguidos pelos usos industriais e pelo abastecimento público. De acordo com dados da ANA (2006), apresentados na **Tabela 6.2.2.d**, a demanda para irrigação é de aproximadamente 3,0 m³/s, enquanto as dos usos industriais e do abastecimento urbano são de 2,30 m³/s e de 2,15 m³/s, respectivamente. Demandas adicionais para dessedentação animal e usos rurais diversos aproximam-se de 0,13 m³/s.

Tabela 6.2.2.d
Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itapocu

Unidade Hidrográfica	Demandas (m ³ /s)				
	Abastecimento público	Industrial	Rural	Agrícola	Pecuário
Rio Itapocu	2,15	2,30	0,06	2,99	0,07
	28,40%	30,38%	0,80%	39,50%	0,92%
Total	7,57				

Fonte: BRASIL/ANA, 2006.

Bacia Hidrográfica do rio Itajaí

A área drenada pelo rio Itajaí conforma a maior bacia hidrográfica do litoral catarinense. Este rio pôde, por erosão regressiva, estender suas cabeceiras, interiorizando sua bacia e fazendo-a penetrar no Planalto Catarinense sob a forma de amplo anfiteatro, onde uma série de tributários têm suas nascentes e se unem ao rio principal através de uma densa rede de drenagem, que imprime na paisagem local sua marca de expressão (SANTOS, 1979).

A litologia da bacia abrange desde rochas sedimentares associadas à sedimentação gonduânica (Bacia Sedimentar do Paraná), rochas cristalinas e coberturas sedimentares do Cenozóico. Fato este que condiciona os relevos típicos das bacias litorâneas catarinenses, marcadas por feições de altas amplitudes nos altos cursos que se rebaixam em direção a leste, onde se observam modelados suavizados na faixa litorânea.

O vale do Itajaí é de grande importância para a economia do estado, estando aí localizados os municípios de Blumenau e Itajaí, que exercem forte polaridade na rede urbana regional, além de grande concentração populacional. Cumpre ainda destacar que, frente às condicionantes geomorfológicas, o vale do Itajaí desempenha papel de destaque na interligação entre esses centros e o interior do estado.

Nas altitudes mais elevadas da bacia (± 1.500 m), na Serra da Boa Vista, as nascentes dão origem a rios de regime torrencial, de alto potencial erosivo, cuja alimentação é facilitada pelos fenômenos orográficos locais.

No município de Rio do Sul, a junção dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste conformam o rio Itajaí-Açu, que, desde esse município, percorre 177 km até a sua foz na divisa dos municípios de Itajaí e Navegantes (SC). Além desses municípios, a bacia do Itajaí drena parcial ou totalmente a área de mais 43 municípios, perfazendo aproximadamente 15.000 km².

Além dos tributários citados, as principais contribuições da bacia são oriundas do ribeirão Neise, ribeirão Warnow e rio Itajaí Mirim pela margem direita; e dos rios Itaputã, Benedito, do Texto e Luis Alves, já na região de sua foz.

No que se refere aos usos da água, verifica-se que as maiores demandas na bacia estão associadas à irrigação, seguidas pelos usos destinados à indústria, ao abastecimento público, à dessedentação animal e a usos rurais diversos, conforme apresentado na **Tabela 6.2.2.e**.

Tabela 6.2.2.e

Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itajaí

Unidade Hidrográfica	Demandas (m ³ /s)				
	Abastecimento público	Industrial	Rural	Agrícola	Pecuário
Rio Itajaí	2,29	3,08	0,06	5,41	0,36
	20,44%	27,50%	0,54%	48,30%	3,22%
Total	11,37				

Fonte: BRASIL/ANA, 2006.

Regime Hídrico

Os regimes fluviais nas áreas interceptadas pela LT refletem as condicionantes do quadro geográfico de suas bacias, cujas características já foram abordadas anteriormente. Embora alguns aspectos possam mostrar-se sob a forma de generalidades, tais como a ausência de uma estação seca pronunciada que marque nítido período de vazantes, é importante considerar alguns aspectos do clima regional que dão particularidades à dinâmica hídrica dos canais interceptados e de seus coletores principais.

Diferentemente do regime hídrico típico tropical, com ocorrência de uma estação das cheias e uma das vazantes, a região das bacias interceptadas pela LT apresenta dois máximos anuais. O máximo principal ocorre durante a primavera, que coincide com o final das chuvas de inverno (trazidas pela frente polar) e início das chuvas de verão. Já o máximo secundário ocorre durante o verão, quando, mesmo sob a abundância de precipitações, a perda por evaporação impede a ocorrência das máximas anuais.

Os mínimos ocorrem entre abril e maio, quando se verifica a diminuição da intensidade das chuvas de verão e as alturas das chuvas de inverno ainda são pouco expressivas.

De acordo com dados do Plano Nacional de Recursos Hídricos, cujos dados estão disponibilizados em seus cadernos setoriais, apresentam-se na **Tabela 6.2.2.f**, para as bacias interceptadas, as vazões médias de longo termo, as vazões específicas médias e as vazões com 95% de permanência.

Tabela 6.2.2.f

Vazões medidas de longo termo, vazões específicas e vazões com 95% de permanência nas bacias interceptadas pela LT

Bacia Hidrográfica	Q _{mlt} (m ³ /s)	q (l/s.km ²)	Q ₉₅ (m ³ /s)
Iguaçu	1.571,1	24,0	461,3
Itapocu	125,9	26,1	6,98
Itajaí	398,3	26,0	106,6

Fonte: BRASIL/ANA, 2006.

Os deflúvios médios no rio Iguaçu são superiores a 1.500 m³/s, constituindo-se como o principal coletor interceptado, ainda que em seu alto curso. O rio Itajaí apresenta vazões médias em sua foz da ordem dos 400 m³/s, enquanto que as descargas no rio Itapocu estão próximas dos 130 m³/s. No estado de Santa Catarina, tanto o Itajaí quanto o Itapocu enquadram-se na lista dos 3 rios mais importantes da vertente litorânea.

As vazões médias na bacia do rio Alto Iguaçu, mais especificamente nas Subunidades Hidrográficas interceptadas, são apresentadas na **Tabela 6.2.2.g**, a seguir.

Tabela 6.2.2.g

Vazões médias de longo termo e vazões com 95% de permanência nas Subunidades Hidrográficas no Alto Iguaçu interceptadas pela LT

Subunidade Hidrográfica	Q _{mlt} (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)
IGA1 (rio Iguaçu, rio Peque e rio Iraí)	6,52	1,40
IGA2 (rio Iguaçu)	6,71	1,44
IGA3 (rio Iguaçu, rio Maurício)	32,63	7,87
IGA6 (rio da Vázea, rio Negro, rio preto, Rio Negrinho)	58,26	15,88

Fonte: PBH Alto Iguaçu, 2010.

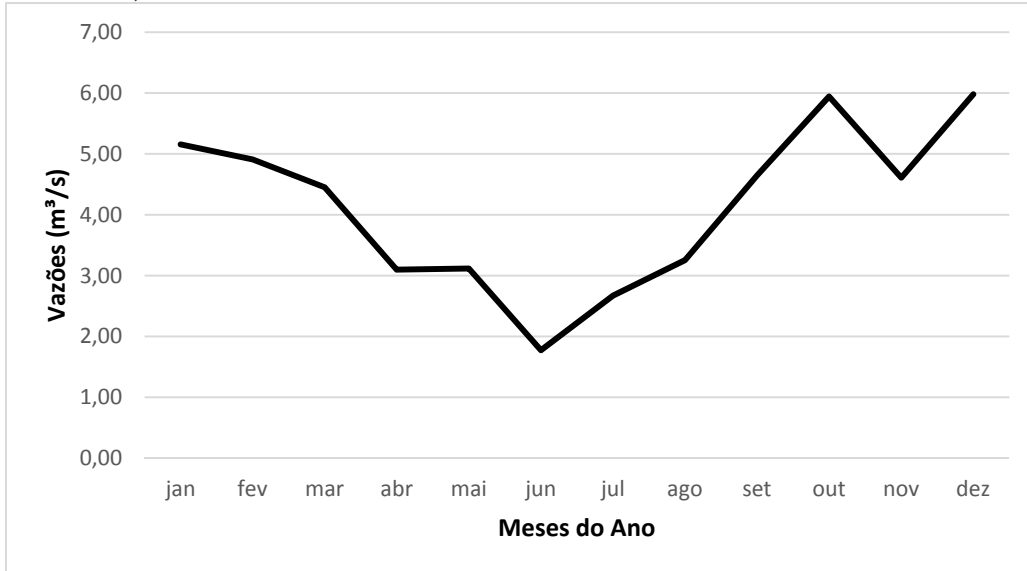
Observa-se o incremento das vazões a jusante, na medida em que o rio Iguaçu recebe as contribuições de seus afluentes. Nas proximidades da SE Curitiba Leste, cuja área é drenada pelo rio Pequeno, verifica-se que as vazões médias do Iguaçu são da ordem dos 6,52 m³/s. Já na área que recebe os aportes da bacia do rio Negro, a vazão média sobe para 58,26 m³/s, sendo a vazão Q95 próxima de 16,0 m³/s.

Para exemplificar o comportamento sazonal das vazões, tomam-se os dados da estação Miringuava, cujo canal homônimo é interceptado pela LT. Verifica-se, na **Figura 6.2.2.a**, a ocorrência de dois máximos anuais, um em janeiro (verão) e outro em outubro (primavera), sendo de 5,94 e 6,91 m³/s, respectivamente. Os mínimos ocorrem em junho (1,77 m³/s) e julho (2,67 m³/s). Em relação às vazões máximas, apresentadas na **Figura 6.2.2.b**, têm-se deflúvios máximos registrados de 16,22 m³/s. A distribuição de probabilidade para 100 anos de recorrência (Gumbel) é da ordem dos 22,82 m³/s.

No rio Itapocu, na altura da cidade de Jaraguá do Sul, as vazões médias mensais durante as cheias oscilam entre 30,0 e 32,0 m³/s. Os máximos de primavera, no entanto, encontram-se deslocados para junho e julho, quando são observadas as maiores descargas médias mensais. Os mínimos médios ocorrem em abril e outubro, embora as amplitudes não ultrapassem a ordem dos 15,0 m³/s.

Figura 6.2.2.a

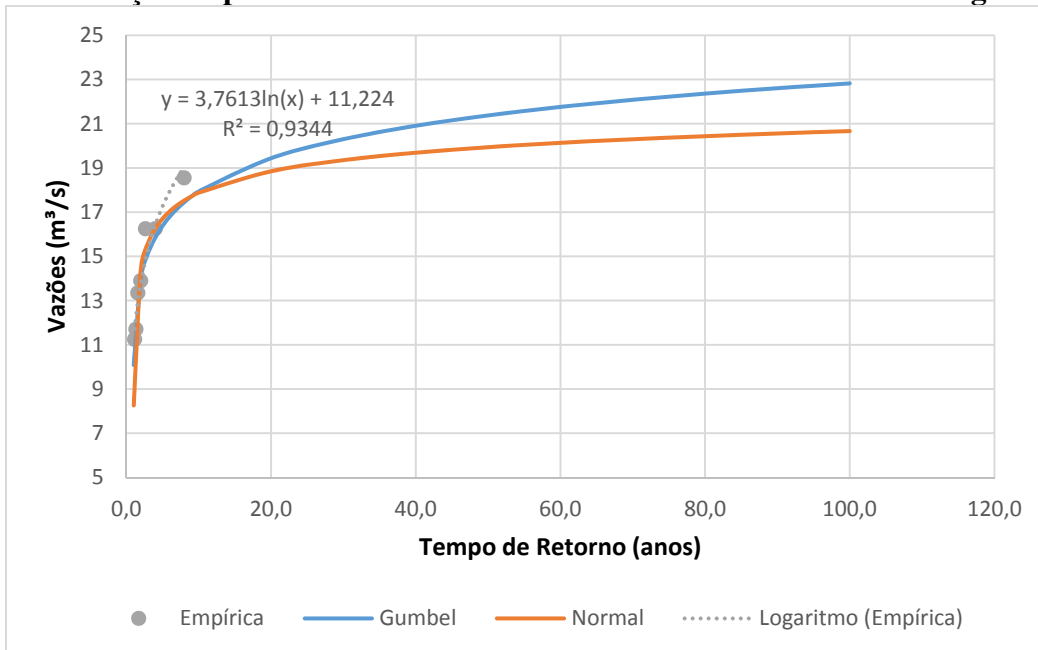
Vazões médias mensais no rio Miringuava (m³/s). Estação Miringuava (código 65014800) – 1972 / 1982



Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Figura 6.2.2.b

Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Miringuava (m³/s)



Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Quando observados os máximos já registrados, no entanto, os valores são muito superiores às médias mensais, a exemplo da cheia de novembro de 1944 (1.083,0 m³/s) e a de maio de 1992, quando o rio atingiu seu segundo maior volume, com vazões próximas a 950,0 m³/s.

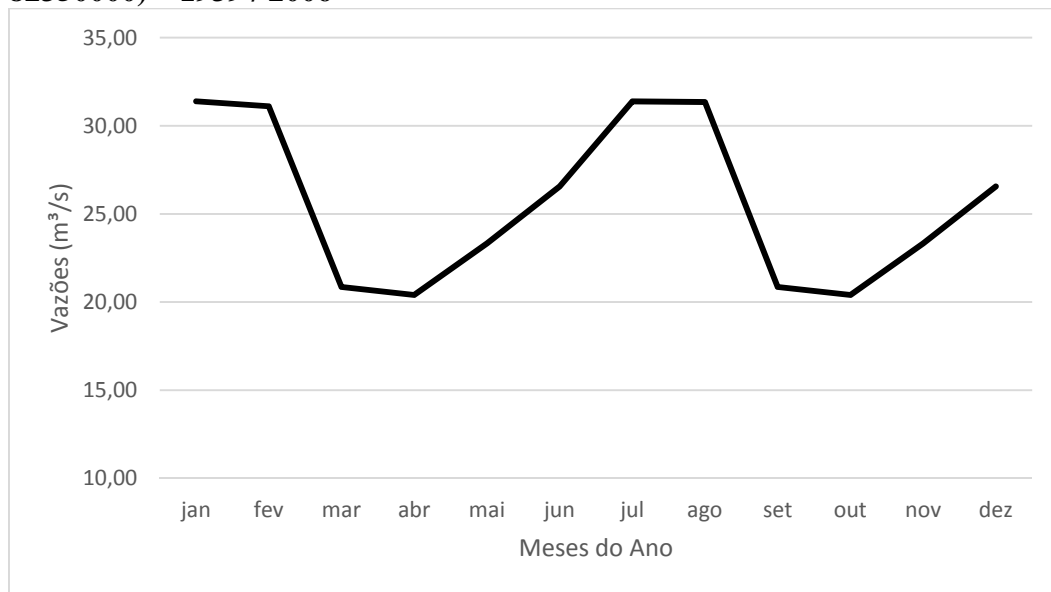
As vazões para um tempo de recorrência de 100 anos, calculadas através da distribuição de probabilidades de Gumbel, acusam deflúvios de 1.147,0 m³/s no rio Itapocu, nas proximidades da mancha urbana de Jaguará do Sul.

As vazões médias mensais e a distribuição de probabilidade de vazões máximas do rio Itapocu estão apresentadas nas **Figuras 6.2.2.c** e **6.2.2.d**, respectivamente.

O regime sazonal das descargas na bacia do rio Itajaí segue as mesmas tendências gerais já apresentadas, com máximos durante o início da primavera e no verão, e mínimos durante o inverno. Não existem dados de vazão disponíveis para o rio Itoupava, interceptado pela LT nas proximidades da SE Blumenau, motivo pelo qual se apresentam informações relativas ao rio do Testo, afluente de mesma ordem e magnitude, cuja área de drenagem limita-se a oeste com o rio Itoupava.

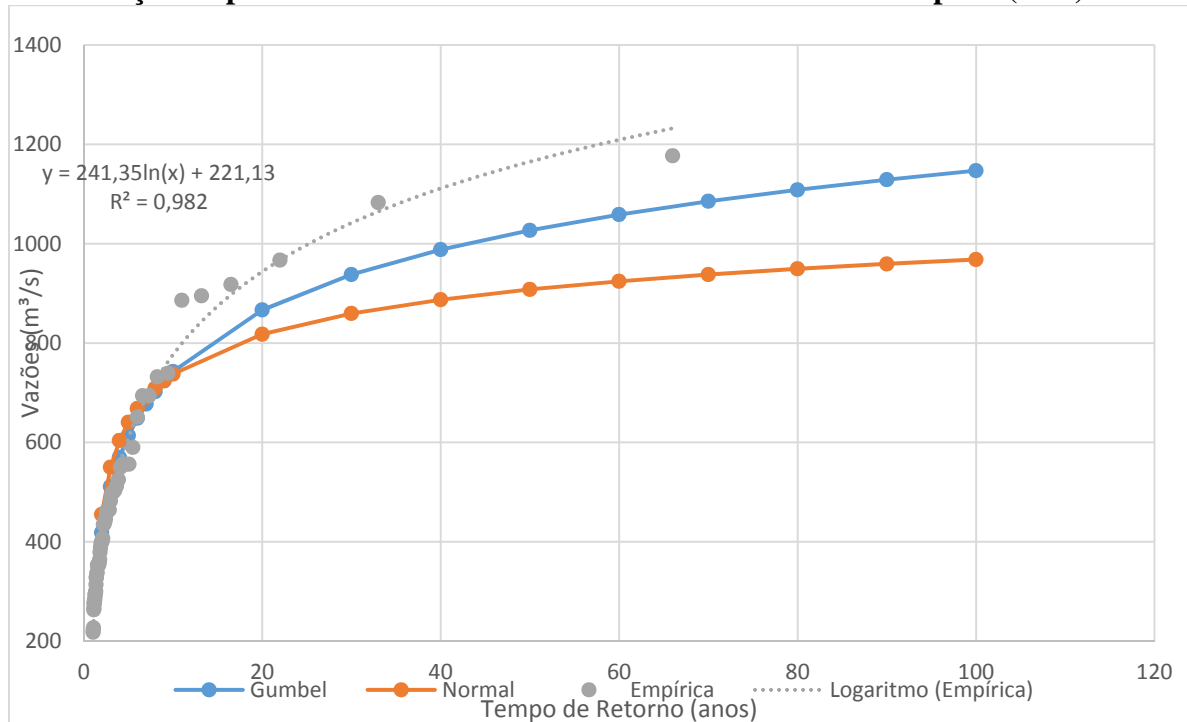
Figura 6.2.2.c

Vazões médias mensais no rio Itapocu (m³/s). Estação Jaraguá do Sul (código 82350000) – 1939 / 2006



Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Figura 6.2.2.d
Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Itapocu (m³/s)



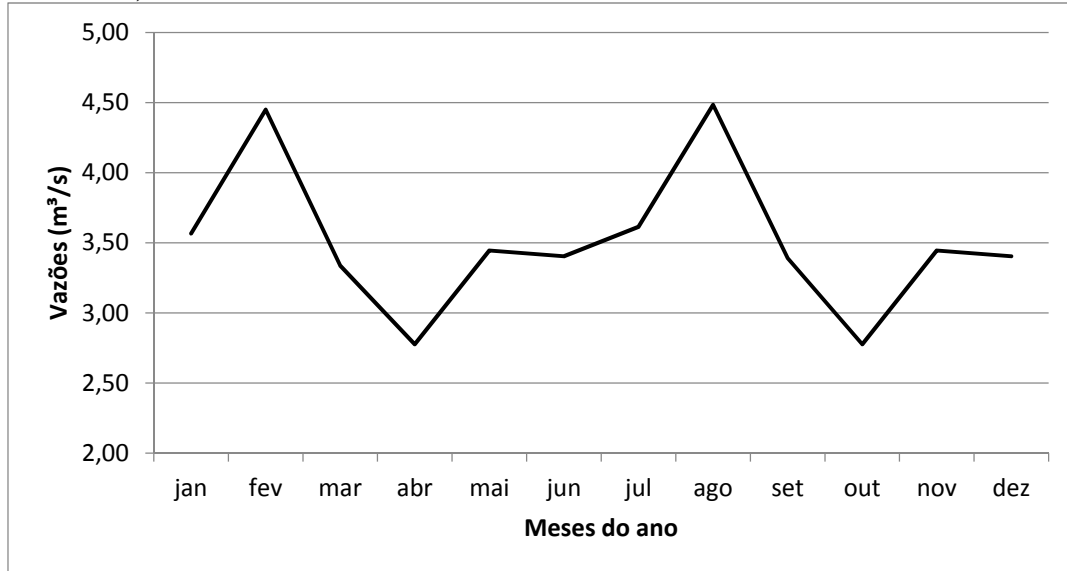
Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Nas **Figuras 6.2.2.e** e **6.2.2.f** estão sintetizadas as vazões médias mensais e a distribuição de probabilidade das vazões máximas. Verifica-se que durante o máximo principal as descargas não ultrapassam a ordem dos 4,50 m³/s, fenômeno semelhante ao que ocorre durante o mês de fevereiro (máximo secundário).

Além do mês de abril, registram-se vazões médias mínimas durante o mês de outubro, diferentemente do que ocorre na bacia do rio Iguaçu, conforme se verificou anteriormente. Para um tempo de retorno de 100 anos calculado através da distribuição de Gumbel, têm-se vazões da ordem dos 46,0 m³/s, durante a ocorrência de eventos extremos.

Figura 6.2.2.e

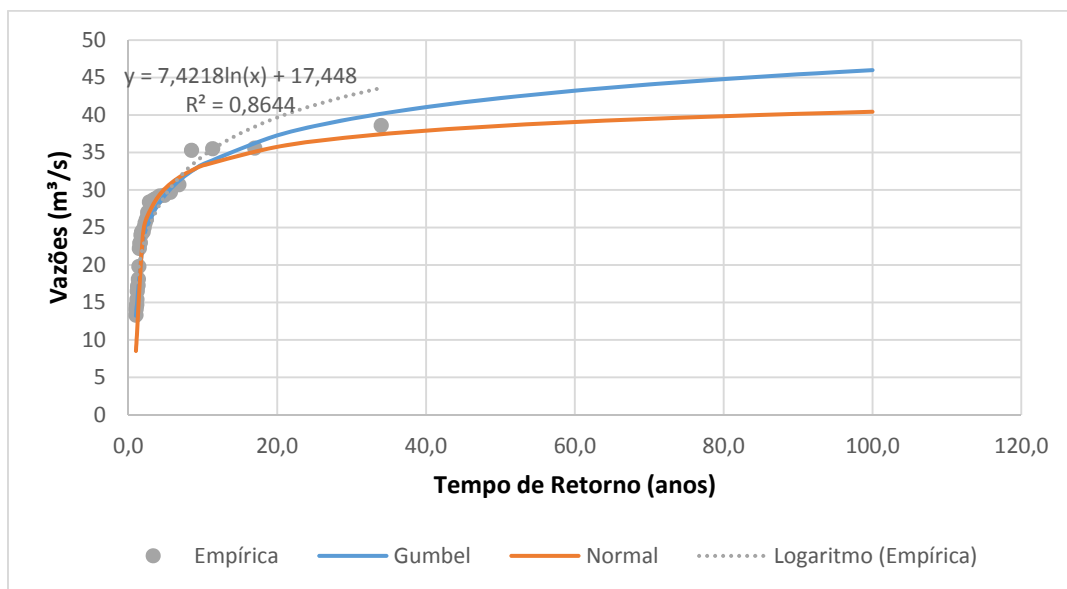
Vazões médias mensais no rio do Testo (m³/s). Estação Rio do Testo (código 83720000) – 1941 / 1965



Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Figura 6.2.2.f

Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio do Testo (m³/s)



Fonte: BRASIL/ANA, 2016.

Enquadramento dos principais cursos d'água segundo classe de uso

De acordo com a Resolução CONAMA N° 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, as águas doces superficiais se enquadram nas seguintes categorias:

- Classe Especial - águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- Classe I - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA N° 274/00; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e, e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- Classe II - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA N° 274/00; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
- Classe III - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
- Classe IV - águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

No estado de Santa Catarina, a Resolução CERH N° 001/08, em seu artigo 1º, resolveu adotar o que estabelece a Resolução CONAMA N° 357/05 em seu artigo 42, que dispõe que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces do país serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Assim, de acordo com essa Resolução CERH N° 001/08, são classificados como Classe 2 todos os rios interceptados pela LT na área de drenagem do rio Iguaçu, incluindo os rios Negro e da Várzea (denominado rio de Una no alto curso), além do Itapocu e seus afluentes.

No caso da bacia hidrográfica do rio Itajaí-açu, cumpre salientar que, de acordo com o Plano de Bacia deste rio (PBH ITAJAÍ-AÇU, 2010), os rios do Testo e Itoupava, inseridos na AE, são classificados como sendo de Classe 4.

De acordo com a Resolução N° 4 do Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, de 11 de julho de 2013, os rios da AE inseridos nesta Unidade Hidrográfica são enquadrados da seguinte maneira:

Rio Pequeno

Na Área Especial Interesse Turístico (AEIT) do Marumbi – Classe 1.

A jusante da AEIT Marumbi até a captação industrial da Renault – Classe 2.

A jusante da captação industrial da Renault até a sua foz – Classe 3.

Rio Miringuava

Miringuava Mirim, desde suas nascentes até a sua foz – Classe 2.

Miringuava, de suas nascentes até a captação SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E – Classe 2.

Miringuava, a jusante da captação SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E, até a sua foz – Classe 3.

6.2.2.1

Principais Corpos D'água Interceptados

Na **Tabela 6.2.2.1.a**, a seguir, tem-se a relação dos principais corpos d'água interceptados pela diretriz de traçado da LT. No **Mapa 6.2.2.a - Mapa Hidrográfico**, a seguir, é apresentada a espacialização dos canais interceptados.

Tabela 6.2.2.1.a

Principais corpos d'água interceptados pelo traçado da LT

Unidade Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Curso d'água	Coordenadas UTM (SIRGAS 2000)
Paraná	Iguaçu	Rio Miringuava	690932.64 E / 7164196.32 S
		Rio Miringuava Mirim	689292.15 E / 7156771.64 S
		Rio da Várzea	684851.20 E / 7148278.31 S
		Rio Negro	677415.64 E / 7136223.68 E
		Rio Negro	677923.65 E / 7120335.99 S
	Afluente do rio Negro sem denominação na carta impressa	680050.88 E / 7103255.92 S	
Bacias do Atlântico Sudeste	Itapocu	Rio Itapocu	680072.65 E / 7075000.72 S
		Rio Jaraguazinho	680545.87 E / 7065329.27 S
		Ribeirão Grande da Luz	681356.21 E / 7058053.69 S
	Itajaí	Rio Itoupava	690664.71 E / 7036616.44 S

6.2.2.2

Principais Travessias

Considerando o porte dos coletores interceptados, especialmente no que se refere à largura dos canais, foram identificadas as principais travessias hídricas realizadas pela LT. Neste aspecto, cumpre ressaltar que não foram observadas travessias de grande porte, dadas as condicionantes geográficas nas quais as bacias estão inseridas. No caso do rio Iguaçu, a LT intercepta afluentes de seu alto curso, que drenam áreas relativamente pequenas em relação ao coletor principal. O rio Negro, que faz a divisa entre os estados do Paraná e Santa Catarina, e o rio da Várzea, seu principal formador, são as principais travessias nesta bacia hidrográfica.

No estado de Santa Catarina, as bacias hidrográficas que drenam diretamente ao oceano Atlântico são de pequena extensão, limitadas a leste pelos contrafortes da Serra do Mar e seus derradeiros esporões austrais. O rio Itapocu, por exemplo, drena uma área de aproximadamente 2.850 km², sendo sua extensão linear pouco maior que 100 km.

A exceção ocorre na bacia do rio Itajaí, cujo coletor principal teve maior êxito no recuo de suas cabeceiras em direção a oeste, conformando grandes anfiteatros e estendendo sua área de drenagem. Em todo caso, a LT não intercepta este coletor, apenas afluentes de primeira e segunda ordens.

Na **Tabela 6.2.2.2.a** apresentam-se as principais travessias identificadas e a respectiva largura aproximada das seções.

Tabela 6.2.2.2.a

Principais travessias de cursos d'água

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Localização	Nome do curso d'água	Comprimento (m)
Paraná	Iguaçu	677415.64 E / 7136223.68 E	Rio da Várzea	230
Atlântico Sul	Itapocu	680072.65 E / 7075000.72 S	Rio Itapocu	42

6.2.2.3

Caracterização das Áreas Alagáveis

Para a caracterização das áreas alagáveis interceptadas pela diretriz de traçado da LT foi realizada análise de imagens de sensores remotos, as quais foram complementadas com os estudos expeditos em campo.

Os procedimentos de análise pautaram-se na identificação de feições geográficas indicadoras de áreas susceptíveis à inundação temporária, tais como a morfologia e topografia dos terrenos interceptados, presença de canais anastomosados e meandranes e lagoas marginais, além da interpretação das características fotogramétricas (cor e textura) de áreas úmidas (permanentes ou sazonais).

A título de descrição, foram consideradas somente aquelas de maior porte, onde as necessidades de intervenção construtiva podem oferecer maiores possibilidades de geração de efeitos ambientais negativos. Neste aspecto, cumpre ainda salientar as dificuldades de individualização de suas formas constituintes, que geralmente ocorrem associadas e com pequenas diferenças altimétricas, ou ainda pelas restrições inerentes à escala de mapeamento e apresentação.

Ao longo do traçado foram identificadas 3 áreas susceptíveis à inundação temporária, espacializadas no **Mapa 6.2.2.a - Mapa Hidrográfico**, a saber:

Área 2: afluente do rio da Várzea, nas proximidades das coordenadas 681130 E / 7145731 S. Trata-se de área úmida contígua à planície de inundação do rio da Várzea, que neste local apresenta canal com presença de braços e meandros abandonados e/ou ligados ao canal durante os eventos de cheia.

Área 3: travessia do rio da Várzea, nas proximidades das coordenadas 677440 E / 7136167 S. No local da travessia, o rio da Várzea apresenta feições meandantes, típicas de áreas sujeitas à inundação temporária. Apresenta ainda presença de vegetação típica e adaptada a oscilações do nível d'água.

Área 4: travessia do rio Negro, na divisa entre os estados de Santa Catarina e Paraná. Neste trecho o rio Negro apresenta as mesmas características de seu principal afluente, com canal meandrante, meandros e braços abandonados, área com feições úmidas, vegetação adaptada à oscilação do nível d'água.

6.2.3 Estudos Geológicos e Geotécnicos

Os estudos do meio físico (geologia, geomorfologia, pedologia e geotécnica) na área de implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste tiveram por objetivo caracterizar e delimitar os terrenos atravessados pelo empreendimento, e avaliar as suas potencialidades e fragilidades.

Para a realização do diagnóstico foram compilados dados existentes e realizados levantamentos de campo, para caracterizar o substrato rochoso, o relevo, a cobertura detrítica e o solo, assim como a dinâmica superficial.

Essas informações, descritas separadamente, foram analisadas de modo integrado utilizando a abordagem de terrenos apresentada por Mabbutt (1968), Austin & Cocks (1978) e Zonneveld (1992). Esses autores consideram que os principais atributos do terreno são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados. De modo que todos os usos do terreno são dependentes das combinações e interações de efeitos desses seus atributos.

Dentro dessa perspectiva, foi elaborado o Mapa de Terrenos da Área de Estudo restrita, definida como uma faixa de 1 km para cada lado do traçado. Esse Mapa, apresentado na escala 1:20.000, permitiu que fossem avaliadas as características e fragilidades do substrato rochoso, das coberturas detríticas, do relevo e a vulnerabilidade geotécnica. A partir desses atributos foi possível diferenciar cinco tipos de terrenos ao longo do traçado: Planícies colúvio-aluviais, Amorreados baixos, Montanhosos e Escarpados, Amorreados e Colinosos com morrotes, os quais serão abordados na **Seção 6.2.3.2**.

Para os estudos de Geologia foram utilizados dados do mapa geológico na escala 1:1.000.000 Folha SG 22 - Curitiba (PERROTA *et al.*, 2004), do mapa geológico do Estado do Paraná nas escalas 1:250.000 e 1:750.000 (MINEROPAR, 2004 e 2006), e o trabalho de Hasui (2012). Para a caracterização das unidades litoestratigráficas foram considerados outros trabalhos, cuja citação consta nas referências bibliográficas (**Capítulo 13**).

Para a descrição do relevo e do solo foram utilizados dados existentes no RADAMBRASIL, Folhas SG 22/23/21 – Curitiba/Asunción/Iguape (IBGE, 2005); no Mapa de Unidades de Relevo do IBGE (2006); no Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR, 2006); e no Mapa de Solos do Estado do Paraná (BHERING *et al.*, 2007). Foram ainda utilizados os dados obtidos no mapeamento geomorfológico na escala 1:250.000 para as áreas de interesse regional e local, realizado com base na proposta metodológica de Ponçano *et al.* (1981) e Pires Neto (1992).

Para a elaboração dos estudos foram realizadas as seguintes atividades:

- Compilação de mapas geológico, geomorfológico e pedológico nas escalas 1:1.000.000, 1:750.000, 1:500.000, 1:250.000, e de mapas de trabalho geológico e geomorfológico nas escalas 1:100.000 e 1:50.000;
- Interpretação de imagens de satélites, de Modelo Digital de Terreno Sombreado (NASA – SRTM - *Shuttle Radar Topographic Mission*), cartas topográficas e cartas de declividade, obtidas a partir do SRTM, para a elaboração do mapa geomorfológico e mapa de terrenos;
- Trabalhos de campo realizados no período de 2 a 6 de maio de 2016, ao longo de estradas da Área de Estudo, quando foram descritos 73 pontos de observação e feitos registros fotográficos (ver **Anexo 7** e fotos inseridas no texto adiante);
- Lançamento das informações geomorfológicas e geológicas em bases topográficas, elaboradas nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, para caracterização da Área de Estudo;
- Análise das relações do relevo com o substrato litoestrutural e a cobertura detrítica;
- Integração e as análises dos dados obtidos, que permitiram a elaboração do Mapa de Terrenos da Área de Estudo restrita, e a avaliação das interferências na ADA.

6.2.3.1 Geologia

Contexto Regional

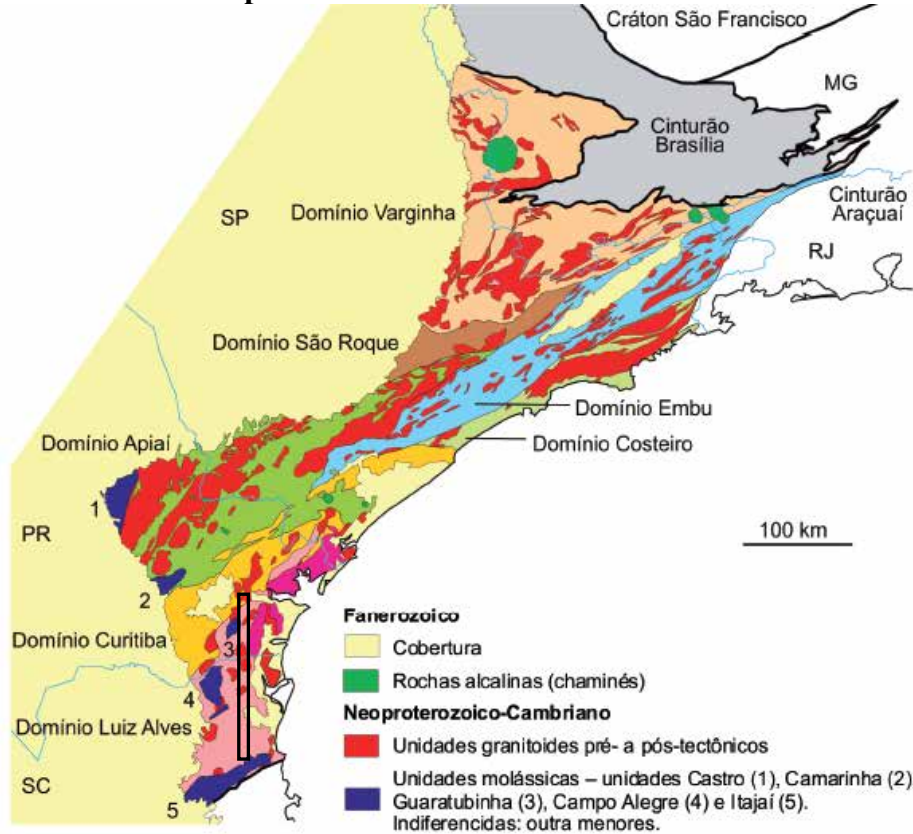
A Área de Estudo (AE) para o Meio Físico está inserida na Província Mantiqueira (ALMEIDA et al., 1977), ocupando a porção sul do Cinturão Ribeira, do Sistema Orogênico Mantiqueira.

O Sistema Orogênico Mantiqueira teve seu desenvolvimento durante a Orogênese Brasileira, que ocorreu ao longo do período neoproterozóico – cambriano, e que foi responsável pelo conjunto de colagens que estruturaram o embasamento da Plataforma Sul Americana. A Orogênese Brasileira incluiu processos estritamente acrescionais, como a edificação de arco de ilhas, colisões continente-continente, e tem seu término com o colapso extensional de parte dos orógenos. Todos esses processos ocorreram num período de tempo que teve início por volta de 880 Ma e que findou há cerca de 480 Ma, caracterizando um dos mais completos exemplos de história orogênica do Pré Cambriano (HEILBRON, 2004).

A Orogênese Brasileira envolveu processos de metamorfismo, deformações tangenciais e deformações transcorrentes. A deformação tangencial deu origem a uma geometria caracterizada pela presença de zonas de empurrão ou reversas, que formaram lascas e nappes empilhadas de um sistema de cavalgamento. Os processos transcorrentes, que atuaram após ou em parte nos processos de cavalgamento no final do Ciclo Brasileiro, acabaram por determinar o aspecto maior do Cinturão Ribeira, onde as zonas transcorrentes separam fatias, lentes e sigmoides justapostos, devido aos deslocamentos que podem ter alcançado até mais de uma centena de quilômetros (HASUI, 2012).

Na AE, o Cinturão Ribeira é constituído por rochas arqueanas da unidade de alto grau metamórfico, representadas pelo Complexo Granulítico Santa Catarina, do Domínio Luiz Alves; por rochas paleoproterozóicas da Unidade Gnáissica, representada pelo Complexo Atuba, do Domínio Curitiba; por rochas da unidade vulcanossedimentar/molássica neoproterozóica–cambriana associadas ao Grupo Campo Alegre; e por unidades granitóides tardi a pós-tectônica (HASUI, 2012), tendo-se ainda sedimentos fluviais cenozóicos, cuja distribuição é indicada na **Figura 6.2.3.1.a**, a seguir. As principais unidades litoestratigráficas identificadas na AE foram caracterizadas com base no Mapa Geológico da Folha SG 22- Curitiba (PERROTA et al., 2004), e são apresentadas no **Quadro 6.2.3.1.a** e no **Mapa 6.2.3.1.a – Mapa Geológico**, a seguir. Na sequência a este Mapa, apresenta-se também o **Mapa 6.2.3.1.b – Mapa Geológico com Processos Minerários**, para atendimento ao TR.

Figura 6.2.3.1.a
Principais unidades litoestratigráficas do Cinturão Ribeira e localização aproximada da AE do empreendimento



Neoproterozoico a Paleoproterozoico (pós-Transamazônico)

Unidades metassedimentares com ou sem metavulcanitos associados

Grupo Açungui (indiferenciadas: unidades Capiru, Itaiacoca, Lageado, Água Clara, Votuverava e menores – Rio das Cobras, Betari, Turvo-Cajati, Perau, Piririca, Serra das Andorinhas, Iporanga, Córrego dos Marques e também Apaí-Mirim do Paleoproterozóico)

Grupo São Roque (indiferenciado: Grupo Serra de Itaberaba)

Unidade de alto grau

Complexo Varginha-Guaxupé (indiferenciadas: unidades metavulcanossedimentares)

Unidades metavulcanossedimentares com gnaisses associados

Complexo Embu, inclusive Complexo Rio Capivari

Complexo Costeiro

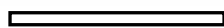
Paleoproterozoico (Transamazônico)

Unidades gnáissicas – Complexos Atuba (indiferenciadas: unidades Morro Alto, Tigre e Cachoeira)

Arqueano

Unidades de alto grau – Complexo Santa Catarina (indiferenciados: unidade Serra Negra e complexo máfico-ultramáfica Barra Velha)

Fonte: HASUI (2012)



Posição aproximada da AE

Quadro 6.2.3.1.a

Unidades litoestratigráficas arqueanas, paleoproterozóicas e neoproterozóicas-cambrianas, que constituem o Cinturão Orogênico Ribeira na AE

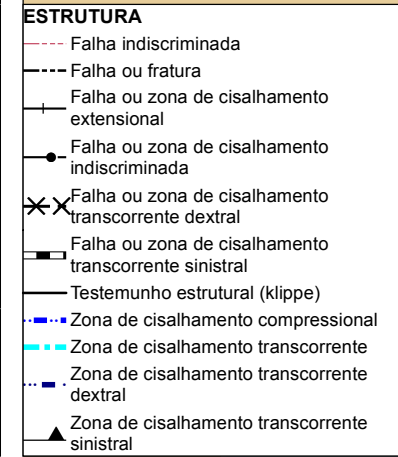
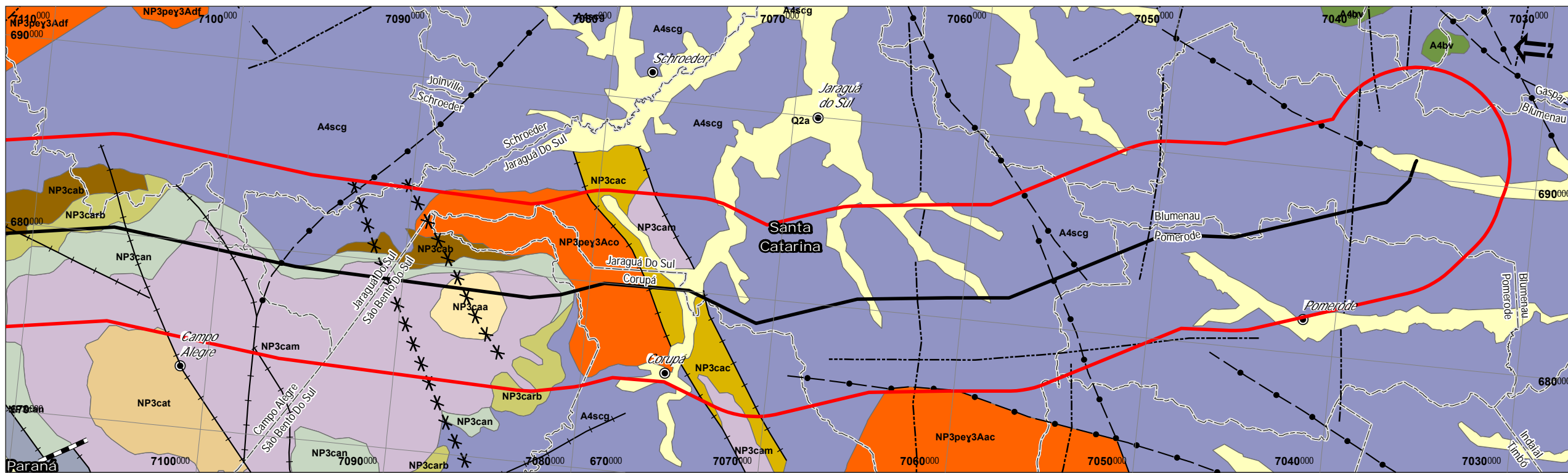
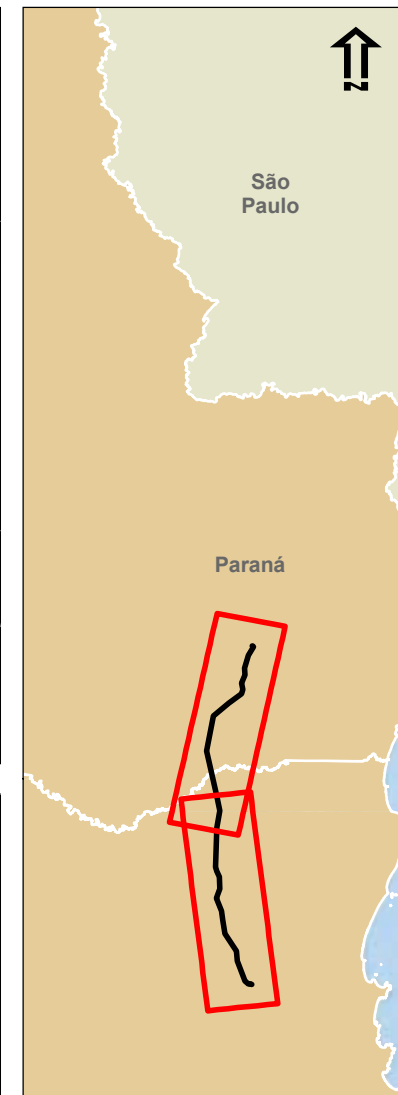
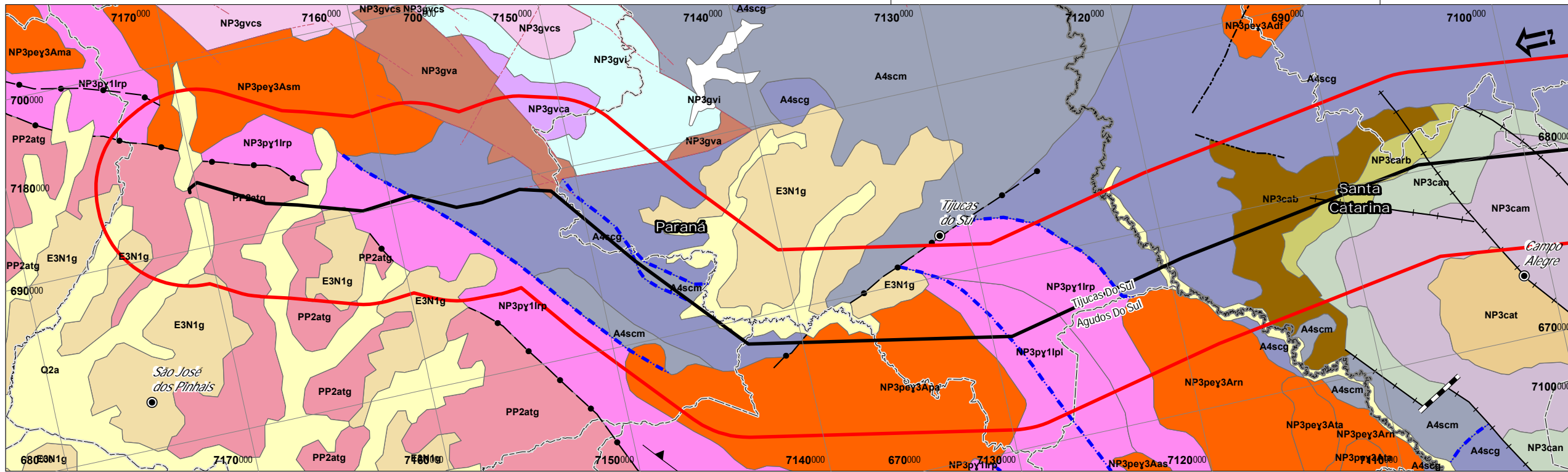
IDADE	UNIDADES TECTÔNICAS	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS			Área ocupada na AE (%)	
CENOZÓICO	Sedimentos recentes	Depósitos aluvionares	Q2a	Areia, argila, silte e lentes de cascalho.	6.71	
	Cobertura Cenozóica	Formação Guabirotuba	E3N 1g	Argilito, arenito arcoseano e diamictitos, conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos.	3.52	
NEOPROTEROZÓICO	Vulcanossedimentar / Molássica 595 -579 Ma U-Pb	Bacia de Guaratubinha	NP3gva	Ortoconglomerado polimítico de matriz arenosa e seixos de gnaise, quartzito leitoso, filito, xisto granitoide calcialcalino, quartzito e granulito; riolito a álcali-riolito com vulcanoclásticas subordinadas	1.01	
			NP3gvca	Lápilli-tufos finos e ignimbrito e cinza vulcânica (vca)	0.46	
			NP3gvi	Andesito porfirítico, com vidro vulcânico e amígdalas de quartzo, epidoto, calcita (vi)	0.71	
		Grupo Campo Alegre	Formação Rio Turvo	NP3 cat	Tufito, turbidito fino, lava félsica e ignimbrito.	0.01
			Formação Arroio Água Fria	NP3 caa	Ignimbrito, riolito e tufo ácido.	0.71
			Formação Avenca Grande	NP3cam	Ignimbrito basal, traquito, quartzito traquito, riolito e traquiandeseito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea.	8.71
			Formação Rio Negrinho	NP3 can	Basalto, andesito, traquito, quartzo-traquito e pelitos laminados.	3.00
			Formação Corupá	NP3 cac	Arenito conglomerático e turbidito.	1.22
			Formação Rio do Bugre	NP3 carb	Arenito, arenito conglomerático e siltito.	1.61
			Formação Papanduvinha (São Bento do Sul)	NP3 cab	Conglomerado polimítico clasto sustentado, matriz arenosa e intercalações de arenito arcoseano.	3.42

Quadro 6.2.3.1.a

Unidades litoestratigráficas arqueanas, paleoproterozóicas e neoproterozóicas-cambrianas, que constituem o Cinturão Orogênico Ribeira na AE

IDADE	UNIDADES TECTÔNICAS	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS			Área ocupada na AE (%)
	Granitóides pós tectônicos 600- 580 Ma U-Pb	Granito Palermo (Agudos do Sul)	NP3pe γ 3A pa	Granitos foliados, tipo I, calcialcalinos de alto K.	6.37
		Granito Corupá	NP3pe γ 3A co		3.67
		Granito Cabeceira Rio dos Cedros	NP3pe γ 3A ac		0.04
		Granito Rio Negro	NP3pe γ 3A rn		1.17
		Suíte Serra do Mar	NP3pe γ 3A sm		1.80
	Granitóides tardi tectônicos 630- 610 Ma U-Pb	Suíte Rio Pien	NP3p γ 1 rp	Granitóides foliados e ortognaisses, tipo I, calcialcalinos de alto K, indiferenciado.	6.06
			NP3p γ 1 pl	Granitóides foliados e ortognaisses, tipo I, calcialcalinos de alto K, leucogranitos.	2.40
PALEO PROTEROZÓICO	Gnáissicas 2140 a 2197 Ma U-Pb	Complexo Atuba	PP2 atg	Biotita-hornblenda gnaisses, biotita gnaisses porfiroclástico, gnaisse granítico leucocrático, anfíbolito, e intercalação de cianita-biotita-muscovita gnaisse.	3.62
ARQUEANO	Alto Grau Metamórfico 2716 a 2200 MaU-Pb	Complexo Granulítico Santa Catarina	A4 scg	Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada.	42.37
			A4 scm	Biotita-anfíbolio ortognaisse, migmatitos granodioríticos, tonalítico, quartzo-diorítico e diorítico.	1.41

Fonte: Perrota et al. (2004) e Hasui (2012).



Legenda

- Sede Municípios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Unidades Geológicas

Fanerozóico, Quaternário

- Q2a - Depósitos Aluvionares (a) : areia, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa

Fanerozóico, Neógeno

- E3N1g - Formação Guabirotuba: argilito, arenito arcoseano e diamictito; ocorre conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos lateralmente

Arqueano, Neo-Arqueano

- A4bv - Complexo Barra Velha: metapiroxenito e metagabro (bv)
- A4scg - Complexo Granulítico Santa Catarina (sc) - ortogneisse granulítico com gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzonítico, sienítico e kinzigítico; granulito piroxenítico, leucogranito foliado, granada quartzito e formação ferrífera bandada (g)

Proterozóico, Neoproterozóico III, Orógeno Pelotas

- NP3caa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Arroio Água Fria (a)
- NP3cab - Bacia de Campo Alegre (ca) - Papanduvinha e São Bento do Sul (b)
- NP3cac - Bacia de Campo Alegre (ca) - Corupá (c)
- NP3cam - Bacia de Campo Alegre (ca) - Avenca Grande, São Miguel e Uirapuru (m)
- NP3can - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio Negrinho (n)
- NP3carb - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio do Bugre (rb)
- NP3cat - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio do Turvo (t)
- NP3gva - Bacia de Guaratubinha (g) - Guaratubinha, ortoconglomerado polimítico de matriz arenosa e seixos de gnaisses, quartzito leitoso, filito, xisto granitóide calcálico, quartzito e granulito; riolito a álcali-riolito com vulcanoclasticas subordinadas (va)
- NP3gvc - Bacia de Guaratubinha (g) - Guaratubinha, tufos variados, com estruturas como flaser, wavy, linsen e marcas de onda (vcs)

Proterozóico, Neoproterozóico III, Orógeno Paranapiacaba/Rio Pien

- NP3gvi - Bacia de Guaratubinha (g) - Guaratubinha, andesito porfirítico, com vidro vulcânico e amígdalas com quartzo, epidoto, calcita (vi)
- NP3pey3Aas - Bacia de Itajaí - Agudos do Sul (as)
- NP3pey3Aac - Bacia de Itajaí - Cabeceira Rio dos Cedros (ac)
- NP3pey3Aco - Bacia de Itajaí - Corupá (co)
- NP3pey3Adf - Bacia de Itajaí - Dona Francisca (df)
- NP3pey3Ama - Bacia de Itajaí - Marumbi (ma)
- NP3pey3Apa - Bacia de Itajaí - Palermo (pa)
- NP3pey3Am - Bacia de Itajaí - Rio Negro (rm)
- NP3pey3ASm - Bacia de Itajaí - Suíte Serra do Mar (sm)
- NP3pey3Aa - Bacia de Itajaí - Tarumã (ta)
- NP3pδ1p - Grupo Castro - Suíte Rio Pien (δ1p)
- NP3py11pl - Grupo Castro - Suíte Rio Pien: leucogranito (pl)
- NP3py11rp - Grupo Castro - Suíte Rio Pien indiferenciada (rp)

Proterozóico, Riáciano

- PP2atg - Complexo Atuba (at): epidoto gnaisses tonalítico, biotita-hornblenda gnaisses, biotita gnaisses, hornblenda gnaisses, migmatito paraderivado e estromático; intercalações de metamáfica e metaultramáfica (g)

Responsável: *Bruno Delgrossi Michelotto*

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 JGP

Escala Gráfica

0 2 4 8 12km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Unidades Geológicas: CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Unidades Litoestratigráficas, Folha SG-22, 1:1000000 - Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia.cadastro?p_cod_unidade_estrat=1808&p_webmap=N

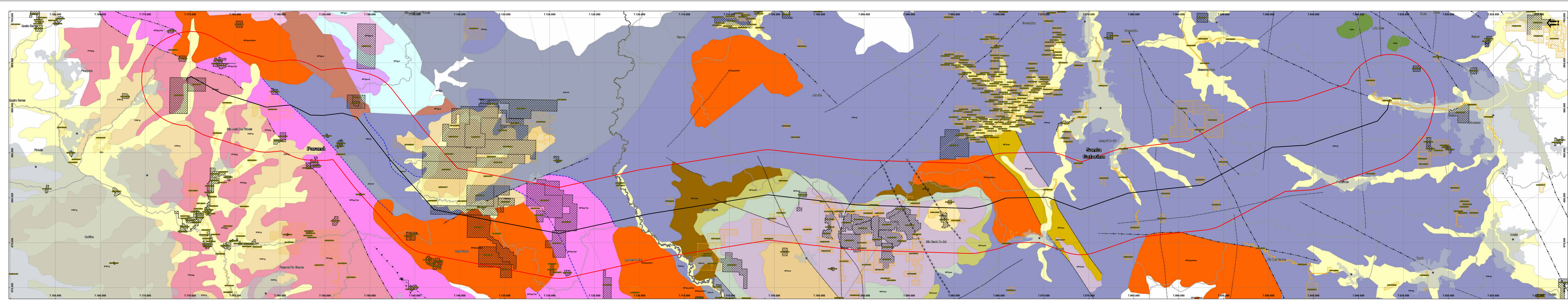
Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

Ciente: **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.3.1.a:
Mapa Geológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.



<p>Legenda</p> <p>● Sede Municipais</p> <p>— Linha de Transmissão 525 KV Blumenau Curitiba Leste</p> <p>— Zona de 10 Km no Entorno da LT</p> <p>— Limites Estaduais</p> <p>— Limites Municipais</p> <p>— Processos Minerários PE e SC</p> <p>— FASE</p> <p>— CONCESSÃO DE LAVRA</p> <p>— REQUERIMENTO DE LAVRA</p>	<p>Estrutura</p> <p>— Falha indeterminada</p> <p>— Falha ou falhas</p> <p>— Falha ou zona de cisalhamento extensional</p> <p>— Falha ou zona de cisalhamento extensional</p> <p>— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral</p> <p>— Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral</p> <p>— Falha ou zona de cisalhamento compressional</p> <p>— Zona de cisalhamento transcorrente</p> <p>— Zona de cisalhamento transcorrente dextral</p> <p>— Zona de cisalhamento transcorrente sinistral</p>	<p>Unidades Geológicas</p> <p>Fanerozoico, Quaternário</p> <p>— Q2a - Depósitos Aluviais (a): área, área quartaria, calcárea, silte, argila e, localmente, turfa</p> <p>Fanerozoico, Neógeno</p> <p>— C21q - Formação Guaranápolis: argilito arenoso arenoso</p> <p>— C21q - Formação Guaranápolis: argilito arenoso arenoso</p> <p>Arqueano, Neo-Arqueano</p> <p>— (pv) - Complexo Serra Velha: metapelite e metagesso</p>	<p>— Acaç - Complexo Granulítico Santa Catarina (ac): ortogneiss granulítico com gnaisses diforitos, metatendalito, metoerito, arenito e megacrítico granulítico, psammito, luçoparabo taloso, granada quartzita e metabasitos</p> <p>— Acaçim - Complexo Granulítico Santa Catarina (ac) - basaltos, metabasitos ortogneiss e migmatitos granulíticos</p> <p>Proterozoico, Neoproterozoico II, Origem Paleógena</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Arroio Água Fria (a)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Papandevina e São Bento do Sul (sb)</p>	<p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Corupá (c)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Avencas Grande, São Miguel e Vila Rica (m)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio Negro (n)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio do Bugre (b)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Campo Alegre (ca) - Rio do Tufo (t)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Guaratubina (g) - Guaratubina, Itambol, quaternário diforítico e diforítico (m)</p> <p>Proterozoico, Neoproterozoico II, Origem Paleógena</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Agulhas do Sul (as)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Cabeceira Rio dos Cedros (cc)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Corupá (co)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Dona Francisca (df)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Mirante (mi)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Palermo (pa)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Rio Negro (rn)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Santa Rosa de Mar (sm)</p> <p>— NP30aa - Bacia de Itajaí - Tanumá (ta)</p> <p>Proterozoico, Neoproterozoico II, Origem Paleógena/Rio Plan</p> <p>— NP30tp - Grupo Castro - Sute Rio Plan (srp)</p>	<p>Proterozoico, Paleógeno</p> <p>— PP2aa - Complexo Azada (az): ardito gnaiss tonalítico, basaltos, migmatitos granulíticos, metabasitos, metabasitos, metabasitos, metabasitos</p> <p>— PP2aa - Complexo Azada (az): ardito gnaiss tonalítico, basaltos, migmatitos granulíticos e ardito gnaiss tonalítico</p> <p>— PP2aa - Complexo Azada (az): ardito gnaiss tonalítico, basaltos, migmatitos granulíticos e ardito gnaiss tonalítico</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>ESCALA: 1:100.000</p> <p>DATA: 19/11/2017</p> <p>DES: M</p> <p>REV: 01</p>	<p>CLIENTE</p> <p>COPEL Geração e Transmissão</p> <p>PROJETO</p> <p>Linhas de Transmissão 525 KV Blumenau - Curitiba Leste Estudo de Impacto Ambiental - EIA</p> <p>Mapeamento com Processos Minerários</p> <p>Consultoria e Participações Ltda.</p>
---	--	---	--	--	---	--	---

O Complexo Granulítico Santa Catarina caracteriza o Domínio Luis Alves e é constituído por gnaisses granulíticos bandados a maciços, de composição tonalito-granodiorítica com frequentes variações a granulitos básicos. Associam-se ultramafitos (piroxenitos, metagabros-noritos, anfíbolitos e xistos magnesianos), quartzitos, gnaisses kinzigíticos, formações ferríferas, milonitos gnaisses, granulitos e migmatitos. Esse complexo constitui a maior parte da AE, ocorrendo entre Campo Largo da Roseira, em São José dos Pinhais, e a Subestação (SE) Blumenau.

Os gnaisses granulíticos são constituídos por quartzo, plagioclásio, hiperstênio, diopsídio, hornblenda, biotita titanífera e mais raramente granada. Apresentam, como minerais acessórios, zircão, apatita, rutilo, epidoto, clorita e minerais opacos (SIGA JUNIOR et al., 1993). Esses gnaisses apresentam granulação fina a média, são leuco a mesocráticos, foliados e bandados, caracterizando-se pela alternância de níveis milimétricos e centimétricos quartzo-feldspáticos e máficos (anfíbólios, piroxênios e biotitas). Faixas de cisalhamento de direções WNW-ESSE e NE-SW são comuns, desenvolvendo gnaisses cataclásticos ou miloníticos de granulação fina (CITRONI, 1998).

O Complexo Atuba, que faz parte do Domínio Curitiba, é constituído por gnaisses bandados, migmatitos com mesossoma de biotita-anfíbólio gnaisses e leucossoma de composição tonalito-granodiorítica, gnaisses graníticos bandados, leucogranitos foliados, biotita gnaisses lepidoblásticos e anfíbolitos. Ocorrem ainda xistos magnesianos, mangeritos, jotunitos, noritos foliados e rochas máfico-ultramáficas. Os gnaisses bandados, que predominam, geralmente são constituídos por hornblenda verde poiquilítica, plagioclásio, quartzo, biotita, hiperstênio, diopsídio e granada, tendo como acessórios allanita, titanita, zircão apatita e opacos (SIGA JUNIOR et al., 1993). O Complexo Atuba ocupa pequeno trecho da LT, entre Campo Largo da Roseira e a SE Curitiba Leste.

Os maciços graníticos que ocorrem na área estão associados a atividades plutônicas tardi a pós-tectônicas, sendo representados por granitóides foliados e ortognaisses, tipo I, calcialcalinos de alto K, que caracterizam a Suíte Rio Piên, o Granito Palermo (Agudos do Sul) e o Granito Corupá. Essas rochas têm ocorrência restrita ao longo na área interceptada pelo empreendimento.

A Suíte Rio Piên está associada à espessa zona de cisalhamento que separa as rochas dos domínios Luis Alves e Curitiba (Complexo Granodiorítico Santa Catarina e as rochas do Complexo Atuba), e teve sua origem associada a um ambiente de arco magmático continental formado em crosta continental atenuada. A suíte Rio Piên é constituída por granitóides miloníticos de granulação média a grossa, cor cinza-rosada, leucocrática. Tem composição granodiorítica, quartzo-monozodiorítica e monzogranítica, sendo formada por plagioclásio, feldspato potássico, quartzo, hornblenda e biotita (CITRONI, 1998).

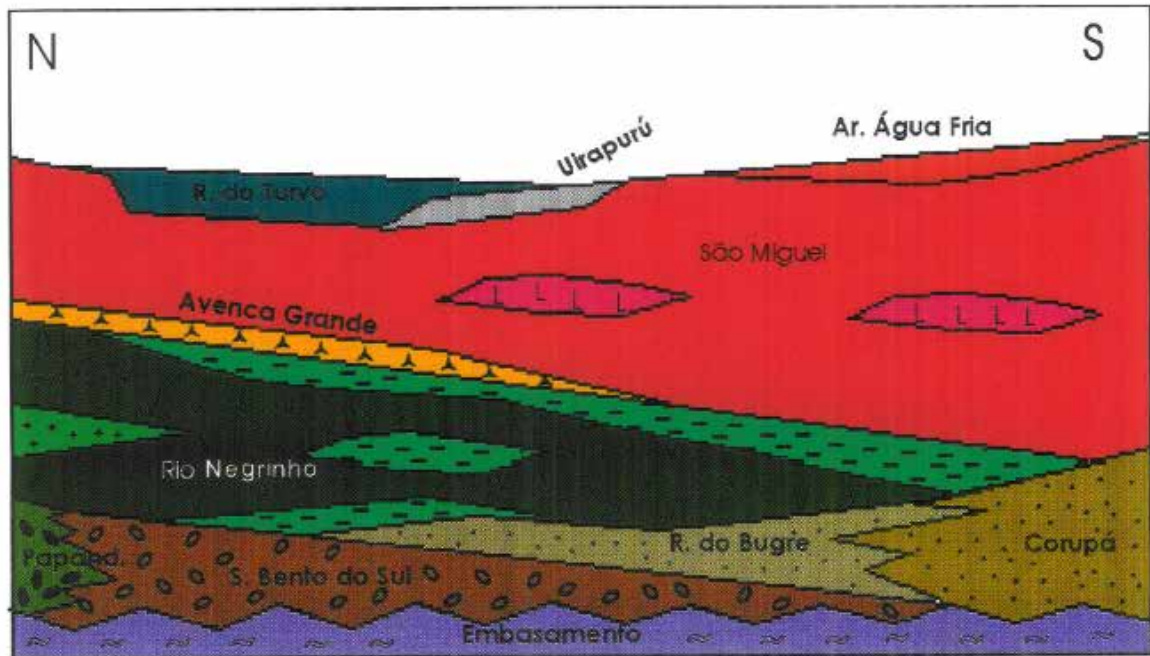
O Granito Palermo ou Agudos do Sul é leucocrático, de granulação média a grossa, de cores cinza, cinza-rosada a rósea, equi a inequigranular, com textura hipidiomórfica, granular e localmente cataclástica. É constituído por feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblendas, tendo, como acessórios, titanita, alanita, zircão, apatita, fluorita e opacos. Além de muscovita, clorita, epídoto e carbonato como minerais de alteração (CITRONI, 1998).

O Granito Corupá apresenta composição granítica, quartzo-sienítica e sieníticas. São rochas leucocráticas, equigranulares e ocasionalmente porfíricas, com granulação média a grossa. A textura é granular, hipidiomórfica, com quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, hornblenda, biotita anfibólios, piroxênios e olivina, tendo como acessórios titanita, apatita, zircão, fluorita e opacos (CITRONI, 1998).

As rochas do Grupo Campo Alegre representam uma bacia molássica tardi-tectônica, vulcano-sedimentar, constituída por sedimentos terrígenos, vulcanitos ácidos e sedimentos vulcanogênicos derivados, que se encontram interdigitados, e formam as bacias de Campo Alegre e Corupá (CITRONI, 1998). As relações estratigráficas entre as formações que constituem essas bacias são mostradas na **Figura 6.2.3.1.b**.

Figura 6.2.3.1.b

Relações estratigráficas entre as formações que constituem as bacias de Campo Alegre e Corupá interceptadas pela LT



Fonte: Citroni (1998).

As formações que ocorrem na AE são apresentadas a seguir, tendo-se como referência Perrota et al. (2004) e Citroni (1998).

As formações Papanduvinha e São Bento do Sul, que ocorrem na porção basal das bacias, apresentam contato pouco exposto, sendo possivelmente transicional. Essas formações mostram um aumento progressivo da organização e do grau de seleção dos conglomerados para o topo e para o sul da bacia.

A Formação Papanduvinha é representada por conglomerados formados por blocos e pequenos matacões angulosos e subarredondados e raras brechas, com clastos constituídos por granitóides, gnaisses, quartzo-pórfiros e rochas básicas. Tem matriz arenosa, média a grossa, feldspática a arcoseana, rica em máficos, pouco argilosa e geralmente com cimentação feruginosa. Tais depósitos indicam transporte de massa na forma de leques aluviais (CITRONI, 1998).

A Formação São Bento do Sul é constituída por seixos com diâmetros entre 2 a 10 cm, subangulosos a arredondados, por vezes orientados, e apresenta ocasionalmente blocos com mais de 30 cm. A matriz é formada por areia grossa a média, geralmente arcoseana. Ocorrem ainda níveis de areia fina a grossa, decimétricos a métricos, que se intercalam com os conglomerados. Esses sedimentos apresentam estratificações cruzadas tabulares de pequeno porte, sendo interpretados como de depósitos de sistemas de canais entrelaçados (CITRONI, 1998).

A Formação Rio do Bugre é constituída por arenitos finos a médios arcoseanos, localmente conglomeráticos, e intercalações de siltitos arenosos e argilosos. Apresenta pacotes maciços ou com estratificação gradacional e eventualmente estratificação cruzada tangencial e tabular. Essa formação apresenta contato gradacional vertical e horizontal com a Formação São Bento do Sul (CITRONI, 1998).

A Formação Corupá é constituída por arenitos finos a grossos intercalados com arenitos, siltitos e níveis de conglomerados. Os sedimentos finos apresentam intercalações rítmicas entre níveis de arenitos maciços, granodecrescentes com estratificação plano-paralela e níveis de siltitos e argilitos com laminação plano-paralela. Esses sedimentos, interpretados como turbiditos, foram considerados como tendo sido depositados em ambiente subaquoso raso com leques deltaicos.

A Formação Rio Negrinho é representada por derrames básicos constituídos por basaltos, andesitos, dacitos e riódacitos, rochas vulcânicas mais ácidas (quartzo-traquitos), intercalados com siltitos. As lavas básicas têm cores cinza escuro a preto, apresentam vesículas e amígdalas sub-milimétricas a decimétricas em grande quantidade, e as lavas sub-vulcânicas são micro-porfiróides maciças com fenocristais milimétricos de plagioclásio. Os siltitos apresentam lâminas muito finas.

A Formação Avenca Grande é constituída por ignibríto traquito, quartzito traquito, riolito e traquiandeseito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea, formadas a partir de fluxos piroclásticos, e arenitos muito finos com fragmentos e níveis de argila. Ocorre em vários pontos do traçado.

A Formação Arroio Água Fria é formada por lavas riolíticas, ignimbritos e tufos.

A Formação Rio Turvo, que também faz parte do Grupo Campo Alegre, não deve sofrer interferência do empreendimento.

As lavas traquíticas, andesíticas e básicas, recobertas por sequências vulcânicas com derrames, brechas, tufos e cinzas, de composição riolítica e traquítica do Grupo Campo Alegre, deram origem a dois tipos de minério de caulim: o minério branco, composto por caulinita, quartzo e ilita/haloisita, que é o principal minério explorado na região, e o minério verde ou esverdeado, composto por caulinita, quartzo, ilita/muscovita, que ocorre em pequena quantidade em todas as minas (VASCONCELOS et al., 1999).

A Formação Guabirotuba, depositada em bacia intermontana durante evento de clima semiárido plio-pleistocênico, tem sua origem associada à deposição de leques aluviais, canais entrelaçados e playa-lake (BIGARALLA & SALAMUNI, 1962).

Essa formação é constituída por argilito, arenito arcossiano e diamictitos, conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos. Os argilitos e lamitos são compactos e maciços, têm cores avermelhadas e rosadas, com plintita e laterita. Os arcósios e areias arcossianas variam de muito finos a grossos, têm grãos angulares e subangulares, matriz silto-argilosa e formam lentes que se intercalam nas argilas e lamitos (MINEROPAR, 2004)

Os conglomerados são formados por seixos com diâmetros de 2 a 10 cm, angulosos a subarredondados, com baixa esfericidade, constituídos por quartzo e feldspato e ainda por granitos, migmatitos e diabásios. Os depósitos carbonáticos, considerados como caliche, formam bancos descontínuos métricos e com espessuras centimétricas de cor esbranquiçada a creme, podendo ser maciços a foliados (MINEROPAR, 2004).

Os Depósitos Aluvionares, constituídos por areia, argila, silte e lentes de cascalho, ocorrem ao longo de planícies fluviais, sendo os depósitos mais expressivos observados ao longo dos afluentes do rio Iguaçu, dos rios Várzea, Negro e Vermelho/ Itapocu, dos afluentes do rio Itapocu, e de afluente do rio Itajaí-Açu.

6.2.3.2

Geomorfologia

Unidades de Relevô

O Mapa Geomorfológico das Folhas Curitiba/Asunción/Iguape (SG.22/21/23), diferencia, no trecho interceptado pela LT, três (3) unidades de relevô, denominadas de Planalto de Curitiba, Serras do Leste Catarinense e Planícies Aluvio-Coluvionares (IBGE, 2005), cuja localização é mostrada no **Mapa 6.2.3.2.a – Mapa dos Domínios Geomorfológicos**, a seguir.

Planalto de Curitiba

A Unidade de Relevo Planalto de Curitiba, identificada pelo IBGE (2005), corresponde a trecho da unidade Primeiro Planalto Paranaense (MAACK, 1947 e 1968). A AE corresponde ainda às subunidades morfoesculturais Planalto de Curitiba, Planalto do Alto Iguaçu, Blocos Soerguidos do Primeiro Planalto Paranaense, propostas pela Mineropar (2006).

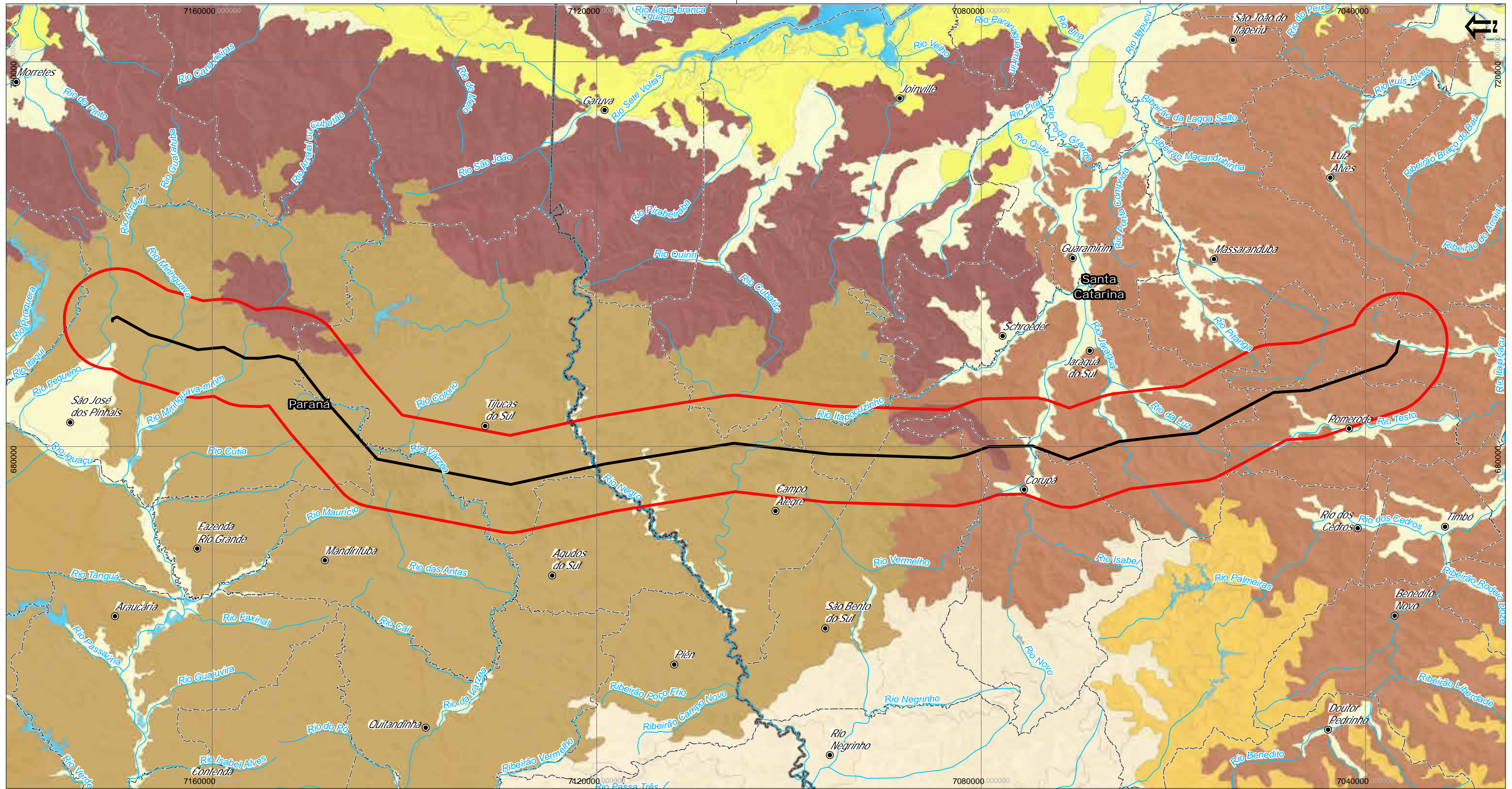
Na AE, essa unidade apresenta altitudes de 850 a 1.115 m, sendo diferenciados, pelo IBGE (2005), os modelados de:

- Superfícies de aplanamento inumadas que correspondem a formas aplanadas com coberturas diversas (Pri);
- Modelado de dissecação fluvial com densidade de drenagem grossa e vales pouco encaixados (Dg1);
- Modelado de dissecação com controle estrutural com vales pouco encaixados (D1).

Esses relevos são sustentados por rochas do Complexo Granulítico Santa Catarina, gnaiesses do Complexo Atuba, granitóides da Suíte Rio Piên e rochas vulcanossedimentares do Grupo Campo Alegre, recobertas por sedimentos terciários da Formação Guabirota e depósitos aluvionares quaternários.

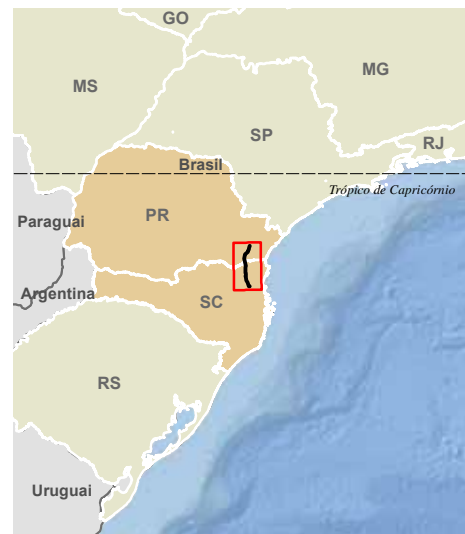
Nesse trecho do Planalto de Curitiba ocorrem: Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico, Cambissolo Húmico Alumínico, Cambissolo Háplico Alumínico, Organossolo Háplico Hêmico e Gleissolo Háplico Distrófico.

Essa unidade de relevo ocorre em trecho de aproximadamente 93 km ao longo do traçado da LT, entre o vértice MV-12 e a SE Curitiba Leste.



- Legenda**
- Sede Municípios
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Hidrografia
 - ▭ Faixa de 10 Km no Entorno da LT
 - ▭ Limites Municipais
 - ▭ Limites Estaduais

- Domínios Geomorfológicos**
- Serra do Mar
 - Serras do Leste Catarinense
 - Planalto de Curitiba
 - Patamar de Ponta Grossa - Itapetinga
 - Patamares do Alto Rio Itajaí
 - Planícies Alúvio-colvionares
 - Planícies Litorâneas
 - Massa d'água



Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; Domínios Geomorfológicos: RADAM - <http://www.visualizador.inde.gov.br/>

Ciente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.3.2.a:
Mapa dos Domínios Geomorfológicos

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:400.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø



Com base nos estudos geomorfológicos realizados foram identificados, nessa unidade, os seguintes tipos de relevo: Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes, Morrotes e Morros, e Morros.

Serras do Leste Catarinense

A unidade de relevo Serras do Leste Catarinense (IBGE 2005) tem altitudes de 220 a 1.000 m, sendo drenada principalmente pela bacia do rio Itapocu e pela bacia do rio Itajaí-açu.

As Serras do Leste Catarinense, segundo o IBGE (2005), são caracterizadas pelos seguintes modelados:

- D1 - modelado de dissecção com controle estrutural e vales pouco encaixados;
- D2 - modelado de dissecção com controle estrutural e vales moderadamente encaixados;
- Dm1- modelado de dissecção fluvial com densidade de drenagem média e vales pouco encaixados;
- Dm2 - modelado de dissecção fluvial com densidade de drenagem média e vales moderadamente encaixados;
- Dm3- modelado de dissecção fluvial com densidade de drenagem média e vales muito encaixados.

Esses modelados são sustentados principalmente por rochas do Complexo Granulítico Santa Catarina, ocorrendo ainda rochas vulcanossedimentares do Grupo Campo Alegre e depósitos fluviais quaternários. Nesta unidade de relevo predomina Cambissolo Háplico Distrófico, tendo-se ainda Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Nas Serras do Leste Catarinense foram diferenciados, neste estudo, os tipos de relevo: Escarpas dissecadas, Morros e Montanhas, e Morrotes, que são relevos rebaixados que ocorrem ao longo dos principais vales, no sopé dos relevos mais dissecados.

Planícies Alúvio Coluvionares

A unidade de relevo Planícies Alúvio Coluvionares, delimitada pelo IBGE (2005), tem ocorrência restrita ao vale dos rios Itapocu, Itajaí-açu e Iguaçú, sendo descrita como modelado de acumulação do tipo Planície Fluvial (Af), que são áreas planas sujeitas a inundações periódicas, sendo formadas por sedimentos fluviais que se associam a Gleissolos.

Tipos de Relevo

Com base no sistema de mapeamento geomorfológico adotado (PONÇANO *et al.*, 1981 e PIRES NETO, 1992), foi possível diferenciar, na AE da LT, oito (08) tipos de relevos: Planícies fluviais, Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes, Morrotes, Morrotes e Morros, Morros, Morros e Montanhas e Escarpas dissecadas, que se encontram descritos no **Quadro 6.2.3.2.a** e o **Quadro 6.2.3.2.b** e têm sua distribuição nas Unidades de Relevo indicada no **Quadro 6.2.3.2.c** e mostrada no **Mapa 6.2.3.2.b – Mapa Geomorfológico**, a seguir.

Os resultados apresentados constituem dados primários produzidos durante os levantamentos de campo e posterior tratamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Quadro 6.2.3.2.a

Características dos relevos Planícies fluviais, Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes e Morrotes, que ocorrem na AE da LT

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia	Morfodinâmica
<p>Planícies fluviais (Pf)</p> <p>Elevadas 0,8 a 1,5 m acima do leito do rio Altitudes: variadas</p>	<p>Área plana levemente inclinada em direção ao rio, larga e contínua. É formada pela planície de inundação, por alagadiços, barras arenosas e de cascalho, e por baixos terraços, só inundados em cheias maiores.</p>	<p>Freático elevado. Enchentes sazonais. Canais secos com alagadiços esparsos, não ocorrendo processos erosivos nem de deposição na estiagem. Erosão lateral e vertical do canal, deposição de finos por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral, nas enchentes. Terrenos muito sensíveis à ocupação, com risco de inundação, contaminação e assoreamento.</p>
<p>Colinas pequenas (Cp)</p> <p>Amplitude 20 a 50 m Inclinação: 2 a 8% Setores 0 a 2% Altitudes: 900 a 940 m</p>	<p>Formas subniveladas. Topos convexos. Perfil de vertente contínuo, segmentos retilíneos, com matacões localizados. Vales acumulativos abertos, pouco encaixados e com planícies amplas, contínuas e alagadiças. Canais aluviais meândricos. Média densidade de drenagem.</p>	<p>Erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade. Terrenos pouco sensíveis à interferência.</p>
<p>Morrotes e Colinas pequenas (MTCp)</p> <p>Amplitude: 40 a 90 m Inclinação: 2 a 15% setores de 15 a 30 % Altitude: 900 a 980 m</p>	<p>Associam-se colinas pequenas e morrotes. As colinas têm topo convexo e perfil de vertente contínuo e retilíneo de baixa inclinação. Os morrotes têm topo convexo estreito, perfis de encosta contínuos com segmentos convexos e descontínuos, com segmentos retilíneos e convexos. Vales erosivo-acumulativos, bem marcados no relevo, com canais sobre rocha, matacões, blocos, seixos e areia grossa e média; e acumulativos, com planícies fluviais alagadiças estreitas e contínuas e canais aluviais meândricos. Densidade de drenagem média a alta.</p>	<p>Erosão laminar, em sulcos e rastejo ocasionais e de baixa intensidade. Assoreamento de canais nas estradas é ocasional e de média intensidade. Terrenos pouco sensíveis à interferência, com problemas localizados devido à inclinação das encostas.</p>

Quadro 6.2.3.2.a

Características dos relevos Planícies fluviais, Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes e Morrotes, que ocorrem na AE da LT

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia	Morfodinâmica
<p>Morrotes (MT) Amplitude: 60 a 90 m Inclinação: 8 a 30 % Altitude: 40 a 180 m</p>	<p>Formas niveladas. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente contínuo e descontínuo com segmentos retilíneos e convexos, com blocos e matacões, quando associados a corpos de tálus e cones de dejeção. Vales erosivos encaixados nas cabeceiras e erosivos acumulativos ou acumulativos com planícies colúvio-aluviais a jusante do sopé de relevos mais elevados. Canais erosivos em matacões e blocos e aluviais. Densidade de drenagem alta.</p>	<p>Erosão laminar, e em sulcos ocasionais de baixa a média intensidade. Rastejo e entalhe de canal são generalizados e de alta a média intensidade. Escorregamentos planares e rotacionais ocasionais e de baixa intensidade Terrenos sensíveis à interferência, com problemas localizados devido à inclinação das encostas e a intensidade do rastejo.</p>

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais, sendo comum a sua presença. **Intensidade dos processos:** *baixa, média e alta.*

Quadro 6.2.3.2.b

Características dos relevos Morrotes e Morros, Morros, Morros e Montanhas, e Escarpas dissecadas, que ocorrem na AE da LT

Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia	Morfodinâmica
<p>Morrotes e Morros (MTM) Amplitude: 60 a 160 m Inclinação: 15 a 30% setores de 2 a 8% e de 30 a 45% Altitude: 900 a 990 m</p>	<p>Formas desniveladas. Topos estreitos convexos. Perfil de vertente contínuo e descontínuo, com segmentos curtos convexos, côncavos e retilíneos. Vales encaixados e erosivos nas cabeceiras, e abertos e erosivo-acumulativos nas drenagens maiores, com planícies fluviais estreitas e descontínuas. Canais erosivos, em rocha e blocos e aluviais. Densidade de drenagem alta.</p>	<p>Erosão laminar, em sulcos (ravinas), rastejo, pequenos escorregamentos e entalhe fluvial são frequentes e de média intensidade.</p>
<p>Morros (M) Amplitude: 100 a 220 m Inclinação: 15 a 45% setores >45% Altitude: 1.000 a 1.300 m</p>	<p>Formas desniveladas e residuais. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente descontínuo com segmentos convexos e retilíneos, com matacões localizados. Vales encaixados erosivos e erosivo-acumulativos, com planícies colúvio-aluviais. Canais em solo de alteração, ou rocha alterada, e aluviais. Densidade de drenagem média.</p>	<p>Terrenos sensíveis a interferências, devido à erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngremes.</p>
<p>Morros e Montanhas (MMH) Amplitude: 200 a 550 m Inclinação: 30 a 45% setores >45% Altitude: 850 a 1.330 m</p>	<p>Formas angulosas, convexas e desniveladas. Topos estreitos, agudos, convexos e por vezes rochosos. Perfil de vertente descontínuo, segmentos curtos, convexos, retilíneos, côncavos e rochosos localizados. Presença de pedimentos, corpos de tálus e cones de dejeção no sopé. Vales encaixados a muito encaixados e erosivos. Canais em rocha, blocos e matacões, com cachoeiras e poços, e escoamento torrencial. Canais de primeira ordem pouco encaixados, rede de drenagem de alta densidade.</p>	<p>Erosão laminar e em sulcos, e movimentos de massa: rastejo, escorregamentos planar e rotacional, queda de blocos frequentes de média a alta intensidade. Entalhe fluvial é generalizado e de alta intensidade. Deposição fluvial associada ao sopé das encostas é frequente e de média intensidade.</p>
<p>Escarpas dissecadas (Ed) Amplitude: 400 a 750m Inclinação: 30 a 45% setores >45% e de 15 a 30% Altitude: 500 a 1.250 m</p>	<p>Forma assimétrica abrupta e dissecada. Topo desnivelado e estreito. Perfil de vertente descontínuo, segmentos retilíneos na parte superior, por vezes rochosos, ruptura de declive negativa a meia encosta, e segmento convexo na porção inferior, com campos de matacões, pedimentos, corpos de tálus e cones de dejeção. Vales erosivos encaixados a muito encaixados,</p>	<p>Terrenos impróprios e/ou muito susceptíveis à interferência devido à inclinação acentuada</p>

Quadro 6.2.3.2.b

Características dos relevos Morrotes e Morros, Morros, Morros e Montanhas, e Escarpas dissecadas, que ocorrem na AE da LT

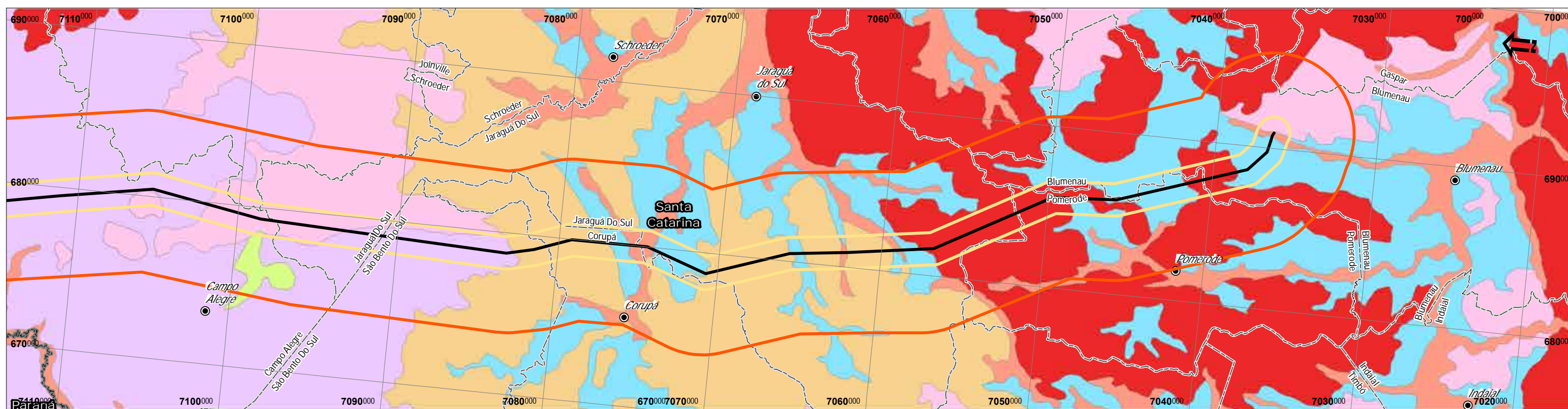
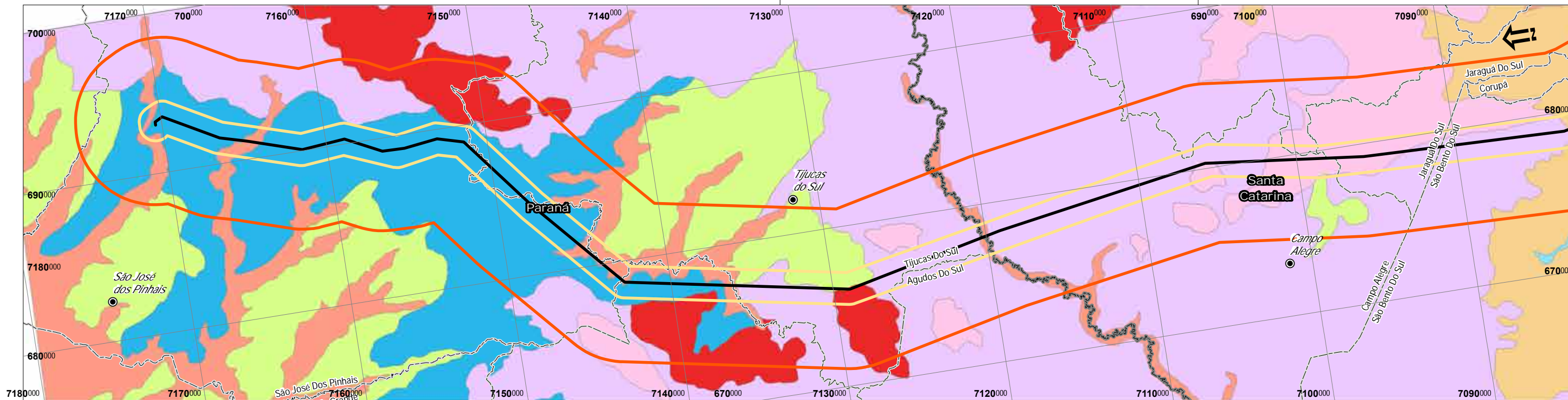
Tipo de Relevo Morfometria	Morfografia	Morfodinâmica
	canais em rocha e blocos com frequentes cachoeiras e rápidos. Padrão de drenagem subdendrítico e subparalelo, de média densidade.	de suas encostas e à intensidade dos processos erosivos.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais, sendo comum a sua presença. **Intensidade dos processos:** *baixa, média e alta.*

Quadro 6.2.3.2.c

Tipos de relevo e sua distribuição nas Unidades de Relevo

Tipos de Relevo	Área ocupada na AE (%)	Unidades de Relevo (IBGE, 2005)
Colinas Pequenas	5.11	Planalto de Curitiba
Colinas pequenas e Morrotes	14.66	
Morrotes e Morros	27.32	
Morros	8.10	
Morros e Montanhas	14.47	Serras do Leste Catarinense
Escarpas dissecadas	13.36	
Morrotes	10.32	
Planícies fluviais	6.66	Planícies Aluvio Coluvionares



Legenda

- Sede Municípios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

- Unidades de Relevô**
- Planícies Fluviais
 - Colinas Pequenas
 - Morrotes e Colinas Pequenas
 - Morrotes
 - Morrotes e Morros
 - Morros
 - Morrotes e Montanhas
 - Escarpas Dissecadas



Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015/; Unidades de Relevô: Metodologia detalhada no Capítulo 6 do EIA/RIMA.

Ciente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Mapa 6.2.3.2.b:

Mapa Geomorfológico - Unidades de Relevô

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø



Tipos de Terrenos – Sensibilidade Geoambiental

A avaliação da Sensibilidade Geoambiental da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste foi feita com base na análise de terrenos, caracterizados pelos dados obtidos na pesquisa bibliográfica e nos levantamentos nas escalas 1:250.000 e executados sobre o substrato rochoso, o relevo e o solo, com resultado final apresentado na escala 1:50.000. A análise realizada teve os seguintes objetivos:

- Estabelecer tipos de terrenos com base nos seus elementos constituintes;
- Estabelecer a fragilidade e/ou o grau de risco a processos erosivos e de deposição nos terrenos e avaliar sua sensibilidade geoambiental e o seu potencial de uso;
- Subsidiar a avaliação dos impactos ambientais e a elaboração de prognósticos resultantes da implantação do empreendimento.

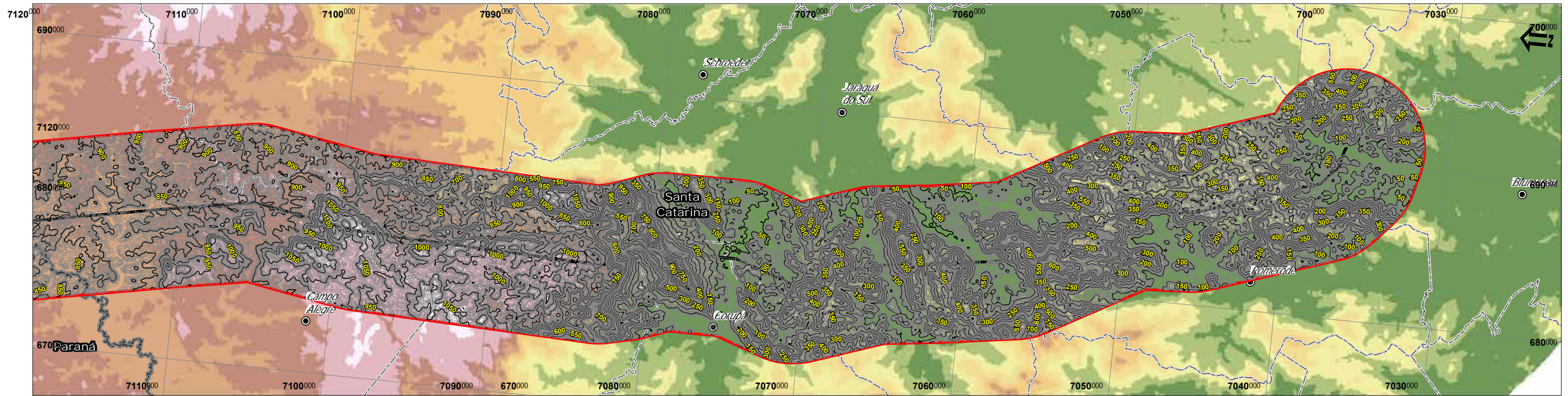
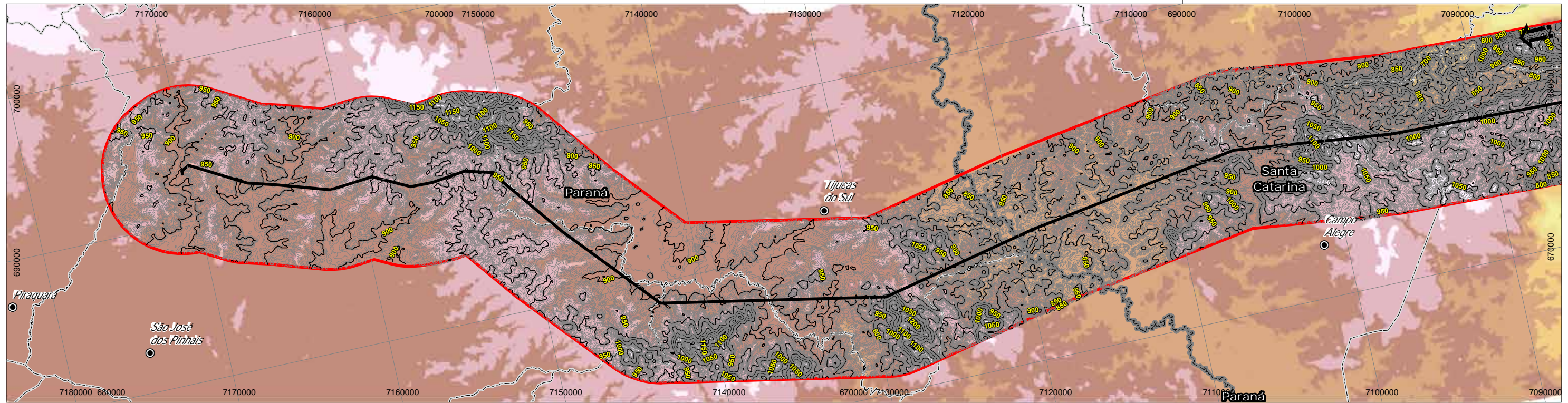
Para se atingir tais objetivos foi adotado o conceito de terreno (MABBUTT, 1968; AUSTIN & COOCKS, 1978; e ZONNEVELD, 1992). Os terrenos foram definidos e caracterizados por meio do método paramétrico, que é baseado na avaliação separada das informações existentes nos trabalhos e mapas geomorfológicos, geológicos e pedológicos, que são analisados de modo integrado tendo em vista a caracterização da dinâmica superficial, a identificação das fragilidades e potencialidades dos terrenos.

Dentro dessa abordagem, considera-se que:

- Os terrenos são áreas ou regiões que podem ser facilmente reconhecidas pela sua fisionomia tanto no campo como por meio de imagens de sensores remotos, sendo caracterizadas com base na forma de relevo, solo e vegetação (ZONNEVELD, 1992).
- São áreas onde seus principais componentes são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados.
- São áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação às suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático (AUSTIN & COOCKS, 1978).
- O uso do terreno e os impactos associados dependem das combinações e interações de efeitos dos seus vários atributos (MABBUTT, 1968),

O estudo do terreno classifica o espaço segundo suas condições ambientais predominantes, suas qualidades ecológicas e avalia seu potencial de uso, bem como o de suas várias partes. Tais estudos têm sido utilizados para fornecer uma visão sintética do meio, para estudos científicos e aplicados ao planejamento das atividades humanas no meio físico.

Com base nesses elementos foram diferenciados, na AE do empreendimento, cinco (5) tipos de terrenos, cujos atributos principais estão apresentados no **Quadro 6.2.3.2.d**. O **Mapa 6.2.3.2.c - Mapa Altimétrico** e o **Mapa 6.2.3.2.d – Mapa de Sensibilidade Geoambiental / Terrenos** são apresentados a seguir.



Legenda

● Sede Municípios

Curva de Nível

- Curvas Intermediárias
- Curvas Mestras
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- ▭ Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- ▭ Limites Municipais
- ▭ Limites Estaduais

Modelo Digital de Elevação (SRTM) - Unidade Métrica: Metros

- 1.045,001 - 1.480
- 930,001 - 1.045
- 865,001 - 930
- 755,001 - 865
- 580,001 - 755
- 400,001 - 580
- 255,001 - 400
- 130,001 - 255
- 7,150 - 130



Responsável:

[Handwritten Signature]

José Carlos Pereira nº CREA - 0682403454

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; Modelo Digital de Elevação e Curvas de Nível: SRTM, Worldwide Elevation Data.

Ciente:



Projeto:

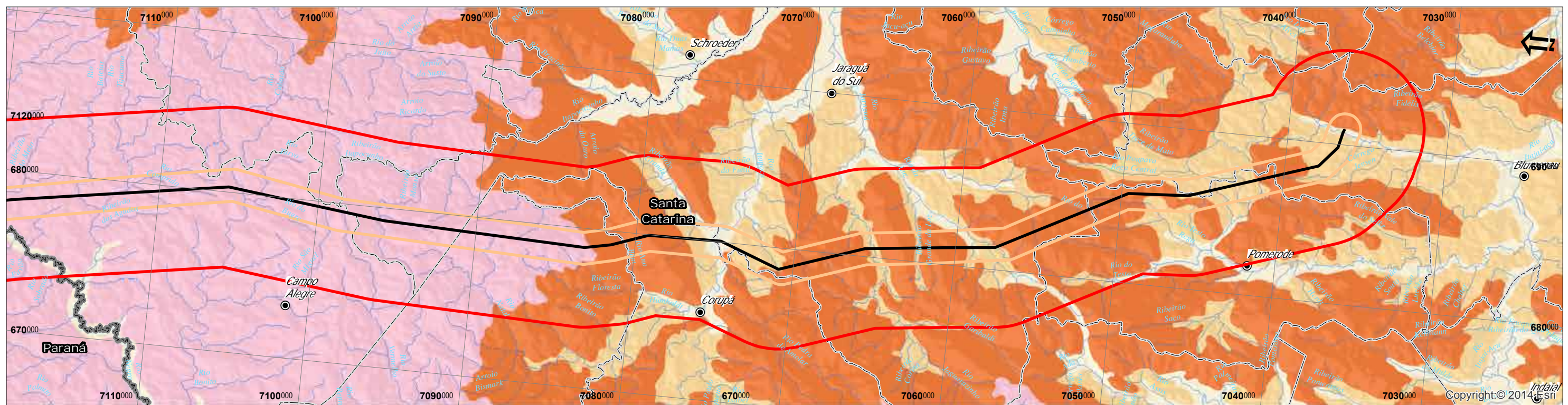
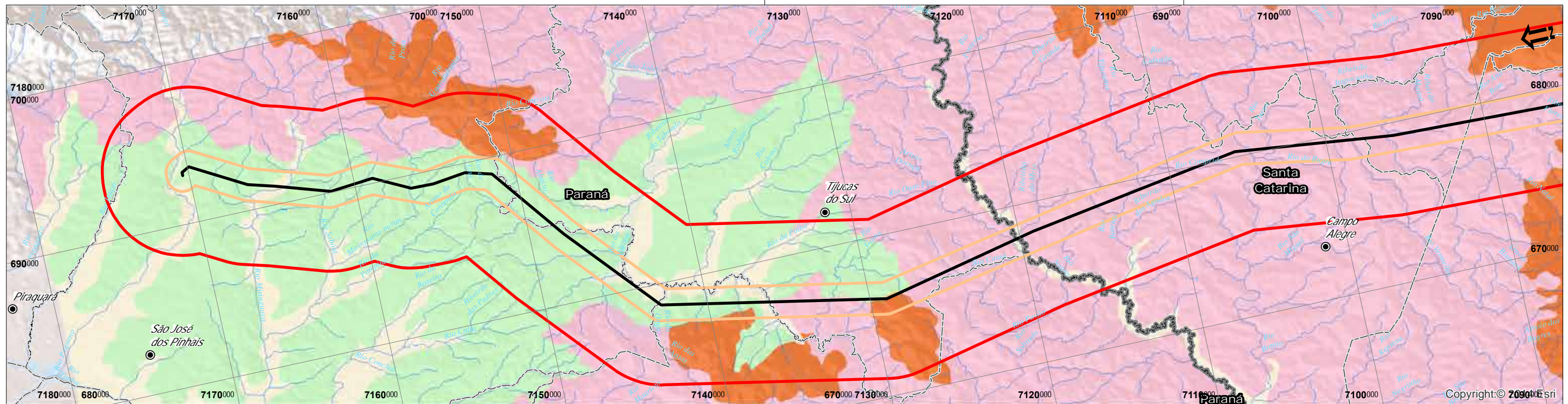
Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Mapa 6.2.3.2.c:

Mapa Altimétrico

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø





Legenda

- Sede Municípios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Hidrografia
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Massa d'água
- Unidades de Terreno - Susceptibilidade Geoambiental**
- Planícies Colúvio-Aluvionares - ALTA
- Amoreados Baixos - MODERADA
- Montanhosos e Escarpados - MUITO ALTA
- Amoreados - MODERADA A ALTA
- Colinosos com Morretes - BAIXA
- Limites Municipais
- Limites Estaduais



Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_-2015; http://earth.google.com/intl/ptBR/userguide/v4/ug_toc.html; <http://mapas.mma.gov.br/cgi-bin/mapserv>; Susceptibilidade Geoambiental: Metodologia detalhada no Capítulo 6 do EIA/RIMA.

Ciente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Mapa 6.2.3.2.d: **Terrenos/Mapa de Sensibilidade Geoambiental**

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø



Planícies colúvio-aluviais

As Planícies colúvio-aluviais são terrenos que ocorrem ao longo dos cursos d'água, tendo maior desenvolvimento nos afluentes do baixo curso dos rios Itajaí-açu e Itapocu, onde se interligam às Planícies Litorâneas, ocorrendo ainda nas cabaceiras do rio da Várzea e de outros afluentes do rio Iguaçu, no Planalto de Curitiba. Embora ocorram planícies nos rios menores, elas não foram mapeadas devido a restrições da escala dos mapas.

Esses terrenos, descritos no **Quadro 6.2.3.2.e** e mostrados nas **Fotos 01 a 18 do Registro Fotográfico do Anexo 7**, são constituídos por areia média e fina silto-argilosa, argila orgânica, argila siltosa e cascalhos, que se associam à presença de ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico, textura indiscriminada, relevo plano, GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano, CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano e CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico e Eutrófico, textura argilosa, relevo plano.

As Planícies colúvio-aluviais geralmente apresentam áreas alagadiças sazonais e perenes, canais abandonados, nem sempre mapeáveis na escala de estudo adotada. Os canais fluviais são pouco encaixados, estando as planícies de inundação elevadas de 0,8 a 1,5 m acima do nível dos canais.

No período das chuvas, os processos de erosão, transporte e deposição são ativos, passando a ocorrer deposição de finos por decantação nas planícies de inundação, deposição em barras, erosão lateral e vertical no canal, além de pequenos escorregamentos (solapamento) ocasionais e de baixa intensidade nas margens dos canais maiores.

Por serem terrenos sujeitos a enchentes sazonais, por apresentarem alagadiços e lençol freático elevado, as Planícies colúvio-aluviais são muito sensíveis às interferências antrópicas e apresentam alto risco de contaminação. Essas áreas apresentam ainda grande vulnerabilidade ao assoreamento devido à erosão nas encostas adjacentes, causadas comumente pelas atividades agrícolas e pecuárias e pelas drenagens de estradas.

Essas características conferem aos terrenos de Planícies colúvio-aluviais uma Sensibilidade Geoambiental Alta, com aptidão para Áreas de Preservação Permanente (APP), para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.

Quadro 6.2.3.2.d

Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT

Tipo de Terreno	Relevo	Área ocupada na AE (%)	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Solos
1 Planícies Colúvio-aluviais	Planícies Fluviais	6,30	.Areas finas e médias, mal selecionadas, quartzosas, intercaladas com silte, argila e matéria orgânica.	ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico, textura indiscriminada, relevo plano. GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano. CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano. CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico e Eutrófico, textura argilosa, relevo plano.
2 Amorreados baixos	Morrotes	10,93	Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxeníticos, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina).	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa e argilosa/muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado. CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado.
3 Montanhosos e Escarpados	Morros e Montanhas Escarpas dissecadas	23,49	Arenito, siltito, conglomerados, basalto, andesito, traquito, Ingnimbrito, riolito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea (Gr Campo Alegre). Granitóides foliados e ortognaisses.	CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico, textura média e argilosa, relevo ondulado a forte ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa e relevo ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura média/argilosa e argilosa, relevo montanhoso. NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico textura média e argilosa, substrato granito e gnaisse, relevo montanhoso escarpado.
4 Amorreados	Morrotes e Morros Morros	33,43	Argilito, arenito arcoseano e diamictitos, conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos (Fm Guabirota). Arenito, siltito, conglomerados, basalto, andesito, traquito, Ingnimbrito, riolito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea (Gr Campo Alegre). Granitóides foliados e ortognaisses. Gnaisses, biotita gnaisses porfiroclástico, gnaisse granítico leucocrático, anfíbolito (Cpl. Atuba). Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina).	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico, textura argilosa relevo ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura média/argilosa relevo forte ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa e relevo ondulado. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura argilosa relevo ondulado. CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura média e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado. CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado. NEOSSOLO LITÓLICO Húmico, textura média e argilosa substrato riólito, relevo ondulado a forte ondulado.
5 Colinosos com Morrotes	Colinas pequena/ Colinas	25,84		LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura argilosa, relevo

Quadro 6.2.3.2.d

Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT

Tipo de Terreno	Relevo	Área ocupada na AE (%)	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Solos
	pequenas e Morrotes/			ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa e argilosa/muito argilosa relevo ondulado e forte ondulado. CAMBISSOLO HÁPLICO textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado.

Quadro 6.2.3.2.e

Características e atributos dos Terrenos Planícies Colúvio-aluviais, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	PLANÍCIES COLUVIO-ALUVIAIS	
Relevo	Planícies fluviais Elevadas de 0,8 a 1,5 m acima do leito do rio Altitudes variáveis	Área plana levemente inclinada em direção ao rio, larga e contínua. É formada pela planície de inundação, por alagadiços, barras arenosas e de cascalho, e por baixos terraços, só inundados em cheias maiores.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Areia média e fina silto-argilosa, argila orgânica, argila siltosa e cascalhos.	
Solos	ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico, textura indiscriminada, relevo plano; GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano; CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano; CAMBISSOLO FLÚVICO Distrófico e Eutrófico, textura argilosa, relevo plano.	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Freático elevado. Enchentes sazonais. Erosão lateral e vertical do canal, solapamento de margens, intersecção de meandros, deposição de finos por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral, nas enchentes. Erosão laminar e em sulcos localizados e de baixa intensidade Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes, aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos, devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos que favorece a contaminação. Riscos de inundação pluvial e fluvial, assoreamento e a contaminação.	
Sensibilidade Geoambiental	ALTA Devido ao risco de inundação, contaminação e assoreamento.	

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Media*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

A seguir, são apresentadas ilustrações da unidade de terrenos Planícies Fluviais, compiladas no **Registro Fotográfico do Meio Físico, no Anexo 7**.

	
<p>Terrenos de Planícies colúvio-aluviais e canal aluvial do rio Negro, pouco encaixado na planície de inundação, constituída por areia fina siltosa, que apresenta pequenos solapamentos de margem.</p>	
	
<p>Barra areno-argilosa no rio Miringuava e sedimentos aluviais argilo-siltosos ricos em matéria orgânica que se associam a Organossolos e Gleissolos, nos terrenos de Planície colúvio-aluvial.</p>	
	
<p>Canal aluvial do rio da Várzea, com matacões de granito nas margens.</p>	<p>Sedimentos aluviais formados por areia fina silto-argilosa, argila orgânica, argila siltosa, que constituem solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque.</p>

Terrenos Amorreados Baixos

Os terrenos Amorreados Baixos, descritos no **Quadro 6.2.3.2.f** e mostrados nas **Fotos 19 a 30 (Anexo 7)**, caracterizam as áreas de contato dos relevos fortemente dissecados das Serras do Leste Catarinense com as Planícies Colúvio-aluviais que ocorrem ao longo dos principais afluentes do baixo curso dos rios Itapocu e Itajaí-açu.

Esses terrenos são constituídos por relevo de Morrotes, que se desenvolveram pela dissecação de pedimentos, corpos de tálus e cones de dejeção, que ocorrem no sopé dos relevos de Escarpas dissecadas e Morros e Montanhas.

Esses terrenos são constituídos principalmente por rochas do embasamento cristalino representadas pelo Complexo Granulítico Santa Catarina, e, de modo localizado, por rochas vulcanossedimentar/molássicas do Grupo Campo Alegre e granitóides pós-tectônicos do Granito Corupá.

Quadro 6.2.3.2.f

Características e atributos dos Terrenos Amorreados baixos, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	AMORREADOS BAIXOS	
Relevo	<p>Morrotes (MT) Amplitude: 60 a 90 m Inclinação: 8 a 30 % Altitude: 40 a 180 m</p>	<p>Formas niveladas. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente contínuo e descontínuo com segmentos retilíneos e convexos, com blocos e matacões, quando associados a corpos de tálus e cones de dejeção. Vales erosivos encaixados nas cabeceiras e erosivos acumulativos ou acumulativos com planícies colúvio-aluviais a jusante do sopé de relevos mais elevados. Canais erosivos em matacões e blocos e aluviais. Densidade de drenagem alta.</p>
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	<p>Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina). Arenito, siltito, conglomerados, basalto, andesito, traquito, Ingnimbrito, riolito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea (Gr Campo Alegre). Granitóides foliados e ortognaisses (Granito Corupá).</p>	
Solos	<p>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e argilosa/muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado. CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado.</p>	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	<p>Erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa a média intensidade. Rastejo e entalhe de canal generalizados e de alta a média intensidade. Escorregamentos planares e rotacionais ocasionais e de baixa intensidade. Susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte nos Argissolos e Cambissolos. Baixa aderência dos solos superficiais argilosos. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões no solo. Risco de escorregamentos devido à exposição do contato solo/rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água e ao descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta. Risco mais intenso de erosão em sulcos e ravinamentos em cortes que em aterros, que podem ser compactados. Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de intervenção devido à erodibilidade elevada dos solos.</p>	

Quadro 6.2.3.2.f

Características e atributos dos Terrenos Amorreados baixos, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	AMORREADOS BAIXOS
Sensibilidade Geoambiental	MODERADA Terrenos sensíveis à interferência com problemas localizados devido à inclinação das encostas e à intensidade do rastejo.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

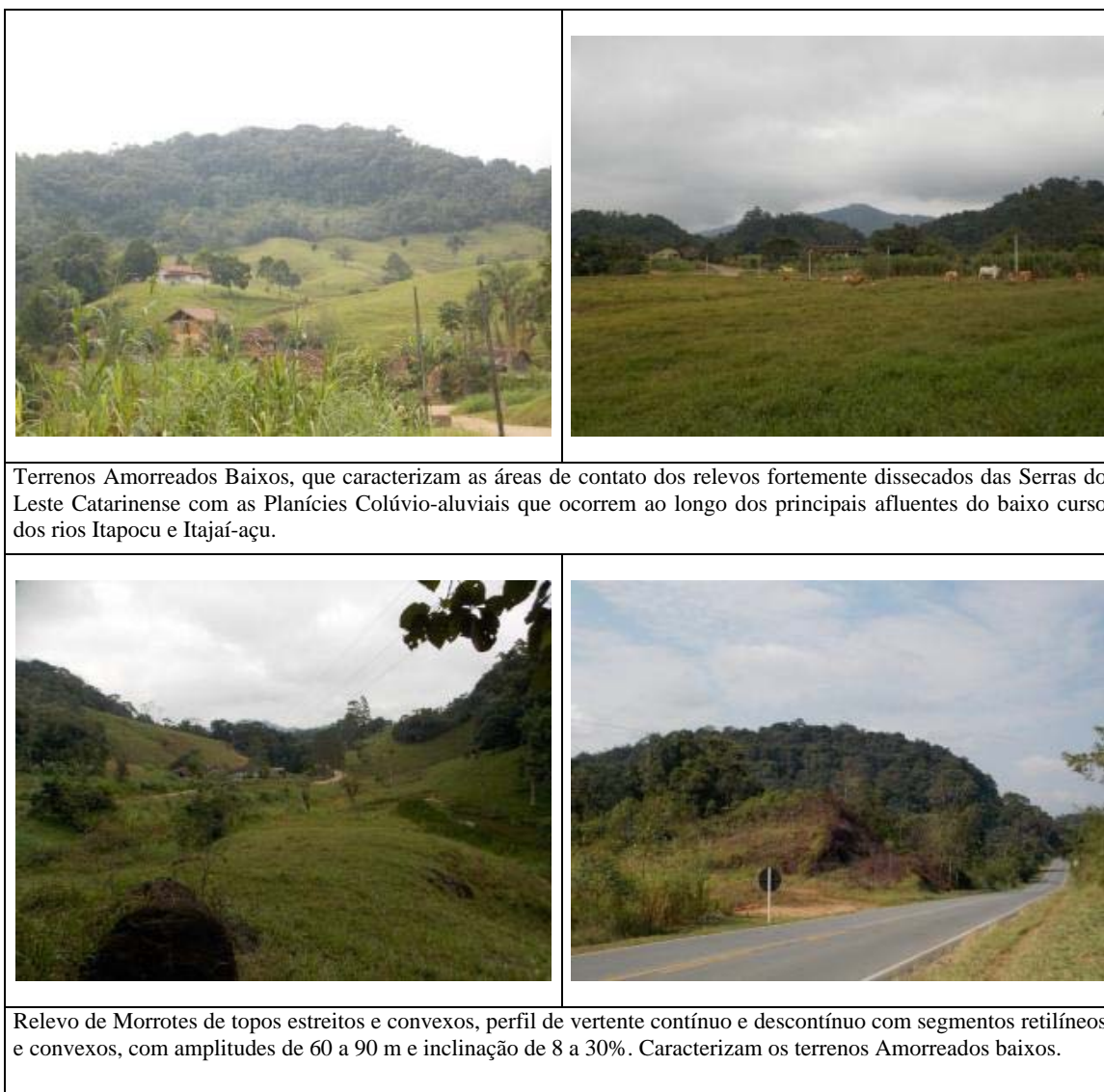
Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Media*: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

Na maior parte da área ocupada por esses terrenos predominam ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e argilosa/muito argilosa, relevo forte ondulado e ondulado e CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado, que apresentam susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte, e estão associados às encostas com inclinação de 8 a 30%.

Tais características conferem a esses terrenos uma Sensibilidade Geoambiental Moderada, que é caracterizada pela ocorrência de processos de erosão laminar e erosão em sulcos ocasionais e de baixa a média intensidade; rastejo e entalhe de canal generalizados e de alta a média intensidade, além de escorregamentos planares e rotacionais ocasionais e de baixa intensidade. Além desses processos, esses terrenos estão sujeitos ao aporte de detritos provenientes de movimentos de massa que ocorrem nas encostas mais elevadas e íngremes dos relevos adjacentes.

Esses terrenos serão interceptados pela LT em vários trechos entre a SE Blumenau e o sopé da Serra do Boi, a sul do MV-10. Os principais pontos de intersecção da LT com esses terrenos foram indicados com base na quilometragem estabelecida no sentido SE Blumenau - SE Curitiba Leste. São eles: trechos entre 0 e 4 km; 6 e 11 km; 23 e 25 km; 31 e 32 km; e 38 e 44 km, que coincidem também com interferências em terrenos de Planícies colúvio-aluviais.

Na sequência, seguem ilustrações dos terrenos Amorreados Baixos, compiladas no **Registro Fotográfico do Meio Físico** apresentado no **Anexo 7**.



Terrenos Montanhosos e Escarpados

Os terrenos Montanhosos e Escarpados caracterizam a unidade de relevo Serras do Leste Catarinense, sendo formados por relevos de Escarpas dissecadas e Morros e Montanhas, que constituem a zona de contato do Planalto de Curitiba e as Planícies Litorâneas.

Esses terrenos, descritos no **Quadro 6.2.3.2.g** e mostrados nas **Fotos 31 a 40 (Anexo 7)**, são constituídos principalmente por rochas do embasamento cristalino representadas pelo Complexo Granulítico Santa Catarina, ocorrendo, de modo subordinado, rochas vulcanossedimentar/molássicas do Grupo Campo Alegre e granitóides pós-tectônicos do Granito Corupá.

Nesses terrenos ocorrem: CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos, textura média e argilosa, relevo ondulado a forte ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e relevo ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura média/argilosa e argilosa, relevo montanhoso; NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos textura média e argilosa, substrato granito e gnaiss, relevo montanhoso escarpado. Esses solos apresentam susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte.

A susceptibilidade à erosão dos solos, associadas a declividades das encostas serranas de 30 a 45% e maiores que 45%, conferem a esses terrenos uma Sensibilidade Geoambiental Muito Alta, que é caracterizada pela ocorrência de: erosão laminar e em sulcos, movimentos de massa do tipo rastejo, escorregamentos planar e rotacional e queda de blocos frequentes de média a alta intensidade; entalhe fluvial generalizado e de alta intensidade; e deposição fluvial associada ao sopé das encostas frequente e de média intensidade.

Quadro 6.2.3.2.g

Características e atributos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	MONTANHOSOS E ESCARPADOS	
Relevo	Morros e Montanhas (MMH) Amplitude: 200 a 550m Inclinação: 30 a 45% setores >45% Altitude: 850 a 1330 m	Formas angulosas, convexas e desniveladas. Topos estreitos, agudos, convexas e por vezes rochosos. Perfil de vertente descontínuo, segmentos curtos, convexas, retilíneos, côncavos e rochosos localizados. Presença de pedimentos, corpos de tálus e cones de dejeção no sopé. Vales encaixados a muito encaixados e erosivos. Canais em rocha, blocos e matacões, com cachoeiras e poços, e escoamento torrencial. Canais de primeira ordem pouco encaixados, rede de drenagem de alta densidade.
	Escarpas dissecadas (Ed) Amplitude: 400 a 750m Inclinação: 30 a 45% setores >45% e 15 a 30% Altitude: 500 a 1250 m	Forma assimétrica abrupta e dissecada. Topo desnivelado e estreito. Perfil de vertente descontínuo, segmentos retilíneos na parte superior por vezes rochosos, ruptura de declive negativa a meia encosta, e segmento convexo na porção inferior, com campos de matacões, pedimentos, corpos de tálus e cones de dejeção. Vales erosivos encaixados a muito encaixados, canais em rocha e blocos com frequentes cachoeiras e rápidos. Padrão de drenagem subdendrítico e subparalelo, de média densidade.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Arenito, siltito, conglomerados, basalto, andesito, traquito, Ingimbrito, riolito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea (Gr Campo Alegre). Granitóides foliados e ortognaisses. Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina).	
Solos	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos, textura média e argilosa, relevo ondulado a forte ondulado. ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e relevo ondulado. ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura média/argilosa e argilosa, relevo montanhoso. NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos, textura média e argilosa, substrato granito e gnaiss, relevo montanhoso escarpado.	

Quadro 6.2.3.2.g

Características e atributos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	MONTANHOSOS E ESCARPADOS
Dinâmica Superficial e Fragilidades	<p>Erosão laminar e em sulcos, e movimentos de massa: rastejo, escorregamentos planar e rotacional, queda de blocos frequentes de média a alta intensidade.</p> <p>Entalhe fluvial é generalizado e de alta intensidade. Deposição fluvial associada ao sopé das encostas é frequente e de média intensidade.</p> <p>Susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte nos Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos.</p> <p>Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões no solo.</p> <p>Risco de escorregamentos e queda de blocos devido à exposição do contato solo/rocha, em áreas saturadas ou com surgência d'água e ao descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta.</p> <p>Risco mais intenso de erosão em sulcos e ravinações em cortes que em aterros, que podem ser compactados.</p> <p>Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de intervenção devido à erodibilidade elevada dos solos.</p>
Sensibilidade Geoambiental	<p>MUITO ALTA</p> <p>Terrenos impróprios e/ou muito susceptíveis à interferência devido à inclinação acentuada de suas encostas e à intensidade dos processos erosivos.</p>

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Media*: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

Esses terrenos, que constituem as áreas mais susceptíveis a interferências humanas da AE, deverão ser interceptados pela LT de modo descontínuo entre o vértice MV-3 e MV-10. As principais interferências com esses terrenos ocorrem nos seguintes trechos: 4 a 6 km; 11 a 23 km; 25 a 31 km; 32 a 38 km; e 44 a 50 km.

Na sequência, seguem ilustrações dos terrenos Montanhosos e Escarpados, compiladas no **Registro Fotográfico do Meio Físico** apresentado no **Anexo 7**.





Terrenos Amorreados

Os terrenos Amorreados ocupam trecho da bacia do rio Negro e de outros afluentes do rio Iguaçu, e caracterizam trecho de relevo mais dissecado do Planalto de Curitiba.

Esses terrenos, descritos no **Quadro 6.2.3.2.h** e mostrados nas **Fotos 41 a 62 (Anexo 7)**, são constituídos por rochas do embasamento cristalino representadas pelo Complexo Granulítico Santa Catarina, gnaisses do Complexo Atuba, por unidades granitóides tardi a pós-tectônicas, respectivamente Suíte Rio Piên e Granito Palermo e por rochas vulcanossedimentar/molássicas do Grupo Campo Alegre.

Nesses terrenos predomina associação de Argissolos e Cambissolos, ocorrendo de modo subordinado os Neossolos Litólicos e Latossolos. As unidades que ocorrem nesses terrenos são: ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alunínicos, textura argilosa relevo ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura média/argilosa relevo forte ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e relevo ondulado; LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa relevo ondulado; CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, textura média e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado; CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado; NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos, textura média e argilosa, substrato riólito, relevo ondulado a forte ondulado.

Os terrenos Amorreados apresentam solos com susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte, que estão associados às encostas com inclinação de 15 a 30%, as quais predominam na maior parte da área, embora ocorram ainda encostas com declividades de 30 a 45%. Tais características conferem a esses terrenos uma Sensibilidade Geoambiental Moderada a Alta, com processos de erosão laminar e em sulcos (ravinas), rastejo, pequenos escorregamentos e entalhe fluvial frequentes e de média intensidade.

Esses terrenos são interceptados pela LT no trecho entre os vértices MV-12 e MV-16 (entre os kms 50 e 95).

Quadro 6.2.3.2.h

Características e atributos dos Terrenos Amorreados, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	AMORREADOS	
Relevo	<p>Morrotos e Morros (MTM) Amplitude: 60 a 160 m Inclinação: 15 a 30% setores de 2 a 8 % e de 30 a 45 % 6.2.3.2.1.1 Altitude: 900 a 990 m</p> <p>6.2.3.2.1.2 Morros (M) Amplitude: 100 a 220 m Inclinação: 15 a 45% setores >45% Altitude: 1000 a 1300 m</p>	<p>Formas desniveladas. Topos estreitos convexos. Perfil de vertente contínuo e descontínuo, com segmentos curtos convexos, côncavos e retilíneos. Vales encaixados e erosivos nas cabeceiras, e abertos e erosivo-acumulativos nas drenagens maiores, com planícies fluviais estreitas e descontínuas. Canais erosivos em rocha e blocos, e aluviais. Densidade de drenagem alta.</p> <p>Formas desniveladas e residuais. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente descontínuo com segmentos convexos e retilíneos, com matacões localizados. Vales encaixados erosivos e erosivos acumulativos, com planícies colúvio-aluviais. Canais erosivos em solo de alteração, rocha alterada e blocos, e aluviais. Densidade de drenagem média.</p>
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	<p>Arenito, siltito, conglomerados, basalto, andesito, traquito, Ingnimbrito, riolito, brecha piroclástica ácida e lava vítrea (Gr Campo Alegre). Granitóides foliados e ortognaisses (Granito Palermo Suíte Rio Piên). Gnaisses, biotita gnaisses porfiroclástico, gnaisse granítico leucocrático, anfibolito (Cpl. Atuba). Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina).</p>	
Solos	<p>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicoa, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado. ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alunínicos, textura argilosa relevo ondulado. ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distrófico, textura média/argilosa relevo forte ondulado ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e relevo ondulado. LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa relevo ondulado. CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, textura média e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado. CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado. NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos, textura média e argilosa substrato riólito, relevo ondulado a forte ondulado.</p>	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	<p>Erosão laminar e em sulcos (ravinas), rastejo, pequenos escorregamentos e entalhe fluvial são frequentes e de média intensidade. Susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte nos Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos. Assoreamento de canais nas estradas é frequente e de média intensidade. Dificuldades de terraplenagem, escavação e de cravação de estacas nos locais com matacões no solo. Baixa aderência dos solos superficiais argilosos. Risco mais intenso de erosão em sulcos e ravinamentos em cortes que em aterros, que podem ser compactados.</p>	

Quadro 6.2.3.2.h

Características e atributos dos Terrenos Amorreados, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	AMORREADOS
	Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de intervenção devido à erodibilidade elevada dos solos.
Sensibilidade Geoambiental	MODERADA a ALTA Terrenos sensíveis a interferências, devido à erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngremes.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Media*: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

A seguir, são apresentadas ilustrações dos terrenos Amorreados, compiladas no **Registro Fotográfico do Meio Físico do Anexo 7**.





Colinosos com Morrotes

Os terrenos Colinosos com Morrotes, descritos no **Quadro 6.2.3.2.i** e mostrados nas **Fotos 63 a 84 (Anexo 7)**, são formados por uma associação de colinas pequenas e morrotes, e caracterizam trecho da bacia do rio Iguaçu, no Planalto de Curitiba.

Esses terrenos são constituídos por rochas sedimentares cenozóicas da Formação Guabirotuba e por rochas do embasamento cristalino representadas pelo Complexo Granulítico Santa Catarina, Complexo Atuba, e por unidades granitóides tardi tectônicas da Suíte Rio Piên.

Nesses terrenos predominam LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado, ocorrendo também, de modo subordinado e associado às áreas mais dissecadas, ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa, relevo ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado; ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e argilosa/muito argilosa relevo ondulado e forte ondulado; e CAMBISSOLOS HÁPLICOS textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado.

Os terrenos Colinosos com Morrotes apresentam susceptibilidade à erosão Ligeira/Moderada nos Latossolos, que predominam na maior parte da área e estão associados às encostas com inclinação inferior a 8%; e susceptibilidade a erosão Forte/Muito Forte associada aos Argissolos e Cambissolos, que ocorrem nos setores de encostas mais inclinados.

Essas características conferem a esses terrenos uma Sensibilidade Geoambiental Baixa, com baixa incidência e intensidade de processos erosivos, os quais, quando ocorrem, estão geralmente associados a interferências antrópicas, como nas drenagens de estradas, que geralmente provocam assoreamento nos canais fluviais interceptados, e em áreas de solo exposto por obras de terraplenagem ou aração.

Esses terrenos são interceptados pela LT no trecho entre o vértice MV-16 e a SE Curitiba Leste (entre os kms 95 e 143).

Quadro 6.2.3.2.i

Características e atributos dos Terrenos Colinosos com Morrotes, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	COLINOSOS COM MORROTES	
Relevo	<p>Colinas pequenas (Cp) Amplitude 20 a 50 m Inclinação: 2 a 8% Setores 0 a 2% Altitudes: 900 a 940 m</p> <p>Morrotes e Colinas pequenas (MTCp) Amplitude: 40 a 90 m Inclinação: 2 a 15% setores de 15 a 30 % Altitude: 900 a 980 m</p>	<p>Formas subniveladas. Topos convexos. Perfil de vertente contínuo, segmentos retilíneos, com matacões localizados. Vales acumulativos abertos pouco encaixados e com planícies amplas, contínuas e alagadiças. Canais aluviais meândricos. Média densidade de drenagem.</p> <p>Associam-se colinas pequenas e morrotes. As colinas têm topo convexo e perfil de vertente contínuo e retilíneo de baixa inclinação. Os morrotes têm topo convexo estreito, perfis de encosta contínuos com segmentos convexos e descontínuos com segmentos retilíneos e convexos. Vales erosivo-acumulativos bem marcados no relevo, com canais sobre rocha, matacões, blocos, seixos e areia grossa e média; e acumulativos com planícies fluviais alagadiças estreitas e contínuas e canais aluviais meândricos. Densidade de drenagem média a alta.</p>
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	<p>Argilito, arenito arcoseano e diamictitos, conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos (Fm Guabirota).</p> <p>Granitóides foliados e ortognaisses (Granito Palermo e Suíte Rio Piên).</p> <p>Gnaisses, biotita gnaisses porfiroclástico, gnaisse granítico leucocrático, anfibolito (Cpl. Atuba).</p> <p>Ortognaisses granulíticos, gnaisses diorítico, monzodiorítico, monzo-nítico, sienítico e kinzigítico, granulitos piroxenítico, leuco granito foliado, granada quartzito, formação ferrífera bandada (Cpl. Santa Catarina).</p>	
Solos	<p>LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado.</p> <p>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa, relevo ondulado.</p> <p>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado.</p> <p>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, textura argilosa e argilosa/muito argilosa relevo ondulado e forte ondulado.</p> <p>CAMBISSOLOS HÁPLICOS textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado.</p>	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	<p>Erosão laminar e em sulcos e rastejo ocasionais e de baixa intensidade.</p> <p>Assoreamento de canais nas estradas é ocasional e de média intensidade.</p> <p>Susceptibilidade à erosão Ligeira/Moderada nos Latossolos e Forte/Muito Forte nos Argissolos e Cambissolos.</p> <p>Dificuldades de terraplenagem, escavação e de cravação de estacas nos locais com matacões no solo.</p> <p>Baixa aderência dos solos superficiais argilosos.</p>	

Quadro 6.2.3.2.i

Características e atributos dos Terrenos Colinosos com Morrotes, que ocorrem ao longo do traçado da LT

Unidade de Terreno	COLINOSOS COM MORROTOS
Sensibilidade Geoambiental	BAIXA Terrenos pouco sensíveis à interferência com problemas localizados devido à inclinação das encostas e a suscetibilidade à erosão dos Argissolos e Cambissolos.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.

Intensidade dos processos: *Baixa*: processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Media*: processos que afetam áreas e tem profundidades moderadas.

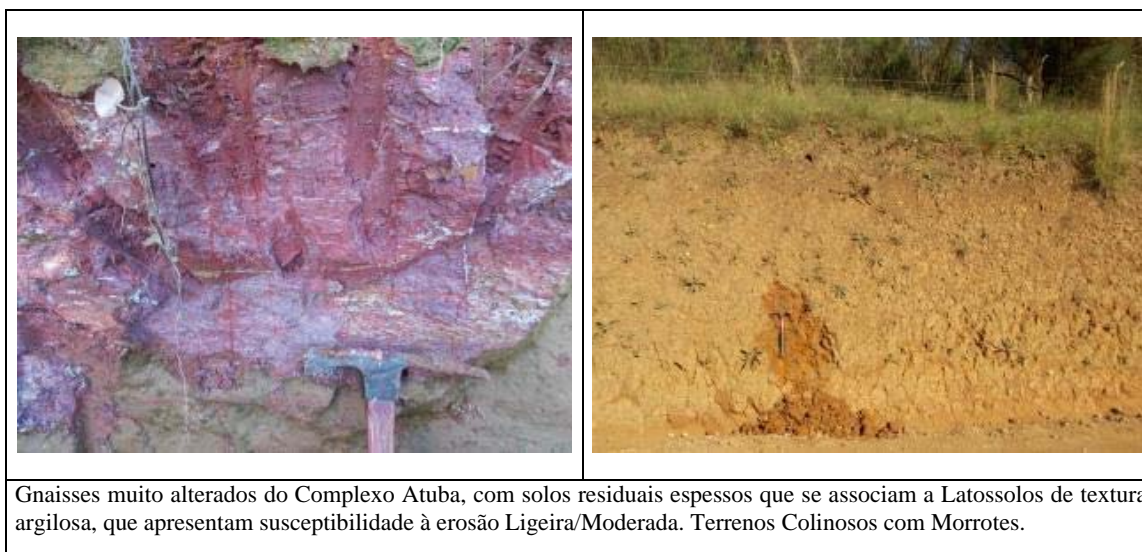
A seguir, são apresentadas ilustrações dos terrenos Colinosos com morrotes, compiladas no **Registro Fotográfico do Meio Físico**, no **Anexo 7**.



Encosta com declividades de 2 a 8%, com matacões localizados de granitóides foliados e ortognaisses da Suíte Rio Piên. Caracterizam os terrenos Colinosos com morrotes.



Terrenos Colinosos com Morrotes, formados por uma associação de Colinas pequenas e Morrotes, que caracterizam trecho da bacia do rio Iguaçu, no Planalto de Curitiba.



Fragilidades e Restrições nos terrenos afetados pelo empreendimento

A caracterização das fragilidades e restrições geotécnicas nos terrenos afetados pelo empreendimento foi feita com base na análise dos tipos de terrenos e da relação entre a declividade e os processos morfogenéticos atuantes nos diferentes setores das encostas sujeitas a interferências durante as obras.

O **Mapa 6.2.3.2.d – Mapa de Sensibilidade Geoambiental / Terrenos** foi elaborado considerando-se cinco classes de inclinação, onde se estabelece a relação entre elas e os processos morfogenéticos atuantes. As classes de declividade adotadas, e as suas relações com a dinâmica superficial, foram estabelecidas com base em Scholz (in DEMECK, 1972), IBGE (1994) e Gilsanz (1996), e estão apresentadas no **Quadro 6.2.3.2.j**, a seguir.

Quadro 6.2.3.2.j

Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes

Inclinação de Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes
0 a 2 % Plano	Escoamento difuso muito lento a lento. Alagamentos e inundações.	Erosão laminar ocasional e de baixa intensidade. Sedimentação de finos.
2 a 8% Suave ondulado	Escoamento difuso lento a médio.	Erosão laminar, em sulcos e fluvial ocasional e de baixa intensidade.
8 a 15 % Suave ondulado a ondulado	Escoamento difuso médio a rápido. Escoamento concentrado lento. Deslocamento lento de massas de solo.	Erosão laminar frequente e de média intensidade. Formação de sulcos ou ravinas ocasional e de baixa intensidade. Rastejo de solo ocasional e de baixa intensidade.

Quadro 6.2.3.2.j

Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes

Inclinação de Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes	
15 a 30 % Ondulado a Forte ondulado	Escoamento difuso rápido. Escoamento concentrado rápido. Deslocamentos lentos e rápidos de massas de solo.	15 a 20 %	Erosão laminar, sulcos e voçorocas ocasionais. Rastejo e escorregamentos.
		20 a 30%	Erosão laminar e voçorocas frequentes. Escorregamentos.
30 a 45% Forte Ondulado	Escoamento difuso muito rápido. Escoamento concentrado muito rápido. Deslocamentos rápidos de massas de solo e rocha.	Erosão laminar e em sulcos. Voçorocas frequentes. Escorregamentos. Queda ocasional de blocos. Formação ocasional de cones de dejeção e corpos de tálus.	
> 45 % Montanhoso a escarpado	Escoamento concentrado e torrencial. Deslocamentos rápidos de massas solo e rochas.	Sulcos ou ravinas. Escorregamentos e queda de blocos. Formação generalizada de cones de dejeção e corpos de tálus.	

Fonte: Pires Neto 1996. Baseado em Scholz (in DEMECK, 1972), IBGE (1994) e Gilsanz (1996).

Com base na tipologia dos terrenos, foi possível analisar detalhadamente a AE (faixa de 2 km no entorno do traçado) e a ADA da LT, assinalando-se os trechos de interferência com cada tipo de terreno, de forma a inferir as fragilidades, os riscos ambientais, os problemas e os impactos esperados com as obras. O **Quadro 6.2.3.2.k**, a seguir, localiza aproximadamente os trechos de interferência com os diferentes tipos de terrenos, os quais estão representados também no **Mapa 6.2.3.2.d - Mapa de Sensibilidade Geoambiental / Terrenos**.

Considerando-se as características das obras e dos terrenos interceptados, avalia-se que os maiores problemas e impactos são esperados nas interferências a serem realizadas nos terrenos Montanhosos e Escarpados (**Quadro 6.2.3.2.g**), devido à amplitude do relevo e à declividade mais acentuada das encostas. Neste caso, as intervenções para implantação de estradas de acesso e para as fundações das torres podem favorecer a ocorrência de processos erosivos e gravitacionais mais intensos e o assoreamento de canais e nascentes próximos às áreas de interferência.

As interferências das obras nos terrenos Amorreados (**Quadro 6.2.3.2.h**) e Amorreados Baixos (**Quadro 6.2.3.2.f**), associadas principalmente à abertura de estradas de serviço, podem causar processos erosivos nas encostas e assoreamentos em vales e ou nascentes a jusante das áreas afetadas e com exposição de solos. As alterações mais significativas devem ocorrer nos setores de encostas mais íngremes.

Nos terrenos Colinosos com Morrotes (**Quadro 6.2.3.2.i**), a implantação do empreendimento deve causar pequenas alterações, localizadas e bastante reduzidas, associadas principalmente à exposição de material de escavação das fundações e a processos localizados e de baixa intensidade associados à implantação de estradas de serviço.

Embora não esteja prevista a implantação de torres em Planícies colúvio-aluviais (**Quadro 6.2.3.2.e**), a LT interceptará esses terrenos em vários pontos, além de vários fluviais com suas respectivas APPs. Esses terrenos, que apresentam Sensibilidade Geoambiental Alta, mesmo não sendo afetados diretamente pelo empreendimento, podem sofrer alterações significativas, tais como assoreamento e contaminações, devido principalmente a problemas ocorridos nas encostas adjacentes.

Quadro 6.2.3.2.k

Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT

TRECHOS (km estimada)	Tipo de Terreno
0,0 – 0,15	Planície colúvio-aluvial aterrada
0,15 – 0,30	Planície colúvio-aluvial área de inundação
0,30 – 0,60	Planície colúvio-aluvial
0,60 – 1,10	Amorreado baixo
1,10 – 2,30	Planície colúvio-aluvial trecho paralelo a LT
2,30 – 3,60	Amorreado baixo
3,60 – 5,30	Montanhoso e escarpado
5,30 – 12,20	Amorreado baixo
12,20 – 23,90	Montanhoso e escarpado
23,90 – 24,10	Planície colúvio-aluvial
24,10 – 25,50	Amorreado baixo
25,50 – 25,55	Planície colúvio-aluvial
25,55 – 26,00	Amorreado baixo
26,00 – 28,65	Montanhoso e escarpado
28,65 – 28,85	Amorreado baixo
28,85 – 28,90	Planície colúvio-aluvial
28,90 – 31,30	Montanhoso e escarpado
31,30 – 31,50	Amorreado baixo
31,50 – 31,60	Planície colúvio-aluvial
31,60 – 31,80	Amorreado baixo
31,80 – 37,65	Montanhoso escarpado
37,65 – 42,20	Amorreado baixo
42,20 – 42,80	Planície colúvio-aluvial
42,80 – 43,70	Amorreado baixo
43,70 – 51,00	Montanhoso escarpado
51,00 – 70,95	Amorreado
70,95 – 71,05	Planície colúvio-aluvial
71,05 – 72,45	Amorreado
72,45 – 72,70	Planície colúvio-aluvial
72,70 – 78,20	Amorreado
78,20 – 78,35	Planície colúvio-aluvial
78,35 – 81,50	Amorreado
81,50 – 81,70	Planície colúvio-aluvial
81,70 – 82,30	Amorreado
82,30 – 82,50	Planície colúvio-aluvial
82,50 – 87,60	Amorreado
87,60 – 88,00	Planície colúvio-aluvial
88,00 – 94,90	Amorreado
94,90 – 96,00	Colinoso com morrotes
96,00 – 97,80	Amorreado
97,80 – 103,90	Colinoso com morrotes

Quadro 6.2.3.2.k

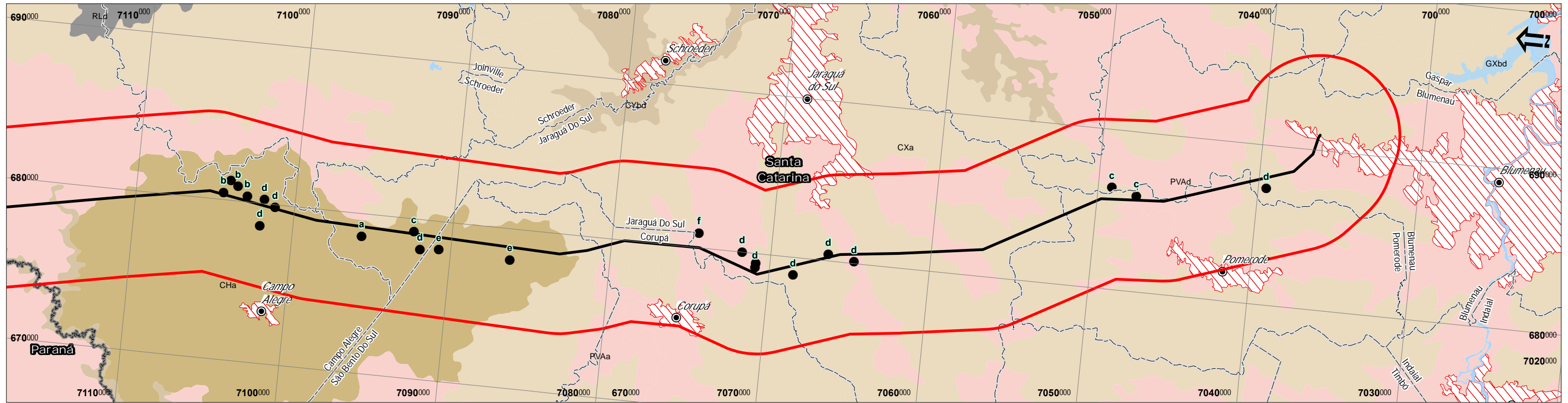
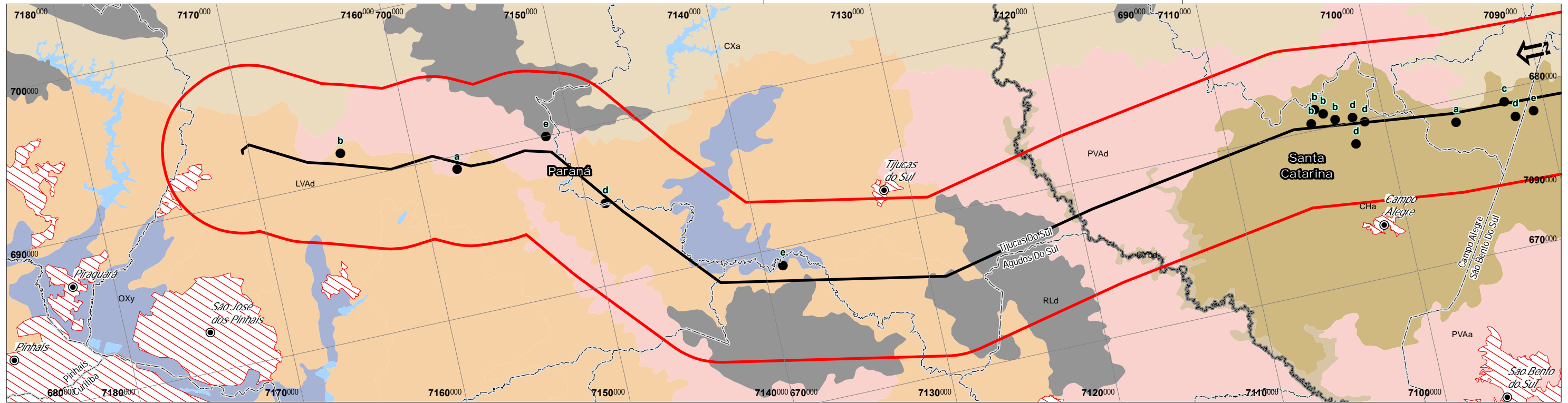
Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT

TRECHOS (km estimada)	Tipo de Terreno
103,90 – 104, 20	Planície colúvio-aluvial
104,20 – 105,95	Colinoso com morrotes
105,95 – 106,05	Planície colúvio-aluvial
106,05 – 106,95	Colinoso com morrotes
106,95 – 107,10	Planície colúvio-aluvial
107,10 – 108,05	Colinoso com morrotes
108,05 – 108,20	Planície colúvio-aluvial
108,20 – 109,15	Colinoso com morrotes
109,15 – 109,25	Planície colúvio-aluvial
109,25 – 110,65	Colinoso com morrotes
110,65 – 111, 15	Planície colúvio-aluvial
111,15 – 112,00	Colinoso com morrotes
112,00 – 112,15	Planície colúvio-aluvial
112,15 – 112,85	Colinoso com morrotes
112,85 – 113,00	Planície colúvio-aluvial
113,00 – 114,30	Colinoso com morrotes
114,30 – 115,10	Planície colúvio-aluvial
115,10 - 116,70	Colinoso com morrotes
116,70 – 117,35	Planície colúvio-aluvial
117,35 – 117,65	Colinoso com morrotes
117,65 – 117,80	Planície colúvio-aluvial
117,80 – 117,95	Colinoso com morrotes
117,95 – 118,10	Planície colúvio-aluvial
118,10 – 119,05	Colinoso com morrotes
119, 05 – 119,10	Planície colúvio-aluvial
119,10 – 120,10	Colinoso com morrotes
120,10 – 120,50	Planície colúvio-aluvial
120,50 – 121,00	Colinoso com morrotes
121,00 – 122,20	Planície colúvio-aluvial
122,20 – 122,80	Colinoso com morrotes
122,80 – 122,90	Planície colúvio-aluvial
122,90 – 123,30	Colinoso com morrotes
123,30 – 123,90	Planície colúvio-aluvial
123,90 – 125,75	Colinoso com morrotes
125,75 – 125,85	Planície colúvio-aluvial
125,85 – 127,90	Colinoso com morrotes
127,90 – 128,00	Planície colúvio-aluvial
128,00 – 128,65	Colinoso com morrotes
128,65 – 128,90	Planície colúvio-aluvial
128,90 – 133,20	Colinoso com morrotes
133,20 – 133,40	Planície colúvio-aluvial
133,40 – 133,80	Colinoso com morrotes
133,80 – 136,50	Planície colúvio-aluvial trecho paralelo ao canal fluvial.
136,50 – 139,60	Colinoso com morrotes
139,60 – 139,90	Planície colúvio-aluvial
139,90 – 141,00	Colinoso com morrotes
141,00 – 141,10	Planície colúvio-aluvial
141,10 – 143,31	Colinoso com morrotes

6.2.3.3

Solos

Com base no Mapa Exploratório de Solos das Folhas Curitiba/Asunción/Iguape (SG.22/21/23) (IBGE, 2005), que utiliza o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) foram identificados, na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, os seguintes solos: Argissolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Hápicos, Gleissolos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Litólicos e Organossolos. O **Mapa 6.2.3.3.a - Mapa Pedológico**, a seguir.



Legenda

Processos Erosivos Identificados na AE para os Meios Físico e Biótico

- a - Sulco
- b - Ravina
- c - Escorregamento
- d - Empréstimo
- e - Mineração
- f - Assoreamento
- Sede Municipios
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- ▭ Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- ▭ Limites Municipais
- ▭ Limites Estaduais

- Pedologia**
- Argissolos**
- PVAa - Argissolo Vermelho-Amarelo Aluminico

- PVAAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- Cambissolos**
- CHa - Cambissolo Húmico Aluminico
- CXa - Cambissolo Háptico Aluminico
- CYbd - Cambissolo Flúvico Tb Distrófico
- Latossolos**
- LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- Neossolos**
- RLd - Neossolo Litólico Distrófico
- Organossolos**
- OXy - Organossolo Háptico Hêmico
- Massa d' água
- Área urbana



Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687

JGP



IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemático/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: Mapa de Solos (Folha SG-22, Asunción). IBGE, 2002. Escala 1:250000.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	∅

Ciente: **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.3.3.a:
Mapa Pedológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Classes de Solos

Argissolos

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a argila de atividade baixa, ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para enquadramento nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A, e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila do primeiro para o segundo. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente caulíníticos e com relação molecular Ki (relação molecular entre os teores de sílica e alumina - $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) em geral variando de 1,0 a 3,3.

As unidades taxonômicas deste grupo reconhecidas ao longo da AE foram:

- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, A proeminente e moderado, textura média/argilosa com cascalho, relevo forte ondulado + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A proeminente e moderado, textura argilosa, relevo ondulado (PVa8/PVAa);
- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, A proeminente, textura argilosa relevo ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, A proeminente, textura média e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado (PVA4/PVAa);
- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A moderado e proeminente, textura média/argilosa + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A moderado, textura argilosa, relevo ondulado (PVD3/PVAd);
- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, A moderado, textura argilosa e argilosa/muito argilosa + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, A moderado textura argilosa, relevo forte ondulado e ondulado (PVL2/PVAd).

Os Argissolos estão associados a relevo de Morrotes e aos relevos de Morrotes e Morros e de Morros e Montanhas, onde se associam a Cambissolos.

Cambissolos

São solos minerais pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente, não hidromórficos, apresentando, em seus horizontes, minerais primários não meteorizados. São moderadamente drenados e pouco profundos. A relação silte/argila é elevada, geralmente superior à dos Latossolos, devido ao seu menor grau de intemperização. Possui textura média, argilosa e muito argilosa. No horizonte superficial A tipo moderado ou proeminente, com estrutura granular, o horizonte subsuperficial B apresenta estrutura em blocos subangulares moderada.

A soma de bases, com teores baixos a médios, deve-se principalmente à presença de micas, vermiculitas e minerais primários existentes na massa do solo, que disponibilizam elementos pela sua alteração. O solo de alteração tem textura variável, podendo ser areno-argiloso até argilo-arenoso, rico em grânulos e fragmentos de rocha, sendo comuns os blocos e matacões métricos.

As unidades taxonômicas de mapeamento reconhecidas ao longo da AE foram:

- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo ondulado a forte ondulado + ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos latossólicos, A moderado e proeminente, textura argilosa e relevo ondulado (Ca 6/CXa);
- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos A moderado, textura média e argilosa + ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A moderado, textura média/argilosa e argilosa, relevo montanhoso + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado, textura média e argilosa, substrato granito e gnaise, relevo escarpado (Ca 17/CXa);
- CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos textura argilosa + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos A proeminente, textura argilosa + NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos, textura média e argilosa, substrato riólito, relevo ondulado a forte ondulado (CHa11/ CHa);
- CAMBISSOLOS FLÚVICOS Distróficos e Eutróficos, A moderado, textura argilosa + GLEISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, A moderado, textura argilosa, relevo plano (Cd 3/CYbd).

Os Cambissolos predominam nos relevos mais dissecados de Morrotes e Morros, Morros e Montanhas e Escarpas dissecadas, sendo também encontrados em planícies fluviais.

Gleissolos

Esta classe compreende solos hidromórficos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos.

Esses solos não apresentam textura exclusivamente areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície ou até um contato lítico. Tampouco apresentam horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plúntico, se presente, deve estar a uma profundidade superior a 200 cm da superfície.

Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no sol. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. Caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização de ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda a precipitação de compostos ferrosos. São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais. Apresentam sequência de horizontes A-Cg, A-Bi-Cg, A-Btg-Cg, A Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cores desde cinzentas até pretas, espessuras entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

Na AE foi caracterizada a seguinte unidade:

- GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico, A moderado e proeminente, textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico, textura argilosa, relevo plano (HGPd2/GXbd).

Latossolos

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

Os solos são destituídos de minerais primários ou secundários, menos resistentes ao intemperismo, e têm baixa capacidade de troca de cátions, inferior a 170 cmolc/KgTFSA de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2, admitindo o máximo de 2,2, até solos oxídicos de Ki extremamente baixo.

Variam de fortemente a bem drenados. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a 1 metro. Têm sequência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de horizontes, e as transições entre horizontes são usualmente difusas ou graduais.

Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem aparência mais viva, as cores variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5 YR a 10YR, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes (normalmente dos óxidos e hidróxidos de ferro), segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo, dos teores de ferro na rocha de origem e se a hematita é herdada dele ou não. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, pela natureza mais saprolítica.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, e distróficos.

Na AE foram identificadas as seguintes unidades taxonômicas:

- LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A proeminente, textura média, relevo suave ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos A moderado e proeminente, textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado (LVa 1/LVAd);
- LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo ondulado (LVa3/ LVAd).

Os Latossolos ocorrem associados aos relevos de Colinas pequenas e de Colinas pequenas e Morrotes, que são os mais suaves da AE.

Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos são encontrados em declives acima de 30%, situando-se nas altas vertentes, interflúvios e topos. Compreendem solos minerais pouco desenvolvidos, com profundidades de até 0,50 m. Apresentam sequência de horizontes A – R ou A – C – R, horizonte superficial A tipo moderado, textura média e argilosa e estrutura granular. O horizonte subsuperficial C possui textura média ou argilosa, com estrutura refletindo o material de origem.

Solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (casalhos, calhaus e matações), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Esses solos ocorrem em áreas de relevo bem movimentado e dissecado (Morros e Escarpas dissecadas) estando normalmente associados a afloramentos rochosos. Na AE, a unidade de mapeamento identificada é descrita a seguir:

- NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, A moderado a proeminente, textura média e argilosa, substrato granítico ou gnáissico + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico A moderado, textura média e argilosa, relevo montanhoso e escarpado (Ra3/RLd).

Organossolos

Os Organossolos são solos mal drenados, com lençol freático aflorante. Compreendem solos com teores de C elevados, ácidos, constituídos por camadas espessas de matéria orgânica sobre material mineral, com Gleização. O horizonte superficial O possui espessura de 1,5 a 3,0 m, com cores escuras. O horizonte subsuperficial C ocorre a profundidades acima de 2,2 a 2,5 m, com cor variada cinza.

Os Organossolos apresentam valores elevados de soma de bases e, conseqüentemente, capacidade de troca de cátions alta. Normalmente, o pH permanece abaixo de 4,0, sendo, portanto, solos extremamente ácidos, com os teores de alumínio elevados. Sua característica tiomórfica refere-se ao fato de que ele apresenta horizonte sulfúrico ou material sulfídrico dentro de 100 cm da superfície do solo.

Esses solos ocorrem em áreas embaciadas nas depressões das planícies fluviais e associados a cursos d'água, locais permanentemente encharcados com vegetação típica especializada. A principal unidade de mapeamento identificada na AE foi:

- ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico, textura indiscriminada + GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico, A moderado e proeminente, textura argilosa, relevo plano (HOd/OXy).

Suscetibilidade dos Solos à Erosão

A classificação da suscetibilidade à erosão dos solos descritos no Mapa Exploratório de Solos das Folhas Curitiba/Asunción/Iguape (SG.22/21/23) (IBGE, 2005), e que ocorrem na AE e ao longo da LT, foi determinada a partir da análise da interação dos fatores erodibilidade dos solos e características do relevo (DEL'ARCO et al., 1992).

Para a caracterização da suscetibilidade à erosão foram usadas basicamente informações sobre as características dos solos, em contraposição às características do relevo, para estabelecer as categorias de suscetibilidade natural à erosão superficial das terras.

Os fatores declividade e comprimento de rampa foram considerados, na descrição dos solos, como parte integrante de cada unidade de mapeamento, sendo diferenciadas as seguintes classes de relevo: **plano** (declives de 0 a 3%); **suave ondulado** (declives de 3 a 8%); **ondulado** (declives de 8 a 20%), **forte ondulado** (declives de 20 a 45 %), e **escarpado e montanhoso** (declives maiores que 45%).

Os solos foram agrupados em classes de erodibilidade¹ distintas com base em resultados quantitativos experimentais constantes na literatura especializada e na análise de suas características intrínsecas (DEL'ARCO et al., 1992). As classes de erodibilidade dos solos são descritas no **Quadro 6.2.3.3.a**.

Para definição das classes de suscetibilidade à erosão superficial, procedeu-se à análise da interação dos fatores erodibilidade dos solos e características do relevo, conforme apresentado no **Quadro 6.2.3.3.b**. As características de cada classe são descritas no **Quadro 6.2.3.3.c**. A suscetibilidade à erosão dos solos ao longo do traçado é ilustrada no **Mapa 6.2.3.3.b – Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Solo**, a seguir.

Quadro 6.2.3.3.a

Classes de erodibilidade dos solos estabelecidas com base em Del'arco et al. (1992)

Erodibilidade	Características	Tipos de Solos
Ligeira	Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico de textura argilosa e livres de cascalhos ou concreções.	Latossolos argilosos
Moderada	Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico ou B textural, de textura média tendendo para arenosa, ou textura arenosa em todo o perfil. Em geral, apresentam baixos valores de erodibilidade calculada.	Latossolos de textura média, Argissolos de textura arenosa /média ou média, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos, Planossolos
Forte	Nesta classe constam solos relativamente profundos, porém, com algum tipo de impedimento físico à permeabilidade interna, como horizonte B textural de textura argilosa, descontinuidade litológica, mudança textural abrupta ou gradiente textural elevado. Em geral, apresentam valores intermediários de erodibilidade calculada.	Argissolos, Nitossolos, Plintossolos, Neossolos Flúvicos
Muito Forte	Nesta classe constam solos de pequena profundidade, associada a elevados teores de silte e ocorrência de outros elementos restritivos à drenagem. Em geral, apresentam altos valores de erodibilidade calculada.	Neossolos Litólicos, Cambissolos e Neossolos Regolíticos

Fonte: Del'arco et al. (1992).

Quadro 6.2.3.3.b

Classes de suscetibilidade à erosão, obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo

Erodibilidade dos Solos	TIPOS DE RELEVO				
	Plano	Suave Ondulado	Ondulado	Forte Ondulado	Escarpado/ Montanhoso
Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira/ Moderada	Moderada / Forte	Forte
Moderada	Ligeira /	Moderada	Moderada/	Forte	Forte /

¹ Erodibilidade refere-se ao fator ou capacidade medida de diferentes tipos de solo ou terrenos geológicos de serem erodidos por um determinado agente geológico com definida intensidade de ação.

Quadro 6.2.3.3.b

Classes de suscetibilidade à erosão, obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo

Erodibilidade dos Solos	TIPOS DE RELEVO				
	Plano	Suave Ondulado	Ondulado	Forte Ondulado	Escarpado/Montanhoso
	Moderada		Forte		Muito Forte
Forte	Moderada	Moderada / Forte	Forte	Forte/ Muito Forte	Muito Forte
Muito forte	Moderada	Moderada / Forte	Forte	Muito Forte	Muito Forte

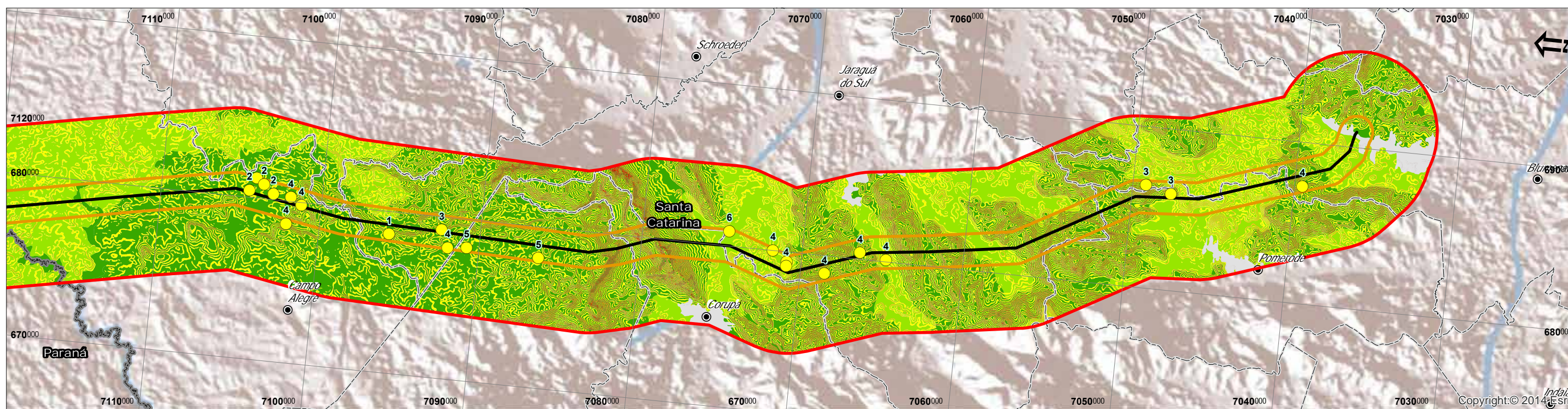
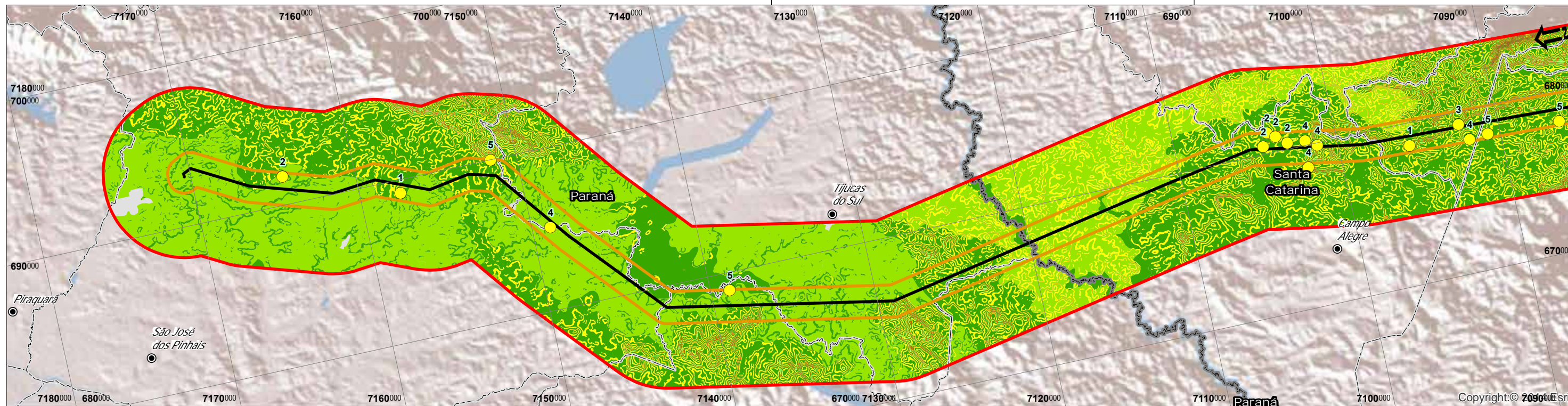
Fonte: Del'arco et al. (1992).

Quadro 6.2.3.3.c

Características e atributos das classes de suscetibilidade à erosão

Suscetibilidade à erosão	Características
Ligeira	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de muito fraca a fraca erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano e/ou suave ondulado. As terras assim caracterizadas são constituídas, em sua maioria, por solos de considerável permeabilidade.
Ligeira / Moderada	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano.
Moderada	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano, e por solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo suave ondulado.
Moderada/ Forte	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo suave ondulado, e solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo ondulado.
Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em áreas de relevo ondulado, e de solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo forte.
Forte / Muito Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte erodibilidade, ocorrendo em áreas de relevo forte ondulado.
Muito Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo forte ondulado, e áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo escarpado/montanhoso.
Especial	Corresponde a áreas constituídas por material não suscetível à ação de processos erosivos, como alguns tipos de terreno (Afloramentos de Rocha) e áreas de planícies de inundação e ilhas de rios, que são áreas submetidas a uma dinâmica hídrica especial, com alternância de períodos de cheia e períodos de seca, que sobrepujam em importância a vulnerabilidade natural determinada pelas demais características do ambiente.

Fonte: Del'arco et al. (1992).



Legenda

- Sede Municípios
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (Alternativa Escolhida)
 - ▭ Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários
 - ▭ Faixa de 10 Km no Entorno da LT
 - ▭ Limites Municipais
 - ▭ Limites Estaduais
- Processos Erosivos Identificados na AE para os Meios Físico e Biótico**
- 1 - Sulco
 - 2 - Ravina
 - 3 - Escorregamento
 - 4 - Empréstimo
 - 5 - Mineração
 - 6 - Assoreamento
- Grau de Suscetibilidade à Erosão**
- Não Se Aplica
 - Ligeira/Moderada
 - Moderada
 - Moderada/Forte
 - Forte
 - Forte/Muito Forte
 - Muito Forte



Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687

JGP

Escala Gráfica



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; Modelo Digital de Elevação e Curvas de Nível: SRTM, Worldwide Elevation Data. Suscetibilidade a Erosão do Solo: Metodologia detalhada no Capítulo 6 do EIA/RIMA.

Ciente:



Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.3.3.b:
Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Solo

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau - Curitiba Leste	Ø



Para a caracterização do Grau de Susceptibilidade à Erosão dos solos ao longo da AE foi considerada a erodibilidade do tipo de solo predominante em cada unidade de mapeamento, a qual foi analisada com relação ao relevo. As categorias obtidas são apresentadas no **Quadro 6.2.3.3.d**.

Os critérios utilizados nesta avaliação não se aplicam aos Gleissolos, Organossolos e Cambissolos Flúvicos, que ocorrem em relevos planos associados a planícies fluviais, planícies de inundação e alagadiços, onde predominam processos de deposição.

Quadro 6.2.3.3.d

Classes de solos e grau de susceptibilidade à erosão dos solos que ocorrem ao longo da AE

Solo Predominante (<i>Erodibilidade</i>)	Área ocupada na AE (%)	Relevo	Grau de susceptibilidade à erosão
LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico, textura argilosa (Ligeira)	20,12	Suave Ondulado Ondulado	Ligeira /Moderada
LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico, textura média (Moderada)		Suave Ondulado	Moderada
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico e Distrófico, textura média/argilosa com cascalho e textura média/argilosa (Forte)	27,70	Ondulado Forte Ondulado	Forte/ Muito Forte
CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico, textura média e argilosa (Muito Forte)	41,16	Ondulado Forte Ondulado Montanhoso	Muito Forte
NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, textura média e argilosa (Muito Forte)	8,00	Montanhoso Escarpado	

Processos Erosivos Identificados na AE

Conforme o diagnóstico geológico e pedológico da AE proposta para o Meio Físico, reconhecem-se diferentes tipos de rochas e tipos de solos, os quais, associados ao tipo de relevo, grau de intemperismo e ação antrópica, favoreceram em diferentes formas, tipos e magnitudes, a instalação de processos erosivos.

Esses processos hoje existentes foram identificados e mapeados ao longo do traçado da LT, e estão representados no **Mapa 6.2.3.5.a – Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica/**, da **Seção 6.2.3.5**. Cumpre ressaltar que foram cadastradas apenas feições de maior porte, como sulcos, ravinas e voçorocas, cuja presença merece atenção quando da instalação das torres da LT. Buscou-se também a identificação de outras áreas com solo exposto decorrentes de ações antrópicas, como áreas de empréstimo e mineração.

Processos de erosão laminar e rastejos, particularmente localizados em áreas de pastagens, não fizeram parte do escopo do mapeamento, uma vez que se apresentam generalizados ao longo de todo o traçado da LT.

Para a identificação dos processos foi realizada interpretação visual das imagens de sensores remotos, complementada pelos estudos expeditos em campo.

Na sequência são descritos os diferentes tipos de ocorrências identificadas ao longo do traçado, abrangendo a faixa de 2 km no entorno da LT, sendo 1 km para cada lado do eixo.

Áreas de mineração a céu aberto

Correspondem às cavas de mineração a céu aberto que ocorrem ao longo do traçado. Foram cadastradas quatro cavas de mineração, sendo uma entre os vértices MV20 e MV21, uma entre o MV18 e MV17 e duas entre os vértices MV13 e MV14.

A cava identificada entre o MV20 e o MV21 corresponde a uma exploração de riólito para usos não identificados, localizada sobre as rochas do Complexo Granulítico Santa Catarina.

A cava localizada entre o MV18 e o MV17 refere-se a uma exploração de argila em depósitos quaternários na planície do rio da Várzea. Já as cavas localizadas entre o MV13 e o MV14 são referentes à exploração de argila na Bacia de Campo Alegre.

Áreas de empréstimos ativas ou não recuperadas

Correspondem a áreas de extração de material terroso, com a finalidade de repor o material do leito de estradas de terra, ou mesmo para compor aterros para construções de residências, pequenos barramentos, entre outras destinações.

Foram identificadas doze áreas nesta situação, que ocorrem sobre diferentes tipos litológicos. As áreas de empréstimo estão distribuídas ao longo de toda a extensão do traçado, situadas sob mantos de alteração de rochas granulíticas, principalmente aquelas do Complexo Santa Catarina.

Essas áreas encontram-se a céu aberto, ativas ou não. A partir da análise das imagens de satélite, infere-se a ausência de dispositivos de contenção de processos erosivos, estando os solos expostos à ação do escoamento pluvial e, conseqüentemente, sujeitos à ocorrência de processos erosivos.

Escorregamentos

Foram identificadas três feições de escorregamento, sendo uma na Serra de São Bento do Sul (entre MV13 e MV14) e duas na Serra de Pomerode, nas proximidades do MV5.

Em verdade, tratam-se de cicatrizes de movimentos de massa, localizadas em vertentes com inclinação superior a 45%, geralmente recobertas por vegetação de floresta ombrófila densa. De forma que é possível que tais feições decorram de movimentos gravitacionais naturais que ocorrem na AE, dadas as características fisiográficas dos locais onde foram identificadas, ou seja, espessos mantos de alteração, estrutura foliar/planar dos materiais constituintes e constância de precipitações ao longo do ano.

Sulcos e ravinas

Constituem processos erosivos lineares em sulcos ou ravinas, identificados ao longo da diretriz de traçado. Geralmente estão associados a áreas desprovidas de vegetação nativa e/ou sujeitas a intervenientes antrópicos, tais como a abertura de estradas, pisoteio de gado, entre outros.

Foram identificadas sete feições com essa natureza, com destaque para aquelas localizadas nas proximidades do vértice MV15, onde se tem a presença de pastagens e ausência de vegetação nativa. Neste local afloram rochas e mantos de alteração do Complexo Granulítico de Santa Catarina, onde é comum a presença de gnaisses, quartzitos e anfibólios que, quando intemperizados, apresentam alto potencial de indução de processos erosivos, particularmente em relevos amorrados.

6.2.3.4 **Sismicidade**

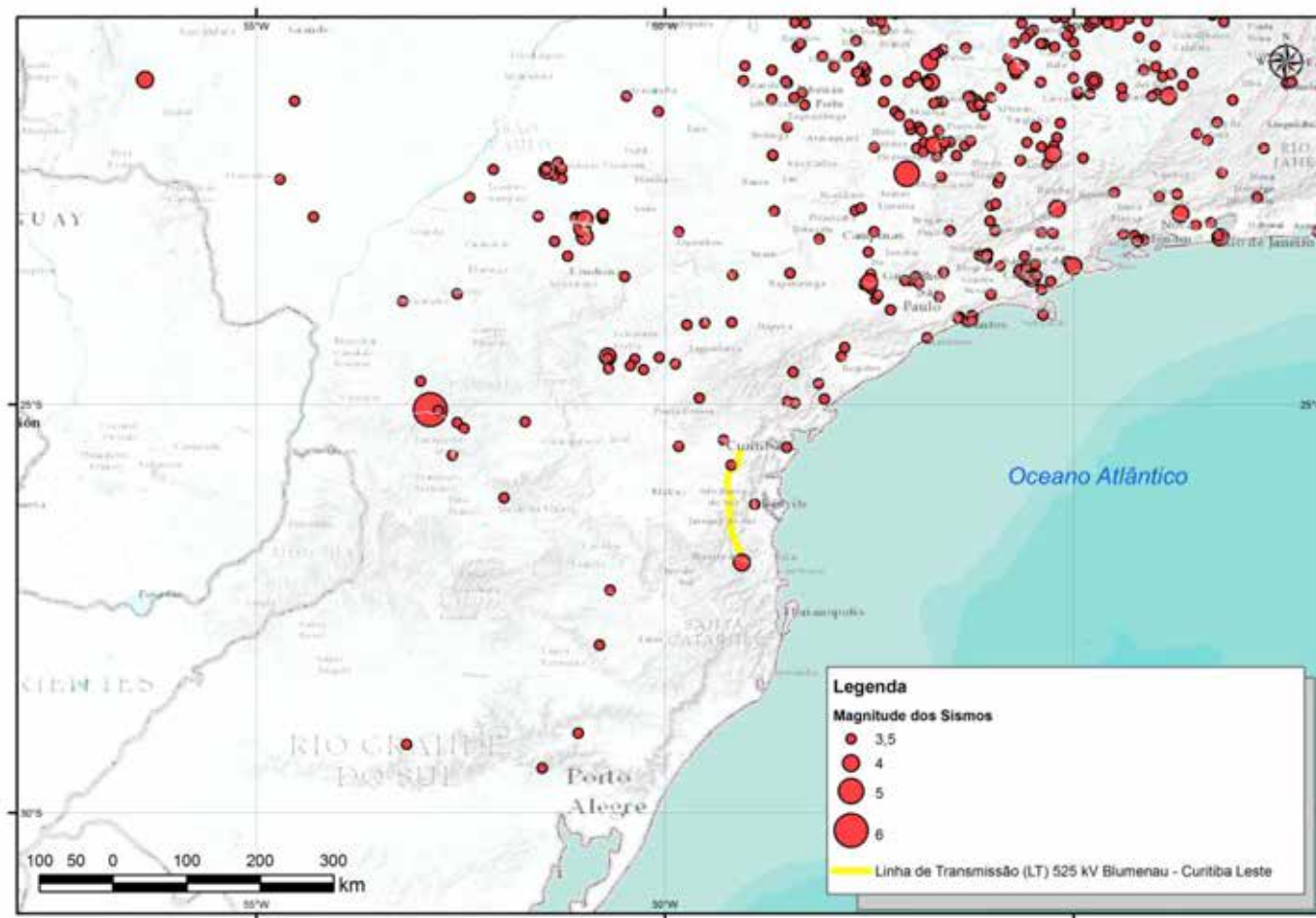
Os estudos de sismicidade da região em que será implantada a LT foram baseados na compilação de dados disponíveis na literatura e na análise dos eventos sísmicos (naturais e desencadeados) ocorridos numa área de 100 por 200 km, na qual está inserida a AE.

Os eventos sísmicos analisados abrangem o período de 1898 a 2012, sendo as informações compiladas do WEBSISBRA do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (acessado em abril de 2016).

Embora a atividade sísmica no Brasil seja muito baixa, seu território não está imune à ocorrência de tremores, como é mostrado na **Figura 6.2.3.4.a**, que apresenta os epicentros de todos os sismos conhecidos do Brasil com magnitude $\geq 2,8$, desde 1767.

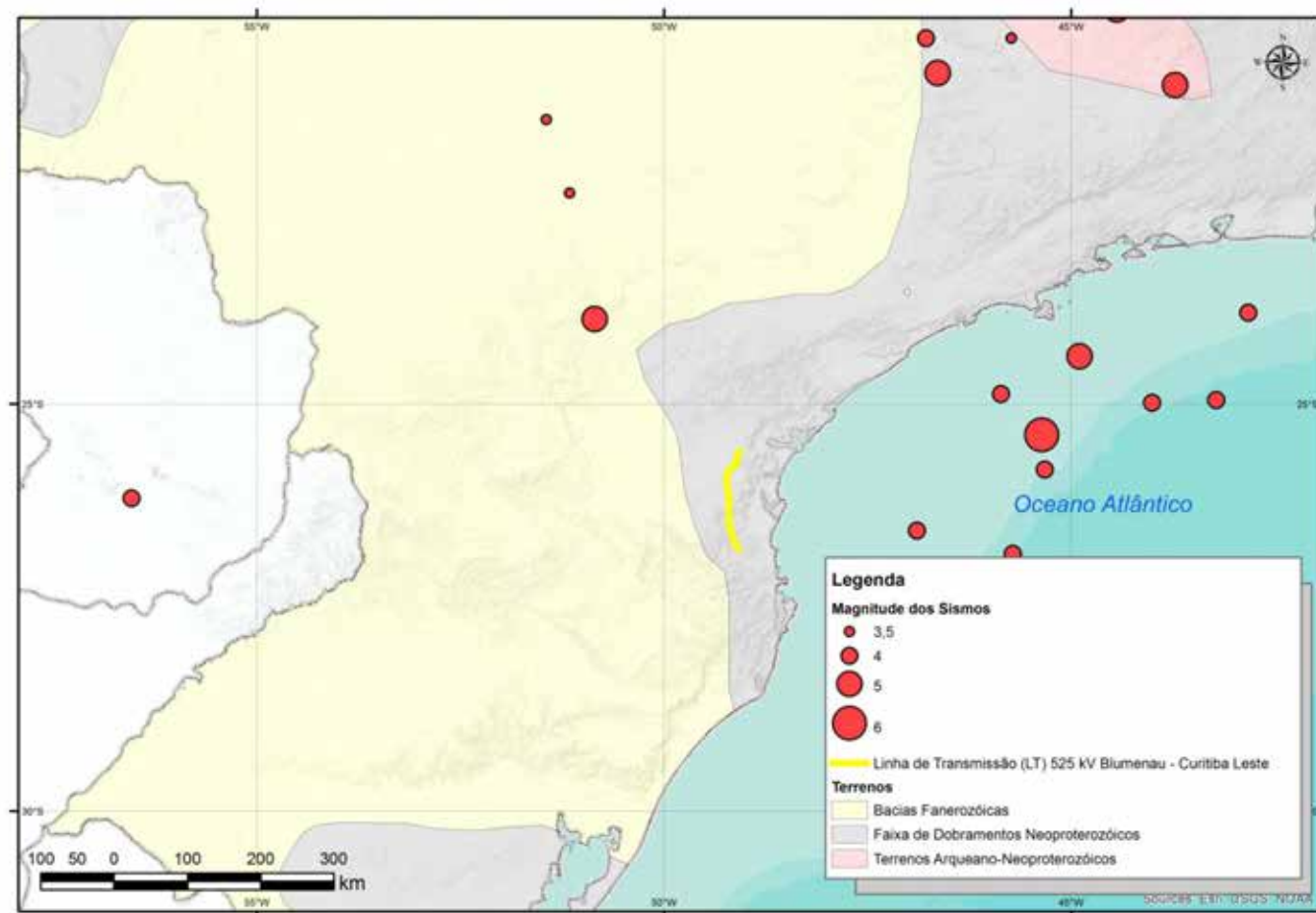
A distribuição de epicentros do catálogo “uniforme” para sismos de magnitude $\geq 3,5$, no período de 1955 a 2010 (ASSUNÇÃO, 2011), apresentada na **Figura 6.2.3.4.b**, indica que, embora algumas áreas sejam mais ativas que outras, nenhuma região está completamente livre de tremores de terra.

Figura 6.2.3.4.a
Distribuição de epicentros para sismos de magnitude $\geq 2,8$, ocorridos em território brasileiro no período de 1767 a 2010



Fonte: Assunção (2011).

Figura 6.2.3.4.b
Distribuição de epicentros do catálogo “uniforme” para sismos de magnitude $\geq 3,5$, no período de 1955 a 2010



Fonte: Assunção (2011).

As regiões Sudeste e Sul do país são caracterizadas por uma sismicidade difusa, com concentração dos maiores sismos na região oceânica, como o de magnitude 5,2 que ocorreu em frente ao litoral de São Paulo em outubro de 2007, e que foi sentido em muitas cidades dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina. Na faixa ao longo do litoral do Rio Grande do Sul ao Espírito Santo, tem-se pelo menos um evento ≥ 5 a cada 20 ou 25 anos.

Considerando todo o Brasil, tem-se um sismo de magnitude ≥ 5 a cada cinco anos, em média, enquanto que sismos de magnitude ≥ 6 ocorrem dois por século.

Na AE da LT registra-se a ocorrência de onze (11) eventos sísmicos, conforme dados do WEBSISBRA do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (acessado em abril de 2016). Esses sismos são descritos no **Quadro 6.2.3.4.a** e mostrados na **Figura 6.2.3.4.c**.

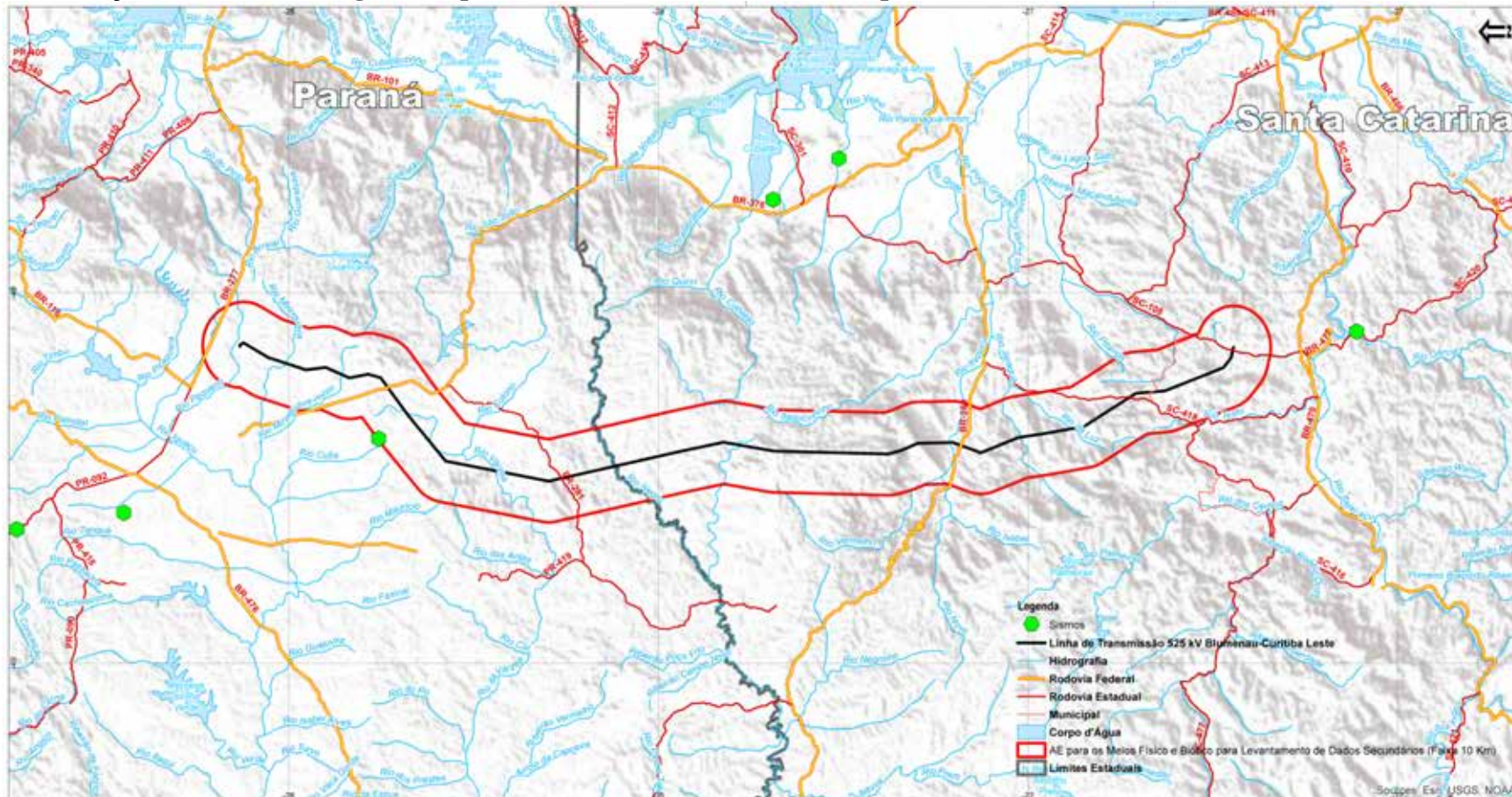
Quadro 6.2.3.4.a

Lista de sismos ocorridos na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Data	Hora	Magnitude	Tipo	Cidade	Estado	Ocorrência
6/5/2012	00:03,07	2,40	mB	Campo Alegre	SC	
6/5/2012	22:49,15	2,00	mB	Campo Alegre	SC	
20/7/2007	20:18,00	-		Joinville	SC	Sismo com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.
7/12/2002	14:33,57	2,70	mR	São José dos Pinhais	PR	
20/11/1991	16:00,00	2,60	mb	Curitiba	PR	Evento duvidoso, com data e local incertos, não havendo certeza sobre a sua ocorrência ou sobre a sua natureza.
19/8/1975		-	mB	Almirante Tamandaré	PR	Sismo duvidoso com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.
30/6/1975		-	mB	Bocaiúva do Sul	PR	Evento duvidoso, com data e local incertos, não havendo certeza sobre a sua ocorrência ou sobre a sua natureza..
21/5/1971	13:00,00	-		Bocaiúva do Sul	PR	Sismo com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.
15/3/1971				Antonina	PR	Sismo com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.
11/2/1971				Bocaiúva do Sul	PR	Sismo com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.
1898-02-25	04:00,00	3,90	mB	Blumenau	SC	Sismo com informação certas sobre sua ocorrência, algumas vezes permitindo avaliar intensidades observadas, porém não possibilitando determinar a área afetada nem o epicentro com precisão.

Fonte: WEBSISBRA do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (acessado em abril de 2016).

Figura 6.2.3.4.c
Distribuição dos sismos na região em que se encontra a AE, ocorridos no período de 1898 a 2012



Fonte: WEBSISBRA do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (acessado em abril de 2016).

Desses 11 sismos, apenas cinco têm magnitude avaliada, com valores de 2,0 a 2,7 mB, sendo o evento mais significativo registrado na cidade de Blumenau em 1898, com magnitude de 3,9 mB.

A descrição e os efeitos dos sismos de acordo com a sua magnitude, segundo a Escala Richter de Magnitude², são apresentados no **Quadro 6.2.3.4.b**, a seguir.

Quadro 6.2.3.4.b

Descrição dos efeitos dos sismos de acordo com sua magnitude

Descrição	Magnitude	Efeitos
Microssismos	< 2,0	Microssismos não perceptíveis pelos humanos
Muito pequeno	2,0-2,9	Geralmente não sentido, apenas detectado/registado por sismógrafos
Pequeno	3,0-3,9	Frequentemente sentido, mas raramente causa danos
Ligeiro	4,0-4,9	Tremor de objetos no interior de habitações, ruídos de choque entre objetos. Sismo significativo, mas sem probabilidade de causar danos importantes
Moderado	5,0-5,9	Pode causar danos importantes em edifícios mal concebidos e em zonas restritas. Provoca apenas leves danos em edifícios bem construídos
Forte	6,0-6,9	Pode ser destruidor em áreas habitadas num raio de até 160 km em torno do epicentro
Grande	7,0-7,9	Pode provocar danos graves com grande alcance
Importante	8,0-8,9	Pode causar danos sérios num raio de várias centenas de km em torno do epicentro
Excepcional	9,0-9,9	Devasta zonas num raio de milhares de km em torno do epicentro
Extremo	>10,0	Desconhecido. Na história conhecida nunca foi registado um sismo desta magnitude.

Embora a atividade sísmica no Brasil seja bastante baixa, o risco sísmico não é nulo, visto que sismos médios e moderados (magnitudes até 5 ou 6) podem ocorrer em qualquer região, mas com probabilidades até agora consideradas suficientemente remotas, que podem ser desprezadas na maioria dos projetos de edificações (ASSUNÇÃO, 2011).

Essas características justificam a norma sísmica do Brasil (ABNT NBR 15.421: 2006), na qual a maior parte do país foi classificada como Zona 0, isto é, sem perigo sísmico relevante para construções comuns. Segundo Assunção (2011), “apenas instalações críticas, como usinas e reatores nucleares e barragens hidrelétricas, têm feito uso sistemático de análises sismológicas, quase sempre indicando que as exigências de segurança sísmica são insuficientes para demandar alteração do projeto”.

² U.S. Geological Survey (USGS): The Richter Magnitude Scale.

6.2.3.5

Vulnerabilidade Geotécnica

O mapeamento da vulnerabilidade geotécnica ao longo da diretriz de traçado da LT foi realizado com base nos trabalhos de Campos (1988), SHDU/CSTDE/EMPLASA/IPT (1990) e Nakazawa (1994). Em particular, foram consideradas as diretrizes gerais apresentadas no guia para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento (FELL, 2008), traduzidas em português por Massedo & Bressani (2008).

Frente à dimensão territorial da área interceptada pelo traçado, foi adotada a perspectiva de um zoneamento regional da vulnerabilidade geotécnica em detrimento de um mapeamento em escala de detalhe, sem prejuízo do cumprimento com os objetivos da identificação e avaliação dos impactos ambientais potenciais decorrentes da implantação e operação da LT.

Os procedimentos metodológicos adotados envolveram a compilação de dados já apresentados nas seções anteriores deste documento, destacando-se os resultados dos mapeamentos hidrográfico (ver **Seção 6.2.2**), geológico (ver **Seção 6.2.3.1**), geomorfológico (ver **Seção 6.2.3.2**), pedológico (ver **Seção 6.2.3.3**) e de uso e cobertura dos solos (ver **Seção 6.3.3.1**). A base cartográfica específica de cada mapeamento temático está apresentada nas respectivas seções.

Para a definição de Unidades Homogêneas de Terrenos (UHT) foram utilizados os resultados apresentados na **Seção 6.2.3.2**, particularmente na subseção **Tipos de Terrenos – Sensibilidade Geoambiental**.

Em função das especificidades dos terrenos interceptados, as classes de vulnerabilidade geotécnica foram agrupadas por tipos de materiais ocorrentes, dada a importância da condicionante litológica no contexto das tipologias geomorfológicas identificadas.

Deste modo, as rochas que ocorrem na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste foram agrupadas em quatro (4) conjuntos distintos quanto às características da alteração e ao seu comportamento frente às diferentes atividades antrópicas, destacando-se: os ortognaisses, granulitos, gnaisses e granitos; as lavas básicas, os arenitos e conglomerados; e os sedimentos aluviais.

Ortognaisses, Granulitos, Gnaisses e Granitos

Essas rochas estão associadas ao Complexo Granulítico Santa Catarina, ao Complexo Atuba, à Suíte Rio Piên, ao Granito Palermo (Agudos do Sul) e ao Granito Corupá, e são representadas por: gnaisses granulíticos, granulitos, migmatitos, gnaisses miloníticos, gnaisses bandados, gnaisses graníticos, granitóides foliados e ortognaisses calcialcalinos, e leucogranitos foliados.

Embora essas rochas tenham composições variadas, têm comportamento semelhante frente aos processos de intemperismo, apresentando alteração química profunda que resulta na formação de solos argilosos, por vezes argilo-siltosos e micáceos e argilo-arenosos, ricos em grânulos de quartzo e feldspato, por vezes com matações imersos na massa de solo e na superfície do terreno, com a espessura do horizonte de alteração e do solo residual variando em função do relevo. Essas rochas constituem a maior parte da AE.

O solo superficial é argiloso e argilo-arenoso, com grânulos de quartzo, e dá origem a Argissolos e Latossolos, que ocorrem nos relevos mais suaves (colinas pequenas e morrotes) e a Cambissolos, que ocorrem nos relevos mais dissecados (morros e escarpas).

Basalto, andesito e traquito

As rochas básicas estão associadas principalmente às formações Rio Negrinho e Avenca Grande, sendo representadas por basaltos, andesitos, traquitos, dacitos e riodacitos.

O saprolito e o solo residual dessas rochas têm textura argilosa a muito argilosa, são muito consistentes, sendo comum a presença de blocos de rocha alterada no saprolito. Essas rochas, na AE, sustentam relevos de colinas e morrotes, apresentam solos residuais e de alteração argilosos, aos quais se associam Cambissolos.

Essas rochas geralmente encontram-se associadas a mineralizações de caulim, que é explorado na região de Campo Alegre.

Arenitos e conglomerados

Os arenitos e os conglomerados que ocorrem na AE estão associados às formações Papanduvinha, São Bento do Sul, Rio do Bugre e Corupá, do neoproterozóico-cambriano, e à Formação Guabirotuba, cenozóica.

Os arenitos são finos a grossos e se intercalam com os conglomerados, arenitos arcoseanos finos a médios e localmente conglomeráticos, tendo-se ainda intercalações de siltitos arenosos e argilosos e níveis de conglomerados. Os conglomerados são formados por blocos e pequenos matações angulosos e subarredondados, e conglomerados polimíticos clasto-sustentados.

Os solos residuais e de alteração dessas rochas são geralmente bem desenvolvidos, apresentam textura areno-siltosa e areno-argilosa, sendo o teor de argila variável em consequência da composição da rocha e dos sedimentos intercalados.

Essas rochas sustentam principalmente relevo de Colinas pequenas e algumas áreas associam-se a relevo de morrotes, onde ocorrem Cambissolo Húmico e Argissolo Vermelho-Amarelo.

Sedimentos aluviais

Os sedimentos aluviais são inconsolidados, com baixa capacidade de suporte, sendo constituídos por areia média e fina silto-argilosa, argila orgânica, argila siltosa e cascalhos. Os sedimentos aluviais têm espessuras variadas, tendo, na base, camadas de areias e cascalhos finos.

A distribuição dos sedimentos aluviais na AE ocorre associada às características do canal fluvial, havendo trechos com planícies largas e contínuas e trechos com sedimentação restrita, devido ao predomínio de canais fluviais erosivos. Os sedimentos aluviais geralmente associam-se à presença de Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos.

Com base nos atributos do embasamento rochoso e dos sedimentos que ocorrem na AE, foi feita uma caracterização dos possíveis problemas e fragilidades associadas a esses materiais, a fim de prever seu comportamento, os impactos e as degradações ambientais quando da implantação do empreendimento (ver **Quadro 6.2.3.5.a**). No **Mapa 6.2.3.5.a – Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica** a seguir, apresenta-se a espacialização das informações.

Quadro 6.2.3.5.a

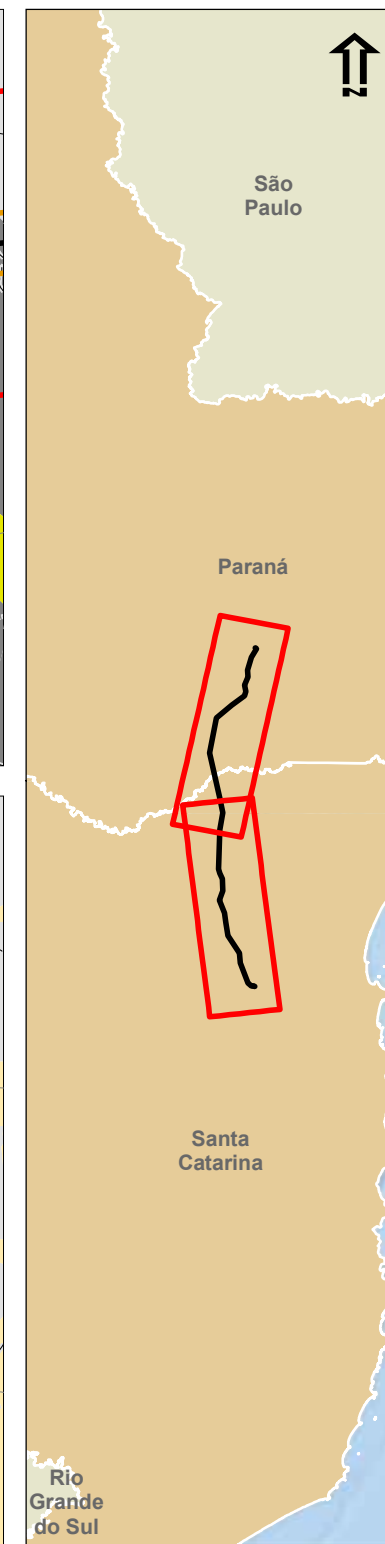
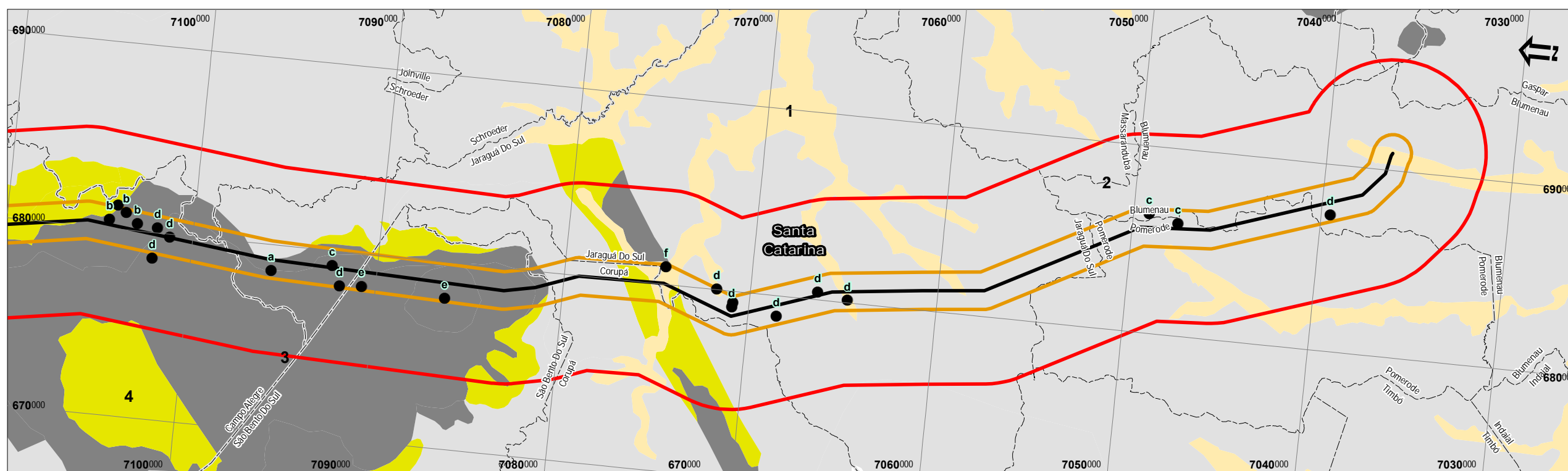
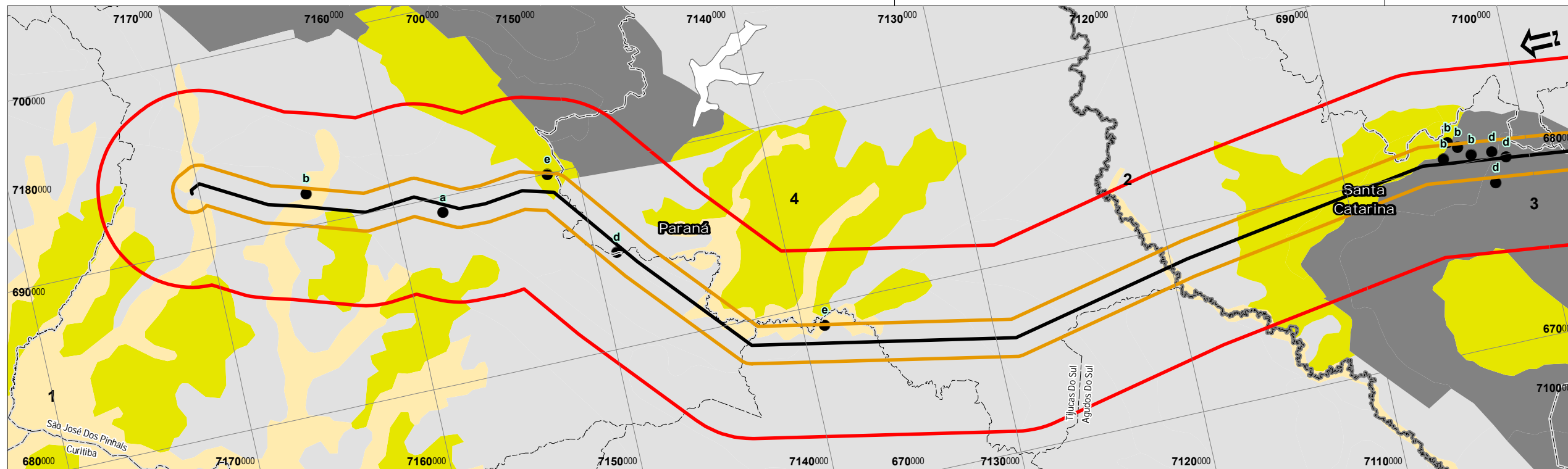
Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE e ADA do empreendimento

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES
<p style="text-align: center;">Sedimentos Aluviais</p> <p>Areia fina a média, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos em planícies de inundação e baixo terraços.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enchentes sazonais; • Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos friáveis; • Erosão lateral e vertical do canal e das margens na época das chuvas; • Estabilidade precária das paredes de escavação; • Baixa capacidade de suporte; • Recalque de fundações e das redes subterrâneas; • Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo; • Risco de contaminação do lençol freático;
<p style="text-align: center;">Ortognaisses, Granulitos, Gnaisses e Granitos</p> <p>Rochas de origem ígnea e metamórfica, constituídas essencialmente de quartzo, feldspato e mica, podendo apresentar granulometria fina a grossa, bandamento, foliação bem desenvolvida e zonas de milonitização.</p> <p>O solo de alteração é argiloso, argilo-siltoso, argilo-arenoso e por vezes micáceo. É rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum a presença de matacões imersos. O solo superficial é argiloso a argilo arenoso também com grânulos de quartzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão em sulcos em cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração; • Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgências de água; • Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; • Dificuldade de escavação, cravação de estacas, e terraplanagem, devido à presença de matacões; • Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas se implantadas sobre matacões.
<p style="text-align: center;">Basaltos, Andesitos e Traquitos</p> <p>Rochas ígneas vulcânicas básicas, extrusivas de granulação fina a afanítica. Constituídas por plagioclásio cálcico, magnetita ou ilmenita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Queda de blocos em taludes de corte devido ao sistema de fraturamento intenso, que favorece a percolação de água. • Solos de elevada plasticidade, pegajosidade e baixa aderência, que dificultam o tráfego e o preparo de solo nos períodos chuvosos.

Quadro 6.2.3.5.a

Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE e ADA do empreendimento

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES
O solo de alteração e o superficial são argilosos a muito argilosos, podendo apresentar blocos e fragmentos de rocha imersos no solo de alteração.	
<p>Arenitos e Conglomerados</p> <p>Rochas sedimentares com porcentagem de areia e quartzo maior que 80%, que se associam a conglomerados com seixos e blocos, e podem ocorrer intercaladas com outras rochas, porém subordinadas.</p> <p>O solo de alteração e residual pode ser arenoso, arenosiltoso e areno-argiloso, conforme a composição ou rocha associada.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis à erosão laminar e em sulcos;• Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou ao acamamento desfavorável e à presença de planos de percolação;• Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração;• Ocorrência de processo de piping, que pode provocar erosão remontante.



Legenda

- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Processos Erosivos Identificados na AE para os Meios Físico e Biótico

- a - Sulco
- b - Ravina
- c - Escorregamento
- d - Empréstimo
- e - Mineração
- f - Assoreamento

Legenda	Tipos de Materiais	Fragilidades
1	Sedimentos Aluviais	Enchentes sazonais; Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos friáveis; Erosão lateral e vertical do canal e das margens na época das chuvas; Estabilidade precária das paredes de escavação; Baixa capacidade de suporte; Recalque de fundações e das redes subterrâneas; Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo; Risco de contaminação do lençol freático;
2	Ortognaisses, Granulitos, Gnaisses e Granitos	Erosão em sulcos em cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração; Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado a surgências de água; Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; Dificuldade de escavação, cravação de estacas, e terraplanagem, devido à presença de matacões; Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas se implantadas sobre matacões.
3	Basaltos, Andesitos e Traquitos	Queda de blocos em taludes de corte devido ao sistema de fraturamento intenso, que favorece a percolação de água; Solos de elevada plasticidade, pegajosidade e baixa aderência, que dificultam o tráfego e o preparo de solo nos períodos chuvosos.
4	Arenitos e Conglomerados	Solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis à erosão laminar e em sulcos; Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou ao acamamento desfavorável e à presença de planos de percolação; Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração; Ocorrência de processo de piping, que pode provocar erosão remontante.

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 JGP

Escala Gráfica

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Continua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; Unidades Geológicas: CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Unidades Litoestratigráficas. Folha SG-22, 1:1000000 - Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia.cadastro?p_cod_unidade_estrat=1808&p_webmap=N

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:250.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

Ciente:

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.2.3.5.a:
Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica

6.2.4

Paleontologia

Esta Seção apresenta os resultados do levantamento paleontológico da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. O estudo teve por objetivo a identificação de registros de fósseis na Área de Estudo da LT, assim como das condicionantes potenciais para sua respectiva ocorrência.

O levantamento de dados secundários, particularmente no que se refere às condicionantes geológicas e geomorfológicas, foi realizado em conjunto com o diagnóstico geológico, geomorfológico apresentado nas **Seções 6.2.3.1, 6.2.3.2 e 6.2.3.5.**

Estudos expeditos em campo (entre 04 a 12 de julho de 2016) foram realizados durante as atividades de levantamento espeleológico, quando foram checadas as informações secundárias e confirmada a inexistência de probabilidade de ocorrência de fósseis na AE.

Os principais sítios paleontológicos listados pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), localizados nos estados de Santa Catarina e Paraná, são os seguintes:

- Afloramento Bainha, SC
- Sítio Jaguariaíva, PR
- Afloramento de Canoinhas, SC
- Serra do Cadeado, PR

Todos esses sítios encontram-se fora da AE definida para o meio físico no âmbito deste EIA. O detalhamento das características desses sítios encontra-se no Relatório de Diagnóstico Paleontológico que consta no **Anexo 8.**

Aspectos paleontológicos na AE

Os primeiros fósseis aparecem no registro geológico de forma abundante, em contexto global, no período Cambriano, que compreende idades entre 542Ma a 488,3Ma de anos. Como apresentado nas **Seções 6.2.3.1, 6.2.3.2 e 6.2.3.5,** a maior parte do empreendimento encontra-se inserida num contexto geológico de idades que variam entre arqueana a até neoproterozóica, ou seja, compreendendo valores que variam de 4000Ma a 542Ma de anos.

Os sítios paleontológicos catalogados nos territórios compreendidos nos estados de Santa Catarina e Paraná possuem idades que variam desde o período Devoniano (416 a 359,2Ma), passando pelo período Carbonífero (359,2 a 299Ma), até o período Permiano (299 a 251Ma). Este empacotamento rochoso pertence a parte da Bacia Sedimentar do Paraná (ver **Figura 6.2.3.1.a**).

Neste sentido, é improvável a descoberta de novos sítios de caráter paleontológico ao longo da LT, assim como nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, uma vez que o empreendimento não intercepta as áreas de ocorrência das rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, conforme demonstrado na **Seção 6.2.3.1** (Geologia).

6.2.5 Espeleologia

Esta Seção apresenta a caracterização espeleológica da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, definida como sendo uma faixa de 1 km para cada lado do traçado da LT.

Os estudos foram pautados nas orientações preconizadas pelo Termo de Referência (ver **Anexo 1**) e visam a atender aos requisitos legais dispostos no Decreto Federal 99.556/90, no Decreto Federal Nº 6.640/08, na Resolução CONAMA Nº 347/04 e na Portaria MMA Nº 358/09.

A metodologia de trabalho foi definida em três etapas distintas, quais sejam:

- Etapa Pré-campo – para início das atividades foi realizada uma pesquisa no *site* do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>), na base de dados do CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas), que fornece o cadastro das cavidades descritas no Brasil e disponibiliza o Mapa de Potencial para a ocorrência de cavernas no Brasil. Para a análise prévia da ocorrência de cavidades na região do empreendimento, o arquivo vetorial kml com as cavidades registradas no CECAV e com o potencial de ocorrência de cavernas (Mapa de Potencial para a ocorrência de cavernas no Brasil) foi confrontado com o traçado da LT, utilizando o Google Earth.

Além dessa análise do banco de dados do CECAV, foi realizada também uma foto interpretação das imagens de satélite com o objetivo de determinar os locais mais propensos ao desenvolvimento de cavidades, para posterior checagem em campo. Foram compiladas as informações sobre geologia, pedologia e geomorfologia utilizadas para a confecção do diagnóstico do meio físico, cujas fontes estão citadas em suas seções específicas.

Com essas informações foi gerado um mapa de zoneamento da potencialidade de desenvolvimento de cavidades na área de estudo. Esses dados gerados nesta avaliação foram exportados para o ambiente GIS, constituindo a base de armazenamento e tratamento de dados para as etapas posteriores (Campo e Pós-Campo).

- Etapa de Campo – os dados gerados na etapa anterior, em ambiente GIS, foram dispostos em Tablet com GPS e os *softwares* Google Earth e ARCGIS 10.2, essenciais para aplicação da análise integrada de campo, com visualização da área de estudo em tempo real, assim como os subprodutos gerados na etapa de Pré-Campo.

A partir dos mapas gerados na etapa anterior, foi realizado caminhamento abrangendo toda a área do empreendimento, com detalhe nas zonas de alta potencialidade. Os pontos previamente selecionados na imagem de satélite foram visitados preferencialmente. Em cada ponto de campo foram descritas as características geológicas e geomorfológicas, além da verificação da existência de cavidades. A descrição detalhada de cada ponto de campo, bem como sua localização, encontra-se no **Anexo 8**.

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 04 e 12 de julho de 2016, tendo-se utilizado como base a alternativa de traçado selecionada à época, sob a ciência do IBAMA, que recebeu e aprovou um Plano de Trabalho para este levantamento.

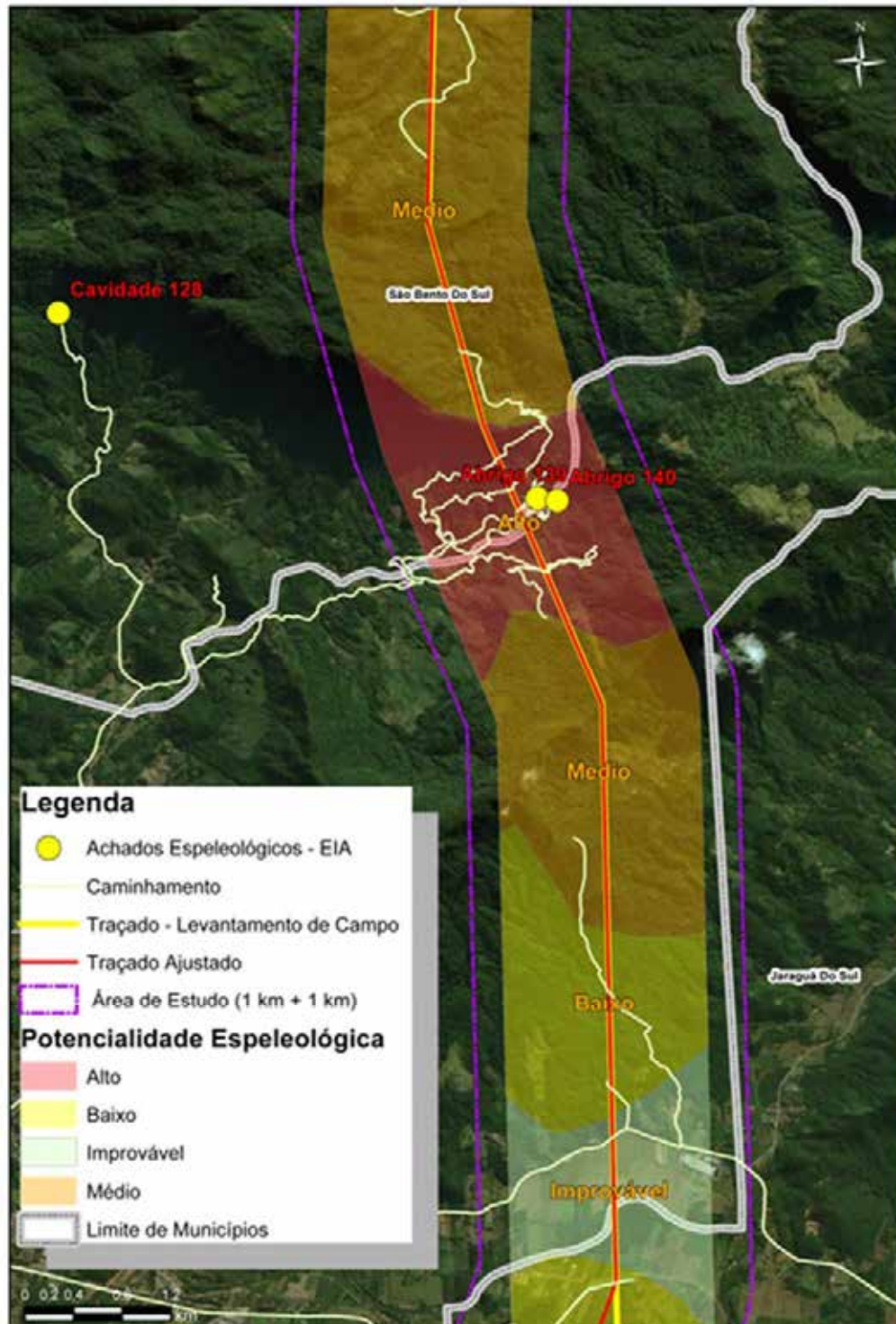
Após os levantamentos espeleológicos, no entanto, ocorreram alguns ajustes na alternativa de traçado, que estão detalhados no **Capítulo 5.0**, um deles inclusive para atendimento ao IPHAN, que solicitou afastamento de bens culturais de um bairro tombado de Jaraguá do Sul (ver Parecer Técnico nº 305/2016/IPHAN/SC, de 19/07/2016, incluído no **Anexo 20**). Mesmo com essas mudanças no traçado, cabe ressaltar que nas áreas consideradas como sendo de alto potencial para a ocorrência de cavidades, que foram priorizadas durante os levantamentos primários de campo, não houve alteração do traçado, sem prejuízo, portanto, dos resultados obtidos, como mostra a **Figura 6.2.5.a**, a seguir.

Cumprido salientar também que a maioria dos locais onde houve alterações de traçado não ficou desprovida de levantamentos primários, uma vez que (i) as mudanças foram pontuais e não implicaram em variações significativas de orientação; e (ii) conforme já mencionado acima, os levantamentos primários foram realizados em uma faixa de 1 km para cada lado da diretriz, contemplando grande parte dos locais para onde o eixo e os vértices do traçado ajustado foram realocados. Um exemplo dessa condição por ser observado na **Figura 6.2.5.b**, a seguir.

Ainda assim, no traçado ajustado restou um trecho desprovido de levantamentos espeleológicos primários, já que a nova diretriz deslocou-se para fora da faixa de 1 km mencionada, conforme pode ser observado na **Figura 6.2.5.c**, a seguir. Para esse trecho foi realizado novo levantamento secundário, com dados do CECAV, que resultou na classificação do mesmo como de baixo potencial de ocorrência de cavidades ou de ocorrência improvável.

Figura 6.2.5.a

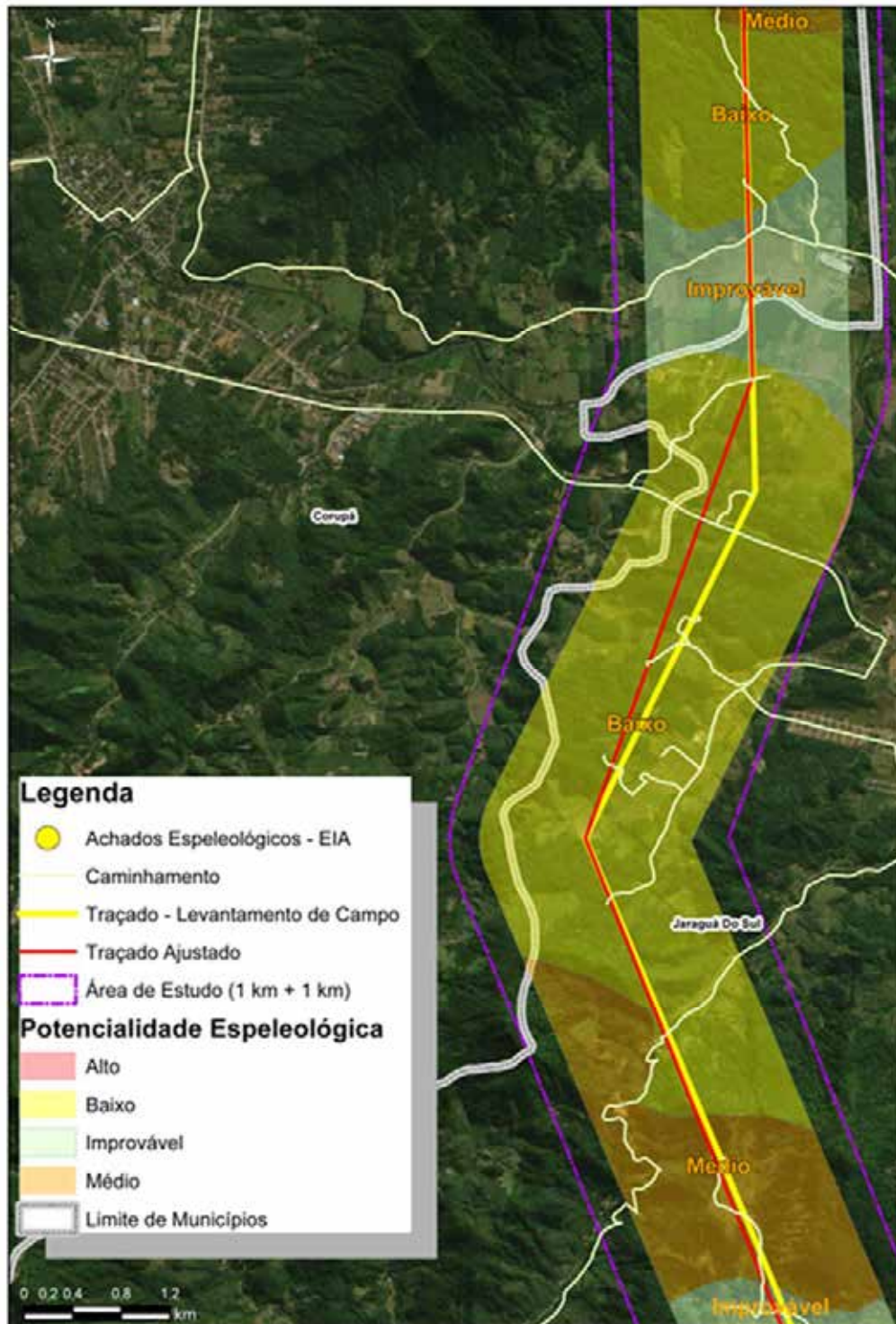
Traçado ajustado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia sobrepostos à Área de alto potencial para a ocorrência de cavidades



Base: Google Earth, 2016.

Fonte: Laudo de Prospecção Espeleológica e Diagnóstico Paleontológico (Anexo 8).

Figura 6.2.5.b
Exemplo de trecho com alteração de traçado contemplada pelos levantamentos primários

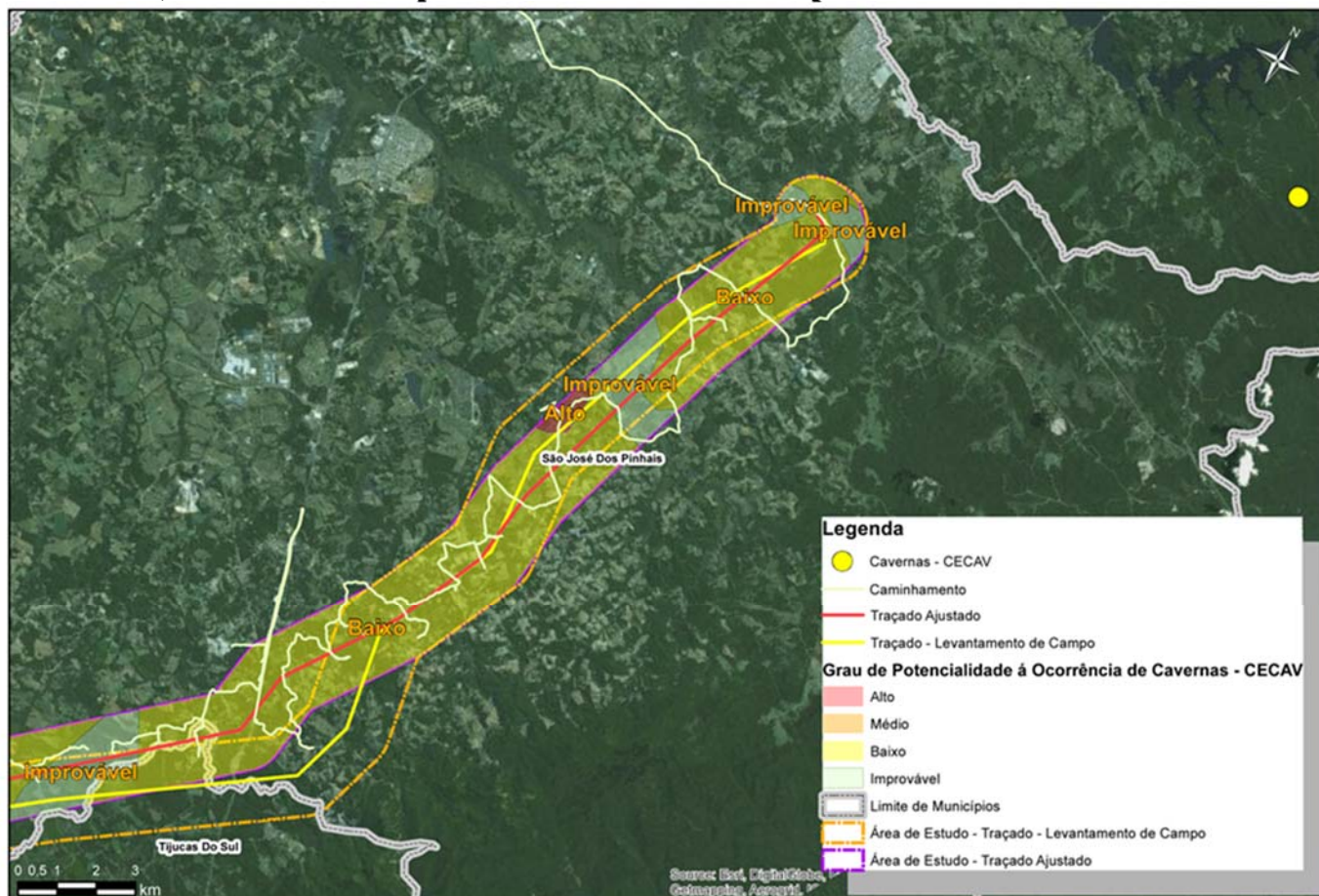


Base: Google Earth, 2016.

Fonte: Laudo de Prospecção Espeleológica e Diagnóstico Paleontológico (Anexo 8).

Figura 6.2.5.c

Trecho em que o traçado ajustado e o traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia apresentam maior afastamento, em Área de baixo potencial ou de ocorrência improvável de cavidades



Fonte: Google Earth, 2016. Fonte: CECAV.

Dessa forma, verifica-se que as alterações de traçado ocorridas após o campo não modificaram a condição de susceptibilidade à ocorrência de impactos no componente em pauta, tampouco prejudicaram a confiabilidade dos dados primários obtidos. O mesmo aplica-se para os estudos paleontológicos (**Seção 6.2.6**), que foram realizados em conjunto com o levantamento espeleológico.

- Etapa Pós-campo – após os trabalhos de campo, os dados foram tratados e analisados, permitindo a confecção de um esboço da potencialidade de ocorrências de cavidades. A sequência de estudos foi assim definida:
 - Mapa de Caminhamento da Prospecção Espeleológica
 - Mapa Geológico
 - Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades
 - Mapa de Cavidades e Raio de Proteção de 250 m
 - Ficha de Descrição das Cavidades

A seguir é apresentada a síntese dos resultados obtidos durante os estudos espeleológicos, cujo detalhamento, incluindo todos os mapeamentos realizados, encontra-se no Relatório do **Anexo 8**.

Cabe salientar que os Mapas do **Anexo 8** apresentam uma envoltória de 250 m para cada lado do traçado, que nada mais é que uma delimitação do entorno de proteção da caverna definido pela Portaria IBAMA Nº 887/1990. Já a AE para coleta de dados primários de espeleologia, na qual foram realizados os caminhamentos de campo com detalhe nas zonas de alta potencialidade, conforme já mencionado, foi de 1 km para cada lado do traçado, conforme definido no Plano de Trabalho.

6.2.5.1 **Contexto Espeleológico Regional**

A região de estudo, ao longo do traçado da LT, apresenta diferentes potencialidades para o desenvolvimento cárstico, incluindo Áreas de Médio, Baixo e Muito Baixo potencial a ocorrência improvável. Esta baixa potencialidade está ligada diretamente aos aspectos geológicos e geomorfológicos regionais da área de estudo.

O traçado da LT intercepta rochas da Província Mantiqueira, composta, em sua maior parte, de complexos granulíticos, migmatíticos, gnáissicos e graníticos, assim como outros complexos compostos de rochas extrusivas de idade Arqueana ao Proterozóico, como observado nos mapas geológicos dos estados do Paraná e Santa Catarina. Entretanto, na região de divisa entre os estados do Paraná e Santa Catarina, e em direção ao sul, observam-se pacotes de rochas sedimentares neoproterozóicas, compostos essencialmente por arenitos, siltitos, conglomerados e rochas vulcânicas. Essas rochas apresentam baixa deformação (Fácies Xisto Verde) e sem estruturas incipientes. Recobrando essas rochas observam-se pacotes sedimentares de idade cenozoica, essencialmente planícies aluvionares, depósitos coluvionares e eluvionares (ver **Mapa 6.2.3.1.a – Mapa Geológico**).

Em relação à geomorfologia regional, o traçado da LT posiciona-se predominantemente no Planalto Meridional, principal unidade da região Sul do País, composta por três subunidades, que se escalonam e perdem altitude em direção ao oeste, no vale dos rios Paraná e Uruguai. A área de estudo insere-se no chamado Primeiro Planalto Paranaense, que corresponde à extensão da Serra do Mar até o norte de Santa Catarina. No estado do Paraná, a Serra do Mar é marcada por um escarpamento abrupto que se precipita a leste, em direção à baixada litorânea, esfacelando-se em sucessivas serras no estado de Santa Catarina. Essas serras são paralelas entre si, perpendiculares à costa, e compartimentam vales de importância regional, como o do Itapocu e o do Itajaí.

Em relação a esses contextos apresentados (arcabouços geológicos e geomorfológicos), verifica-se que o traçado da LT não se sobrepõe a áreas consideradas como de Alto e Muito Alto Potencial de ocorrências de cavidades. Segundo os dados do CECAV/CANIE³, a cavidade cadastrada mais próxima (Gruta de Araongas), na porção norte da área de estudo, encontra-se a cerca de 12 km do traçado da LT, a nordeste da SE Curitiba Leste. Na parte intermediária da área de estudo, na altura dos vértices MV-12 e MV-13, existe uma cavidade denominada “Caverna da Fuga”, localizada no Parque Natural do Braço Esquerdo, no município de Bento do Sul, próximo à divisa com Corupá/SC. Esta cavidade encontra-se cerca de 2,85 km a oeste do traçado da LT.

Dados os condicionantes morfo-estruturais e litológicos gerais apresentados, alguns aspectos quanto à potencialidade de áreas de ocorrências de cavidades são descritos:

- O traçado da LT intercepta, em sua maior parte, trechos de Médio e Baixo potencial de ocorrência de cavidades, além dos trechos de ocorrência improvável de cavidades associados aos depósitos cenozoicos.
- Nas áreas de depósitos de tálus e campos de matações, localizados nas encostas das escarpas, a ocorrência de cavidades pode estar condicionada ao arranjo estrutural de blocos rochosos;
- Nos trechos de ocorrência de rochas sedimentares, a possibilidade de ocorrência de cavernas restringe-se às áreas ao longo das escarpas;
- A presença de rochas cristalinas arqueanas e proterozóicas limitam naturalmente a ocorrência de cavidades; entretanto, em regiões de relevo escarpado podem ocorrer cavidades relacionadas ao reposicionamento de blocos em fendas ou em outras estruturas.

6.2.5.2

Levantamento Espeleológico

Durante o caminhamento realizado foram visitados os pontos previamente selecionados por apresentarem maior propensão à ocorrência de cavernas e outras feições relacionadas.

³ CANIE – Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas.

Conforme já mencionado no início da **Seção 6.2.5**, a Base de Dados do CECAV (www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapa) foi previamente consultada, assim como foi realizado um breve estudo da geologia e geomorfologia regional, para direcionar a avaliação espeleológica para as áreas com maior probabilidade de ocorrência de cavidades.

Ao todo foram vistoriados 192 pontos ao longo do traçado da LT. A distribuição espacial dos pontos deu-se em função das características locais relacionadas às formas de relevo e à litologia da região. O **Mapa de Caminhamento Espeleológico** está apresentado no Relatório do **Anexo 8**.

A região ao norte do traçado da LT não foi objeto de prospecção adensada no âmbito deste estudo, dadas as suas características geológicas e morfológicas que não proporcionam desenvolvimento de cavidades e estruturas associadas (particularmente em função da presença de rochas cristalinas). O mesmo aplica-se ao extremo sul da LT, onde se encontram relevos com possibilidades de formação de cavidades, mas incompatíveis com os litotipos e estruturas geológicas para geração dessas formas. Para essas áreas, o caminhamento foi feito apenas para justificar e apontar devidamente a natureza do material de superfície.

Na porção mais central da LT, mais precisamente entre os municípios de Jaraguá do Sul e Corupá, uma confluência de informações geológicas e morfológicas conduziu a uma maior potencialidade para a ocorrência de cavidades e abrigos. Para essa região foi feito um adensamento do caminhamento. Nessa área, que apresentava médio potencial de ocorrência de cavidades, foi confirmada a existência de tais feições, a saber:

- Cavidade denominada Caverna-128 (fora da Área de Estudo)
- Abrigo 139 (no interior do entorno de proteção da caverna - buffer de 250 m)
- Abrigo 140 (no limite externo do entorno de proteção da caverna - buffer de 250 m)

Para essa região foi realizada uma análise estrutural, com o objetivo de subsidiar o entendimento da gênese dessas feições e possíveis novas ocorrências. A localização das feições e o detalhamento da análise estrutural estão apresentados no **Anexo 8**.

A Cavidade 128 localiza-se no Parque Natural Braço Esquerdo, no município de São Bento do Sul, próximo à divisa com Corupá, distante aproximadamente 2,85 km da LT. Apesar de ser de conhecimento público, a cavidade não se encontra cadastrada no banco de dados do CECAV. É conhecida como Caverna da Fuga, mas a sua denominação como tal demanda mais estudos, já que a mesma apresenta feições de um abrigo profundo.

Trata-se de uma fenda formada por zonas de fraqueza de tensão estrutural/tectônica, e com processo erosivo acelerado devido à ação pluvial. Seu teto é formado por um megabloco de conglomerado polimítico (dimensões decamétricas), pertencente ao Membro São Bento do Sul. Possui forma triangular, com dimensões 7 x 15 x 7 m (largura x profundidade x altura). Foi observada fauna de quirópteros, e o chão apresenta sedimentos oriundos da passagem da drenagem por toda sua extensão.

Os abrigos encontrados estão locados na porção topograficamente baixa da região, mais precisamente em depósitos coluvionares sobre os gnaisses da Formação Luís Alves. Tratam-se de blocos que se deslocaram das zonas de escarpas devido a processos geológicos e morfogênicos.

Os abrigos estão dispostos entre blocos e matacões, alguns podem se encontrar submersos em períodos chuvosos, diminuindo a chance de desenvolvimento de uma biota típica de zonas afóticas. Não apresentam relevância em termos de beleza cênica natural, constituindo feições comuns em zonas de alto gradiente hidráulico, relacionadas a processos morfogênicos de faturamento de rochas.

6.2.5.3

Entrevistas de Campo

Nos 11 municípios por onde a LT e AE para o meio físico se estendem, foram realizadas entrevistas com a população entre os dias 4 e 12 de julho de 2016, somando um total de 43 entrevistados. As entrevistas foram realizadas com moradores residentes nas proximidades do traçado.

Foi perguntado se o entrevistado tinha conhecimento da existência de algum tipo de cavidade natural nas redondezas ou no município. Foram dadas as seguintes opções de respostas: a) Há cavidade(s); b) Não há cavidade(s); c) Não sabe.

O resultado das entrevistas pode ser observado na **Tabela 6.2.5.3.a**, a seguir. Na maioria dos municípios os entrevistados afirmaram que não havia cavidades na região ou que não sabia a resposta. Já nos municípios de São Bento do Sul, Jaraguá do Sul e Corupá, os entrevistados responderam que havia cavidades. Nos arredores desses municípios foram encontradas as cavidades identificadas em campo, as quais estão descritas em detalhe no relatório que integra o **Anexo 8**.

Tabela 6.2.5.3.a

Resultado das entrevistas com a população local sobre a existência de cavidades na região do empreendimento

Município	Nº Entrevistados	Resultados		
		Há cavidades	Não há cavidades	Não sabem
São José dos Pinhais	5	0	3	2
Mandirituba	2	0	2	0
Tijucas do Sul	3	0	2	1
Agudo do Sul	1	0	0	1
Campo Alegre	4	0	1	3
Joinville	5	0	4	1
São Bento do Sul	3	2	0	1
Jaraguá do Sul	6	4	0	2
Corupá	7	5	0	2
Pomerode	3	0	3	0
Blumenau	4	0	3	1

6.2.5.4

Mapa de Potencialidades

O mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades do CECAV (www.icmbio.gov.br/cecav/) foi analisado e revisto a partir das observações de campo. Nesse processo foi possível verificar incongruências nas classificações, devido à escala de apresentação do referido mapa. Por este motivo, confeccionou-se um novo **Mapa de Potencialidades de Ocorrência de Cavidades**, o qual está apresentado no Relatório do **Anexo 8** deste EIA.

O mapa confeccionado apresentou uma diminuição das áreas de médio potencial de ocorrência e um aumento das áreas de baixa potencialidade e ocorrência improvável. Em apenas uma área houve alteração de baixo potencial para médio potencial, na região das cavidades (abrigos) identificadas.

6.2.5.5

Considerações

As cavidades identificadas na área de estudo encontram-se em zonas de falha, relacionadas a escarpas, que apresentam como principal agente erosivo a ação pluvial. Quando se observam os eixos principais de evolução das cavidades, destaca-se que as direções para os quadrantes NE/SW oblíquos às zonas de falha apresentam similaridades com um dos principais padrões hidrográficos, formando uma zona de fraqueza, com possibilidade de evolução de drenos com capacidade de acomodação de blocos, para formação das cavidades típicas locais.

Os abrigos apresentam *trends* principais para NWW/SEE, paralelos aos falhamentos, alojados ao longo das escarpas, nos prováveis depósitos de tálus, o que explica a obliquidade dos eixos dos mesmos em relação às cavidades.

Portanto, quando os padrões de evolução das cavidades e abrigos locais são observados, nota-se a profunda relação com os padrões de drenagem e relevo, associados com as estruturas geológicas. Em todo o levantamento espeleológico executado, apenas na região onde foram identificados os abrigos foram observados esses padrões. Esta análise foi fundamental na execução do **Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades**. A única região classificada como de Alto potencial de ocorrência, ao longo de toda a LT, foi a região onde os abrigos foram identificados.

6.2.6

Nível de Ruído

Fase de Construção

As regiões atravessadas pelo traçado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste são caracterizadas principalmente por áreas cobertas por vegetação, principalmente no seu trecho catarinense, além de áreas de agricultura e pecuária. No entanto, há ocupações

isoladas e alguns núcleos urbanos presentes no entorno do empreendimento em praticamente toda a sua extensão.

Conforme mencionado na **Seção 4.4.1**, entre os critérios para identificar as áreas de instalação dos canteiros de obras está a manutenção de um distanciamento mínimo de 2 km entre essas áreas de apoio e os centros urbanos, e afastamento mínimo de 200 metros em relação a comunidades e/ou edificações residenciais isoladas.

Não obstante, na fase de Licença de Instalação (LI), quando estarão definidas com mais precisão as áreas de implantação dos canteiros, será apresentado ao IBAMA um relatório de Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obra, realizado conforme Plano de Trabalho do **Anexo 6**. Neste relatório constarão, além de detalhes sobre a área de implantação de cada canteiro e suas estruturas, também uma análise do entorno, com identificação de impactos e proposição de medidas preventivas e mitigadoras.

Quanto ao ruído decorrente do aumento de tráfego local, pode-se considerar que são passíveis de sofrer esse incômodo, todas as comunidades existentes ao longo dos caminhos de acesso entre os canteiros e as frentes de obra, ou nas proximidades da faixa de servidão, onde serão realizadas as obras de implantação da LT e o acesso entre torres nos trechos em que a topografia assim o permitir. Esse aumento de ruído será causado pelo tráfego dos ônibus que transportarão diariamente os trabalhadores dos canteiros às frentes de obra, e vice-versa, o que ocorrerá duas vezes por dia, de manhã e ao final do dia, sempre no período diurno. Será causado também pelos caminhões de transporte de materiais e por outros equipamentos das obras. As viagens para transporte de materiais a partir dos canteiros serão em quantidades reduzidas e diluídas ao longo dos 27 meses de obras.

Foram consideradas passíveis de afetação pelo aumento nos níveis de ruído gerados pelo tráfego adicional de ônibus e caminhões a serviço das obras, as comunidades e edificações residenciais isoladas localizadas a menos de 200 metros das vias onde esses veículos circularão, incluindo o acesso que será aberto no eixo da faixa de servidão, nos trechos da LT com topografia favorável.

Considerando o traçado da LT, as comunidades/aglomerados de população mais próximos e, portanto, suscetíveis ao aumento da poluição sonora, são as do **Quadro 6.2.6.a**, a seguir.

Quadro 6.2.6.a

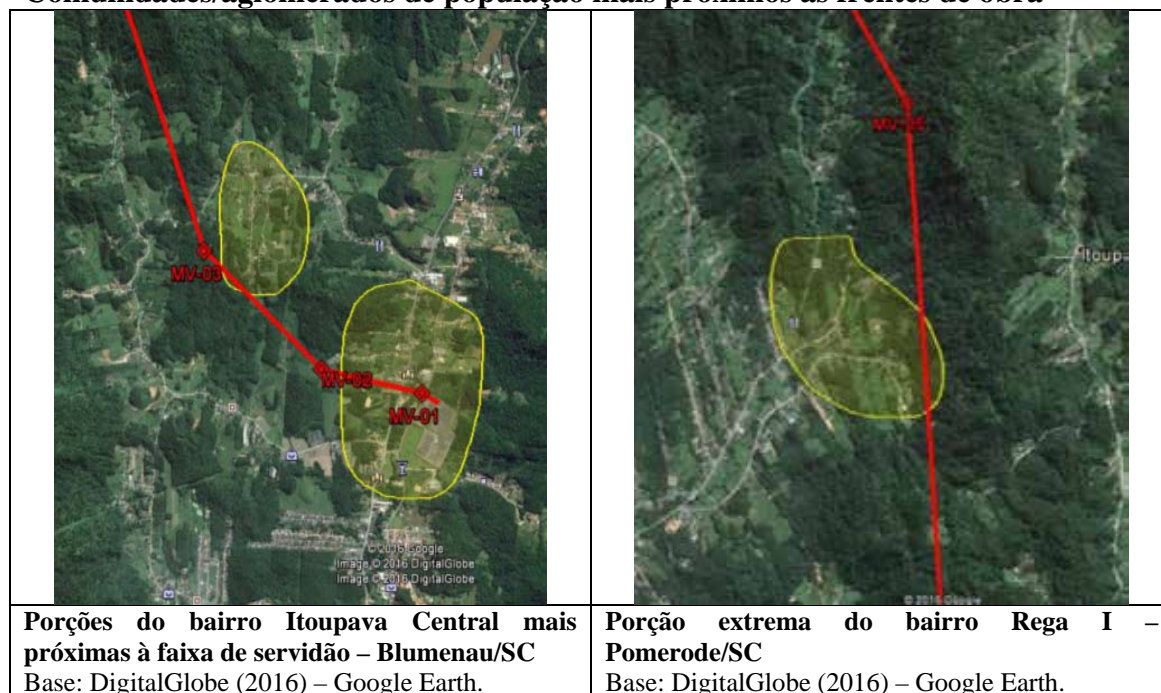
Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra

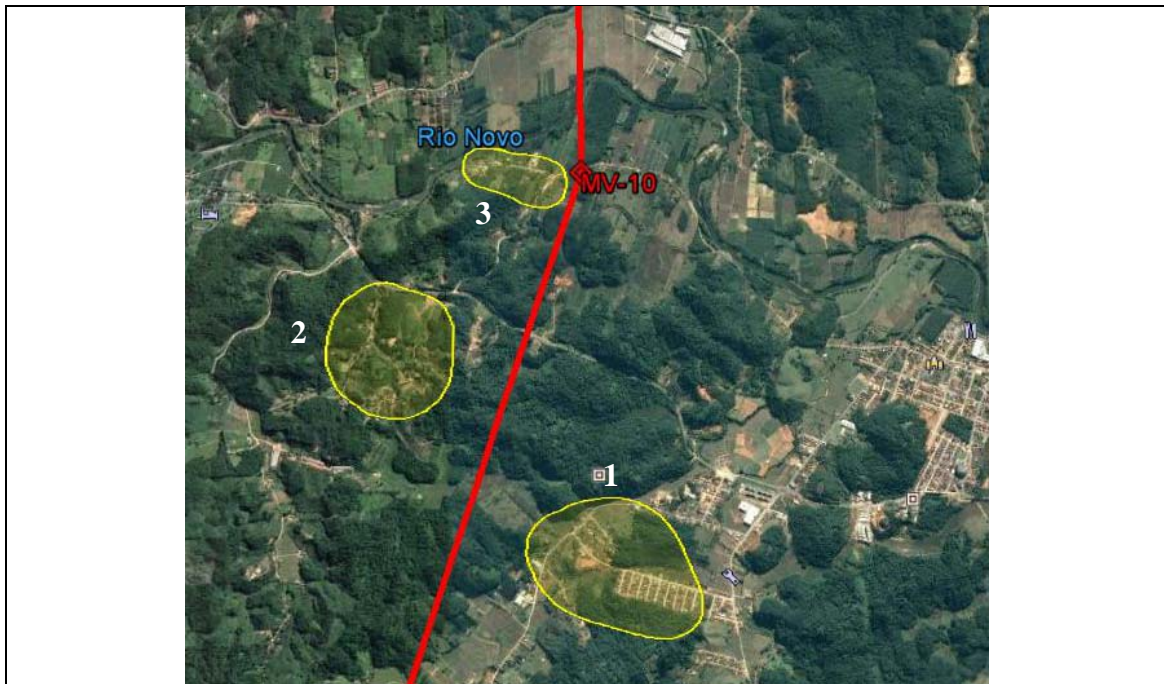
Núcleos de população	Município
Porções do bairro Itoupava Central mais próximas à faixa de servidão	Blumenau (SC)
Porção extrema do bairro Rega I	Pomerode (SC)
Bairro Braço Ribeirão do Cavalo	Jaraguá do Sul (SC)
Bairro Poço D'Anta	Corupá (SC)
Bairro lindeiro à ferrovia América Latina Logística (ALL), ao norte do MV-10	Corupá (SC)
Bairro Gama	Tijucas do Sul (PR)
Bairro Roça Velha	São José dos Pinhais (PR)

Na **Figura 6.2.6.a**, a seguir, são apresentadas imagens ressaltando esses núcleos habitados mais próximos ao traçado.

Figura 6.2.6.a

Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra





- 1 - Bairro Braço Ribeirão do Cavalo – Jaraguá do Sul/SC
 - 2 – Bairro Poço D’Anta – Corupá/SC
 - 3 - Bairro lindeiro à ferrovia América Latina Logística (ALL) – Corupá/SC
- Base: DigitalGlobe (2016) – Google Earth.



Bairro Gama – Tijucas do Sul/PR
Base: CNES/Astrium (2014) – Google Earth.



Bairro Roça Velha – São José dos Pinhais/PR
Base: CNES/Astrium e DigitalGlobe (2015) – Google Earth.

Edificações residenciais isoladas localizadas a até cerca 200 metros da faixa de servidão também deverão ter algum incômodo pelo aumento do ruído durante as obras.

Em relação especificamente ao aumento de ruído e emissões atmosféricas relacionado ao tráfego de veículos das obras, é apresentado, no **Quadro 6.2.6.b**, a seguir, o mapeamento preliminar das vias cujas habitações do entorno estão potencialmente sujeitas a incômodos. Na fase de LI, quando houver a definição dos locais exatos dos canteiros de obra, esse levantamento de acessos será atualizado.

Quadro 6.2.6.b

Levantamento preliminar de vias com potencial de incômodos à população pelo aumento do ruído e emissões relacionadas ao tráfego de obra

Via	Município	Via	Município
Rua Gustavo Zimmermann	Blumenau (SC)	Rua Ano Bom	Corupá (SC)
SC-108 (Rua Dr. Pedro Zimmermann)	Blumenau (SC)	Rua Coronel Bueno Franco	Campo Alegre (SC)
Rua Virgílio Biz	Blumenau (SC)	SC-301/SC-418 (Rua Dona Francisca)	Campo Alegre (SC)
Rua Erich Meyer	Blumenau (SC)	Estrada que interliga Bateias de Cima a Bateias de Baixo	Campo Alegre (SC)
Rua Paulo Zingel Filho	Blumenau (SC)	PR-281 (final do bairro Lagoinha)	Tijucas do Sul (PR)
Rua Frederico Sievert	Blumenau (SC)	Estrada do Saltinho	Tijucas do Sul (PR)
Rua Otto Franz	Blumenau (SC)	Estrada da Palha	Tijucas do Sul (PR)
Rua Morro Strassman	Pomerode (SC)	Estrada Frei Eurico Melo	Tijucas do Sul (PR)
Rua Arnoldo Hardt	Pomerode (SC)	Estrada Velha da Guaricana	São José dos Pinhais (PR)
SC-416/SC-110 (rua Presidente Costa e Silva)	Pomerode / Jaraguá do Sul (SC)	Estrada do Taquaral Querimado	São José dos Pinhais (PR)
Estrada Otto Mohr	Pomerode (SC)	Rua Professor Júlio Carvalho Gomes	São José dos Pinhais (PR)
JGS-452	Jaraguá do Sul (SC)	Rua João Idoski	São José dos Pinhais (PR)
JGS-473	Jaraguá do Sul (SC)	Rua Antonio Greboge / Rua Nicolau Braholka	São José dos Pinhais (PR)
JGS-489	Jaraguá do Sul (SC)	Rua João Valaski	São José dos Pinhais (PR)
Rua Bertha Weege	Jaraguá do Sul (SC)	Rua Henrique Mikos	São José dos Pinhais (PR)
Estrada Francisco Greter	Jaraguá do Sul (SC)	Rua João Lipinski	São José dos Pinhais (PR)
BR-280 (Rodovia Prefeito Engelbert Oechsler)	Jaraguá do Sul / Corupá (SC)	Rua Romão Rendaque	São José dos Pinhais (PR)
Rua Luis Sarti	Jaraguá do Sul (SC)	Rua São José Maria Escrivã	São José dos Pinhais (PR)
Rodovia Ricardo Luis Floriani	Jaraguá do Sul (SC)	Rua da Torre	São José dos Pinhais (PR)
JGS-331	Jaraguá do Sul (SC)	Rua João Maiczak	São José dos Pinhais (PR)
Rua Itapocu	Corupá (SC)	Rua João Bortolan	São José dos Pinhais (PR)

Fase de Operação

Em função do Efeito Corona, a operação de linhas de transmissão produz um ruído de faixa ampla, sons usualmente descritos como zumbidos, estalidos ou assovios.

Os níveis de aceitação do ruído variam conforme o receptor e o ruído de fundo existente. Uma comunidade reage negativamente a uma fonte sonora, em geral, a partir de 65 dB(A), quando surgem raras reclamações. Estas se tornam generalizadas quando o nível de ruído atinge 75 dB(A), sendo que a poluição sonora torna-se inaceitável aos 80dB(A)⁴.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (1986) apresentou os seguintes níveis como limiares de incômodo (LAeq) para o período diurno:

- a partir de 55-60 dB (A), o ruído causa incômodo;
- entre 60-65 dB (A), o incômodo aumenta consideravelmente;
- a partir de 65 dB (A), surgem perturbações dos padrões de comportamento, sintomáticos de danos graves causados pelo ruído.

No Brasil, a Resolução CONAMA 01/90 remete à Norma NBR 10151 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) – “Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade” para o estabelecimento dos níveis de ruído considerados prejudiciais à saúde e ao sossego público. Segundo esta norma, a determinação dos níveis máximos de ruído toleráveis depende também do uso do solo no entorno do traçado da LT. Seguem os níveis máximos de ruído definidos pela NBR 10.151:2000 para os períodos diurno e noturno, dependendo do tipo de área.

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

⁴ Murgel, Eduardo – “Vamos Respirar? “, in Ecópolis, Fundação SOS Mata Atlântica, S. Paulo, 1996 apud SANTOS, C. R. R. Alçamento de torres de linha de transmissão de energia para minimização de impactos ambientais. Monografia para conclusão do Curso de Especialização em Gestão Ambiental e Negócios do Setor Energético do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo, 2012.

6.3

Meio Biótico

6.3.1

Considerações Gerais

Neste diagnóstico do Meio Biótico será apresentada a descrição e análise dos fatores ambientais e suas interações, de forma a caracterizar a situação ambiental da AE com base em dados secundários e primários, antes da implantação do empreendimento, bem como dar subsídios à análise integrada dos impactos potenciais.

Assim, o diagnóstico do Meio Biótico terá como objetivo retratar a qualidade ambiental atual da AE, identificando e destacando as potencialidades, fragilidades e restrições ambientais. A descrição e análise dos fatores ambientais e das interações bióticas e abióticas permitirão a caracterização ambiental e possibilitarão a identificação e avaliação das potenciais alterações que podem ser provocadas direta ou indiretamente pelo empreendimento, proporcionando a discussão de sua viabilidade; possíveis adequações do projeto; e proposição de medidas compensatórias com a indicação de locais relevantes para a conservação ou preservação.

O diagnóstico do Meio Biótico consiste na caracterização dos ecossistemas presentes na AE, incluindo a flora, fauna e análise da ecologia da paisagem, sendo realizado por meio de levantamentos de dados primários e secundários, contemplando a sazonalidade regional. As informações ambientais básicas secundárias foram obtidas a partir de publicações de órgãos oficiais, universidades e demais instituições públicas ou privadas locais e regionais, as quais se encontram devidamente identificadas ao longo dos textos. Assim, o quadro do estado dos ecossistemas existentes na AE é o mais atual possível encontrado.

As informações adquiridas para o diagnóstico do Meio Biótico foram utilizadas na análise integrada dos impactos potenciais, considerando os outros componentes ambientais, e na elaboração dos programas ambientais que contêm as medidas de mitigação e compensação aplicáveis principalmente à vegetação e fauna.

Cabe ressaltar que os critérios, procedimentos e, no caso da fauna, localização das áreas de amostragem, adotados no diagnóstico do Meio Biótico seguem as definições constantes nos respectivos Planos de Trabalho apresentados ao IBAMA (Plano de Trabalho de Flora, protocolado no IBAMA em 27/06/16, Protocolo N° 02001.011437/2016-60; e Plano de Trabalho de Fauna, protocolado no IBAMA em 22/08/16, Protocolo N° 02001.015481/2016-49).

Cabe ressaltar que o Plano de Trabalho de Fauna protocolado sob o N° 02001.015481/2016-49 atendeu às orientações do IBAMA dispostas no Parecer N° 02001.003090/2016-81 COEND/IBAMA, de 09/08/2016. O Plano de Trabalho de Fauna constituiu em um dos anexos do Pedido de Solicitação de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO), que subsidiou a emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCT) N°

748/2016 pelo IBAMA, a qual amparou os levantamentos de fauna que constam na **Seção 6.3.4.**

O detalhamento dos procedimentos metodológicos adotados no diagnóstico de cada componente ambiental analisado (fauna e flora), bem como outros aspectos como as justificativas técnicas de seleção das áreas amostradas, serão todos apresentados em suas respectivas seções.

A fim de facilitar o entendimento da presente análise, ao fim das seções que compõem o diagnóstico do Meio Biótico são apresentadas as principais conclusões a respeito dos aspectos abordados e a contextualização com relação ao empreendimento.

6.3.2

Caracterização dos Ecossistemas

Nesta seção é apresentada a caracterização dos ecossistemas da Área de Estudo (AE) da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste caracterizada com base em dados secundários, além de informações coletadas nas vistorias de campo.

6.3.2.1

Metodologia da Caracterização dos Ecossistemas

Para a análise dos ecossistemas do empreendimento, foi considerada como a AE do empreendimento uma faixa de 5 km para cada lado do traçado da LT, totalizando assim uma envoltória de 10 km. A delimitação da AE atende ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA para o empreendimento (ver **Anexo 1**).

A AE caracterizada com dados secundários abrange partes dos territórios de 16 municípios nos estados de Santa Catarina (Blumenau, Gaspar, Pomerode, Rio dos Cedros, Luiz Alves, Massaranduba, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul, Joinville e Campo Alegre) e Paraná (Tijucas do Sul, Agudos do Sul, Mandirituba, São José dos Pinhais e Piraquara).

A fim de contextualizar regionalmente os ecossistemas da AE, foram utilizados principalmente os seguintes dados secundários: Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a), Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b), Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (MMA, 2006), Mapa Fitogeográfico do Paraná (MAACK/ITCG/IBGE, 1990), Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Remanescentes Florestais (SAR, 2005) e Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2014a, 2014b e 2015). Ademais, foram consultadas outras publicações técnicas e científicas que abordam a região onde a AE está inserida, como o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina - IFFSC (GASPER et al., 2013a, b).

A descrição dos ecossistemas da AE também inclui a análise de imagens de satélite de alta definição, disponibilizadas pelo programa aberto *Google Earth*®, as quais apresentam ótima resolução, propiciando uma visão atual da situação da cobertura vegetal da área estudada, bem como informações coletadas nas vistorias de campo.

Os Mapas de Biomas e de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a e b) foram publicados na escala 1:5.000.000 e apresentam modificações baseadas em interpretação de imagens obtidas pelo satélite LANDSAT 5-TM, pesquisa bibliográfica e de campo. Esse mapa reconstituiu os prováveis tipos fisionômicos existentes no território brasileiro na época de seu descobrimento, que, no entanto, devem ser interpretadas como genéricas, sujeitas a inúmeras variações regionais e locais, dada a escala de trabalho adotada. Os mapas do PROBIO (MMA, 2006) foram publicados na escala de 1:250.000 e utilizaram como base imagens de satélite de 2002. O Mapa Fitogeográfico do Paraná (ITCG, 2008) foi elaborado inicialmente por Reinhard Maack em 1949 e atualizado posteriormente pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências/ITCG do Paraná e pelo IBGE.

O Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC foi iniciado em 2005 com recursos estaduais e federais por meio de um inventário-piloto da Floresta Ombrófila Mista e teve continuação com a execução do levantamento definitivo em todo o estado a partir de novembro de 2007 (VIBRANS *et al.*, 2010). Foram realizadas as fases 2 (2007-2008), 3 (2008-2009) e 4 (2009-2010), com o financiamento da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – Fapesc. A partir da fase 2, o IFFSC utilizou metodologia compatível com a proposta para o Inventário Florestal Nacional do Serviço Florestal Brasileiro. A principal meta do IFFSC foi a realização do inventário terrestre da estrutura e composição florística das florestas do estado, incluindo os componentes arbóreo, arbustivo, herbáceo e das epífitas vasculares.

6.3.2.2

Caracterização do Bioma Mata Atlântica

De acordo com o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a), a AE encontra-se inteiramente inserida no Bioma Mata Atlântica, um complexo ambiental que engloba cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental leste brasileira. Distribui-se ao longo da costa, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com amplas extensões para o interior, ocupando uma superfície de **110.723.611 ha** ou 12,97% do território brasileiro (ARRUDA *et al.*, 2001).

A Mata Atlântica constitui o grande conjunto florestal extra-amazônico, formado por florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semidecíduais e decíduais) (IBGE, 2004a). A Floresta Ombrófila Densa, que constitui o *core* do bioma, está associada ao clima quente e úmido costeiro das regiões sul-sudeste, sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima, condições estas espelhadas na grande riqueza estrutural e florística da vegetação.

No entanto, esse mosaico de vegetação encontra-se sob enorme pressão em todo país (PINTO & BRITO, 2005; SILVA & CASTELETI, 2005) e sua extensão atual encontra-se altamente reduzida e fragmentada, com remanescentes florestais localizados principalmente em áreas de difícil acesso (ARRUDA *et al.*, 2001). Mais de 80% dos fragmentos da Mata Atlântica têm tamanho menor que 50 hectares (RIBEIRO *et al.*, 2009) e se encontram isolados e compostos por vegetação secundária em estágios inicial ou médio de regeneração (METZGER, 2000; METZGER *et al.*, 2009).

Segundo o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2014), existem cerca de **19.680.393 ha** de remanescentes naturais do Bioma Mata Atlântica (considerando mata, restinga, mangue e vegetação não florestal), o que corresponde a 15% da área do bioma.

No Brasil, a partir de meados dos anos 80, iniciou-se uma intensa mobilização da sociedade civil pela preservação da Mata Atlântica. Tais iniciativas geraram efeitos na proteção desse bioma e as taxas de desmatamento foram sendo reduzidas até os dias atuais. Entre 2013 e 2014, o total de desflorestamento identificado nos 17 estados brasileiros da Mata Atlântica foi de 18.267 ha (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2015).

As porções dos estados do Paraná e de Santa Catarina inseridas no Bioma Mata Atlântica correspondem a 98% e 100% de seus territórios, respectivamente (IBGE, 2004a). Segundo a Lei da Mata Atlântica N° 11.428/2006, esses valores são de 19.639.352 ha (99%) para o Paraná e de 9.571.782 ha (100%) para Santa Catarina (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2015).

Ainda de acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica/INPE (2015), restavam apenas **2.543.913 ha** ou 13,0% da cobertura vegetal original no estado do Paraná, concentrados numa faixa próxima ao litoral, na Serra do Mar, além de uma mancha em seu extremo sudoeste, na região de Iguaçu. A taxa de desmatamento da Mata Atlântica no Paraná entre os anos de 2013 e 2014 foi de 921 ha, com um pico entre 1995-2000 (35.563 ha/ano).

Já no estado de Santa Catarina, restavam **2.837.010 ha** ou 29,6% de sua cobertura vegetal original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE, 2015). A taxa de desmatamento da Mata Atlântica nesse estado entre os anos de 2013 e 2014 foi de 692 ha, com um pico entre 1985-1990 (19.882 ha/ano). No estado catarinense, os remanescentes estão mais distribuídos em sua porção leste, também em áreas de serra.

Ainda assim, suas reduzidas formações vegetais remanescentes abrigam uma biodiversidade ímpar, assumindo uma importância primordial para o país, além dos inúmeros benefícios ambientais oferecidos (IBGE, 2004a).

6.3.2.3

Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo com Base em Dados Secundários

A fim de contextualizar a cobertura vegetal na AE do empreendimento, é apresentada a seguir a situação da vegetação nos 16 municípios abrangidos por ela de acordo com dados da Fundação SOS Mata Atlântica/INPE (2014a, b). Conforme a delimitação da Lei da Mata Atlântica, todos os municípios da AE estão integralmente inseridos no Bioma Mata Atlântica. A área de remanescentes nativos nos mesmos varia de 55% (Joinville/SC) a 9% (Agudos do Sul/PR) de sua extensão total (**Tabela 6.3.2.3.a**). Somente em quatro municípios da AE foi registrado decréscimo da cobertura vegetal entre 2012 e 2013, com valores que variam entre 22 ha e 6 ha, sendo três deles no estado do Paraná.

Grande parte da AE (cerca de 64%) está situada em apenas quatro municípios: Jaraguá do Sul (SC), Campo Alegre (SC), Tijucas do Sul (PR) e São José dos Pinhais (PR). Neles, as áreas de remanescentes de Mata Atlântica equivalem a, respectivamente, 44%, 18%, 21% e 31% do território municipal. Nenhum deles corresponde aos municípios onde foi registrado decréscimo de cobertura vegetal entre 2012-2013.

Tabela 6.3.2.3.a
Quantificação da área dos remanescentes de Mata Atlântica nos municípios abrangidos pela AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

	Município	UF	Área do município (ha)	Floresta (ha)	Mangue (ha)	Restinga (ha)	Decremento (ha)*	Área total dos remanescentes	
								Ha	%
1	Blumenau	SC	51.850	27.611	-	-	-	27.611	53%
2	Gaspar	SC	38.678	16.410	-	-	-	16.410	42%
3	Luiz Alves	SC	26.036	7.868	-	-	-	7.868	30%
4	Massaranduba	SC	37.408	11.639	-	-	-	11.639	31%
5	Rio dos Cedros	SC	55.408	28.697	-	-	11	28.697	52%
6	Jaraguá do Sul	SC	52.954	23.313	-	-	-	23.313	44%
7	Pomerode	SC	21.473	8.833	-	-	-	8.833	41%
8	Corupá	SC	40.279	19.566	-	-	-	19.566	49%
9	São Bento do Sul	SC	50.164	16.109	-	-	-	16.109	32%
10	Joinville	SC	112.611	50.615	7.312	3.629	-	61.556	55%
11	Campo Alegre	SC	49.908	8.972	-	-	-	8.972	18%
12	Tijucas do Sul	PR	67.189	14.309	-	-	6	14.309	21%
13	Agudos do Sul	PR	19.226	1.666	-	-	10	1.666	9%
14	Mandirituba	PR	37.918	4.802	-	-	22	4.802	13%
15	São José dos Pinhais	PR	94.644	29.369	-	-	-	29.369	31%
16	Piraquara	PR	22.705	5.577	-	-	-	5.577	25%

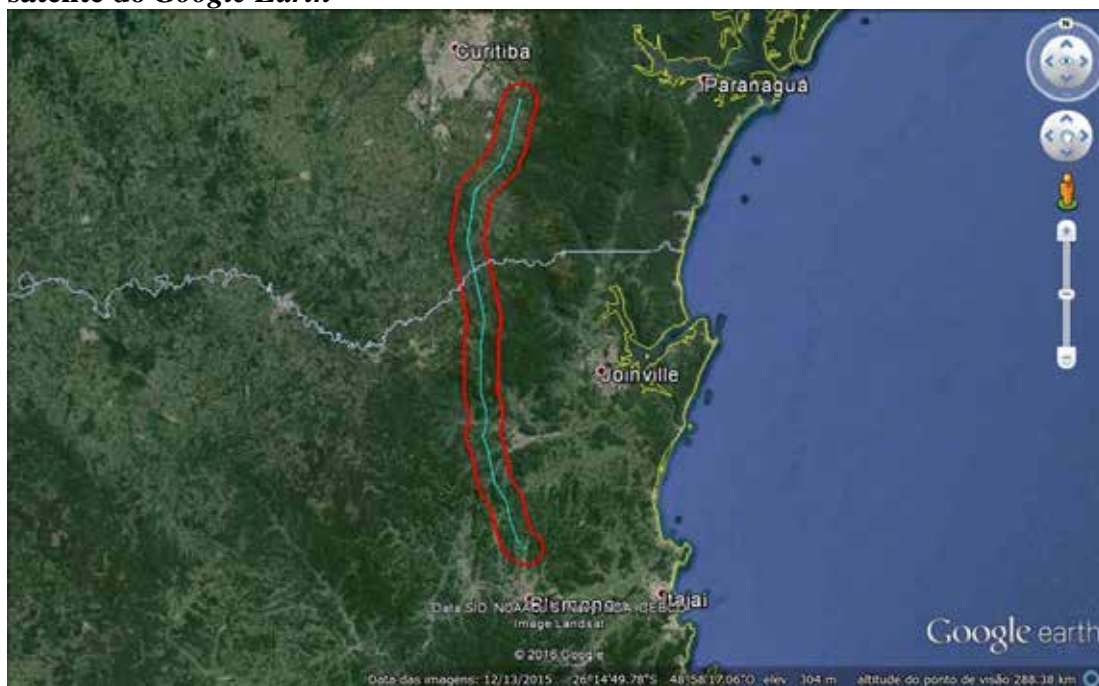
Fonte: FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE (2014) – Ano base 2013; (*) 2012-2013

Os municípios da porção catarinense da AE apresentam maior porcentagem de área de remanescentes nativos (média de 42%) que os municípios do Paraná (média de 18%). Apesar da relativamente elevada porcentagem de remanescentes no estado catarinense, a cobertura vegetal encontra-se, de forma geral, bastante fragmentada. O maior remanescente florestal da AE está localizado no município de Joinville, o qual se estende por Jaraguá do Sul, São Bento do Sul e Schroeder. Joinville é o município da AE com maior extensão de cobertura vegetal, em termos absolutos (61.556 ha) e relativos (55% de seu território).

Para 6 dos 16 municípios da AE, a maior parte da cobertura vegetal em seu território localiza-se dentro da parte abrangida pela AE. São eles: Pomerode (SC), Jaraguá do Sul (SC), São Bento do Sul (SC), Campo Alegre (SC), Agudos do Sul (PR) e Mandirituba (PR).

A **Figura 6.3.2.3.a** apresenta a AE sobreposta à imagem de satélite do *Google Earth*. Observa-se nela que a maior parte da cobertura florestal nativa da AE é encontrada nas áreas de maior declividade, em pequenas serras e morretes, tanto na sua porção situada nas “Serras Catarinenses” (de Blumenau até parte de Jaraguá do Sul), onde as altitudes são menos elevadas, como na porção situada na “Serra do Mar” (de Jaraguá do Sul até Piraquara), onde há predomínio de maiores altitudes. Os remanescentes mais conservados e de maior extensão da AE, mencionados anteriormente, estão localizados justamente na área de transição entre essas duas unidades de relevo, nos municípios de Joinville, Jaraguá do Sul, São Bento do Sul e Schroeder. Nessa área, há escarpas com grande amplitude altitudinal, que chegam a 800 m.

Figura 6.3.2.3.a
Localização da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste em imagem de satélite do *Google Earth*



Legenda: Linha vermelha = limite da AE

Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste		
Estudo de Impacto Ambiental – EIA	Rev. 00 – Maio/2017	(Capítulo 6.0 – parte 2) 7/185

Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE (2004a), a maior parte da AE formada pela faixa de 10 km no entorno do traçado, chamada de AE ampla ou AEA, é coberta por Vegetação Secundária e Atividades Agrárias em área de ocorrência natural de Floresta Ombrófila Mista (56,2%) e de Floresta Ombrófila Densa (21,5%) (**Tabela 6.3.2.3.b**). Existem extensões menores de Atividades Agrárias em área natural de contato entre Estepe e Floresta Ombrófila Mista (5,2%). Assim, a cobertura vegetal nativa corresponde a apenas 17,1% da AEA, sendo 12,1% de Floresta Ombrófila Densa Montana e 5,0% Floresta Ombrófila Mista Montana. Cabe mencionar que, originalmente, a Floresta Ombrófila Mista ocupava a maior parte da AEA e atualmente essa formação encontra-se degradada ou substituída por atividades agrárias. A distribuição da cobertura vegetal na AE formada pela faixa de 2 km no entorno do traçado, chamada de AE restrita ou AER, é muito semelhante, com proporções similares das mesmas categorias encontradas na AEA. A Vegetação Secundária e Atividades Agrárias representam 82,9% da área total da AEA e 82,6% da AER.

Já de acordo com o Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (MMA, 2006), as áreas antropizadas perfazem 46,3% da AEA, principalmente Agropasto + Vegetação Secundária (28,4%), Agricultura (7,1%) e Pecuária (6,2%) (Tabela 6.3.2.3.c). A cobertura vegetal nativa representa 53,7% da AEA, a maior parte de Floresta Ombrófila Densa Montana (18,9%), Floresta Ombrófila Densa Submontana (12,9%), Vegetação Secundária Inicial (8,1%) e Floresta Ombrófila Mista Montana (7,5%). Segundo o MMA (2006), as áreas de Floresta Ombrófila Mista são menos extensas na AEA, quando comparadas ao número apontado pelo mapeamento do IBGE (2004a). No **Mapa 6.3.2.3.a – Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros – PROBIO (Anexo 9)**, a AEA é representada sobre o mapeamento da cobertura vegetal do PROBIO (MMA, 2006).

Na AER ocorrem as mesmas classes de vegetação e uso do solo, em proporções muito semelhantes às das AEA. Nela também há predomínio de áreas antropizadas, principalmente de Agropasto + Vegetação Secundária (29,2%), além de Agricultura (8,5%) e Pecuária (7,5%). A cobertura vegetal nativa também é representada, em sua maior parte, pela Floresta Ombrófila Densa Montana (20,6%) e Submontana (12,9%), e Vegetação Secundária Inicial (7,9%) e Floresta Ombrófila Mista Montana (6,1%). A porcentagem das demais formações vegetais nativas decai na AER.

Tabela 6.3.2.3.b
Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (IBGE, 2004a)

Legenda	Categorias de mapeamento	AEA		AER	
		Ha	%	Ha	%
Dm	Floresta Ombrófila Densa Montana	18.373,55	12,09	4.226,74	14,47
Mm	Floresta Ombrófila Mista Montana	7.590,43	4,99	839,57	2,87
D	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias (Floresta Ombrófila Densa)	32.736,85	21,54	6.044,49	20,70
M	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias (Floresta Ombrófila Mista)	85.368,95	56,16	17.400,39	59,58
AA.EM	Atividades Agrárias (Estepe/Floresta Ombrófila Mista)	7.942,09	5,22	692,85	2,37
Total		152.011,87	100,00	29.204,04	100,00

Tabela 6.3.2.3.c
Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (MMA, 2006)

Legenda	Categorias de mapeamento	AEA		AER	
		Ha	%	Ha	%
Dl	Floresta Ombrófila Densa Altomontana	4.001,73	2,63	254,38	0,87
Dm	Floresta Ombrófila Densa Montana	28.811,44	18,95	6.011,81	20,59
Ds	Floresta Ombrófila Densa Submontana	19.724,47	12,98	3.754,87	12,86
Ml	Floresta Ombrófila Mista Altomontana	769,64	0,51	40,85	0,14
Mm	Floresta Ombrófila Mista Montana	11.384,99	7,49	1.770,07	6,06
EM	Estepe/ Floresta Ombrófila Mista	1.181,84	0,78	206,99	0,71
Eg	Estepe Gramíneo-Lenhosa	2.879,67	1,89	76,76	0,26
Vsi	Vegetação Secundária Inicial	12.258,40	8,06	2.331,29	7,98
Pa	Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	569,36	0,37	32,41	0,11
Ac	Agricultura	10.718,80	7,05	2.470,75	8,46
Ag + Vs	Agropasto + Vegetação Secundária	43.110,63	28,36	8.522,98	29,18
Ap	Pecuária (Pastagem)	9.416,15	6,19	2.174,44	7,45

Tabela 6.3.2.3.c
Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (MMA, 2006)

Legenda	Categorias de mapeamento	AEA		AER	
		Ha	%	Ha	%
R	Florestamento / Reflorestamento	5.088,88	3,35	1.423,36	4,87
Iu	Influência Urbana	1.581,07	1,04	69,23	0,24
-	Corpos D'água	214,35	0,14	60,56	0,21
Ai	Áreas Antrópicas Indiscriminadas	297,38	0,20	3,05	0,01
-	Não classificada	3,08	0,00	0,24	0,00
	Total	152.011,87	100,00	29.204,04	100,00

6.3.2.4

Descrição das Fitofisionomias da Área de Estudo

Na presente seção, são descritas as formações vegetais existentes na AE (faixa de 10 km no entorno do traçado) com base em informações secundárias. Como será visto a seguir, são mais numerosos os estudos sobre a flora da Floresta Ombrófila Mista (FOM) do que sobre a Floresta Ombrófila Densa (FOD), tanto no estado do Paraná quanto em Santa Catarina. Ainda assim, a riqueza da FOD tem se mostrado mais expressiva que a da FOM.

Floresta Ombrófila Densa

Segundo o IBGE (2004a), a Floresta Ombrófila Densa (FOD) ocorre sob um clima ombrófilo sem período biologicamente seco durante o ano, onde, no entanto, pode ocorrer acentuada diminuição das chuvas em determinadas épocas do ano, com até dois meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando isso acontece, há uma grande umidade concentrada nos ambientes dissecados das serras. A característica ombrotérmica está ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (acima de 25° C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano. Essa floresta predomina nos locais de solos de baixa fertilidade natural, tais como podzólicos e latossolos, originados de vários tipos de rochas, desde granitos e gnaisse até os arenitos com derrames vulcânicos.

A diversificação ambiental da FOD é resultante da interação dos múltiplos fatores, que permitem o desenvolvimento de várias formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações (RODERJAN *et al.*, 2002). A FOD é a mais heterogênea e complexa do Sul do país e estima-se que a sua flora arbórea seja representada maioritariamente por espécies exclusivas, não ocorrendo em outras unidades vegetais (LEITE, 1994).

A FOD situa-se na porção leste do **estado do Paraná**, definida praticamente em toda sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1.887 m, a qual é influenciada diretamente pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano (RODERJAN *et al.*, 2002). Atualmente, tanto na planície litorânea, como no início das encostas (até 600 msnm), as formações florestais existentes são predominantemente secundárias, advindas do processo natural de regeneração. O patamar montano da FOD (600 a 1.200 msnm) foi submetido quase que exclusivamente à extração seletiva, estando relativamente bem conservado.

De acordo com a Lista da Flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2016)¹, há na FOD do estado do Paraná 3.163 espécies de angiospermas, duas de gimnospermas e 445 de samambaias e licófitas. Os estudos fitossociológicos nas variações montana e submontana da FOD paranaense estão focados na região serrana do sudeste do estado. Destaca-se o município de Morretes, onde foram realizados trabalhos como os de Blum (2006),

¹ <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em junho de 2016.

Guapyassu (1994), Paris (2009), Schorn (1992) e Silva (1994). A vegetação da FOD no município de Piraquara, adjacente a Morretes e abrangido pela AE do empreendimento, foi estudada por Lacerda (1999), Paris (2009), Reginaldo & Goldenberg (2009).

Ainda nessa região citam-se os trabalhos de Liebsch et al. (2007) no município de Antonina, de Roderjan (1994) em Quatro Barras e de Schorn (1992) em Guaratuba e São José dos Pinhais, este último município abrangido pela AE. Ressalta-se que alguns desses trabalhos abrangeram formações de transição entre a FOD e a Floresta Ombrófila Mista/FOM.

Segundo os autores mencionados, as famílias que se destacam pela riqueza de espécies arbóreas na FOD do estado do Paraná são: Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Aquifoliaceae, Nyctaginaceae, Salicaceae e Sapotaceae. Já as principais espécies com elevados valores de importância são: *Ocotea catharinensis*, *Cabralea canjerana*, *Guapira opposita*, *Nectandra membranacea*, *Nectandra mollis*, *Sloanea guianensis* e *Tibouchina pulchra*.

Cabe citar outros estudos no Paraná que focaram a florística geral (BORGIO et al., 2011), epífitas vasculares (BIANCHI et al., 2012; e BLUM et al. 2012) e pteridófitas (BENTO & KERSTEN, 2009), alguns desses em áreas de transição entre FOD e FOM.

De acordo com o mapa fitogeográfico de **estado de Santa Catarina** (KLEIN, 1978), a FOD cobria originalmente cerca de 29.282 km² dessa unidade federativa, o que corresponde a 31% de sua área total. Estimativas mais recentes (VIBRANS et al., 2013c) informam que a extensão da FOD no território catarinense é de 12.632,7 km². Lingner et al. (2013b) afirmam que a FOD em Santa Catarina encontra-se fragmentada e em processo de sucessão ecológica, com fatores de degradação sendo impingidos constantemente, causando a perda de diversidade, diminuição drástica do tamanho das populações e alteração da estrutura. A presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais é uma evidência do estado de degradação em que a floresta se encontra.

Nesse estado, a vegetação da FOD foi intensamente estudada pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC (VIBRANS et al., 2013a). Registraram-se, na FOD catarinense, 1.612 espécies de espermatófitas (angiospermas e gimnospermas) e 288 de samambaias e licófitas (SEVEGNANI et al., 2013a). A família que apresentou maior riqueza específica foi Orchidaceae (209 espécies), seguida por Myrtaceae (141), Asteraceae (103), Melastomataceae (87), Fabaceae (78) e Bromeliaceae (71). Segundo a Lista da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2016)², há na FOD catarinense 839 espécies de angiospermas, duas de gimnospermas e de 417 de samambaias e licófitas.

Outros estudos do IFFSC que abordaram a FOD em diversas localidades do estado foram: Gasper et al. (2012), Lingner et al. (2013a, 2013b), Meyer et al. (2013a), Sevegnani et al. (2013b) e Vibrans et al. (2013b, 2013c). Destaca-se o trabalho de Gasper et al. (2012), com enfoque nas pteridófitas, o qual registrou 324 espécies de samambaias e licófitas no estado, sendo 288 espécies na FOD.

² <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em junho de 2016.

Além do IFFSC, as pesquisas com enfoque na estrutura da FOD catarinense, nas variações submontana e montana, foram realizadas nos municípios de Blumenau (GHODDOSI, 2005; SCHORN & GALVÃO, 2006), Joinville (CARVALHO, 2000 e 2003), São Pedro de Alcântara (RUSCHEL et al., 2009), Siderópolis (COLONETTI et al., 2009; MARTINS, 2005) e Três Barras/Çaçador (SIMINSKI et al., 2013). Desses municípios, Blumenau e Joinville são abrangidos pela AE do empreendimento.

Segundo essas publicações, as famílias que se destacam pela elevada riqueza de espécies na FOD de Santa Catarina são: Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae e Meliaceae. Em nível específico, *Euterpe edulis* (palmito-juçara) destaca-se como uma das espécies com os maiores valores de importância, além de *Miconia cinnamomifolia*, *Alchornea triplinervia*, *Sloanea guianensis* e *Ocotea catharinensis*.

Conforme o IBGE (2012), a FOD pode ser subdividida em cinco formações, ordenadas seguindo a hierarquia topográfica: aluvial, das terras baixas, submontana, montana e altomontana. Em função da latitude (entre 25 e 26° de latitude sul) e da grande variação altimétrica dos terrenos (do nível do mar até próximo a 1.000 m), na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste ocorrem três dessas cinco formações: altomontana, montana e submontana (IBGE, 2004b; MMA, 2006). Destaca-se que a formação aluvial está presente na AE, ao longo de cursos d'água menos encaixados, porém em escala não mapeável pelas fontes consultadas. A seguir serão brevemente descritas as características das três formações da FOD encontradas na AE.

Floresta Ombrófila Densa Altomontana

Segundo o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na latitude em que a AE está inserida (25-26°), ocorre acima dos 1.000 msnm. Essa formação florestal desenvolve-se em regiões onde as chuvas orográficas são comuns devido às barreiras ocasionadas pela presença de serras (PORTES et al., 2001). A vegetação responde ao aumento do grau de diversidade ambiental, com a diminuição progressiva da diversidade e com significativas mudanças fisionômicas e estruturais, culminando com o seu desaparecimento por completo nas grandes altitudes.

Na AE, é encontrada em ambos os estados por onde se distribui, de acordo com o mapeamento do PROBIO (MMA, 2006). No ambiente altomontano, o dossel é essencialmente uniforme e homogêneo, composto por uma vegetação arbórea densa e baixa, normalmente com folhas miúdas e esclerófilas e com troncos finos, tortuosos e bastante ramificados, totalmente recobertos por musgo e epífitas (LEITE & KLEIN, 1990 apud PORTES et al., 2001). Apesar de o número de indivíduos por área aumentar de uma maneira substancial nesses ambientes, diminuem o diâmetro médio e a área basal por hectare (WEAVER, 1977 apud PORTES et al., 2001).

De acordo com RODERJAN et al. (2002), no estado do Paraná, a FOD Altomontana compreende as formações florestais que ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, em média acima de 1.200 msnm. É constituída por associações arbóreas simplificadas e de porte reduzido (3 a 7 m de altura), regidas por condicionantes

climáticas e pedológicas mais restritivas ao desenvolvimento das árvores, como baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade e solos progressivamente mais rasos e de menor fertilidade, sendo denominadas regionalmente de “matinhas nebulares”. São típicas as espécies: *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Ocotea catharinensis* e as exclusivas *Tabebuia catarinensis*, *Weinmannia humilis* e *Clethra uleana*, entre outras. Nesse ambiente, reduz-se o epifitismo vascular e é abundante o avascular (musgos e hepáticas), recobrando integralmente os troncos e ramificações das árvores (RODERJAN, 1994).

Cabe mencionar que, no estado de Santa Catarina, o IFFSC considera como montana todas as áreas de FOD acima de 500 msnm; porém, não menciona a existência da variação altomontana (VIBRANS et al., 2013a).

No estado paranaense, citam-se os estudos fitossociológicos de Koehler et al. (2002), Portes et al. (2001) e Roderjan (1994). No levantamento florístico realizado por Scheer & Mocoichinsk (2009) em quatro serras, destacam-se as seguintes famílias pela elevada riqueza específica: Myrtaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Poaceae e Bromeliaceae. Petean (2002) focou no levantamento de epífitas no município de Morretes.

Floresta Ombrófila Densa Montana

Conforme o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Densa Montana, na latitude em que a AE está inserida (25-26°), ocorre entre 400 e 1.000 msnm, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando solos delgados ou litólicos influenciam no tamanho dos fanerófitos³, que se apresentam menores. A estrutura florestal de dossel uniforme (mais ou menos 20 m) é representada por ecótipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea.

No sul do Brasil, o pinheiro do gênero *Podocarpus* é típico dessa formação e ocorre por vezes juntamente com gêneros da família Lauraceae (*Ocotea* e *Nectandra*) e outras espécies de distribuição pantropical (VELOSO et al., 1991).

No **estado do Paraná**, a variação montana compreende as formações florestais que ocupam a porção intermediária das encostas da Serra do Mar situadas entre 600 e 1.200 msnm (RODERJAN et al. 2002). Embora fisionomicamente semelhante à formação submontana, sua florística é diferenciada, com a diminuição até a ausência de espécies de caráter tropical, resultante do decréscimo das médias térmicas anuais, em função da elevação em altitude, incluindo a ocorrência regular de geadas e a menor profundidade efetiva dos solos.

Já no **estado de Santa Catarina**, o IFFSC considerou como montana as formações situadas acima de 500 msnm (LINGNER et al., 2013b), onde se destacam as espécies *Alsophila setosa*, *Alchornea triplinervia*, *Cyathea phalerata*, *Psychotria vellosiana* e *Ocotea catharinensis*. Ainda segundo esse estudo, a densidade e a área basal na FOD

³ **Fanerófitos**: “plantas lenhosas com gemas e brotos protegidos por catafilos situados acima de 0,25 m do solo” (Veloso et al., 1991).

são maiores nas altitudes superiores, enquanto a altura média das árvores diminui com o avanço aos patamares superiores, provavelmente limitada pela menor profundidade dos solos, a redução da temperatura e a maior radiação solar.

Floresta Ombrófila Densa Submontana

De acordo com o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Densa Submontana, na latitude onde se encontra a AE (25-26°), situa-se nas encostas e planaltos e/ou serras a partir de 30 até 400 msnm. O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes e raramente superiores a 30 m. O sub-bosque é formado por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos (plantas anãs ou raquíticas) e caméfitos (plantas sublenhosas ou ervas), além de palmeiras de pequeno porte e trepadeiras herbáceas em maior quantidade.

No **estado do Paraná**, a variação submontana da FOD compreende as formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais (depósitos coluviais) e o início das encostas da Serra do Mar, situadas entre aproximadamente 20 e 600 msnm (RODERJAN et al. 2002). Das formações da FOD, é a que detém maior diversidade vegetal, resultante da melhor característica de seus solos, tendo em vista que o regime climático predominante, com chuvas abundantes e distribuídas ao longo do ano, e ausência de baixas térmicas inverniais (geadas), é semelhante ao das terras baixas. Assim, a cobertura típica é florestal, multiestratificada, cujo dossel pode atingir até 30 (-35) metros de altura.

No **estado de Santa Catarina**, o IFFSC considerou como submontana as formações entre 30 e 500 msnm (LINGNER et al., 2013b), onde se destacam as espécies *Hyeronima alchorneoides*, *Euterpe edulis*, *Miconia cinnamomifolia*, *Alchornea triplinervia* e *Syagrus romanzoffiana*. Ainda segundo esse estudo, a riqueza de espécies e a diversidade da FOD são menores nas formações das terras baixas, sendo mais pronunciadas nas formações submontana e montana.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista ocorre no Brasil meridional, na Província de Misiones (Argentina) e no departamento Alto Paraná (Paraguai) (KERSTEN et al., 2015). Ocupa os planaltos sulinos, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo observada como disjunções nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, em altitudes que variam de 200 até 1.500 msnm (BACKES, 2009), porém ocorrendo predominantemente entre 800 e 1.200 msnm (RODERJAN et al., 2002).

Está presente em ampla gama de ambientes, ocorrendo em variadas condições geológicas, pedológicas, geomorfológicas e climáticas (KERSTEN et al., 2015). É, portanto, uma formação florestal heterogênea, com composição e estrutura diversas em diferentes localidades. De forma geral, desenvolve-se sob um clima ombrófilo, com temperatura média de 18°C, com alguns meses bastante frios, ou seja, 3 a 6 meses apresentando médias inferiores aos 15°C (IBGE, 2004a). É dependente de baixas

temperaturas e limitada pela estacionalidade ombrófila do clima (KERSTEN et al., 2015).

As formações arbóreas do Planalto Meridional refletem situações específicas de duas florestas que aí se encontram: a tropical afrobrasileira e a temperada austrobrasileira, tendo a *Araucaria angustifolia* como espécie caracterizadora (IBGE, 2004b). A estrutura é bastante variada, constituída por adensamentos onde se destacam *Ocotea* e *Nectandra* e agrupamentos pouco desenvolvidos, com predomínio de *Podocarpus lambertii* (pinheirinho), *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Capsicondendron dinisii* (pimenteira) e *Ilex* spp. (erva-mate, caúnas e congonhas) (IBGE, 2004b). A formação predominante da FOM é a montana, sendo menos comuns as altomontana, aluvial e submontana (KERSTEN et al., 2015).

No início do século XX, essa formação florestal ocupava uma extensão de 196,9 mil km² e, mais recentemente, registrou-se apenas 1% desta área inicial, em decorrência da intensiva exploração madeireira, incêndios, incremento de áreas agrícolas e urbanização (NEGRELLE & LEUCHTENBERGER, 2001). Distribuía-se por aproximadamente 40% do Paraná, 30% de Santa Catarina, 25% de Rio Grande do Sul, 3% de São Paulo e menos 1% nos demais estados (KLEIN, 1960 *apud* KERSTEN et al., 2015). De acordo com ANSELMINI (2005), restaram apenas de 1 a 2% da cobertura original, que são de extrema importância ambiental e científica, pois representam os últimos remanescentes da biodiversidade dessa unidade fitoecológica.

No **estado do Paraná** não existem mais áreas intocadas e o 0,3% de remanescentes em bom estado de conservação correspondem a florestas secundárias avançadas ou primárias alteradas (CASTELLA & BRITTEZ, 2004). A maior parte do que sobrou são fragmentos pequenos, isolados, impactados e pouco representativos da floresta original. As maiores unidades de conservação de proteção integral representativas da araucária estão localizadas no estado de Santa Catarina, que possuía 2% de florestas com araucária bem preservadas (MEDEIROS, 2000 *apud* KERSTEN et al., 2015).

Estimava-se que, no estado do Paraná, a flora arbórea da FOM contaria com mais de 200 espécies, com um endemismo em torno de 40% (REIS, 1995 *apud* RODERJAN et al., 2002). Segundo a Lista da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2016)⁴, há, na FOM do Paraná, 1.077 espécies de angiospermas, seis de gimnospermas e de 122 de samambaias e licófitas.

No Paraná, o componente lenhoso da FOM tem sido bastante estudado do ponto de vista estrutural, principalmente da variação montana, mas também da altomontana. Esses trabalhos estão relativamente bem distribuídos pelo estado, porém, concentram-se mais em Curitiba e na porção situada até 150 km a oeste desse município. Citam-se os seguintes estudos: Albuquerque et al. (2011), Albuquerque & Watzlawick (2012), Carmo & Assis (2012), Cordeiro & Rodrigues (2007), Curcio et al. (2006, 2007), Figueiredo et al. (2010), Galvão et al. (1989), GERALDI et al. (2005), Kozera et al. (2006a), Machado et al. (2009, 2013), Mognon et al. (2012), Nascimento et al. (2007),

⁴ <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em junho de 2016.

Negrelle (2002), Negrelle & Leuchtenberger (2001), Rode et al. (2010), Rondon et al. (2002), Sanquetta (1999), Sanquetta et al. (2002, 2013), Sawczuk (2009), Sawczuk et al. (2012), Schaff (2001), Schaaf et al. (2006a,b), Seger et al. (2005), Silvestre et al. (2012), Sonda et al. (1999) e Watzlawick et al. (2005, 2011). O trabalho de Geraldi et al. (2005) foi realizado em Tijucas do Sul, município abrangido pela AE do empreendimento. Outros municípios estudados próximos da AE do são Curitiba, Pinhais e Quatro Barras.

Segundo os autores mencionados acima, as famílias que se destacam na FOM do Paraná pela elevada riqueza de espécies são: Myrtaceae, Lauraceae, Salicaceae, Aquifoliaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Solanaceae. Em nível específico, a *Araucaria angustifolia* frequentemente se destaca como uma das espécies com os maiores valores de importância, além de *Podocarpus lambertii*, *Ilex paraguariensis*, *Casearia sylvestris*, *Ocotea odorifera*, *Ocotea porosa*, *Capsicodendron dinisii*, *Lithraea brasiliensis* e *Matayba elaeagnoides*). Outras espécies com elevados valores de importância são dos gêneros *Ilex*, *Myrcia*, *Nectandra*, *Ocotea*, entre outros.

Como levantamentos florísticos (sem enfoque na estrutura) da FOM Montana paranaense, mencionam-se os realizados por Kozera et al. (2006b) e Liebsch & Acra (2004), este último no município de Tijucas do Sul, abrangido pela AE do empreendimento. Entre as famílias com maior riqueza estão: Asteraceae, Solanaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Poaceae.

Ainda no estado do Paraná, destacam-se pesquisas sobre a flora com outras abordagens, como no componente herbáceo (RIGON et al., 2011), pteridófitas (BITTENCOURT et al., 2004), epífitas (BIANCHI & KERSTEN, 2014; BORGIO & SILVA, 2003; KERSTEN & KUNIYOSHI, 2009), efeito de borda (MALCHOW et al., 2006), regeneração (PIMENTEL et al., 2008), dispersão (LIBSCH & ACRA, 2007), fenologia (LIBSCH & MIKICH, 2009) e plantas medicinais (PEDROSO et al., 2007).

Já no **estado de Santa Catarina**, a vegetação da FOM foi intensamente estudada pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC (VIBRANS et al., 2013d). Registraram-se 925 espécies de espermatófitas (angiospermas e gimnospermas), distribuídas em 116 famílias botânicas (GASPER et al., 2013a, 2013b). A família com a maior riqueza específica foi Asteraceae (119 espécies), seguida por Myrtaceae (88), Fabaceae (58) e Solanaceae (52). Segundo a Lista da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2016)⁵, há, na FOM catarinense, 1.027 espécies de angiospermas, cinco de gimnospermas e 127 de samambaias e licófitas.

Outros estudos do IFFSC que abordaram a FOM em todo o estado de Santa Catarina foram: Gasper et al. (2012), Meyers et al. (2013b, 2013c), Sevegnani et al. (2013c), Uhlmann et al. (2013), Vibrans et al. (2008), Vibrans et al. (2011, 2013e, 2013f). Destaca-se o trabalho de Gasper et al. (2012), com enfoque nas pteridófitas, o qual registrou 324 espécies de samambaias e licófitas no estado, sendo 177 espécies na FOM.

⁵ <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em junho de 2016.

Ademais do IFFSC, as pesquisas com enfoque na estrutura da FOM catarinense concentram-se principalmente na região do município de Caçador, no centro-norte do estado, com destaque para a Reserva Florestal Embrapa-Epagri, tais como as de Herrera et al. (2009), Ligner (2007), Siminski et al. (2013), Paludo et al. (2009), Silva et al. (2004), Caldato et al. (1999), Negrelle & Silva (1992). Nessa reserva ocorrem as variações montana e altomontana da FOM.

Outra região onde foram realizados estudos sobre a estrutura da FOM é o sudeste do estado catarinense, nos municípios de Campo Belo (FORMENTO et al., 2004), Lages (HIGUCHI et al., 2012; SILVA et al., 2012; KLAUBERG et al., 2010), Paineal (HERRERA et al., 2013), Urupema (MARTINS et al., 2009), MARTINS-RAMOS et al., 2011) e Bom Jardim da Serra (ESKUCHI, 2007). Nessa região também ocorrem as variações montana e altomontana da floresta de araucária.

Segundo os autores mencionados, as famílias que se destacam pela elevada riqueza de espécies na FOM de Santa Catarina são: Myrtaceae, Asteraceae, Lauraceae, Sapindaceae, Solanaceae, Salicaceae, Aquifoliaceae e Fabaceae. Em nível específico, a *Araucaria angustifolia* também é uma das espécies com os maiores valores de importância, além de *Dicksonia sellowiana*, *Ocotea porosa*, *Lithraea brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Capsicodendron dinisii*, *Drimys angustifolia*, *Ilex paraguariensis* e *Clethra scabra*. Outras espécies com elevados valores de importância são dos gêneros *Myrcia*, *Myrceugenia*, *Ocotea*, entre outros.

Conforme o IBGE (2012), a FOM também pode ser subdividida em cinco formações, ordenadas seguindo a hierarquia topográfica: aluvial, das terras baixas, submontana, montana e altomontana. Na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste ocorrem duas dessas formações: altomontana e montana (IBGE, 2004b; MMA, 2006). Cabe mencionar que a formação aluvial está presente na AE ao longo de cursos d'água menos encaixados, porém em escala não mapeável pelas fontes consultadas. A seguir serão brevemente descritas as características das duas formações da FOM encontradas na AE.

Floresta Ombrófila Mista Altomontana

Segundo o IBGE (2012), a formação altomontana inclui tipologias que ocorrem acima de 1.000 msnm, embora outros autores considerem ainda valores que variam entre 1.000 e 1.200 msnm (KLEIN, 1979; LEITE, 1994; FALKENBERG, 2003; RODERJAN, 1994; MOSCOVICH, 2006).

A FOM Altomontana tem distribuição em pequenos núcleos nos pontos mais altos da Serra Geral catarinense e apresenta grande número de espécies endêmicas, como as pertencentes às famílias Berberidaceae, Cunoniaceae, Ericaceae e Winteraceae (KLEIN, 1978 *apud* MARTINS-RAMOS et al., 2011). Cerca de 10% das espécies altomontanas são endêmicas e restritas a essas regiões, com distribuição bastante reduzida, em decorrência da raridade geográfica, e de fatores como pequeno tamanho populacional, ausência ou redução de polinizadores e/ou dispersores e competição, associados aos impactos antropogênicos, os quais podem tornar várias espécies suscetíveis à extinção (FALKENBERG, 2003).

Segundo Roderjan et al. (2002), no **estado do Paraná** as formações altomontanas encontram-se acima de 1.200 msnm, ocupando uma superfície pouco expressiva. Fisionomicamente são similares às montanhas; no entanto, pelo rigor climático, possuem menor diversidade florística. Os solos são igualmente similares, onde destacam-se Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos.

Para o **estado de Santa Catarina**, Uhlmann et al. (2013) propõem que a FOM Altomontana é encontrada acima dos 1.200 msnm, sendo caracterizada, em sua maioria, por “matinhas nebulares”. A flora que diferencia as zonas de maior altitude é aquela associada ao conjunto capitaneado por *Clethra ulena*, *Drimys angustifolia* e *Dicksonia sellowiana*, bem como *Weinmannia humilis*.

Eskuche (2007) caracteriza a área de FOM Altomontana em Bom Jardim da Serra (SC) com um estrato dominante de 18-20 m de altura, composto exclusivamente por *Araucaria angustifolia*, e um estrato abaixo formado por árvores e arbustos, com destaque para a família Myrtaceae, onde se encontram também *Ocotea pulchella*, *Drimys brasiliensis*, *Berberis laurina*, *Symplocos celastrinea*, *Podocarpus lambertii* e o feto arborescente *Dicksonia sellowiana*. O estrato herbáceo é bastante desenvolvido e as epífitas numerosas. As trepadeiras são relativamente menos abundantes em relação a outras florestas pluviais.

Floresta Ombrófila Mista Montana

A Floresta Ombrófila Mista Montana é encontrada a partir de 400 m de altitude até aproximadamente 1.000 msnm (IBGE, 2012). Segundo VELOSO et al. (1991), essa formação ocupava quase que inteiramente o planalto acima dos 500 m de altitude nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Na década de 50, podia-se observar a araucária (*Araucaria angustifolia*) emergindo da submata de *Ocotea pulchella* e *Ilex paraguariensis* por grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e Rio Negro (PR). Ao norte de Santa Catarina e ao sul do Paraná, o pinheiro brasileiro estava associado à imbuia (*Ocotea porosa*), formando agrupamentos bem característicos. Atualmente, esses grandes agrupamentos desapareceram e foram substituídos pelas monoculturas de soja e trigo.

Conforme Roderjan et al. (2002), na formação montana, que é encontrada até 1.200 msnm no estado do Paraná, a espécie *Araucaria angustifolia* forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 m de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 m. Fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*) são frequentes. O epifitismo está presente, no entanto, de modo bem menos expressivo do que ocorre na FOD.

Já no estado de Santa Catarina, Uhlmann et al. (2013) propõem uma divisão altitudinal para a FOM, segundo a qual a formação montana ocorreria entre 500 e 1.000 msnm, havendo uma faixa transicional entre 1.000 e 1.200 msnm. As análises realizadas por esses autores sugerem uma homogeneidade estrutural da FOM quanto à sua distribuição longitudinal e por bacias proposta por Klein (1978), possivelmente devido à exploração madeireira sofrida por essa floresta nas últimas décadas.

Estepe

De acordo com Roderjan et al. (2002), são extensas as áreas de Estepe (campos) no estado de Paraná, representando 14% de seu território. A Estepe localiza-se geralmente nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses, entremeada por capões e florestas de galeria. As estepes possuem constituição essencialmente graminóide e compõem um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil, sobre terrenos suave-ondulados. 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 de incêndios, de causa natural ou antrópica.

Conforme Leite (1994), o termo “Estepe”, aplicado aos campos sulinos, tem como argumento fundamental o clima ameno planaltino, com baixas temperaturas de inverno influenciadas pelas altitudes, o que implica em um inverno acentuado e um verão moderado. A Estepe ocorre intimamente associada à Floresta Ombrófila Mista, sendo inconcebível diferenciá-las climaticamente. Assim, o clima em ambas as formações (floresta e campo) caracteriza-se por um período frio de 3 a 8 meses (temperatura média inferior a 15°C) e um período quente de até três meses (temperatura média superior a 20°C), com chuvas bem distribuídas durante o ano.

Ainda de acordo com Leite (1994), o relevo e a litologia influenciam significativamente a distribuição e a disponibilidade de água do solo, nas diversas situações topográficas, sendo que, de modo geral, os campos vinculam-se às superfícies mais aplainadas, e as florestas são comumente mais expressivas quando há otimização na dinâmica da água no solo, sobre formas onduladas (dissecadas) de relevo. Essas colocações, no entanto, não explicam satisfatoriamente a distribuição da Estepe, que pode ocorrer em ambientes bastante variados, inclusive mal drenados.

São típicas da Estepe as espécies de gramíneas dos gêneros *Aristida*, *Paspalum*, *Andropogon*, *Eragrostis*, *Piptochaerium* e *Panicum*, além das famílias Asteraceae, Apiaceae, Cyperaceae, Labiatae, Verbenaceae, Polygalaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Apocynaceae, Ericaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae e Arecaceae, entre outras (MORO et al., 1996 *apud* RODERJAN et al., 2002).

Analisando o aspecto fisionômico-estrutural, as estepes no estado do Paraná podem ser distinguidas em: 1) Formação Parque; 2) Formação Gramíneo-Lenhosa; 3) Contato Estepe Ombrófila/ Floresta Ombrófila Mista (LEITE, 2014). Na região de Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, é encontrada a Formação Gramíneo-Lenhosa, associada aos sedimentos quaternários antigos com problemas de drenagem, aeração e acidez dos solos. Outros importantes elementos desses campos estépicos são os conhecidos capões e florestas de galeria, desenvolvendo-se a partir de nascentes, riachos e de encostas úmidas e coalescendo frequentemente em amplos e irregulares aglomerados florestais, nas mais variadas situações.

Assim, a monotonia da paisagem dos campos é abrandada pela ocorrência de agrupamentos arbóreos marginais aos rios ou isolados sobre o campo, de formas e dimensões variáveis, onde *Araucaria angustifolia* se sobressai, associada a diferentes grupos de espécies arbóreas, onde se destacam *Sebastiania commersoniana*, *Podocarpus lambertii*, *Gochnatia polymorpha*, *Lithraea brasiliensis*, *Ocotea porosa*, entre outras (RODERJAN et al., 2002).

As áreas de contato entre Estepe e Floresta Ombrófila Mista são de fácil percepção fisionômica, embora nem sempre facilmente explicável (LEITE, 1994). Caracteriza-se por um mosaico no qual floresta e campo interpenetram-se em forma de encrave e a floresta constitui cobertura bastante irregular. Naturalmente, a floresta desenvolve-se em ambientes com solos profundos, bem drenados e eutróficos; contrariamente, a formação campestre ocorre onde há solos rasos, mal drenados e distróficos.

A vegetação da Estepe foi quase totalmente transformada pela atividade agropecuária, iniciando pela sua utilização como pastagens naturais, ao que se seguiram cultivos extensivos de grãos e, mais recentemente, por povoamentos de espécies arbóreas introduzidas, notadamente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (RODERJAN et al., 2002).

6.3.2.5

Áreas de Preservação Permanente na Área de Estudo Caracterizada com Dados Primários

Em atendimento ao TR (**Anexo 1**), nesta Seção apresenta-se a quantificação e o mapeamento das áreas de preservação permanente (APP) que sofrerão interferência direta com o empreendimento.

A análise das APP ao longo de todo o traçado da LT mostra que, dos 29.204,04 ha que formam a Área de Estudo restrita, ou seja, a faixa de 2 km no entorno do traçado, 21.167,97 ha (72,48%) estão fora de APP, enquanto 8.036,07 ha (27,52%) encontram-se em algum tipo de APP. A **Tabela 6.3.2.5.a**, a seguir, detalha a quantificação dos diferentes tipos de APP localizados na AE. O detalhamento da ocorrência de APP nas áreas de interferência direta será apresentado na **Seção 6.3.3.6**, adiante. A localização dos diferentes tipos de APP consta no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**.

As APP encontradas ao longo do empreendimento são de cursos d'água, nascentes, declividade e topo de morro. Em alguns locais observou-se a sobreposição de áreas enquadradas em mais de uma categoria de APP. Nesses casos, optou-se por apresentar essas áreas como uma categoria a parte, a fim de evitar a duplicidade na quantificação final das APP.

Na AE, as APP mais significativas foram aquelas relacionadas aos cursos d'água, que totalizaram 5.003,86 ha (17,13% da AER), seguidas das APP de topo de morro, com 1.729,80 ha (5,92%), e de nascentes, com 1.113,84 ha (3,81%). As APP menos significativas na AE foram as de declividade, com 14,19 ha (0,05%), e as áreas com sobreposição de categorias de APP, com 174,38 ha (0,60%).

As APP relativas a cursos d'água, nascentes e reservatórios apresentam-se bem distribuídas ao longo de toda a AE. Já as APP de declividade estão concentradas entre os vértices MV-11 e MV-13, na divisa entre os municípios de Jaraguá do Sul, Corupá e São Bento do Sul, no estado de Santa Catarina. As demais APP de declividade são de pequena extensão e estão pulverizadas, principalmente nos municípios de Jaraguá do Sul e Pomerode, ao sul do vértice MV-11.

As APP de topo de morro estão concentradas entre o vértice MV-03 e o MV-15, nos municípios de Blumenau, Pomerode, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul e Campo Alegre, no estado de Santa Catarina. No estado do Paraná foi registrada APP de topo de morro no município de Tijucas do Sul, próxima ao vértice MV-17.

Tabela 6.3.2.5.a
Quantificação das Áreas de Preservação Permanente na AE (faixa de 2 km no entorno do traçado) da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Unidade de mapeamento	Legenda	Fora de APP		APP Nascente		APP Rio		APP Morro		APP Declividade		APP Sobreposição		Total de APP		Total na AER	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação nativa		11.803,61	40,42	492,42	1,69	3.068,63	10,51	1.476,86	5,06	14,12	0,05	140,48	0,48	5192,51	17,78	16.996,12	58,20
Floresta Ombrófila Densa Altomontana	DI	430,66	1,47	17,70	0,06	60,61	0,21	68,15	0,23	0,00	0,00	5,40	0,02	151,86	0,52	582,52	1,99
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Avançado	Dm-A	332,88	1,14	5,30	0,02	54,15	0,19	84,94	0,29	0,48	0,00	3,34	0,01	148,20	0,51	481,09	1,65
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Médio	Dm-M	1598,57	5,47	33,99	0,12	271,76	0,93	911,40	3,12	10,98	0,04	93,64	0,32	1321,77	4,53	2920,34	10,00
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Inicial	Dm-I	306,68	1,05	9,23	0,03	44,69	0,15	117,55	0,40	1,17	0,00	15,27	0,05	187,92	0,64	494,60	1,69
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Avançado	Ds-A	379,68	1,30	5,36	0,02	19,78	0,07	38,07	0,13	0,03	0,00	0,28	0,00	63,52	0,22	443,19	1,52
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Médio	Ds-M	3598,96	12,32	70,92	0,24	403,82	1,38	218,23	0,75	1,18	0,00	15,91	0,05	710,05	2,43	4309,02	14,75
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Inicial	Ds-I	593,71	2,03	16,34	0,06	121,09	0,41	15,89	0,05	0,28	0,00	4,12	0,01	157,71	0,54	751,42	2,57
Floresta Ombrófila Mista Altomontana	MI	35,32	0,12	2,65	0,01	5,78	0,02	17,07	0,06	0,00	0,00	2,53	0,01	28,02	0,10	63,34	0,22
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	Mm-A	701,90	2,40	47,34	0,16	177,02	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	224,36	0,77	926,26	3,17
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	Mm-M	2728,00	9,34	240,36	0,82	1181,49	4,05	5,57	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1427,41	4,89	4155,41	14,23
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	Mm-I	653,18	2,24	32,46	0,11	420,06	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	452,52	1,55	1105,70	3,79
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	Ma-A	2,57	0,01	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	3,38	0,01
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	Ma-M	153,85	0,53	7,84	0,03	210,08	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	217,92	0,75	371,77	1,27
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	Ma-I	20,81	0,07	0,00	0,00	15,93	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,93	0,05	36,74	0,13
Estepe Gramíneo Lenhosa	Eg	266,83	0,91	2,93	0,01	81,57	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,51	0,29	351,34	1,20
Vegetação antropizada		2.563,93	8,78	165,71	0,57	514,31	1,76	158,08	0,54	0,00	0,00	18,39	0,06	856,49	2,93	3.420,42	11,71
Agrupamento de araucárias em área antropizada	AAR	76,85	0,26	2,64	0,01	9,83	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,46	0,04	89,32	0,31
Reflorestamento de arbóreas exóticas	Re	2410,03	8,25	162,68	0,56	469,09	1,61	158,08	0,54	0,00	0,00	18,39	0,06	808,25	2,77	3218,28	11,02
Vegetação herbácea	He	77,05	0,26	0,39	0,00	35,39	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,78	0,12	112,83	0,39
Áreas antropizadas		6.616,92	22,66	443,70	1,52	1.373,26	4,70	94,86	0,32	0,07	0,00	15,51	0,05	1.927,39	6,60	8.544,31	29,26
Agricultura - cultura cíclica	Acc	3568,22	12,22	325,06	1,11	620,60	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	945,66	3,24	4513,87	15,46
Agricultura - cultura perene	Acp	412,15	1,41	8,84	0,03	95,24	0,33	0,91	0,00	0,04	0,00	0,22	0,00	105,24	0,36	517,39	1,77
Pecuária	Ap	1808,10	6,19	82,69	0,28	454,09	1,55	93,75	0,32	0,03	0,00	15,29	0,05	645,85	2,21	2453,95	8,40
Mineração	Mr	55,24	0,19	0,29	0,00	2,72	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,01	58,24	0,20
Comunidade urbana	Ur	530,91	1,82	16,31	0,06	143,86	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	160,17	0,55	691,08	2,37
Comunidade rural	Cr	202,20	0,69	9,43	0,03	51,08	0,17	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,71	0,21	262,91	0,90
Estação de Tratamento de Esgoto	ETE	8,65	0,03		0,00	1,53	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	0,01	10,18	0,03
Sistema Viário	Sv	31,45	0,11	1,09	0,00	4,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,23	0,02	36,68	0,13
Outras classes		183,51	0,63	12,01	0,04	47,67	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,67	0,20	243,18	0,83
Corpo d'água	CA	61,42	0,21	0,02	0,00	10,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,16	0,03	71,58	0,25
Nuvem	Nv	122,08	0,42	11,99	0,04	37,52	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,51	0,17	171,60	0,59
TOTAL GERAL		21.167,97	72,48	1.113,84	3,81	5.003,86	17,13	1.729,80	5,92	14,19	0,05	174,38	0,60	8.036,07	27,52	29.204,04	100,00

6.3.2.6

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O Decreto Federal Nº 5.092, de 21 de maio de 2004, estabeleceu que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) definiria as regras para identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (APCB). Assim, por meio da Portaria Nº 126, de 27 de maio de 2004, o MMA reconheceu como APCB aquelas estabelecidas no “Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, publicado em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

Em 2005, o MMA iniciou o processo de revisão e atualização dessas áreas prioritárias. Esse processo foi finalizado em 2006 e o mapa revisado das áreas prioritárias foi publicado em 2007 por meio da Portaria MMA Nº 09/2007 (MMA, 2007), a qual é vigente atualmente.

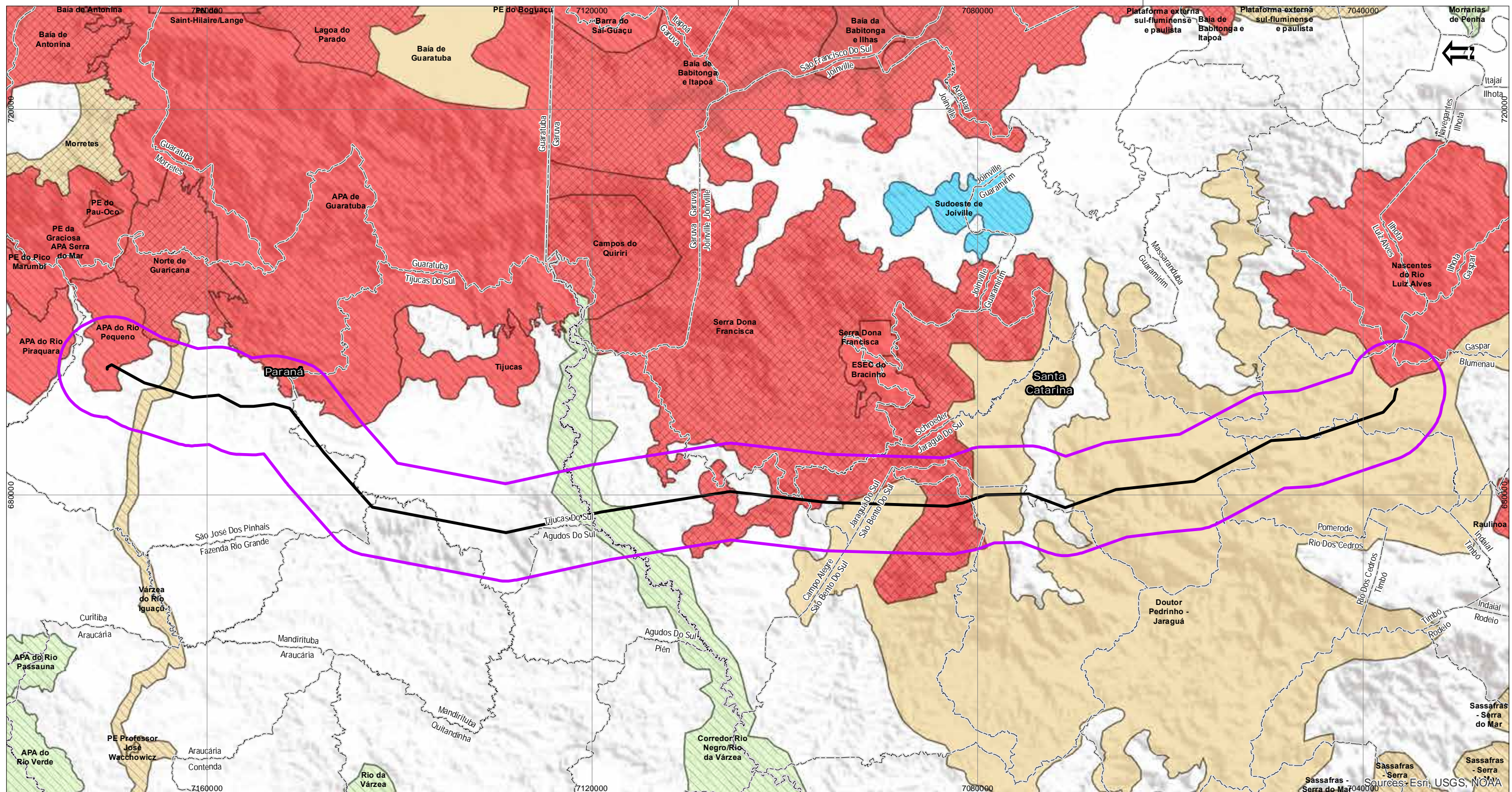
As APCB foram definidas para efeitos de formulação e implementação de políticas públicas voltadas à conservação e utilização sustentável da biodiversidade, desenvolvimento de atividades de pesquisa sobre a diversidade biológica, valoração econômica dos recursos ambientais e definição de estratégias para repartição desses benefícios. Essas áreas são classificadas em quatro categorias de importância biológica (extremamente alta, muito alta, alta e insuficientemente conhecida) e em três categorias de prioridade de ação (extremamente alta, muito alta e alta).

A identificação das APCB interceptadas pelo empreendimento foi realizada em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) por meio da sobreposição do arquivo vetorial com a delimitação das áreas prioritárias⁶ à AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste (faixa de 10 km, sendo 5 km para cada lado do traçado).

Constatou-se que a AE do empreendimento intercepta oito APCB, todas localizadas no Bioma Mata Atlântica, sendo que duas delas já são unidades de conservação (APA de Guaratuba – MaZa595 e APA do Rio Pequeno - Ma605) e, portanto, serão abordadas no **Capítulo 7.0**. A **Tabela 6.3.2.6.a**, a seguir, apresenta algumas características importantes dessas áreas de acordo com MMA (2007), as quais são representadas no **Mapa 6.3.2.6.a – Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**, a seguir. Duas das referidas áreas têm importância biológica e prioridade extremamente altas.

Ressalta-se que as APCB não representam restrições legais por si só, como as unidades de conservação, por exemplo, mas envolvem regiões com algum grau de importância biológica e com presença de atividades que ameaçam essa biodiversidade. A seguir, são apresentadas informações sobre cada área, baseadas nas fichas elaboradas pelo MMA (2007).

⁶ Disponível para download em <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>



Legenda

- LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
- Faixa de 10 Km no Entorno da LT
- Limites Municipais
- Limites Estaduais

Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha

Prioridade de Ação

- Alta
- Muito Alta
- Extremamente Alta

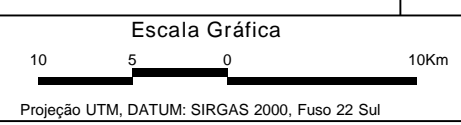
Importância Biológica

- Alta
- Muito Alta
- Extremamente Alta
- Insuficientemente Conhecida



Responsável: *Juliana M. A. Peixoto*

Juliana M. Aguiar Peixoto nº CRBio - 523176-D JGP



IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira; Ministério do Meio Ambiente, Apoio Institucional: IBAMA/FUNBIO/GTZ/WWF/TNC/CI/IPAM/ISA/COIAB/CNS/SOS MATA ATLANTICA/GEF/APNE. Publicado em 2006, com base na Portaria MMA nº126, de 27 de maio de 2004.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
DEZ 2016	1:400.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

Ciente: **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.3.2.6.a: **Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.3.2.6.a

Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade interceptadas pela AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome	Código	Importância	Prioridade	Ação prioritária	Área total (ha)	Área dentro da AE (ha)
Nascentes do Rio Luiz Alves	Ma079	Extremamente alta	Muito alta	Fomento de uso sustentável	44,167.73	2,254.06
Doutor Pedrinho - Jaraguá	Ma085	Muito alta	Alta	Mosaico/Corredor	240,572.35	50,707.62
Serra Dona Francisca	Ma100	Extremamente alta	Extremamente alta	Criar UC - PI	107,387.87	19,107.67
Corredor Rio Negro/Rio da Várzea	Ma103	Alta	Muito alta	Mosaico/Corredor	89,403.23	4,287.25
Norte de Guaricana	Ma116	Extremamente alta	Extremamente alta	Criar UC - PI	13,407.97	361.31
Várzea do Rio Iguazu	Ma118	Muito alta	Muito alta	Criar UC - PI	11,517.57	1,455.12
Total					506,456.72	78,173.02

Nascentes do Rio Luiz Alves (Ma079)

A área prioritária “Nascentes do Rio Luiz Alves” abrange cinco municípios no estado de Santa Catarina, ocupando uma superfície de 44,2 mil ha. A AE do empreendimento abarca apenas uma porção de 2,3 mil ha (5%), nos municípios de Blumenau, Gaspar, Luiz Alves e Massaranduba.

Sua importância biológica é considerada extremamente alta e a prioridade de conservação muito alta. Apresenta remanescentes de Floresta Ombrófila Densa. É parte da Zona Núcleo do Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e abriga o Parque Botânico do Morro do Baú.

A ação prioritária para essa área é o fomento do uso sustentável, com o desenvolvimento de atividades agroflorestais (*Callophyllum*) e a categorização do parque junto ao SNUC. Possui grande beleza cênica e as oportunidades vislumbradas para esta área prioritária é o Parque Botânico do Morro do Baú e o desenvolvimento de pesquisa. As ameaças constituem o cultivo de banana e de eucalipto, bem como a extração de palmito.

Doutor Pedrinho – Jaraguá (Ma085)

A área prioritária “Doutor Pedrinho – Jaraguá” abrange 16 municípios no estado de Santa Catarina, com uma superfície total de 240,6 mil ha. A AE do empreendimento engloba 50,7 mil ha desta área (21%), nos municípios de Blumenau, Massaranduba, Pomerode, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul e Campo Alegre.

Sua importância biológica é considerada muito alta e a prioridade de conservação alta. Nela, há várias espécies endêmicas de anfíbios que precisam de confirmação. Existe um gradiente altitudinal elevado, com formações de Floresta Ombrófila Densa, Floresta de Encosta, Floresta Alta-Montana e Ombrófila Mista. A oeste de Corupá, há a RPPN federal Emílio Battistela, com aproximadamente 1.500 ha, que protege cachoeiras de grande atrativo turístico. Abriga uma área única de floresta de terras úmidas de altitude (floresta paludosa) com associação de ipê e jerivá.

Como ação prioritária, tem-se a formação de mosaico e corredores ecológicos, bem como a recuperação de espécies e o ordenamento territorial urbano e rural. As oportunidades para esta área são a proteção dos mananciais, o ecoturismo e o desenvolvimento de projeto de recuperação de áreas degradadas. As ameaças são o desmatamento, o cultivo de banana e a expansão urbana, principalmente de Jaraguá do Sul.

Serra Dona Francisca (Ma100)

A área prioritária “Serra Dona Francisca” possui uma extensão total de 107,4 mil ha, estendendo-se por oito municípios no estado de Santa Catarina. A AE do empreendimento abrange 19,1 mil ha desta área (18%), nos municípios de Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul, Campo Alegre e Joinville.

Sua importância biológica e prioridade de conservação são consideradas extremamente altas. Apresenta remanescentes fragmentados de Floresta Ombrófila Densa. A ação prioritária é a criação de unidade de conservação de proteção integral e a realização de inventário ambiental. As ameaças a esta área são o desmatamento, a extração de palmito, a caça predatória e a construção de pequenas centrais hidrelétricas.

Corredor Rio Negro/Rio da Várzea (Ma103)

A área prioritária “Corredor Rio Negro/ Rio da Várzea” possui uma extensão total de 89,4 mil ha, estendendo-se por 12 municípios nos estados de Santa Catarina e do Paraná. A AE do empreendimento engloba apenas 4,3 mil ha desta área (5%), nos municípios de Campo Alegre (SC), Tijucas do Sul (PR) e Agudos do Sul (PR).

Sua importância biológica é considerada alta e a prioridade de conservação muito alta. Engloba áreas de formação pioneira de influência fluvial e Floresta Ombrófila Mista.

A ação prioritária para esta área é a criação de mosaico/corredor ecológico, bem como a realização de inventário ambiental, de educação ambiental e de fiscalização. Como ameaças, têm-se a expansão agropecuária, espécies invasoras, caça, extração de recursos naturais e mineração.

Norte de Guaricana (Ma116)

A área prioritária “Norte de Guaricana” possui uma extensão total de 13,4 mil ha, estendendo-se por dois municípios no estado do Paraná. A AE do empreendimento abrange apenas 361 ha desta área (3%), no município de São José dos Pinhais.

Sua importância biológica e prioridade de conservação são consideradas extremamente altas. Abarca áreas de ecótono entre Floresta Ombrófila Densa com Mista. Apresenta elevada riqueza de anfíbios e importância para proteção de mananciais.

A ação prioritária é a criação de unidade de conservação proteção integral, bem como a realização de inventário ambiental e educação ambiental. A oportunidade para esta área é o turismo ecológico. Como ameaças, têm-se a mineração, a caça e a expansão de áreas de lazer.

Várzea do Rio Iguaçu (Ma118)

A área prioritária “Várzea do Rio Iguaçu” tem formato linear e abrange sete municípios no estado do Paraná, ocupando uma superfície de 11,5 mil ha. A AE do empreendimento abarca uma porção de 1,5 mil ha (13%) no município de São José dos Pinhais.

Sua importância biológica e prioridade de conservação são consideradas muito altas. Engloba áreas de formação pioneira de influência fluvial e Floresta Ombrófila Mista. Apresenta espécies endêmicas e ameaçadas.

Como ação prioritária, tem-se a criação de unidade de conservação de proteção integral, bem como de mosaico/corredor ecológico, a realização de inventário ambiental e a recuperação de áreas degradadas. As ameaças são a expansão agropecuária, espécies invasoras, caça, extração de recursos naturais e mineração.

Criação de unidades de conservação

Dentre as APCB localizadas na AE, três delas têm como ação prioritária a criação de unidades de conservação (UC) de proteção integral: Norte de Guaricana (Ma116), Várzea do Rio Iguaçu (Ma118) e Serra Dona Francisca (Ma100).

A área prioritária “Norte de Guaricana” localiza-se no estado do Paraná e, em relação à AE, envolve o município de São José dos Pinhais. A maior parte dessa APCB (97%) localiza-se fora da AE. A parte localizada dentro da AE possui cobertura do solo composta por áreas antropizadas pela agropecuária e fragmentos de Floresta Ombrófila Mista Montana em bom estágio de conservação. Os remanescentes maiores e mais preservados localizam-se fora da AE.

A área prioritária “Várzea do Rio Iguaçu” localiza-se também no município de São José dos Pinhais (PR) e faz divisa com a APCB “Norte de Guaricana” no seu limite leste. De acordo com o Mapa Fitogeográfico do Paraná (MAACK/ITCG/IBGE, 1990) e o Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo do PROBIO (MMA, 2006), a APCB abrange as fitofisionomias Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Estepe Gramíneo-Lenhosa e Formações Pioneiras de Influência Fluvial e/ou Lacustre. Apesar dessa diversidade fisionômica, uma análise visual de imagens de satélite de alta resolução (*Google Earth*) do local evidencia o crítico estado de antropização em que se encontra a APCB. A maior parte do solo está ocupada por áreas agrícolas e pastagens. A vegetação nativa está restrita às margens do rio Iguaçu e encontra-se nos estágios inicial e médio de sucessão.

A área prioritária “Serra Dona Francisca” localiza-se no estado de Santa Catarina e, em relação à AE, envolve parte dos municípios de Campo Alegre, Joinville, Jaraguá do Sul, Corupá e São Bento do Sul. A APCB está inserida em região de ocorrência natural da Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa e Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista e envolve a Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca, inserida parcialmente na AE, e também as Zonas de Núcleo e Amortecimento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

De acordo com o Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca (STCP, 2012), esse local possui grande riqueza de fitofisionomias, refletindo em uma vegetação com expressiva riqueza de espécies da flora vascular. Segundo o levantamento florístico realizado para a elaboração do plano de manejo, a riqueza de espécies identificadas na APA representa 18,8% da diversidade vegetal registrada para o estado de Santa Catarina.

Especificamente na porção dessa APCB abarcada pela AE, a cobertura do solo é representada por um extenso maciço florestal que se projeta para fora dos limites da AE,

tanto para leste quanto para oeste. Apesar de extenso e contínuo, uma análise mais minuciosa da vegetação denuncia a presença de diversas áreas desmatadas para implantação de pastagens, mineração e reflorestamentos comerciais de árvores exóticas. Também é possível notar que esse maciço florestal não se encontra em um estado de conservação homogêneo, ou seja, é possível notar diversas áreas onde a cobertura vegetal encontra-se mais degradada, em estágio inicial de sucessão. Entretanto, apesar de apresentar diversos pontos de antropização, a cobertura vegetal nesse local aparenta, prioritariamente, bom estágio de conservação e representa, devido à sua grande extensão, um importante corredor ecológico.

Assim, essas três áreas prioritárias, apesar de apresentarem cobertura vegetal em diferentes estados de conservação, representam áreas de importância e prioridade para conservação muito altas ou extremamente altas, conforme detalhado na **Tabela 6.3.2.6.a**. Essas áreas abrigam fitofisionomias que serão diretamente afetadas pela implantação do empreendimento e, desse modo, serão consideradas na proposta de destinação da compensação ambiental gerada pelo empreendimento. Esse tema é detalhado no Programa de Compensação Ambiental, na **Seção 10.1**.

6.3.2.7 **Sítios Ímpares para Reprodução da Fauna**

Em atendimento ao TR (**Anexo 1**), apresenta-se, nesta Seção, o levantamento de sítios ímpares para reprodução da fauna na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. Sítios ímpares para a fauna silvestre podem ser representados por unidades de vegetação específicas, áreas úmidas com diversidade de ambientes e fisionomias, habitats com gradientes altimétricos e temperaturas diferenciadas. Assim, ao analisar os ambientes ao longo do traçado da LT, não são encontradas áreas com tais características.

Idealmente, dever-se-ia considerar também a biologia reprodutiva de cada espécie faunística. No entanto, como foram identificadas 279 espécies de vertebrados na primeira campanha de fauna, a análise dos sítios ímpares será feita de forma geral para os grupos faunísticos como um todo.

No caso das aves, a seleção de habitat para reprodução é entendida como um processo hierárquico de repostas comportamentais, que influenciam a sobrevivência e a aptidão dos indivíduos (JOHNSON, 1980; HUTO, 1985). Esse processo opera, muitas vezes, em diferentes escalas espaciais (WIENS, 1989; BATTIN & LAWLER, 2006), tais como características da paisagem, topografia e tamanho do fragmento (WILSON, 1974; CODY, 1985), estrutura de vegetação, sítios de forrageamento e substrato para ninho (BATTIN & LAWLER, 2006). A biologia de nidificação de muitas aves ainda é pouco conhecida (BELTON, 1994; SICK, 1997), embora na literatura seja possível encontrar a descrição dos aspectos reprodutivos de algumas espécies. O conhecimento sobre vários aspectos da biologia reprodutiva das aves, como período reprodutivo e parâmetros históricos, também é escasso (STUCHBURY & MORTON, 2001).

Ainda no caso das aves, são notáveis as áreas de nidificação de espécies como as da família Ardeidae, da ordem Ciconiiformes, que inclui socós, garças e os savacus. Estas

nidificam frequentemente em bandos mistos, formando densos ninhais (ou sítios reprodutivos) (SICK, 1997; SCHERER, 2010), que são construídos em arbustos de banhados, manguezais e ilhas. As espécies que geralmente nidificam no mesmo ninhal são *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea alba* e *Bubulco ibis*. Essa estratégia de nidificar em bandos tem como objetivo principal evitar predadores (FREDERICK & COLLOPY, 1989). A condição para a formação de tais ninhais é a presença de componentes como estrutura da vegetação, proteção, acesso ao local e concentração de arbustos conservados no centro da área (McCRIMMON, 1978). A seleção de tal área pode influenciar criticamente a reprodução das espécies (FREDERICK & COLLOPY, 1989).

Avaliando a AE proposta para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, verifica-se que, segundo o Relatório Anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil (ICMBIO, 2016), praticamente todo o trecho catarinense é considerado como de Concentração de Espécies de Aves Migratórias, havendo também um pequeno trecho com essa classificação no extremo norte do traçado, no Paraná (ver **Mapa 6.3.2.7.a – Mapa de Áreas de Uso por Aves Migratórias**, no **Anexo 9**). No entanto, segundo o mapeamento feito pelo ICMBio (2016), o traçado da LT não intercepta áreas reprodutivas com concentração de espécies e indivíduos de aves.

Para a herpetofauna (anfíbios e répteis), devido à variação na biologia das espécies (aquáticas, semi-aquáticas, arborícolas, secretivas, fossoriais), há diferenças nos sítios reprodutivos, bem como especialização reprodutiva (HADDAD et al., 2013). No entanto, a especialização reprodutiva pode ocorrer de maneira pontual, como nas espécies de reprodução em poças de água em áreas florestais (e.g *Chiasmocleis leucosticta*, *Scythrophrys sawayae* e *Ceratophrys aurita*), ou dispersa por todo o fragmento, como nas espécies de serrapilheira, que incluem os representantes da família Brachycephalidae e Craugastoridae. Outras espécies utilizam microhabitats específicos. É o caso dos representantes dos gêneros *Dendrophryniscus* e *Melanophryniscus* e da família Hemiphractidae, que utilizam o espaço entre a base das folhas de bromélias. Outro habitat muito utilizado pelos anfíbios, em especial na Mata Atlântica, são os riachos, onde tanto o leito como as copas de árvores nas margens servem de área de vida e de reprodução para as espécies das famílias Hylodidae e Centronelidae, e para espécies dos gêneros *Cycloramphus*, *Phasmahyla* e *Aplastodiscus*.

No caso dos répteis, destacam-se os ambientes aquáticos presentes nos rios e riachos, como habitats reprodutivos de espécies mais sensíveis como os quelônios *Hydromedusa tectifera* e *Acanthochelys spixii* e o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), além da serrapilheira para os lagartos da família Gymnophthalmidae e serpentes florestais dos gêneros *Taeniophallus*, *Atractus*, *Echianthera* e *Micrurus*.

Para os mamíferos terrestres, em especial para a fauna alada, existe a dependência de ambientes contendo cavidades, forros de residências, ocós de árvores, etc. Não foram identificados sítios ímpares reprodutivos como áreas de pedrais, que por exemplo, abrigam uma variedade de espécies de morcegos. No caso dos pequenos mamíferos terrestres não voadores, a dependência está relacionada ao substrato (terrestre, arborícola), em ambientes que são encontrados em diversos fragmentos florestais, tanto

os preservados quanto aqueles com influência antrópica. Para os mamíferos de médio e grande porte, a maioria apresenta grande plasticidade ambiental e, portanto, podem se reproduzir em ambientes diversos.

Neste contexto, fica evidente a heterogeneidade de habitats presentes na região do empreendimento, possibilitando a ocorrência de diversas espécies endêmicas da Mata Atlântica e especialistas com nichos específicos. Uma vez que mapear tais nichos é uma prática pouco viável em virtude da sua grande dispersão no ambiente, faz-se necessário minimizar as intervenções nas diferentes fisionomias naturais existentes ao longo do traçado, visto que existe alta dependência de habitats específicos para uma parcela significativa das espécies.

Assim, avaliando a área prevista para a futura faixa de servidão da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, verifica-se que esta não afeta nenhuma região com potencial para servir como sítio específico de reprodução para espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios. Por outro lado, atividades de instalação da LT, como a supressão de vegetação, impactam de alguma forma a nidificação, principalmente das espécies dependentes de ambientes em áreas florestais.

6.3.3 Flora

6.3.3.1 Caracterização, Mapeamento e Quantificação da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Área de Estudo

Nesta Seção apresentam-se a caracterização e o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo da Área de Estudo (AE) da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste caracterizada com dados primários, ou seja, da faixa de 2 km no entorno do traçado (1 km para cada lado do eixo). São apresentadas também as áreas onde haverá supressão de vegetação, e a quantificação em hectares das diferentes categorias de mapeamento definidas para a AE.

Metodologia

Para a elaboração do mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo da AE formada pela faixa de 10 km foram considerados os mapeamentos secundários do PROBIO (MMA, 2006), IBGE (2004b), Mapa Fitogeográfico do Paraná (MAACK/ITCG/IBGE, 1990) e Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Remanescentes Florestais (SAR, 2005), conforme apresentado na **Seção 6.3.2**.

Para o mapeamento da AE de 2 km também se tomou como base os mapeamentos secundários mencionados, porém seu detalhamento foi realizado por meio da interpretação de imagens de satélite de alta definição disponíveis no programa aberto *Google Earth*®. Todas essas imagens apresentam ótima resolução, propiciando uma visão atual e completa da situação da cobertura vegetal da área estudada. Além disso, foram consideradas observações feitas em campo nas vistorias realizadas no dia 12 de

março e entre os dias 18 e 19 de maio de 2016, e durante a execução dos levantamentos fitossociológico e florístico entre 25 de julho e 10 de agosto de 2016.

Assim, primeiramente realizou-se um reconhecimento prévio das diferentes categorias de mapeamento (formações vegetais nativas ou antropizadas e áreas antrópicas) utilizando as imagens de satélite, a fim de definir locais a serem verificados em campo para seu enquadramento em categorias de mapeamento (*ground truthing*) e sua caracterização. A classificação das áreas não visitadas em campo apoiou-se em sua estreita relação com os padrões e os tipos de terreno observados nas imagens das áreas efetivamente visitadas.

A nomenclatura adotada para as categorias de vegetação nativa e de áreas antropizadas é uma adaptação da nomenclatura proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) e pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a qual foi baseada nas categorias adotadas no Projeto RADAMBRASIL. Este último foi utilizado para definir a nomenclatura do sistema de classificação fitogeográfica adotado pelos mapeamentos utilizados como principais referências do presente trabalho.

Uma vez delimitados os polígonos das categorias de mapeamento, foram lançadas as curvas de nível nas altitudes 1.000 m e 400 m sobre as imagens para distinguir as formações altomontana, montana e submontana da Floresta Ombrófila, conforme definições do IBGE (2012). Posteriormente, classificou-se o estágio de regeneração das áreas das variações densa e mista da Floresta Ombrófila por meio da interpretação das imagens e com base nas informações obtidas nas vistorias de campo, inclusive o levantamento fitossociológico, conforme a legislação incidente para os estados do Paraná (Resolução CONAMA N° 02 de 18 de março de 1994 e Resolução SEMA N° 31 de 24 de agosto de 1998) e de Santa Catarina (Resolução CONAMA N° 04 de 04 de maio de 1994).

Cabe mencionar que os polígonos delimitados na interpretação analógica das imagens de satélite foram classificados de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, em um mesmo polígono podem ocorrer porções reduzidas de outras formações, indistintas na escala de 1:25.000. Dessa forma, alterações fisionômicas, e até mesmo diferentes formações, foram mapeadas de acordo com a fisionomia predominante no polígono considerado.

A caracterização das categorias de mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo baseou-se nas informações primárias, em dados secundários, sobretudo os relatórios conclusivos e mapas de vegetação federais e estaduais já citados anteriormente, e na bibliografia científica referente à região onde o empreendimento está inserido ou relacionada às formações vegetais similares às que ocorrem na AE.

Quantificação das categorias de mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo na Área de Estudo

A quantificação das categorias de mapeamento existentes na AE de 2 km é apresentada na **Tabela 6.3.3.1.a**, a seguir, conforme o mapeamento elaborado para o diagnóstico da vegetação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (**Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo**, incluído no **Anexo 9**). As categorias de mapeamento foram divididas em quatro classes: vegetação nativa, vegetação antrópica, áreas antropizadas e outras.

Verifica-se que na AE do empreendimento há predomínio da classe de vegetação nativa (58,20%) sobre a de áreas antropizadas (29,25%) e a de vegetação antrópica (11,71%). A categoria de vegetação nativa com maior representatividade é a FOD Submontana em estágio médio de regeneração (14,76%), seguida pela FOM Montana em estágio médio (14,23%). Essas duas fitofisionomias representam a segunda e terceira categorias com maior representatividade na AE, respectivamente. A categoria de mapeamento mais extensa na AE é a agricultura de cultura cíclica (15,45%).

Tabela 6.3.3.1.a
Quantificação do uso e cobertura do solo na Área de Estudo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Categorias de uso e cobertura do solo	Sigla	Área (ha)	Área (%)
Vegetação nativa		16.997,74	58,20
Floresta Ombrófila Densa Altomontana	DI	582,53	1,99
Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de regeneração	Dm-A	481,12	1,65
Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de regeneração	Dm-M	2.920,52	10,00
Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio inicial de regeneração	Dm-I	494,62	1,69
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração	Ds-A	443,2	1,52
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração	Ds-M	4.309,21	14,76
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração	Ds-I	751,45	2,57
Floresta Ombrófila Mista Altomontana	MI	63,35	0,22
Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de regeneração	Mm-A	926,28	3,17
Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração	Mm-M	4.156,11	14,23
Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração	Mm-I	1.105,85	3,79
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio avançado de regeneração	Ma-A	3,41	0,01
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio de regeneração	Ma-M	371,88	1,27
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio inicial de regeneração	Ma-I	36,74	0,13
Estepe Gramíneo Lenhosa	Eg	351,45	1,2
Vegetação antrópica		3.421,14	11,71
Agrupamento de araucárias em área antropizada	AAr	89,32	0,31
Vegetação herbácea	He	112,83	0,39
Reflorestamento de arbóreas exóticas	Re	3.218,99	11,02

Tabela 6.3.3.1.a

Quantificação do uso e cobertura do solo na Área de Estudo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Categorias de uso e cobertura do solo	Sigla	Área (ha)	Área (%)
Áreas antropizadas		8.541,95	29,25
Agricultura - cultura cíclica	Acc	4.511,10	15,45
Agricultura - cultura perene	Acp	517,45	1,77
Pecuária	Ap	2.454,28	8,4
Comunidade rural	Cr	262,72	0,9
Comunidade urbana	Ur	691,29	2,37
Mineração	Mn	58,25	0,2
Estação de Tratamento de Esgoto	ETE	10,18	0,03
Sistema Viário	Sv	36,68	0,13
Outras categorias		243,21	0,83
Corpo d'água	CA	71,6	0,25
Nuvem	Nv	171,61	0,59
TOTAL		29.204,04	100,00

Em relação à classe de vegetação nativa, a **FOM Montana** é a mais extensa da AE, com 6.188,24 ha (21,19%), com destaque para os remanescentes em estágio médio de regeneração. Essa fitofisionomia distribui-se de maneira homogênea pela AE por todo o estado do Paraná e no município de Campo Alegre (SC), até próximo ao limite com os municípios de Joinville (SC) e Jaraguá do Sul (SC). Os remanescentes mais preservados dessa fitofisionomia, em estágio avançado da regeneração, são restritos e ocorrem em associação com fragmentos no estágio médio, representando o *core* de alguns fragmentos de maior extensão.

A **FOD Submontana** é a segunda formação nativa mais extensa na AE, com 5.503,86 ha (18,85%). Essa fitofisionomia ocorre apenas no estado de Santa Catarina, com bastante representatividade nos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Pomerode e Blumenau. Os remanescentes dessa formação encontram-se principalmente em estágio médio de regeneração. Os fragmentos em estágio avançado da FOD Submontana são poucos e ocorrem nos municípios de Blumenau, Pomerode e Jaraguá do Sul, como porções mais preservadas de grandes remanescentes de vegetação em estágio médio de regeneração.

A **FOD Montana** é a terceira formação de vegetação nativa com maior representatividade na AE, com 3.896,26 ha (13,34%). Ocorre exclusivamente no estado de Santa Catarina, principalmente entre os vértices MV-11 e MV-15, nos municípios de Campo Alegre, São Bento do Sul, Jaraguá do Sul e Corupá. Os fragmentos encontram-se principalmente em estágio médio de regeneração (2.920,52 ha ou 10,00%). Os fragmentos em estágio avançado ocorrem pontualmente nos municípios de Campo Alegre e Jaraguá do Sul, como núcleo mais preservado de grandes remanescentes em estágio médio.

A variação Altomontana da Floresta Ombrófila representa apenas 2,21% da AE, sendo 0,22% de FOM Altomontana e 1,99% de FOD Altomontana. Alguns fragmentos

ocorrem em pontos isolados da AE, porém, a variação Altomontana concentra-se principalmente na divisa entre os municípios de Campo Alegre, Joinville e Jaraguá do Sul, em Santa Catarina. Nesse trecho, a LT atravessa uma região de morros com declividade moderada a alta, região serrana do estado, localização das Serras do Manso e Dona Francisca.

A classe de vegetação antrópica é representada, sobretudo, pelos reflorestamentos comerciais de pinus/eucalipto (11,02% da AE). Já a classe de áreas antropizadas ocupa um total de 3.421,14 ha, ou seja, 29,25% da área de estudo, com destaque para as áreas agrícolas (17,22% da AE), as áreas cobertas com pastagens (8,4%) e as áreas urbanizadas ou com influência urbana (2,37%).

Assim, verifica-se que a maior parte da AE de 2 km apresenta cobertura vegetal nativa (58,20%), com a maior parte em estágio médio de regeneração (40,26% da AE). Embora fragmentada em diversos locais, a vegetação nativa na AE também é representada por grandes remanescentes, principalmente na região serrana de Santa Catarina.

Caracterização da cobertura vegetal na Área de Estudo

A Área de Estudo caracterizada com base em dados primários, correspondente a um *buffer* de 1 km para cada lado do traçado da LT, encontra-se totalmente inserida no Bioma Mata Atlântica. A seguir é apresentada uma descrição geral da vegetação existente nessa AE. Vale ressaltar que a descrição foi elaborada seguindo o traçado da LT em sentido sul – norte.

As informações aqui descritas são apresentadas no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**.

O traçado da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste inicia-se em Blumenau, no vértice MV-01, a norte da mancha urbana do município. Na porção leste e norte da SE Blumenau há um fragmento de vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial e médio de regeneração. Na face sul da subestação, observa-se área de vegetação herbácea de pastagem e na face oeste, uma estreita faixa de vegetação secundária de FOD Submontana em estágio inicial de regeneração, associada a um curso d'água.

Cerca de 1 km a oeste da SE, a LT alcança o vértice MV-02, em uma área de pastagem. Nesse ponto, o traçado toma sentido noroeste, interceptando áreas de vegetação secundária de FOD Submontana em estágio médio a avançado de regeneração e pequenas áreas de pastagem, até atingir o vértice MV-03.

O traçado da LT segue para os vértices MV-04 e MV-05, acompanhando o limite entre os municípios de Blumenau e Pomerode, por cerca de 12 km, onde intercepta fragmentos de FOD Submontana em estágios de regeneração que variam de inicial a avançado, além de diversas áreas de pecuária e estradas de acesso.

No limite entre os municípios de Pomerode e Jaraguá do Sul, observa-se que a AE contempla um mosaico de categorias, contendo: área urbana, reflorestamento de eucalipto, campos agrícolas, pastagens e vegetação secundária de FOD Submontana e Montana, em estágios de regeneração que variam de inicial a médio, onde o traçado atinge o vértice MV-06. Esse maciço de vegetação representa um fragmento importante de vegetação nativa, que se estende do sul do município de Jaraguá do Sul ao norte de Pomerode, a oeste da rodovia SC-110.

Aproximadamente a 6 km a do vértice MV-06, o traçado da LT alcança uma área onde predominam categorias de vegetação antrópica, como pastagens e área de cultivo agrícola, em pequenas propriedades da zona rural de Jaraguá do Sul. O traçado segue sentido norte, interceptando áreas de vegetação antrópica e fragmentos de FOD Submontana em estágio inicial a médio de regeneração. A AE, por sua vez, contempla também fragmentos de FOD Montana em estágio médio e áreas urbanizadas a leste da LT.

O vértice MV-07 encontra-se em uma área de pastagem, aproximadamente 1,5 km ao sul do ponto onde o traçado da LT intercepta a estrada JGS-473. O traçado segue em sentido norte, passando por áreas de FOD Montana e Submontana, em estágio inicial a avançado de regeneração, até atingir o vértice MV-08, que se encontra em área de vegetação secundária de FOD Submontana em estágio avançado.

Seguindo em sentido norte, o traçado da LT percorre cerca de 5 km, passando por áreas de FOD Montana e Submontana, em estágio inicial e médio de regeneração, além de áreas de cultivo agrícola e pastagem, até chegar ao vértice MV-09. Deste ponto, o traçado assume sentido nordeste, passando por fragmentos de FOD Submontana em estágio inicial e médio, até atingir o vértice MV-10, em uma área de reflorestamento a 500 m ao sul da divisa entre Jaraguá do Sul e Corupá.

Já no município de Corupá, o traçado segue em sentido norte, passando por uma área de cultivo agrícola até interceptar a Rua Abílio Lunelli. A partir desse ponto (coordenadas UTM 22 680007 E/ 7075676 S), o traçado da LT atravessa um importante fragmento de FOD Submontana e Montana, predominantemente em estágio médio de regeneração. Esse maciço florestal só é interrompido por manchas de pastagem e áreas de cultivo agrícola. O vértice MV-11 encontra-se em área de FOD Montana em estágio médio de regeneração.

A partir desse ponto, o traçado retoma o sentido noroeste e passa para o município de São Bento do Sul, passando por um importante maciço florestal e áreas de campo agrícola, até alcançar o vértice MV-12, localizado em um fragmento de FOD Montana em estágio médio de regeneração. Do MV-12, o traçado segue 1,7 km em sentido norte, cruzando fragmentos de FOD Montana em estágio inicial e médio, atingindo o vértice MV-13.

Neste ponto, a LT segue sentido norte por mais 15 km, interceptando grandes fragmentos de FOD Montana, em estágio médio e inicial, intercalados com extensas

áreas de reflorestamento e pastagens, até chegar ao vértice MV-14, no norte do município de Jaraguá do Sul, próximo à divisa com Campo Alegre.

No município de Campo Alegre, o traçado intercala, por cerca de 10 km, fragmentos de FOD Montana e Altomontana com faixas de pecuária até atingir o vértice MV-15, onde o traçado encontra um fragmento de FOD Montana em estágio médio de regeneração. Ao norte de MV-15, observa-se uma paisagem em mosaico, contendo fragmentos de FOD e de Floresta Ombrófila Mista (FOM) em estágio inicial e médio, além de áreas de reflorestamento, pastagens e campos de cultivo agrícola. O trecho compreendido entre os vértices MV-15 e MV-16 estende-se por 13,8 km, sendo que MV-16 encontra-se sobre uma área de cultivo.

Do vértice MV-16, a LT segue em sentido noroeste por 10,5 km, passando por um mosaico contendo as categorias de reflorestamento, FOD Montana em estágio médio, agrupamento de araucárias em área antropizada, campo antrópico, pastagens, fragmentos de FOM em estágio inicial e médio de regeneração, além de uma pequena área de FOM Aluvial em estágio médio, próxima ao rio Negro (coordenadas UTM 22 677.800 E/ 7.119.900 S). Esse rio representa o limite entre os municípios de São Bento do Sul e Tijucas do Sul, já no estado do Paraná.

Já no município de Tijucas do Sul, o traçado da LT segue paralelamente à divisa com Agudos do Sul até o vértice MV-17, localizado cerca de 1,8 km a norte da rodovia PR-281. Neste trecho, observa-se um mosaico de vegetação com áreas de reflorestamento, cultivo agrícola e fragmentos de vegetação secundária de FOM em estágio inicial e médio de regeneração.

Ao norte de MV-17 o traçado prossegue sentido norte por aproximadamente 7,0 km, no município de Tijucas do Sul, a oeste de um maciço de FOM em estágio inicial e médio. Embora esse fragmento tenha grande extensão, essa área encontra-se parcialmente ocupada por reflorestamentos de eucalipto e áreas com cultivo agrícola.

Cerca de 3,4 km a norte do vértice MV-17, o traçado da LT cruza a Estrada do Saltinho (coordenadas UTM 676.690 E/ 7.132.240 S). Depois deste cruzamento, o traçado prossegue sentido norte, interceptando uma extensa área de FOM em estágio inicial e médio de regeneração, intercalada com áreas de reflorestamento de eucalipto e campo agrícola. Essa paisagem segue até o ponto de intersecção da LT com o rio da Várzea (coordenada UTM 674.420 E/ 7.136.105 S), que representa o limite entre os municípios de Tijucas do Sul e Mandirituba.

Já no município de Mandirituba, o traçado segue sentido norte por aproximadamente 6,8 km, interceptando fragmentos de FOM em estágio médio, reflorestamento, áreas de cultivo agrícola e pastagens, entretanto a AE contempla também fragmentos de FOM em estágio inicial e avançado, até alcançar o vértice MV-18. Além de vegetação nativa, observam-se áreas de campo agrícola e grandes fragmentos de reflorestamento.

Vale ressaltar que, 1,7 km ao sul do vértice MV-18, na altura das coordenadas UTM 22 678.371 E/ 7.141.183 S, o traçado intercepta um fragmento de vegetação de Estepe

Gramíneo-Lenhosa. A partir deste ponto, observa-se o predomínio de reflorestamento, com uma área de FOM em estágio inicial, já próxima ao limite entre Mandirituba e São José dos Pinhais. A Estepe Gramíneo-Lenhosa estende-se entre os vértices MV-17 e MV-19, encontrando-se bastante degradada.

A partir do vértice MV-18, a LT assume sentido nordeste, seguindo o limite entre os municípios de São José dos Pinhais e Tijucas do Sul. Neste trecho, observa-se um mosaico de categorias de mapeamento, contendo: áreas de campo agrícola, pecuária, vegetação de Estepe Gramíneo-Lenhosa, FOM Aluvial e Montana em estágio inicial até avançado de regeneração. Na altura das coordenadas UTM 22 687.798 E/ 7.150.559 S o traçado cruza a rodovia BR-376 e segue até o vértice MV-20.

A partir de MV-20, o traçado prossegue sentido norte, cruzando uma paisagem em mosaico, contendo fragmentos de FOM em estágio médio de regeneração, campos agrícolas e áreas de influência urbana, até atingir o vértice MV-21, localizado em área de cultivo. Ao norte desse vértice, a LT intercepta um importante fragmento de FOM em estágio médio a avançado de regeneração. Embora o fragmento apresente sinais de antropização nas adjacências, esse maciço florestal compõe uma área contígua ao remanescente florestal da Serra do Mar, sendo separado desta apenas pela Estrada do Taquaral Queimado.

A LT segue até alcançar o vértice MV-22, localizado em uma área de cultivo agrícola. Neste ponto, o traçado retoma o sentido nordeste, passando por uma área de mosaico de unidades da paisagem, contendo áreas de pastagem, cultivo agrícola, reflorestamentos e fragmentos de FOM em estágio inicial e médio de regeneração. Cerca de 1,4 km ao norte de MV-22, a LT atinge o vértice MV-23, no limite entre uma área de cultivo e um fragmento de FOM.

A partir desse vértice, a LT segue sentido norte por cerca de 6 km até atingir o vértice MV-24, atravessando uma paisagem onde predominam propriedades agrícolas, com pequenos fragmentos de FOM Montana inicial. Ao norte de MV-24, a AE segue por trecho de cerca de 5,2 km com o mesmo padrão de usos, até atingir o vértice MV-25, localizado em área de cultivo agrícola.

A partir de MV-25, a LT retoma o sentido nordeste e segue por mais 9,9 km, atravessando uma paisagem em mosaico de unidades como áreas de cultivo agrícola, pastagens, estradas e fragmentos de FOM em estágio inicial a médio de regeneração, até o vértice MV-29.

A partir desse vértice, a LT chega a sua porção final. Embora este trecho apresente uma paisagem visivelmente antropizada, com grandes áreas de campo agrícola, o traçado atravessa diversos fragmentos de FOM em estágio inicial a avançado de regeneração, até alcançar a SE Curitiba Leste, localizada em meio a uma matriz de campos agrícolas e vegetação herbácea.

A AE ao redor da subestação é caracterizada por um fragmento de FOM em estágio médio de regeneração ao sul, além de áreas de campo agrícola a oeste, norte e leste. Na

porção nordeste da AE, próximo à subestação, observam-se áreas de vegetação herbácea, e fragmentos de FOM em estágio inicial a médio de regeneração.

A análise dos fragmentos de vegetação nativa mais importantes da AE, indicados como prioritários para conservação, é apresentada na **Seção 6.3.3.4**.

Subsídios do levantamento fitossociológico para a classificação do estágio de regeneração das formações florestais nativas

Para o mapeamento da cobertura vegetal, a classificação dos estágios sucessionais das formações florestais não observados *in situ* foi realizada por meio da interpretação das imagens de satélite, respaldada nas observações de campo e nos resultados do levantamento fitossociológico na AE. Nos **Quadros 6.3.3.2.h** e **6.3.3.2.i** da **Seção 6.3.3.2**, adiante, são apresentadas as características da vegetação de cada parcela mensurada no levantamento fitossociológico, de acordo com os parâmetros da Resoluções CONAMA N° 02/1994 e N° 04/1994, as quais definem a vegetação primária e seus estágios de sucessão de formações florestais da Mata Atlântica nos estados do Paraná e de Santa Catarina, respectivamente.

De forma geral, as parcelas mensuradas em formações florestais em estágio de sucessão avançado apresentam maiores valores de área basal, produto lenhoso por hectare, DAP médio e altura total média em relação às parcelas em estágio médio. Essa diferença é mais expressiva para a Floresta Ombrófila Mista, que apresentou maior diferença para os valores obtidos. Comparativamente à FOD, a FOM tendeu a apresentar maiores valores para os parâmetros mencionados, tanto para o estágio avançado quanto o médio. Além disso, a amplitude dos parâmetros analisados também tendeu a ser maior para a FOM. A classificação do estágio de regeneração das parcelas de amostragem é detalhadamente explicada na **Seção 6.3.3.2**.

Assim, os parâmetros obtidos com o levantamento fitossociológico dos remanescentes florestais auxiliaram na diferenciação dos estágios sucessionais das formações em regeneração e sua identificação de padrões nas imagens de satélite utilizadas para o mapeamento da cobertura vegetal.

Descrição das categorias de mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo da Área de Estudo

As categorias de mapeamento da AE foram divididas em quatro classes: vegetação nativa, vegetação antrópica, áreas antropizadas e outras (esta última inclui somente corpos d'água e nuvens).

Sua caracterização baseou-se em dados primários obtidos especificamente para o presente estudo na AE do empreendimento (faixa de 2 km), que incluem vistorias de campo, levantamento fitossociológico e levantamento florístico. Complementarmente, foram utilizados dados secundários para a caracterização das categorias de vegetação nativa.

Assim, as categorias de mapeamento identificadas na AE do empreendimento são:

Vegetação nativa

1. *Floresta Ombrófila Densa Altomontana (Dl)*
2. *Floresta Ombrófila Densa Montana (Dm)*
 - 2.1. *Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de regeneração (Dm-A)*
 - 2.2. *Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de regeneração (Dm-M)*
 - 2.3. *Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio inicial de regeneração (Dm-I)*
3. *Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds)*
 - 3.1. *Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Ds-A)*
 - 3.2. *Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Ds-M)*
 - 3.3. *Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração (Ds-I)*
4. *Floresta Ombrófila Mista Altomontana (Ml)*
5. *Floresta Ombrófila Mista Montana (Mm)*
 - 5.1. *Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de regeneração (Mm-A)*
 - 5.2. *Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração (Mm-M)*
 - 5.3. *Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração (Mm-I)*
6. *Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Ma)*
 - 6.1. *Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio avançado de regeneração (Ma-A)*
 - 6.2. *Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio de regeneração (Ma-M)*
 - 6.3. *Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio inicial de regeneração (Ma-I)*
7. *Estepe Gramíneo-Lenhosa (Eg)*

Vegetação antrópica

8. *Agrupamento de Araucárias em Áreas Antropizadas (AAR)*
9. *Vegetação Herbácea (He)*
10. *Reflorestamento de Arbóreas Exóticas (Re)*

Áreas antropizadas

11. *Agricultura (Ac)*
12. *Pecuária (Ap)*

13. *Comunidade Rural (Cr)*

14. *Comunidade Urbana (Ur)*

15. *Mineração (Mn)*

16. *Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)*

17. *Sistema Viário (Sv)*

Outras categorias de mapeamento

18. *Corpo D'Água (CA)*

19. *Nuvem (Nv)*

A seguir são descritas as principais categorias de mapeamento encontradas na AE, ilustradas por meio de fotos incluídas ao longo do texto. Outras fotos são apresentadas no **Registro Fotográfico do Levantamento Fitossociológico** e no **Registro Fotográfico do Levantamento Florístico**, ambos no **Anexo 10**.

Vegetação nativa

Foram mapeadas 15 categorias de vegetação nativa, que representam 58,20% da AE. As formações florestais nativas foram subdivididas em estágios de regeneração, quando aplicável, conforme apresentado a seguir.

Floresta Ombrófila Densa (D)

O Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) delimita cinco formações da Floresta Ombrófila Densa (FOD) que, na latitude onde se insere o empreendimento (25° a 26°), correspondem a: i) aluvial, não condicionada topograficamente; ii) das terras baixas, situada em de 5 m até em torno de 30 m; iii) submontana, situada nas encostas de 30 m até em torno de 400 m; iv) montana, situada no alto dos planaltos e/ou serras de 400 m até em torno de 1 000 m; e v) altomontana, situada acima dos limites estabelecidos para a formação montana.

No estudo fitogeográfico do estado do Paraná de Roderjan *et al.* (2002), os limites altitudinais das formações da FOD diferem dos determinados pelo IBGE (2012): i) aluvial, em planícies de acumulação de sedimentos dos rios que deságuam na região litorânea; ii) das terras baixas, entre o nível do mar e aproximadamente 20 m; iii) submontana, entre aproximadamente 20 m e 600 m; iv) montana, entre 600 m e 1.200 m; e v) altomontana, em média acima de 1.200 m.

No estado de Santa Catarina, o IFFSC (VIBRANS *et al.*, 2013a) estipulou outros valores para as formações altitudinais da FOD: i) das terras baixas, inferior a 30 m; ii) submontana, entre 300 e 500 m; e iii) montana, acima de 500 m. A formação

altomontana não é mencionada. Na **Tabela 6.3.3.1.b**, a seguir, é apresentada uma comparação dos limites das variações altitudinais da FOD segundo os autores citados.

Tabela 6.3.3.1.b

Comparação dos limites das variações altitudinais da Floresta Ombrófila Densa segundo diferentes autores

Formações da FOD	IBGE (2012) (24°-32° latitude sul)	RODERJAN <i>et al.</i> (2002) - Paraná	VIBRANS <i>et al.</i> (2013a) – Santa Catarina
Terras Baixas	5-30 m	0-20 m	0-30 m
Submontana	30-400 m	20-600 m	30-500 m
Montana	400-1.000 m	600- 1.200 m	> 500 m
Altomontana	> 1.000 m	> 1.200 m	---

No presente estudo foi considerada a delimitação altitudinal estabelecida pelo IBGE (2012). Assim, na AE do empreendimento, a FOD ocorre apenas no estado de Santa Catarina nas formações Submontana, Montana e Altomontana, detalhadas a seguir.

1. Floresta Ombrófila Densa Altomontana (DI)

Também conhecidas como florestas altimontanas ou florestas nebulares, esse tipo de vegetação apresenta porte florestal e localiza-se no cume das altas montanhas. Na região sul, essas formações localizam-se em cotas superiores a 1.000 msnm (IBGE, 2012). Sua estrutura apresenta, predominantemente, fanerófitos com troncos e galhos finos, folhas miúdas e coriáceas, casca grossa com fissuras. A florística é representada por famílias amplamente dispersas, entretanto apresenta espécies endêmicas (IBGE, 2012).

A Resolução CONAMA N°02/1994 e a Resolução SEMA N° 31/1998 definem os estágios de sucessão ou regeneração para as florestas ombrófilas densas montana, submontana e de terras baixas. Entretanto, os Artigos 3° e 209, respectivamente, desses instrumentos legais distinguem a variação altomontana das demais. Segue o texto de ambas as resoluções:

“Difere deste contexto, a vegetação da Floresta Ombrófila Densa altomontana, por ser constituída por um número menor de espécies arbóreas, ser de porte baixo e com pequena amplitude diamétrica e de altura.”

Esta formação florestal ocupa apenas 1,99% da AE (582,53 ha) e é encontrada no trecho entre os vértices MV-13 e MV-15, no estado de Santa Catarina, nos municípios de Jaraguá do Sul, Joinville, São Bento do Sul e Campo Alegre. Destaca-se um fragmento de grande porte, localizado próximo ao vértice MV-14, e que se estende para fora da AE.

2. Floresta Ombrófila Densa Montana (Dm)

Na região sul, a Floresta Ombrófila Montana situa-se entre as cotas 400 a 1.000 msnm (IBGE, 2012). Em virtude do histórico de perturbação antrópica observado na região do

empreendimento, os fragmentos de FOD Montana encontram-se em diferentes estágios de regeneração.

2.1 Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de regeneração (Dm-A)

Esta categoria abrange os remanescentes da FOD Montana que apresentam vegetação alterada, porém regenerada e com estrutura bastante desenvolvida, às vezes com características próximas da vegetação primária, com poucos sinais de alterações antrópicas.

Apresenta fisionomia predominante arbórea, com dossel geralmente fechado, presença de mais de dois estratos e espécies, em sua maioria ombrófilas. Há amplitude diamétrica e de altura expressiva, com área basal e produto lenhoso elevados. A riqueza de espécies é grande, com muitos indivíduos arbóreos grandes e de DAP elevado. O sub-bosque varia de aberto a denso, dependendo da luminosidade existente no local, sendo constituída por espécies arbóreas com porte baixo, arbustivas e herbáceas adaptadas à sombra ou luz difusa, além de plântulas da regeneração natural. Nesse estágio de sucessão é comum a abundância de epífitas, algumas espécies de lianas lenhosas, e baixa quantidade de lianas herbáceas.





Os fragmentos em estágio avançado de regeneração da FOD Montana ocorrem pontualmente nos municípios de Campo Alegre e Jaraguá do Sul, entre os vértices MV-5 e MV-15, na forma de manchas, sendo que as de maior extensão estão próximas ao vértice MV-14. A área de cobertura por esse tipo de formação florestal na AE é de apenas 1,65 % (481,12 ha).

2.2 Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de regeneração (Dm-M)

Encontram-se nesta categoria os remanescentes de florestas em regeneração nas áreas em que a cobertura vegetal foi removida no passado por ações antrópicas, mas que possuem fisionomia e estrutura relativamente desenvolvida e considerável diversidade de espécies, porém inferior à FOD Montana em estágio avançado de regeneração.

A FOD Montana em estágio médio de regeneração pode apresentar fisionomia arbustiva a arbórea. Há amplitude diamétrica e de altura considerável. Além disso, a área basal e o produto lenhoso são expressivos, e a riqueza de espécies é significativa. O dossel pode ser aberto a fechado. No sub-bosque, são frequentes indivíduos arbustivos ou herbáceos das famílias Commelinaceae (*Dichorisandra*), Heliconiaceae (*Heliconia farinosa*), Marantaceae (*Calathea*), Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia*) e Piperaceae (*Peperomia*, *Piper*), além de pteridófitas e de plântulas das espécies arbóreas. Na AE, as epífitas são abundantes, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae. As lianas são lenhosas ou herbáceas, em quantidade variável. As espécies de gramíneas são poucas e a serrapilheira é geralmente espessa. Em alguns locais há infestação de bambus.

Trata-se da terceira classe de vegetação nativa mais representativa da AE, com 2.920,52 ha (10,00% da AER). Nas duas parcelas do levantamento fitossociológico localizadas na FOD Montana em estágio médio de regeneração (Fi14 e 16), foram encontradas 42 morfoespécies de árvores com DAP \geq 5 cm. A área basal variou de 18,76 a 35,39 m²/ha e o produto lenhoso de 138,44 a 294,32 m³/ha. O DAP médio foi de 12,1 cm e a altura média de 7,4 m, com emergentes de até 22 m. As principais espécies levantadas nessa vegetação, nas parcelas do levantamento fitossociológico, são: *Psychotria vellosiana*, *Bathysa australis*, *Cyathea* cf. *phalerata*, *Inga marginata* e *Cabralea canjerana*. Há também várias espécies das famílias Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae. Cabe mencionar que foram poucos os indivíduos amostrados da palmeira-juçara (*Euterpe edulis*).

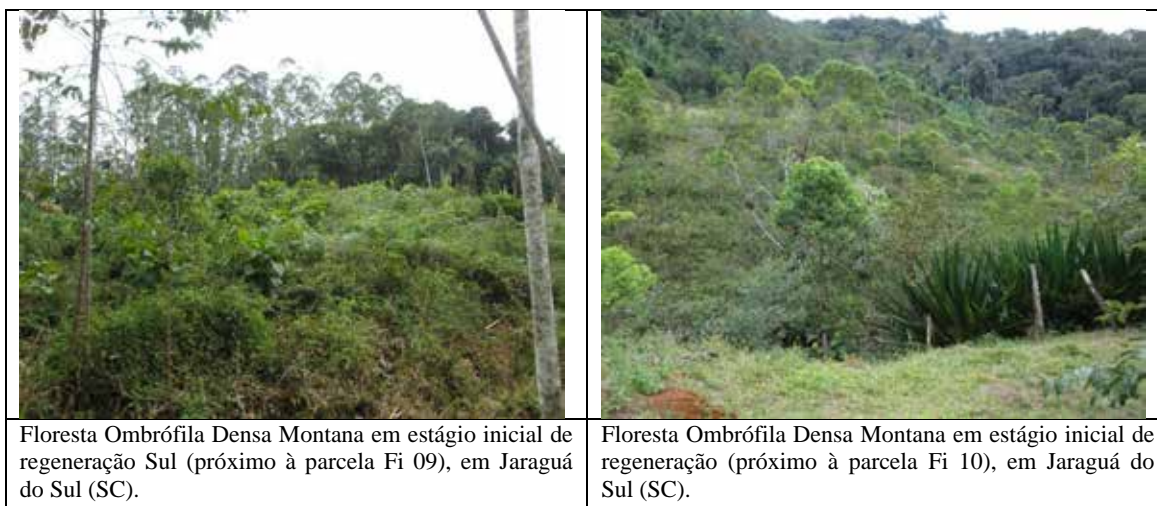
	
Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária em estágio médio de regeneração (Fi 14 do levantamento fitossociológico), em Jaraguá do Sul (SC).	Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária em estágio médio de regeneração (Fi 16 do levantamento fitossociológico), em Campo Alegre (SC).
	
Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio médio de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 16), em Campo Alegre (SC).	Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária em estágio médio de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 16), em Campo Alegre (SC).

2.3 Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio inicial de regeneração (Dm-I)

Nesta categoria foram incluídas as formações herbáceas a arbustivas que constituem o segundo estágio de regeneração da FOD Montana. Ocorre nas áreas onde a cobertura vegetal original foi removida por ações antrópicas e o processo de regeneração secundária foi iniciado recentemente.

Esta formação apresenta porte, diversidade e estrutura inferiores à categoria anterior, com fisionomia de até 6 m de altura, pequeno produto lenhoso, predomínio de espécies heliófitas e baixa diversidade. Não há estratificação e pode haver árvores isoladas de poucas espécies pioneiras. As epífitas são pouco frequentes ou ausentes, porém as lianas pioneiras podem ser encontradas em grande quantidade, inclusive causando infestação em alguns trechos. Pode haver, no estrato herbáceo, infestação por gramíneas típicas de áreas abertas. A camada de serrapilheira é variável, mas frequentemente fina e descontínua.

Ao longo da AE foram observadas áreas de FOD Montana em estágio inicial principalmente em bordas de fragmentos, em áreas adjacentes a pastagens. O total desta categoria de vegetação na área de estudo foi de 494,62 ha (1,69% da AE).



3. Floresta Ombrófila Densa Submontana (Ds)

Segundo LINGNER *et al.* (2013a), a formação da FOD Submontana localiza-se entre 30 e 500 m de altitude; entretanto, acima dos 30 m de altitude, essa formação florestal pouco se diferencia da FOD Montana. Essa dificuldade em se estabelecer o limite altitudinal entre essas fisionomias deve-se, em parte, à exploração iniciada a partir do início do século XIX, a qual está relacionada com a extração madeireira, abertura de áreas agropastoris e expansão urbana (ZACARIAS, 2008 *apud* LINGNER *et al.*, 2013a).

As Resoluções CONAMA N° 02/1994 e 04/1994 e SEMA N° 31/1998, que definem os estágios de regeneração da Floresta Ombrófila Densa, descrevem os estágios de regeneração destas formações florestais, sem distinguir as diferentes variações altitudinais, como florestas montanas, submontanas ou de terras baixas.

Contando todos seus estágios de regeneração, a FOD Submontana totalizou 5.503,86 ha (18,85% da AE).

3.1 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Ds-A)


Esta categoria abrange os remanescentes da FOD Submontana que apresentam vegetação alterada, porém regenerada e com estrutura bastante desenvolvida, às vezes com características próximas da vegetação primária, com poucos sinais de alterações antrópicas.

Sua fisionomia não é visualmente distinguível da FOD Montana em estágio avançado. Apresenta fisionomia predominante arbórea, com dossel geralmente fechado, presença de mais de dois estratos e espécies, em sua maioria, ombrófilas. Há amplitude diamétrica e de altura expressiva, com área basal e produto lenhoso elevados, e a riqueza de espécies é grande.

O sub-bosque varia de aberto a denso, dependendo da luminosidade existente no local. Assim como na FOD Montana, no sub-bosque da FOD Submontana são frequentes indivíduos arbustivos ou herbáceos das famílias Commelinaceae (*Dichorisandra*), Heliconiaceae (*Heliconia farinosa*), Marantaceae (*Calathea*), Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia*) e Piperaceae (*Peperomia*, *Piper*), além de pteridófitas e de plântulas das espécies arbóreas. Na AE, os indivíduos epifíticos são abundantes, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae, e as lianas são lenhosas ou herbáceas. As espécies de gramíneas são poucas e a serrapilheira é espessa.

Ao longo da AE, essa classe de vegetação nativa apresentou 443,20 ha (1,52% da AE). As maiores manchas de FOD Submontana em estágio avançado estão entre os municípios de Blumenau, Pomerode e Jaraguá do Sul, no trecho compreendido entre os vértices MV-01 a MV-08.

Nas oito parcelas do levantamento fitossociológico locadas na FOD Montana em estágio médio de regeneração (Fi 01, 02, 05-08, 11, 12), foram encontradas 103 morfoespécies de árvores com DAP \geq 5 cm. A área basal variou de 32,18 a 45,35 m²/ha e o produto lenhoso de 313,40 a 431,96 m³/ha. O DAP médio foi de 13,1 cm e a altura média de 8,8 m, com emergentes de até 30 m. As principais espécies levantadas nessa vegetação nas parcelas do levantamento fitossociológico são: *Euterpe edulis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Bathysa australis*, *Casearia sylvestris*, *Dahlstedtia pentaphylla*, *Dahlstedtia muehlbergiana*, *Piptadenia gonoacantha*, entre outras. Há também várias espécies das famílias Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae.

	
<p>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 02), em Blumenau (SC).</p>	<p>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 07), em Jaraguá do Sul (SC).</p>
	
<p>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 12), em Jaraguá do Sul (SC).</p>	<p>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 06), em Jaraguá do Sul (SC).</p>

3.2 Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Ds-M)

Encontram-se nesta categoria os remanescentes de florestas em regeneração nas áreas em que a cobertura vegetal foi removida no passado por ações antrópicas, mas que possuem fisionomia e estrutura relativamente desenvolvida e considerável diversidade de espécies, porém inferior à FOD Submontana em estágio avançado de regeneração. Devido aos diferentes históricos de perturbação das áreas, há uma diversidade muito grande de fisionomias desta formação na AE, inclusive com composições florísticas distintas.

A FOD Submontana em estágio médio de regeneração pode apresentar fisionomia arbustiva a arbórea. Há amplitude diamétrica e de altura média considerável. A área basal e produto lenhoso são expressivos, e a riqueza de espécies é significativa. O dossel pode grande de aberto a fechado. Assim como na FOD Submontana em estágio avançado, no sub-bosque são frequentes indivíduos arbustivos ou herbáceos das famílias Commelinaceae (*Dichorisandra*), Heliconiaceae (*Heliconia farinosa*), Marantaceae (*Calathea*), Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia*) e Piperaceae

(*Peperomia*, *Piper*), além de pteridófitas e de plântulas das espécies arbóreas. São encontradas também as palmeiras de pequeno porte *Geonoma* cf. *gamiova* e *Bactris setosa*.

Na AE, os indivíduos epifíticos são abundantes, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae, e as lianas são lenhosas ou herbáceas. As espécies de gramíneas são poucas e a serrapilheira é geralmente espessa. Em alguns locais ocorre infestação de bambus.

Trata-se da classe de vegetação nativa com maior abrangência ao longo da área de estudo da LT. Sua área total soma 4.309,21 ha (14,76% da AE). Nas seis parcelas do levantamento fitossociológico localizadas na FOD Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 03, 04, 09, 10, 13, 15), foram encontradas 102 morfoespécies de árvores com DAP ≥ 5 cm. A área basal variou de 24,82 a 42,50 m²/ha e o produto lenhoso de 225,47 a 304,88 m³/ha. O DAP médio foi de 11,8 cm e a altura média de 8,0 m, com emergentes de até 26 m. As espécies mais abundantes levantadas nessa vegetação nas parcelas do levantamento fitossociológico são: *Euterpe edulis*, *Cyathea* cf. *phalerata*, *Hieronyma alchorneoides*, *Miconia cinnamomifolia*, *Clusia criuva*, *Hedyosmum brasiliense*, *Alchornea triplinervia*, entre outros. Há também várias espécies das famílias Fabaceae, Lauraceae e Myrtaceae. Destaca-se a grande densidade de *E. edulis* (palmeira-juçara).

	
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 03), em Blumenau (SC).	Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 04), em Blumenau (SC).

	
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 09), em Jaraguá do Sul (SC).	Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 13), em Jaraguá do Sul (SC).

3.3 *Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração (Ds-I)*

Nesta categoria foram incluídas as formações herbáceas a arbustivas que constituem o segundo estágio de regeneração da FOD Submontana. Ocorre nas áreas onde a cobertura vegetal original foi removida por ações antrópicas e o processo de regeneração secundária foi iniciado recentemente.

Esta formação é semelhante à FOD Montana em estágio inicial. Apresenta porte, diversidade e estrutura inferiores à categoria anterior, com fisionomia de até 6 m de altura, pequeno produto lenhoso, predomínio de espécies heliófitas e baixa diversidade. Não há estratificação e pode haver árvores isoladas de poucas espécies pioneiras. As epífitas são pouco frequentes ou ausentes, porém as lianas pioneiras podem ser encontradas em grande quantidade, inclusive causando infestação em alguns trechos. No estrato herbáceo pode haver infestação por gramíneas típicas de áreas abertas. A camada de serrapilheira é variável, mas frequentemente fina e descontínua.

Esta fisionomia florestal foi a sexta classe de vegetação nativa mais representativa na AE e apresentou 751,45 ha (2,57% da AE). Em geral, sua ocorrência foi observada próxima a áreas que já apresentavam algum tipo de atividade antrópica, como áreas de cultivo e pastagens.

	
Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 03 do levantamento fitossociológico), em Blumenau (SC).	Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio inicial de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 04), em Blumenau (SC).

Floresta Ombrófila Mista (M)

O Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) delimita cinco formações da Floresta Ombrófila Mista. Na AE, predomina a FOM Montana, situada entre 400 e 1.000 m de altitude. No entanto, são encontradas também as formações Altomontana, compreendendo as altitudes superiores a 1.000 m, e Aluvial, em terraços antigos associados à rede hidrográfica.

4.1. Floresta Ombrófila Mista Altomontana (MI)

Embora o IBGE (2012) delimite a FOM Altomontana acima de 1.000 msnm, outros autores, como Roderjan (1994), estipulam que no estado do Paraná, ela ocorre acima de 1.200 msnm, ocupando uma superfície pouco expressiva. Segundo esse autor, são fisionomicamente similares às montanas, no entanto, pelo rigor climático, possuem menor diversidade florística. Os solos são igualmente similares.

Na AE, a FOM Altomontana ocupa 63,35 ha (0,22% da AE). Foi observada no trecho entre os vértices MV-17 e MV-18, com o maior fragmento próximo ao vértice MV-17 em Tijucas do Sul, e outros dois fragmentos de menor porte próximos ao vértice MV-18 no município de Mandirituba. Todos esses fragmentos compõem um grande maciço de FOM Altomontana, cuja maior parte encontra-se fora da AE.

4.2. Floresta Ombrófila Mista Montana (Mm)

A FOM Montana ocupava boa parte do território dos estados do Paraná e de Santa Catarina, nas altitudes acima de 500 m, no entanto, na maior parte dessas áreas a floresta nativa foi substituída por campos agrícolas (IBGE, 2012). É a formação florestal mais extensa da AE, com 6.188,24 ha (21,19% da AE). Considerando todos seus estágios sucessionais, apresenta distribuição homogênea por todo o trecho da AE situado no estado do Paraná, até os municípios de Joinville e Jaraguá do Sul, em Santa Catarina.

4.2.1 Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de regeneração (Mm-A)

Esta categoria abrange os remanescentes da FOM Montana que apresentam vegetação alterada, porém regenerada e com estrutura bastante desenvolvida, às vezes com características próximas da vegetação primária, com poucos sinais de alterações antrópicas.

Apresenta fisionomia predominante arbórea, com dossel geralmente fechado, presença de mais de dois estratos, e espécies em sua maioria ombrófilas. Há amplitude diamétrica e de altura expressiva, com área basal e produto lenhoso elevados, e a riqueza de espécies é grande.

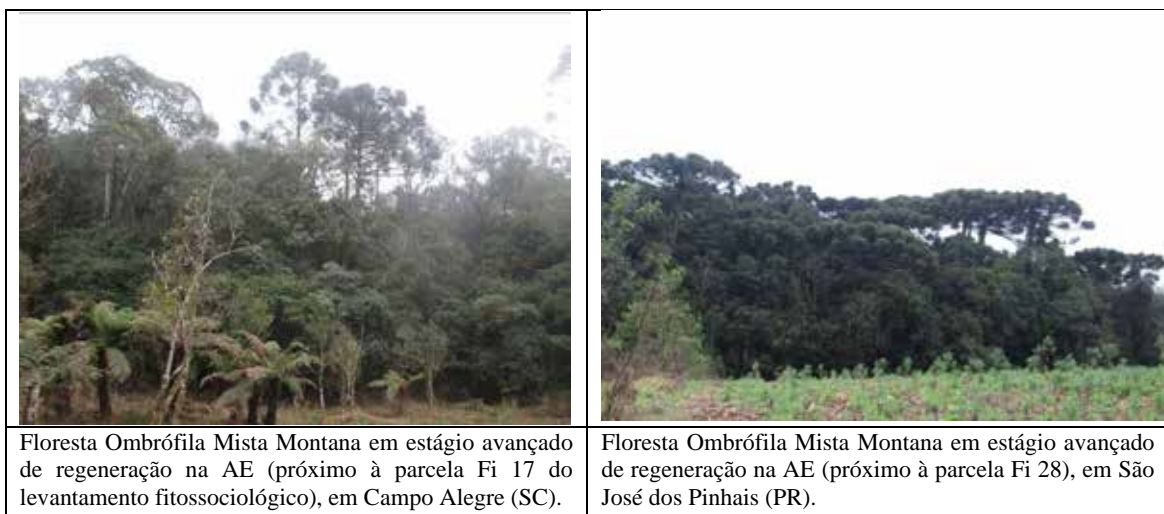
O sub-bosque varia de aberto a denso, dependendo da luminosidade existente no local. São frequentes indivíduos arbustivos ou herbáceos das famílias Cunoniaceae (*Lamanonia ternata*), Cyperaceae (*Rhynchospora glaziovii*), Melastomataceae (*Leandra xanthocoma*), Monimiaceae (*Mollinedia clavigera*), Myrtaceae (*Myrceugenia euosma*), Piperaceae (*Piper* spp.), além de pteridófitas e de plântulas das espécies arbóreas. Na AE, os indivíduos epifíticos são abundantes, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae, e as lianas são lenhosas ou herbáceas. As espécies de gramíneas são poucas e a serrapilheira é espessa.

Cabe mencionar que estão ausentes no sub-bosque as famílias Commelinaceae (*Dichorisandra*), Heliconiaceae (*Heliconia farinosa*) e Marantaceae (*Calathea*), tão abundantes na FOD Montana e Submontana. De forma semelhante, não ocorre na FOM Montana a palmeira-juçara (*E. edulis*), espécie bastante frequente na FOD.

As maiores concentrações de FOM Montana em estágio avançado de regeneração estão próximo ao vértice MV-15, na divisa entre os municípios de Joinville e de Campo Alegre, entre os vértices MV-17 e MV-18, com seis manchas, na divisa entre Tijucas do Sul e Mandirituba, e na divisa entre Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, entre os vértices MV-19 e MV-20.

Nas sete parcelas do levantamento fitossociológico locadas na FOM Montana em estágio avançado de regeneração (Fi 17, 20, 21, 25-27 e 30), foram encontradas 111 morfoespécies de árvores com DAP \geq 5 cm. A área basal variou de 39,80 a 71,76 m²/ha e o produto lenhoso de 362,97 a 925,68 m³/ha. O DAP médio foi de 14,6 cm e a altura média de 10,3 m, com emergentes de até 26 m. As espécies mais abundantes levantadas nessa vegetação nas parcelas do levantamento fitossociológico são: *Nectandra megapotamica*, *Eugenia* cf. *repanda*, *Myrceugenia miersiana*, *Ilex paraguariensis*, *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, entre outros.

Apresentam grande riqueza as famílias Myrtaceae e Lauraceae. Estão presentes a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* e *P. sellowii*).



4.2.2 Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração (Mm-M)

Encontram-se nesta categoria tanto os remanescentes com sinais evidentes de alterações antrópicas, como as florestas em regeneração nas áreas em que a cobertura vegetal foi removida no passado por ações antrópicas, mas que possuem fisionomia e estrutura desenvolvida e considerável diversidade de espécies, porém inferior à FOM Montana em estágio avançado de regeneração. Devido aos diferentes históricos de perturbação das áreas, há uma diversidade muito grande de fisionomias desta formação na AE, inclusive com composições florísticas distintas.

A FOM Montana em estágio médio de regeneração pode apresentar fisionomia arbustiva a arbórea. Há amplitude diamétrica e de altura média considerável. A área basal e produto lenhoso são expressivos, e a riqueza de espécies é significativa. O dossel pode grande de aberto a fechado. No sub-bosque, ocorrem indivíduos arbustivos ou herbáceos das famílias Cyperaceae (*Rhynchospora glaziovii*), Melastomataceae (*Miconia*, *Leandra*), Monimiaceae (*Mollinedia clavigera*), Myrtaceae (*Myrceugenia euosma*), Piperaceae (*Piper*), além de pteridófitas e de plântulas das espécies arbóreas. Na AE, os indivíduos epifíticos são abundantes, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae, e as lianas são lenhosas ou herbáceas. As espécies de gramíneas são poucas e a serrapilheira é espessa.

Trata-se da segunda classe de vegetação nativa mais representativa da AE, com 4.156,11 ha (14,23% da AE). Nas sete parcelas do levantamento fitossociológico localizadas na FOM Montana em estágio médio de regeneração (Fi 18, 19, 22-24, 28 e 29), foram encontradas 113 morfoespécies de árvores com DAP ≥ 5 cm. A área basal variou de 28,42 a 71,76 m²/ha e o produto lenhoso de 168,01 a 311,44 m³/ha. O DAP médio foi de 10,6 cm e a altura média de 8,7 m, com emergentes de até 20 m. As espécies mais abundantes levantadas nessa vegetação nas parcelas do levantamento fitossociológico são: *Matayba elaeagnoides*, *Schinus terebinthifolia*, *Inga virescens*, *Myrsine coriacea*, *Clethra scabra*, *Machaerium scleroxylum*, *Solanum swartzianum*, entre outros.

Apresentam grande riqueza de espécies as famílias Myrtaceae e Lauraceae. Destacam-se também as famílias Aquifoliaceae (*Ilex*) e Symplocaceae (*Symplocos*). Estão presentes a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o pinheiro-bravo (*Podocarpus sellowii*).



	
Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 29 do levantamento fitossociológico), em São José dos Pinhais (PR).	Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 22 do levantamento fitossociológico), em Tijucas do Sul (PR).

5.3 Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração (Mm-I)

Nesta categoria foram incluídas as formações herbáceas a arbustivas que constituem o segundo estágio de regeneração da FOM Montana. Ocorre nas áreas onde a cobertura vegetal original foi removida por ações antrópicas e o processo de regeneração secundária foi iniciado recentemente.

Esta formação apresenta porte, diversidade e estrutura inferiores à categoria anterior, com fisionomia de até 6 m de altura, pequeno produto lenhoso, predomínio de espécies heliófitas e baixa diversidade. Não há estratificação e pode haver árvores isoladas de poucas espécies pioneiras. As epífitas são pouco frequentes ou ausentes, porém as lianas pioneiras podem ser encontradas em grande quantidade, inclusive causando infestação em alguns trechos. No estrato herbáceo pode haver infestação por gramíneas típicas de áreas abertas. A camada de serrapilheira é variável, mas frequentemente fina e descontínua.

Trata-se da quarta formação nativa mais representativa na AE, com 1.105,85 ha (3,79% da AE).

	
Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 22 do levantamento fitossociológico), em Tijucas do Sul (PR).	Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio inicial de regeneração na AE (próximo à parcela Fi 22 do levantamento fitossociológico), em Tijucas do Sul (PR).

6. Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Ma)

A FOM Aluvial apresenta distribuição restrita a estreitas faixas geralmente fragmentadas e descontínuas nas planícies de inundação de alguns cursos d'água dentro AE. Isso se deve ao fato de sua área de ocorrência natural ter grande aptidão para o uso agrícola e estar exatamente nas áreas ocupadas há mais tempo. Representa apenas 1,41% da AE (412,03 ha) e se encontra principalmente no estágio médio de sucessão secundária, distribuindo-se, por exemplo, ao longo do rio das Várzeas e rio Negro.

6.1 Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio avançado de regeneração (Ma-A)

Trata-se de uma categoria de vegetação nativa mapeada na área de estudo em apenas 3,41 ha, o que representa apenas 0,01% da AE. Corresponde aos fragmentos de FOM Aluvial com estrutura mais desenvolvida, um pouco mais conservados que a FOM Aluvial em estágio médio de regeneração. A principal mancha FOM Aluvial em estágio avançado de regeneração encontra-se associada ao rio Negro.

6.2 Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio médio de regeneração (Ma-M)

A FOM Aluvial em estágio médio de regeneração encontra-se bastante antropizada, com trechos de floresta entremeados com áreas abertas, que correspondem a FOM Aluvial em estágio inicial, ou vegetação de solo encharcado na borda de corpos d'água (Estepe). São áreas perturbadas, onde são encontrados sinais de queimada, trilhas e espécies invasoras (*Pinus*).

Esta formação pode apresentar fisionomia arbustiva a arbórea. O dossel é aberto, podendo atingir até 12 m de altura, com a eventual presença de árvores emergentes. As espécies arbóreas mais frequentes são: *Myrsine coricea*, *Sebastiania brasiliensis*, *Lithrea brasiliensis*, *Schinus terebinthifolia*, *Piptocarpha axillaris*, *Sapium glandulosum*, entre outras. São encontradas espécies também registradas na FOM

Montana, como *Araucaria angustifolia*, *Podocarpus lambertii*, *Matayba elaeagnoides* e *Ilex paraguariensis*. A diversidade arbórea da FOM Aluvial, porém, é bem menos expressiva que da FOM Montana. Ocorrem também indivíduos jovens das espécies arbóreas.

No sub-bosque da floresta destacam-se arbustos das famílias Asteraceae (*Baccharis*), Euphorbiaceae (*Croton*), Melastomataceae (*Miconia*), Myrtaceae (*Myrciaria*), Rubiaceae (*Psychotria*) e Thymelaeaceae (*Daphnopsis*). Dentre as herbáceas, são comuns espécies das famílias Apiaceae (*Eryngium*), Asteraceae (*Baccharis*, *Senecio*), Cyperaceae (*Rhynchospora*), Poaceae (*Andropogon*, *Paspalum*). Cabe mencionar que há muitos elementos em comum do estrato arbustivo-herbáceo da FOM Aluvial com a Estepe presente na AE, que ocorrem em áreas de solo mal drenado.

As epífitas são comuns, principalmente das famílias Bromeliaceae (*Vriesea*) e Cactaceae (*Rhipsalis*). Foram observadas poucas lianas. A serrapilheira é geralmente fina e descontínua.

Dentre os estágios de sucessão da FOM Aluvial, essa classe foi a que apresentou maior extensão, correspondente a 371,88 ha (1,27% da AE). As principais áreas cobertas por esse tipo de vegetação encontram-se associadas ao rio Negro, no estado do Paraná.



Floresta Ombrófila Mista Aluvial, às margens do Rio da Várzea, em Tijucas do Sul (PR).

6.3 Floresta Ombrófila Mista Aluvial em estágio inicial de regeneração (Ma-I)

São encontradas pequenas áreas de FOM Aluvial em estágio inicial de regeneração na AE, com extensão de apenas 36,74 ha (0,13%). As principais áreas cobertas por este tipo de vegetação encontram-se associadas ao rio Negro, no estado do Paraná. Essa formação pode ocorrer de forma entremeada ou nas bordas da FOM Aluvial em estágio médio, porém não mapeável na escala adotada. Apresenta fisionomia herbácea a arbustiva e muitas espécies em comum com a FOM Aluvial em estágio médio.



7. *Estepe Gramíneo-Lenhosa (Eg)*

A vegetação da Estepe foi quase totalmente transformada pela atividade agropecuária, iniciando pela sua utilização como pastagens naturais, ao que se seguiram cultivos extensivos de grãos e, mais recentemente, povoamentos de espécies arbóreas introduzidas, notadamente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (RODERJAN et al., 2002).

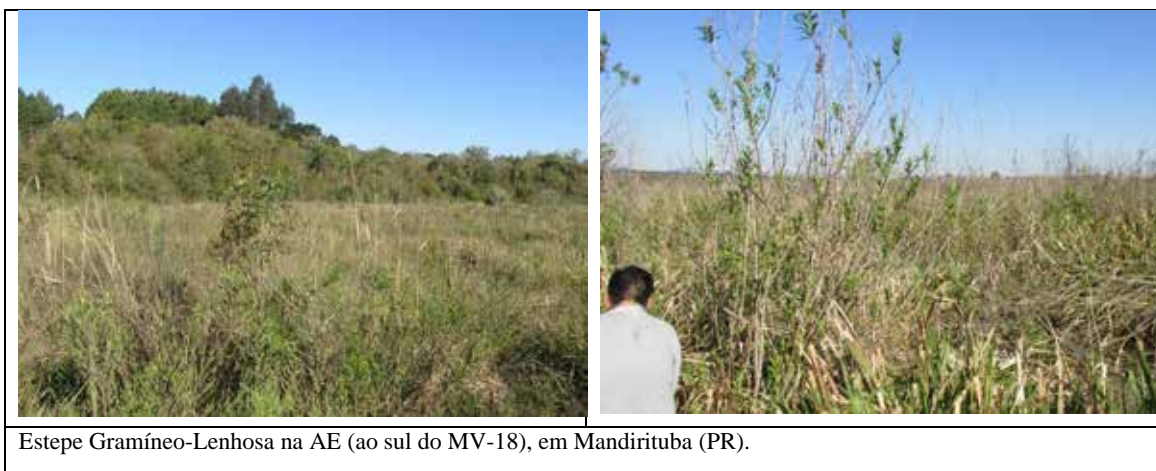
Possui distribuição bastante restrita na AE, ocorrendo apenas no estado do Paraná. Concentra-se principalmente na região da divisa entre os municípios de São José dos Pinhais, Mandirituba e Tijucas do Sul. Representa apenas 1,20% da AE (351,45 ha), ocorrendo em associação com fragmentos de FOM Aluvial.

De acordo com Leite (1994), a Estepe ocorre intimamente associada à FOM, sendo inconcebível diferenciá-las climaticamente. O relevo e a litologia influenciam significativamente a distribuição e disponibilidade de água do solo, nas diversas situações topográficas, sendo que, de modo geral, os campos vinculam-se às superfícies mais aplainadas e as florestas são comumente mais expressivas quando há otimização na dinâmica da água no solo. Essas colocações, no entanto, não explicam satisfatoriamente a distribuição da Estepe, que pode ocorrer em ambientes bastante variados.

Ainda segundo Leite (1994), na região de Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, é encontrada a Formação Gramíneo-Lenhosa, associada aos sedimentos quaternários antigos com problema de drenagem, aeração e acidez dos solos. Na AE, os pequenos fragmentos desta formação foram observados em depressões de solo encharcado, os quais encontram-se bastante alterados. As espécies ocorrentes são, de forma geral, as mesmas observadas na beira de corpos d'água da FOM Aluvial. Maack (2012) destaca espécies de gramíneas da família Poaceae (*Andropogon*, *Aristida*, *Paspalum*, *Panicum*, *Eragrostis*) e arbustos de Asteraceae (*Piptocarpha*, *Baccharis*).

Segundo o mapa de Remanescentes Florestais de Santa Catarina (SAR, 2005), o município de São Bento do Sul (SC) também é região de ocorrência natural de campos naturais (Savana). Entretanto, na AE, essa região está ocupada por fragmentos de FOD e

reflorestamentos de arbóreas exóticas.





Vegetação antrópica

Como vegetação antrópica ou antropizada foram consideradas três categorias de mapeamento: grandes agrupamentos monoespecíficos de indivíduos arbóreos nativos sem presença de sub-bosque, o que descaracteriza como um fragmento florestal; áreas de vegetação herbácea sem destinação específica; e plantios comerciais de espécies arbóreas exóticas. Foram delimitadas três categorias, descritas a seguir.

8. Agrupamento de Araucárias em Áreas Antropizadas (AAr)

São grandes agrupamentos de indivíduos da araucária (*Araucaria angustifolia*), localizados em áreas de pastagem. Esse tipo de feição ocorre ao longo de todo o trecho de FOM na AE, em tamanhos variados. Entretanto, nos municípios de Campo Alegre e Jaraguá do Sul, em Santa Catarina, foram identificados agrupamentos maiores e mais adensados em áreas de pastagem. Abrangem 89,32 ha, o que representa 0,31% da AE.

Esses agrupamentos não possuem características de plantios realizados para exploração comercial da espécie, como formato da área de plantio e espaçamento dos indivíduos claramente definidos. A araucária, por ser uma espécie ameaçada de extinção, é protegida pela Lei da Mata Atlântica (Lei Federal Nº 11.428/06) e seu corte é permitido somente em alguns casos específicos.

	
<p>Exemplo de agrupamento de araucárias (linha vermelha), localizado no município de Campo Alegre (SC), próximo ao MV-15. A linha amarela representa a LT 525 kV Blumenau-Curitiba Leste e a linha rosa representa o limite da AE.</p>	<p>Agrupamento de araucárias localizado no município de Campo Alegre (SC) próximo à parcela Fi 18 do levantamento fitossociológico.</p>

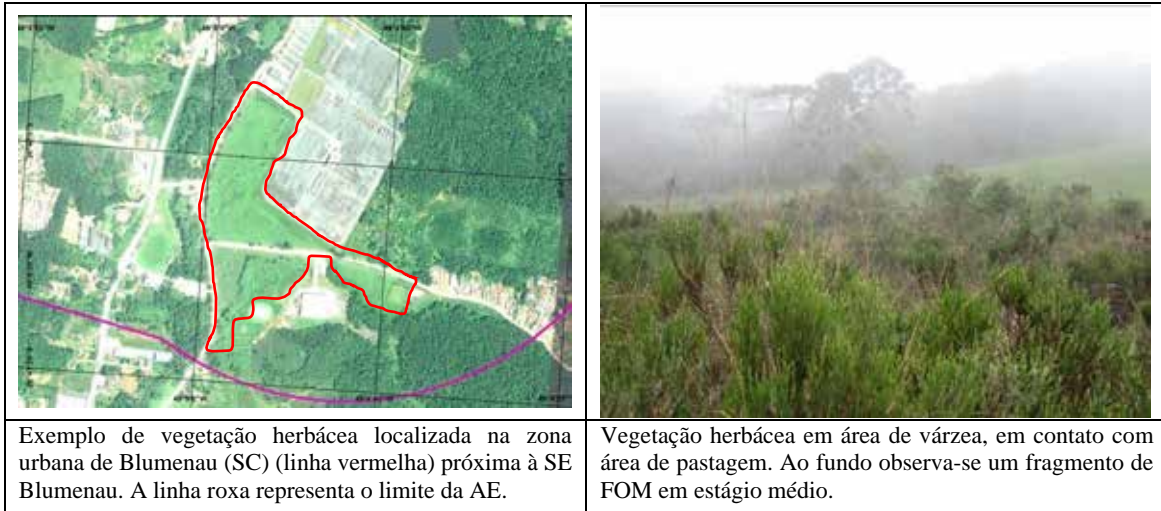
9. Vegetação Herbácea (He)

Abrange todas as áreas que se encontram cobertas por vegetação herbácea ou arbustiva, com predomínio de espécies forrageiras nativas, exóticas ou mesmo ruderais infestantes. Essa vegetação herbácea pode ter sido originada com a remoção da cobertura vegetal original para a implantação de pastagens, cultivos ou infraestruturas diversas (rodovias, acessos, linhas de transmissão, dutos etc.), mas que hoje se encontram sem uso específico aparente.

Ao longo da AER, essa feição foi observada em locais submetidos a perturbações antrópicas, podendo também estar associados a cursos d'água (várzeas) ou mesmo em locais onde a vegetação nativa foi removida e posteriormente abandonada. Também ocorrem na zona urbana de Blumenau, em locais específicos, onde a cobertura vegetal nativa foi removida há muito tempo para a expansão urbana da cidade. Corresponde a 0,39% da AE (112,83 ha).

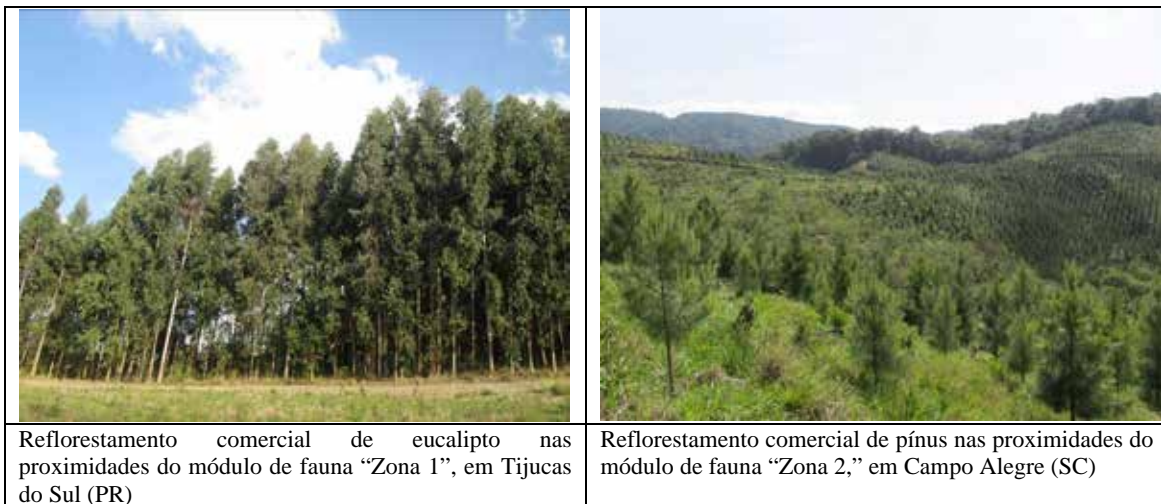
A cobertura vegetal apresenta porte herbáceo-arbustivo, é constituída por espécies forrageiras exóticas como capim-colonião (*Megathyrsus maximum*), capim-angola (*Urochloa mutica*) e o capim-braquiária (*Brachiaria* spp.), entre outras. Nos locais próximos aos cursos d'água podem ocorrer também gramíneas adaptadas ao encharcamento, como ciperáceas, *Hedychium coronarianum* (lírio-do-brejo) e principalmente *Typha angustifolia* (taboa). Também podem ocorrer exemplares arbóreos ou plântulas esparsas de espécies arbóreas heliófitas e higrófitas provenientes de propágulos de exemplares arbóreos isolados ou de fragmentos próximos.

Além da vegetação herbácea e arbustiva, nesses locais também podem ser encontradas árvores isoladas ou agrupadas em baixa densidade de ocorrência, estabelecidas posteriormente ao desmatamento, de origem nativa ou exótica.



10. Reflorestamento de Arbóreas Exótica (Re)

Os plantios comerciais homogêneos de espécies exóticas florestais (*Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp.) encontrados na AE foram classificados como reflorestamento de arbóreas exóticas. Sua ocorrência é bastante ampla ao longo de toda área de estudo, representando 3.218,99 ha ou 11,02% da AE.







Áreas antropizadas

Esta classe inclui as seguintes categorias de mapeamento: Agricultura (culturas cíclicas e perenes), Pecuária, Comunidade rural, Comunidade urbana, Mineração, Estação de Tratamento de Esgoto e Sistema Viário. Representa 8.541.95 ha, o que corresponde a 29,25% da AE. A seguir, são descritas as principais categorias desta classe.

11. Agricultura (Ac) – cultura cíclica e cultura permanente

Na AE, ocorrem propriedades com cultivos agrícolas cíclicos, que necessitam renovação anual da cultura, e cultivos perenes, que não exigem renovação anual. Os primeiros são constituídos por plantações de hortaliças diversas, milho, mandioca, cereais, entre outros. Já os cultivos perenes são representados em sua maior parte por plantações de banana, principalmente no estado de Santa Catarina, e de palmito (*Archontophoenix* sp.). Ambos os tipos de cultura são destinados ao consumo comercial.

As culturas cíclicas são mais extensas na AE (4.511,10 ha ou 15,45%) que as culturas perenes (517,45 ha ou 1,77%).

	
Cultivo de hortaliças próximo à parcela Fi 29 do levantamento fitossociológico, em São José dos Pinhais (PR).	Plantio de cevada nas proximidades da parcela Fi 22 do levantamento fitossociológico, em Tijucas do Sul (PR).
	
Plantação de palmeira-real para extração de palmito, próximo de onde foi implantada a parcela Fi 11 do levantamento fitossociológico, em Jaraguá do Sul (SC).	Cultivo de banana, nas proximidades da parcela Fi 11 do levantamento fitossociológico, em Jaraguá do Sul (SC).

12. Pecuária (Ap)

Esta categoria reúne as áreas de pastagem identificadas nas imagens da AE cobertas predominantemente por gramíneas forrageiras e utilizadas para criação de gado. Pode apresentar pequenas porções de vegetação nativa regenerada, de porte herbáceo a arbustivo. Corresponde a 8,40% da extensão da AE (2.454,28 ha).

	
Pastagem de grande extensão nas proximidades da parcela Fi 16 do levantamento fitossociológico, em Campo Alegre (SC).	Pastagem nas proximidades da parcela Fi 22 do levantamento fitossociológico, em Tijucas do Sul (PR).

13. Comunidade Rural (Cr)

Esta categoria corresponde a áreas pertencentes à zona rural observadas ao longo da AE. Em geral, apresentam algum tipo de vegetação associada, como a arborização de ruas ou associada a residências, podendo ser mais ou menos expressiva ou adensada, indistintas na escala de mapeamento adotada. Inclui também pequenas chácaras, edificações e estruturas construídas dentro de fazendas, bem como vias pavimentadas ou não, distinguíveis na escala do mapeamento.

Em alguns casos, as árvores nesses locais têm funções diversas, como delimitação de propriedades, simples arborização ornamental ou fornecimento de frutos, como nos pomares. Seu porte vai desde o arbustivo até o arbóreo alto, podendo ocorrer espécies não arbóreas associadas, como touceiras de bambu e bananeiras, ou mesmo regeneração de vegetação nativa no sub-bosque de áreas abandonadas ou sem manutenção.

Na AE, esta categoria de mapeamento abrange 262,72 ha (0,90% da área de estudo).



Exemplo de comunidade rural com vegetação antropizada associada, em Jaraguá do Sul (SC).

14. Comunidade Urbana (Ur)

Engloba as áreas pertencentes à zona urbana observadas ao longo da AE. Pode estar representada por conjuntos de casas, em zonas mais periféricas ou bairros industriais. Em geral, apresenta vias pavimentadas ou não, edificações e pouca vegetação associada. Quando ocorre, geralmente é caracterizada por agrupamentos ou árvores isoladas para arborização de ruas ou praças. Corresponde a 691,29 da AE (2,37%).



17. Sistema Viário (Sv)

Esta categoria compreende as vias pavimentadas ou não da AE, mapeáveis na escala adotada. Inclui rodovias estaduais e federais, bem como estradas municipais vicinais, totalizando 36,68 ha (013% da AE).

Outras categorias

As categorias de mapeamento não enquadradas nas classes anteriores foram: Corpo d'Água e Nuvens, que totalizam 243,21 ha (0,83% da AE).

18. Corpo d'Água (CA)

Nesta categoria de mapeamento foram incluídos todos os corpos d'água distinguíveis na escala de trabalho adotada, constituídos, na ERA, por rios de médio porte, lagos, lagoas, reservatórios artificiais, etc. Corresponde a 71,6 ha (0,25% da AE).



Leito do Rio da Várzea (PR), classificado no mapeamento como Corpo d'Água.

19. Nuvem (Nu)

Trata-se da cobertura de nuvens nas imagens de satélite utilizadas para o mapeamento, que não permite a visualização do real uso, ocupação ou cobertura do solo. Corresponde a 171,61 ha (0,59% da AE).

6.3.3.2 Levantamento Fitossociológico

Nesta Seção, apresentam-se a metodologia e os resultados do levantamento fitossociológico realizado em remanescentes florestais da AE (faixa de 2 km, sendo 1 km para cada lado do traçado) da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste. Este estudo contribuiu para a caracterização quali-quantitativa da cobertura vegetal na AE, com o estabelecimento de parâmetros fitossociológicos e de diversidade comumente usados na comparação entre formações florestais.

Os resultados fornecem também uma estimativa do volume de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação, além de criar parâmetros para o monitoramento ambiental, após a implantação do empreendimento, permitindo inferir a respeito de possíveis impactos ambientais ao longo do tempo. Ressalta-se que uma estimativa mais precisa do material lenhoso gerado com a supressão será fornecida por ocasião da solicitação da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e Intervenção em APP, na fase de requerimento da Licença de Instalação (LI).

Em atendimento ao TR, os dados brutos do levantamento são apresentados no **Anexo 11**.

Metodologia

A seguir, são descritos os procedimentos utilizados para seleção dos locais do levantamento fitossociológico, para a coleta de dados, e para os cálculos dos parâmetros das formações florestais nativas inventariadas na AE.

Seleção do tipo de levantamento fitossociológico e das parcelas amostrais

O levantamento fitossociológico contemplou as formações florestais que serão impactadas para a implantação do empreendimento, conforme apresentado no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**. De acordo com o IBGE (2012), dentre as técnicas de amostragem usuais no inventário de formações florestais, a amostragem pode ser aleatória irrestrita ou inteiramente casualizada, aleatória restrita ou estratificada, não-aleatória sistemática ou não-aleatória seletiva. Para a realização do levantamento fitossociológico para o presente EIA, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva. Trata-se de um método no qual a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente em mapas e imagens orbitais, baseando-se nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da vegetação estudada (IBGE, 2012).

A fim de captar a maior variabilidade possível das florestas inventariadas, foram utilizadas unidades amostrais retangulares com 10 m de largura por 50 m de comprimento, resultando em área fixa de 500 m² (0,05 ha). A forma retangular e a área de 500 m² facilitam a instalação e mensuração dos indivíduos arbóreos, e minimizam os erros amostrais inerentes de um levantamento fitossociológico.

Foram locadas 30 parcelas de amostragem, as quais foram distribuídas de forma a abranger as fisionomias florestais mais representativas da AE. Todas as parcelas foram locadas por meio de sistema de posicionamento global (GPS), para sua posterior representação em imagens de satélite georreferenciadas.

Coleta de dados

O levantamento fitossociológico foi realizado em uma campanha de campo, entre os dias 25 de julho e 10 de agosto de 2016. Em cada parcela foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos:

- Identificação da espécie com nome científico e popular, quando possível;
- Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 15,7 cm, correspondente a cerca de 5,0 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). Para as árvores que se bifurcavam abaixo de 1,30 m de altura, foram medidos todos os troncos dentro do limite de inclusão estabelecido;
- Altura total do tronco principal e de todos os fustes dentro do limite de DAP considerado.

Os indivíduos mortos em pé foram igualmente incluídos nas medições, a fim de determinar a taxa de mortalidade da vegetação inventariada e permitir sua contribuição no cálculo de volume de material lenhoso. As palmeiras, fetos arborescentes e espécies exóticas cultivadas também foram considerados nesse levantamento.

Além dos dados quantitativos, em cada uma das parcelas foram registradas as seguintes informações a respeito do local de amostragem e da fisionomia da vegetação:

- Localização;
- Coordenadas (UTM, datum WGS84);
- Altitude;
- Acessibilidade ou grau de dificuldade para chegar à parcela ou ponto, nas seguintes categorias: (1) fácil, (2) com restrição, (3) difícil;
- Declividade, de acordo com a média da inclinação ao longo da parcela, nas seguintes categorias: (1) de 0 a 5°, (2) de 6 a 15°, (3) de 16 a 30°, (4) superior a 30°;
- Fitofisionomia predominante;
- Estágio de regeneração de acordo com as Resoluções CONAMA N° 02/1994 e 04/1994, nas seguintes categorias: (1) avançado, (2) médio, (3) inicial, (4) pioneiro;
- Estado predominante de conservação da vegetação, nas seguintes categorias: (1) preservada, (2) alterada, (3) muito alterada;
- Sinais de antropização observados;
- Número de estratos da vegetação;
- Altura total média;
- Componente predominante da vegetação, nas seguintes categorias: (1) arbóreo, (2) arbustivo, (3) herbáceo;
- Formas de vida presentes na vegetação e densidade de ocorrência predominante: (1) árvores, (2) arbustos, (3) subarbustos, (4) ervas, (5) epífitas, (6) lianas, (7) parasitas;
- Características predominantes do sub-bosque, nas seguintes categorias: (1) denso, (2) médio, (3) ralo, (4) ausente;
- Características do dossel, nas seguintes categorias: (1) aberto, (2) fechado, (3) árvores emergentes, (4) infestação por cipós, (5) sem infestação por cipós;
- Situação do terreno e tipo de ambiente;
- Características predominantes da serrapilheira, nas seguintes categorias: (1) ausente, (2) fina, (3) média, (4) espessa;
- Textura visual do solo, nas seguintes categorias: (1) afloramento rochoso, (2) pedregoso, (3) arenoso, (4) areno-argiloso, (5) argiloso, (6) siltoso;
- Outras características relevantes para caracterizar o ambiente;
- Registro fotográfico de todos os dados qualitativos acima descritos, exemplificando a descrição das formações vegetais.

Equipe de campo e materiais utilizados

A equipe de campo responsável pelo levantamento dos dados fitossociológicos foi composta por dois biólogos e um ajudante de campo. Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados na mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos:

- Trena de 50 m (para locação das parcelas);
- GPS Garmin modelo SMap 64 (para localização e determinação da altitude das parcelas);
- Fita métrica de 1,5 m (para medição do CAP das árvores);
- Tesoura de poda (para preparar material botânico);
- Tesoura de poda alta ou podão (para coletar galhos de espécimes com altura elevada, no limite de 12 m);

- Facão (para auxiliar na identificação dos indivíduos arbóreos pelas características das cascas interna e externa, como coloração, presença de látex ou cheiros característicos);
- Binóculos (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito altos e de difícil coleta);
- Planilhas de anotação dos dados coletados das parcelas e das árvores;
- Sacos plásticos (para acondicionar as amostras de material botânico);
- Fita crepe e caneta permanente (para etiquetar as plantas);
- Prensas de madeira e jornal (para prensar amostras de material botânico).

Identificação taxonômica

Quando possível, a identificação das espécies foi realizada em campo com base em características vegetativas e reprodutivas dos indivíduos amostrados. Os exemplares que não puderam ser identificados até o nível específico, tiveram amostras coletadas. Ao final de cada dia, as amostras eram comparadas entre si (morfotipadas), descartando-se os materiais repetidos. As amostras selecionadas foram acondicionadas em folhas de jornal e prensadas utilizando-se prensas de madeira, placas de papelão e cordas. Durante a campanha de campo, os jornais com as amostras foram mantidos dentro de sacos plásticos lacrados, embebidos em álcool 70%. Ao final das atividades de campo, foram prensados novamente e secos em estufa elétrica.

A identificação ou confirmação do nome científico foi realizada por meio de consulta ao herbário FLOR (Universidade Federal de Santa Catarina), à bibliografia especializada e a herbários digitais, como o Re flora – Jardim Botânico do Rio de Janeiro e *Species Link* – CRIA/FAPESP.

A classificação botânica foi baseada em APGIII (2009). A nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foi verificada nos sítios eletrônicos do Re flora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro⁷, *Tropicos*⁸ e *The Plant List*⁹. Os nomes populares das espécies foram obtidos em referências bibliográficas, tomando-se o cuidado de citar preferencialmente os nomes utilizados na região.

Nos casos em que não foi possível realizar a determinação completa da espécie, sua identificação foi apresentada até o nível de gênero (sp.1, sp.2...), de família (sp.1, sp.2...) ou como indeterminada (sp.1, sp.2...). Por exemplo, indivíduos do gênero *Eugenia* que puderam ser separados em duas morfoespécies ou táxons receberam o nome de *Eugenia* sp.1 e de *Eugenia* sp.2, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos e inclusão na lista final de espécies.

Na impossibilidade de coleta de amostra de alguns indivíduos arbóreos, devido à sua elevada altura ou à ausência de folhas ou de estruturas reprodutivas, os mesmos foram agrupados e nomeados apenas como “Indeterminada”.

⁷ <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>

⁸ <http://www.tropicos.org>

⁹ <http://www.theplantlist.org>

Tratamento dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram tabulados em planilha Excel e analisados por meio do programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006) para cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, estatísticos e volumétricos. Os seguintes parâmetros foram calculados, conforme metodologia proposta por Muller-Dombois & Ellenberg (1974):

- Densidade absoluta (número de indivíduos da espécie por hectare);
- Densidade relativa (% de indivíduos da espécie do total de indivíduos amostrados);
- Dominância absoluta (área basal da espécie por hectare);
- Dominância relativa (% da área basal total da espécie em relação à área basal total de todas as espécies);
- Frequência absoluta (% das parcelas em que a espécie ocorre);
- Frequência relativa (% de parcelas em que a espécie ocorre do total da população);
- Área basal e volume total da parcela;
- Área basal e volume total por hectare da parcela;
- Índice de valor de importância (VI);
- Índice de valor de cobertura (VC).

Foi construída a curva do coletor, relacionando as espécies encontradas com a área amostrada nas formações florestais. No entanto, o problema existente com análises envolvendo esse tipo de curva é que sua elaboração depende da ordem em que os dados são inseridos. Ou seja, caso a ordem das parcelas seja alterada para a montagem do gráfico, muda-se também a forma da curva. Por esse motivo, também foi elaborada a curva de rarefação de espécies por aumento do número de indivíduos amostrados, pois a riqueza de espécies, em alguns casos, é mais dependente do aumento do número de indivíduos amostrados do que do aumento da área amostrada (MELO & HEPP, 2008).

O índice de valor de importância (VI), a densidade absoluta (DA) e a dominância absoluta (DoA) foram os principais parâmetros utilizados para a análise da estrutura de cada formação florestal estudada. Esses parâmetros mostram-se os mais adequados para expressar a estrutura da floresta. Foram calculados também os índices de diversidade florística, como o Índice de Shannon-Weaver (H'), Índice de Simpson (C) e Índice de Pielou (J').

Também foi estimado o volume de material lenhoso total e comercial (tora) por hectare das formações florestais mensuradas. Os cálculos volumétricos para determinação dos usos múltiplos da madeira comercial de toda a árvore (tora, lenha e carvão do tronco e da copa) serão apresentados posteriormente, por ocasião da solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenção em APP - ASV.

Foram elaborados gráficos da distribuição diamétrica para os indivíduos arbóreos mensurados nas parcelas, determinada por classes de DAP com amplitude de 10 cm, com limite inferior de 5 cm até a classe com o indivíduo com maior DAP, como segue:

Classe de DAP	Amplitude da classe
1	05 cm ≤ DAP < 15 cm
2	15 cm ≤ DAP < 25 cm
3	25 cm ≤ DAP < 35 cm
4	35 cm ≤ DAP < 45 cm
5	45 cm ≤ DAP < 55 cm
...	... cm ≤ DAP < ... cm

A análise da estrutura vertical de uma população florestal permite inferir a respeito da importância dos indivíduos ou espécies em relação à sua participação nos estratos verticais da floresta. Os estratos verticais podem ser divididos em estrato superior, intermediário e inferior, conforme a altura total.

A estrutura vertical das formações florestais inventariadas é apresentada por meio de histogramas, os quais indicam as classes de distribuição de altura de todos os indivíduos mensurados, segundo o procedimento de Souza & Leite (1993), como se segue:

Classe de altura	Estrato	Fórmula	Termos
1	Inferior	$h_j < (\bar{h} - 1.S)$	\bar{h} = média das alturas dos indivíduos amostrados; S = desvio padrão das alturas totais (hj); hj = altura total da j-ésima árvore individual.
2	Intermediário	$(\bar{h} - 1.S) \leq h_j < (\bar{h} + 1.S)$	
3	Superior	$h_j \geq (\bar{h} + 1.S)$	

As fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estatísticos são apresentados no **Quadro 6.3.3.2.a do Anexo 12**.

Resultados e discussão

O levantamento fitossociológico visou a ampliar as informações a respeito das formações florestais nativas representativas da AE do empreendimento, com o estabelecimento de parâmetros fitossociológicos, de diversidade, volumetria e estimadores estatísticos do estrato arbóreo. Os parâmetros fitossociológicos fornecem informações sobre a estrutura da comunidade, além de possibilitar interpretações sobre o estado de desenvolvimento das espécies em cada área particular (SILVA *et al.*, 2002). O resultado desse tipo de análise pode ser comparado com outras comunidades vegetais, permitindo estabelecer padrões de vegetação (MARTINS, 1991).

Localização e características ambientais das parcelas de amostragem

A localização das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste pode ser visualizada no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo (Anexo 9)**, elaborado sobre imagens de satélite.

As florestas tropicais são constituídas por mosaicos de vegetação em variados estágios de sucessão (idades, tamanhos e composição de espécies), podendo apresentar diferentes níveis de perturbação (KAGEYAMA, 1987). Por essa razão, é importante destacar que nem sempre o estágio de sucessão em que a parcela foi classificada corresponde ao estágio sucessional predominante no remanescente em que ela se encontra. O **Quadro 6.3.3.2.b**, a seguir, apresenta os dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico e o **Quadro 6.3.3.2.c**, sua caracterização ambiental, incluindo o estágio sucessional encontrado na parcela de amostragem.

O registro fotográfico da vegetação que compõe as áreas de amostragem, das principais espécies, além das atividades desenvolvidas durante o levantamento fitossociológico pode ser visualizado no **Registro Fotográfico do Levantamento Fitossociológico no Anexo 10**.

Quadro 6.3.3.2.b

Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Parcela	Município/ Estado	Fuso	Coordenadas (início)		Altitude (início)	Coordenadas (final)		Altitude (final)	Acesso	Declividade	Posição no relevo
Fi 01	Blumenau/ SC	22 J	688820	7037777	72	688810	7037726	70	Fácil	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 02	Blumenau/ SC	22 J	687704	7040384	390	687680	7040423	386	Com restrição	31° a 45°	Encosta de Morro
Fi 03	Blumenau/ SC	22 J	686130	7045001	252	686155	7044957	272	Com restrição	6° a 15°	Encosta de Morro
Fi 04	Blumenau/ SC	22 J	686830	7042935	331	686873	7042912	324	Com restrição	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 05	Pomerode/ SC	22 J	684450	7051876	337	684453	7051815	340	Fácil	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 06	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	685826	7047208	173	685786	7047232	170	Fácil	6° a 15°	Encosta de Morro
Fi 07	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	683542	7054084	941	683571	7054043	385	Difícil	> 46°	Encosta de Morro
Fi 08	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	685735	7047705	111	685754	7047658	108	Fácil	31° a 45°	Encosta de Morro
Fi 09	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	681159	7060334	362	681173	7060373	359	Fácil	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 10	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	681030	7061096	384	681088	7061105	380	Com restrição	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 11	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	680555	7064559	144	680605	7064571	145	Fácil	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 12	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	680493	7065228	90	680532	7065202	93	Fácil	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 13	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	680014	7076503	150	679984	7076550	152	Fácil	6° a 15°	Encosta de Morro
Fi 14	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	679957	7078705	505	679969	7078645	496	Com restrição	16° a 30°	Encosta de Morro
Fi 15	Jaraguá do Sul/ SC	22 J	679680	7073501	107	679635	7073487	111	Fácil	6° a 15°	Encosta de Morro
Fi 16	Campo Alegre/ SC	22 J	679092	7093147	995	679099	7093190	973	Com restrição	31° a 45°	Encosta de morro
Fi 17	Campo Alegre/ SC	22 J	679877	7108818	863	679846	7108860	865	Fácil	6° a 15°	Encosta de morro
Fi 18	Campo Alegre/ SC	22 J	680058	7102909	900	680041	7102868	897	Fácil	6° a 15°	Encosta de morro
Fi 19	Campo Alegre/ SC	22 J	679311	7111916	852	679301	7111973	847	Com restrição	31° a 45°	Encosta de morro
Fi 20	Campo Alegre/ SC	22 J	679913	7108452	875	679961	7108468	889	Fácil	31° a 45°	Encosta de morro
Fi 21	Campo Alegre/ SC	22 J	679340	7111740	852	679393	7111761	852	Fácil	16° a 30°	Encosta de morro
Fi 22	Tijucas do Sul/ PR	22 J	676166	7128434	993	676189	7128389	991	Fácil	16° a 30°	Encosta de morro
Fi 23	Tijucas do Sul/ PR	22 J	676080	7128973	982	676060	7128922	983	Fácil	16° a 30°	Encosta de morro
Fi 24	Tijucas do Sul/ PR	22 J	677019	7123977	917	677035	7123919	937	Fácil	16° a 30°	Encosta de morro
Fi 25	Tijucas do Sul/ PR	22 J	678231	7140464	921	678224	7140408	918	Fácil	0° a 5°	Encosta de morro
Fi 26	Mandirituba/ PR	22 J	677500	7136569	925	677508	7136613	903	Fácil	0° a 5°	Outro
Fi 27	São José dos Pinhais/ PR	22 J	689993	7158105	949	689973	7158068	951	Fácil	6° a 15°	Encosta de morro
Fi 28	São José dos Pinhais/ PR	22 J	689081	7155145	956	689056	7155190	953	Fácil	6° a 15°	Encosta de morro
Fi 29	São José dos Pinhais/ PR	22 J	693132	7169286	918	693102	7169246	914	Fácil	0° a 5°	Planície aluvial/Outro
Fi 30	Tijucas do Sul/ PR	22 J	686726	7149698	943	686724	7149706	941	Fácil	6° a 15°	Encosta de morro

Quadro 6.3.3.2.c

Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Parcela	Fitofisionomia	Estágio de sucessão	Estado de conservação	Estrato predominante	Tipo de dossel	Árvores emergentes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo
Fi 1	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Avançado	Alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 2	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 3	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 4	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Parcial	Úmido	Média	Argiloso
Fi 5	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 6	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 7	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Média	Argiloso
Fi 8	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 9	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 10	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto/Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 11	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto/Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 12	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Avançado	Preservada	Arbóreo	Semi-aberto/Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 13	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto/Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 14	Floresta Ombrófila Densa Montana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 15	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto/Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 16	Floresta Ombrófila	Médio	Alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso

Quadro 6.3.3.2.c

Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Parcela	Fitofisionomia	Estágio de sucessão	Estado de conservação	Estrato predominante	Tipo de dossel	Árvores emergentes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo
	Densa Montana									
Fi 17	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Muito alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 18	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Muito alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 19	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 20	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 21	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 22	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 23	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Muito alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 24	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 25	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 26	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 27	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Preservada	Arbóreo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 28	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 29	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Alterada	Arbóreo	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso
Fi 30	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Semi-aberto	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso

Estágios sucessionais das formações inventariadas

As Resoluções CONAMA N° 02/1994 e N° 04/1994 definem a vegetação primária e os estágios sucessionais da Floresta Ombrófila da Mata Atlântica nos estados do Paraná e de Santa Catarina, respectivamente, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa e de atividades florestais. Apesar dessas resoluções abordarem parâmetros semelhantes da vegetação, elas apresentam algumas particularidades e, portanto, a avaliação da vegetação amostrada pelo presente levantamento fitossociológico foi realizada separadamente para os dois estados. Cabe mencionar que a Resolução SEMA N° 31/1998 traz a mesma definição dos estágios sucessionais das formações florestais no estado do Paraná que a apresentada na Resolução CONAMA N° 02/1994.

A Resolução CONAMA N° 02/1994 (PR) estabelece parâmetros para a classificação dos estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa (terras baixas, submontana e montana), Floresta Ombrófila Mista (montana) e a Floresta Estacional Semidecidual (submontana). Apesar de constar que o critério da amostragem dos indivíduos arbóreos é DAP igual ou maior que 20 cm, os intervalos da distribuição diamétrica constantes nessa resolução incluem DAP inferiores a 20 cm. Os parâmetros estabelecidos por esta resolução são apresentados no **Quadro 6.3.3.2.d**, a seguir.

Segundo a resolução paranaense, é considerada como vegetação primária toda a comunidade vegetal de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos antrópicos mínimos a ponto de não afetarem significativamente suas características originais de estrutura e de espécie. O Artigo 3° da referida resolução informa ainda que a vegetação da Floresta Ombrófila Densa Altomontana difere deste contexto por ser de porte baixo e constituída por um número menor de espécies arbóreas, com pequena amplitude diamétrica e de altura.

Cabe mencionar ainda que seu Artigo 4° estabelece que os parâmetros definidos para tipificar os diferentes estágios de sucessão da vegetação secundária podem variar de uma região geográfica para outra, dependendo das condições topográficas e edafoclimáticas, localização geográfica, bem como do uso anterior da área em que se encontra a formação florestal.

Já a Resolução CONAMA N° 04/1994 define os estágios sucessionais inicial, médio e avançado das formações de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina, exceto manguezais e restingas, conforme apresentado no **Quadro 6.3.3.2.e**, a seguir. De forma semelhante à resolução do Paraná, seu Artigo 1° estipula que a vegetação primária é aquela de máxima expressão local com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies. No estado catarinense, a vegetação primária possui área basal média superior a 20,00 m²/ha, DAP médio superior a 25 cm e altura total média superior a 20 m.

Quadro 6.3.3.2.d

Parâmetros dos estágios de sucessão de vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa ou Mista e de Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná*

Parâmetros	Inicial	Médio	Avançado
1. Fisionomia e tipo de espécies predominantes	Herbáceo/arbustiva, fechada a aberta; espécies heliófitas	Arbustiva e/ou arbórea; espécies facultativas	Arbórea dominante, com dossel fechado e uniforme; espécies ombrófilas
2. Número de estratos	1	1-2	> 2
3. Número de espécies lenhosas	1-10	5-30	> 30
4. Amplitude diamétrica *	Pequena	Média	Grande
5. Amplitude de altura	Pequena	Média	Grande
6. Altura das espécies do dossel *	< 10 m	8-17 m	> 15 m
7. Área basal *	8-20 m ² /ha	15-35 m ² /ha	> 30 m ² /ha
8. Distribuição diamétrica e média da amplitude do DAP *	5-15 cm; 10 cm	10-40 cm; 25 cm	20-60 cm; 40 cm
9. Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
10. Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
11. Epífitas	Raras	Poucas	Abundantes
12. Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
13. Lianas lenhosas	Ausentes	Raras	Presentes
14. Espécies de gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
15. Serrapilheira	Quando presente, contínua ou descontínua, formando uma camada fina pouco decomposta	Com variações de espessura de acordo com a estação do ano e de um lugar a outro	Presente, variando em função do tempo e da localização, apresenta intensa decomposição
16. Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa
17. Espécies indicadoras mais comuns	Bracatinga (<i>Mimosa scabrella</i>), vassourão (<i>Vernonia discolor</i>), aroeira (<i>Schinus terebenthifolia</i>), jacatirão (<i>Tibouchina sellowiana</i> , <i>Miconia cinerascens</i>), embaúba (<i>Cecropia adenopus</i>), maricá (<i>Mimosa bimucronata</i>), taquara e taquaruçu (<i>Bambusa</i> spp.)	Congonha (<i>Ilex theezans</i>), vassourão-branco (<i>Piptocarpha angustifolia</i>), canela-guaica (<i>Ocotea puberula</i>), palmito (<i>Euterpe edulis</i>), guapuruvu (<i>Schizolobium parahyba</i>), guaricica (<i>Vochysia bifalcata</i>), cedro (<i>Cedrela fissilis</i>), caxeta (<i>Tabebuia cassinoides</i>)	Pinheiro (<i>Araucaria angustifolia</i>), imbuia (<i>Ocotea porosa</i>), canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>), ipê (<i>Tabebuia alba</i>), angico (<i>Parapiptadenia rigida</i>), figueira (<i>Ficus</i> sp.)

Fonte: Resolução Conama N° 02/1994 e Resolução SEMA N° 31/1998; (*) Floresta Ombrófila Densa (terras baixas, submontana e montana), Floresta Ombrófila Mista (montana) e Floresta Estacional Semidecidual (submontana)

Quadro 6.3.3.2.e

Parâmetros dos estágios de sucessão da vegetação secundária de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina*

Parâmetros	Inicial	Médio	Avançado
1. Área basal média	< 8,00 m ² /ha	< 15,00 m ² /ha	< 20,00 m ² /ha
2. Fisionomia	Herbácea/arbustiva de porte baixo	Arbórea e arbustiva predominantes sobre a herbácea, podendo haver <u>estratos</u> diferenciados	Arbórea dominante sobre as demais, dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes; estratos herbáceo, arbustivo e um notadamente arbóreo; pode apresentar fisionomia semelhante à <u>vegetação primária</u>
3. Altura total média	< 4 m	< 12 m	< 20 m
4. Cobertura vegetal/emergentes	Fechada a aberta	Cobertura arbórea aberta a fechada, eventual ocorrência de indivíduos <u>emergentes</u>	Espécies <u>emergentes</u> com diferentes graus de intensidade, copas superiores horizontalmente amplas
5. Amplitude diamétrica	Pequena	Moderada, com predomínio de pequenos diâmetros	Grande
6. DAP médio	< 8 cm	< 15 cm	< 25 cm
7. Epífitas	Se existentes, líquens, briófitas e pteridófitas, com baixa diversidade	Maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial; mais abundantes na floresta ombrófila	Presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na floresta ombrófila
8. Trepadeiras	Se presentes, geralmente herbáceas	Quando presentes, predominantemente lenhosas	Geralmente lenhosas, mais abundantes e ricas em espécies na floresta estacional
9. Serrapilheira	Se existente, uma camada fina pouco decomposta, contínua ou não	Presente, variando de espessura de acordo com as estações do ano e localização	Abundante
10. Diversidade biológica	Variável, com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar plântulas de espécies características de outros estágios, espécies pioneiras abundantes	Significativa	Muito grande devido à complexidade estrutural; dependendo da formação florestal, pode haver espécies dominantes
11. Sub-bosque	Ausente	Presente	Normalmente menos expressivo do que no estágio médio

Quadro 6.3.3.2.e

Parâmetros dos estágios de sucessão da vegetação secundária de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina*

Parâmetros	Inicial	Médio	Avançado
12a. Espécies indicadoras (Floresta Ombrófila Densa)	<i>Pteridium aquilium</i> (samambaia-das-taperas), <i>Melinis minutiflora</i> (capim-gordura), <i>Andropogon bicornis</i> (capim-andaime ou capim-rabo-de-burro), <i>Bidens pilosa</i> (picão-preto), <i>Solidago microglossa</i> (vara-de-foguete), <i>Baccharis elaeagnoides</i> (vassoura), <i>Baccharis dracunculifolia</i> (vassoura-braba)	<i>Myrsine ferruginea</i> (capororoca) (7-15 m alt.), <i>Dodonaea viscosa</i> (vassoura-vermelha)	<i>Miconia cinnamomifolia</i> , (jacatirão-açu), <i>Psychotria longipes</i> (caxeta), <i>Cecropia adenopus</i> (embaúba), <i>Euterpe edulis</i> (palmiteiro), <i>Schizolobium parahyba</i> (guapuruvu), <i>Bathysa meridionalis</i> (macuqueiro), <i>Piptadenia gonoacantha</i> (pau-jacaré), <i>Hieronyma alchorneoides</i> (licurana), <i>Alchornea triplinervia</i> (tanheiro), <i>Nectandra leucothyrsus</i> (canela-branca), <i>Ocotea catharinensis</i> (canela-preta), <i>Talauma ovata</i> (bagaçu), <i>Chrysophyllum viride</i> (aguai), <i>Aspidosperma olivaceum</i> (peroba-vermelha)
12b. Espécies indicadoras (Floresta Ombrófila Mista)	<i>Pteridium aquilium</i> (samambaia-das taperas), <i>Melinis minutiflora</i> (capim-gordura), <i>Andropogon bicornis</i> (capim-andaime ou capim-rabo-de-burro), <i>Bidens pilosa</i> (picão-preto), <i>Solidago microglossa</i> (vara-de-foguete), <i>Baccharis elaeagnoides</i> (vassoura), <i>Baccharis dracunculifolia</i> (vassoura-braba), <i>Senecio brasiliensis</i> (flor-das-almas), <i>Cortadella sellowiana</i> (capim-navalha ou macegão), <i>Solanum erianthum</i> (fumo-bravo)	<i>Cupania vernalis</i> (cambotá-vermelho), <i>Schinus terebenthifolia</i> (aroeira-vermelha), <i>Casearia sylvestris</i> (cafezinho-do-mato)	<i>Ocotea puberula</i> (canela-guaica), <i>Piptocarpa angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Mimosa scabrella</i> (bracatinga)

Fonte: Resolução Conama N° 04/1994 (*) Exceto manguezais e restinga

O Artigo 5º da Resolução CONAMA Nº 04/1994 determina ainda que os parâmetros de área basal média, altura média e DAP médio definidos por ela são válidos para todas as demais formações florestais existentes no território do estado de Santa Catarina, excetuando-se manguezais e restingas. Os demais parâmetros podem apresentar diferenciações em função do relevo, clima e solos locais, e do histórico do uso da terra. Da mesma forma, esses fatores podem determinar a não ocorrência de uma ou mais espécies indicadoras citadas, o que não descaracteriza o seu estágio sucessional.

É importante destacar que o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina - IFFSC também definiu parâmetros estruturais e florísticos para classificar os estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta Ombrófila Mista. Para a FOD, os parâmetros considerados são: número de espécies (S), densidade absoluta (DA), área basal (AB) e altura total média (Htm) (**Tabela 6.3.3.2.a**), segundo a seguinte equação (SEVEGNANI et al., 2013b):

$$Y = (0,028306 \times S) + (-0,000314 \times DA) + (0,1410899 \times AB) + (0,0985723 \times Htm)$$

Tabela 6.3.3.2.a

Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina

Estágio	Número de espécies	Densidade absoluta (N/ha)	Área basal (m²/ha)	Altura total média (m)	Y
Médio	50,1 ± 11,2	634,9 ± 141,9	19,1 ± 3,7	10,4 ± 1,3	< 5,6562
Avançado	65,4 ± 13,8	713,3 ± 170,3	28,1 ± 7,1	11,2 ± 1,6	> 5,6562

Fonte: Sevegnani et al. (2013b).

No **Quadro 6.3.3.2.f**, a seguir, constam as espécies com maior valor de importância nos estágios médio e avançado da FOD segundo o IFFSC (SEVEGNANI et al., 2013b). Cabe destacar que há uma repetição de 60% das espécies entre as 10 com maior valor de importância nos estágios avançado e médio, apesar de suas posições fitossociológicas serem distintas. Isso dificulta o uso de espécies indicadoras para determinar o estágio de regeneração das formações estudadas.

Quadro 6.3.3.2.f

Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina

Estágio de sucessão	Espécies com maior IV
Médio	<i>Alsophila setosa</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Syagrus romanzoffiana</i> , <i>Psychotria vellosiana</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Cyathea phalerata</i> , <i>Clethra scabra</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Miconia cinnamomifolia</i> e <i>Casearia sylvestris</i>
Avançado	<i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Alsophila setosa</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Psychotria vellosiana</i> , <i>Cyathea phalerata</i> , <i>Cabralea canjerana</i> , <i>Ocotea cathariensis</i> , <i>Guapira opposita</i> e <i>Sloanea guianensis</i>

Fonte: Sevegnani et al. (2013b)

Sevegnani et al. (2013b) afirmam que as FOD de Santa Catarina são esvaziadas de árvores de grande porte. Informam também que, na FOD, houve um número grande de

espécies que ocorreram em apenas uma unidade amostral ou que tiveram apenas um indivíduo amostrado, tanto no estágio avançado (23% e 15%, respectivamente) quanto no estágio médio (23% e 14%, respectivamente).

Para a FOM em altitudes inferiores a 1.200 msnm, os parâmetros considerados para a classificação do estágio sucessional foram: número de espécies (S), densidade absoluta (DA) e diâmetro a altura do peito (DAP) (**Tabelas 6.3.3.2.b**), segundo a seguinte equação (SEVEGNANI et al., 2013c):

$$Y = (0,025876 \times S) + (0,0027325 \times DA) + (0,21848 \times DAP)$$

Tabela 6.3.3.2.b
Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 msnm)

Estágio	Número de espécies		Densidade absoluta (N/ha)		Diâmetro médio (cm)		Y
	Valor médio	Intervalo	Valor médio	Intervalo	Valor médio	Intervalo	
Médio	35,20	13-56	484,80	105-883	18,80	11-25	< 6,95425
Avançado	39,60	14-56	610,70	122-1.350	22,30	15,3-34,2	> 6,95425

Fonte: Sevegnani et al. (2013c).

Destaca-se que, diferentemente da FOD, a altura total média não é considerada na equação para o cálculo do índice Y para a FOM. No **Quadro 6.3.3.2.g**, a seguir, constam as espécies com maior valor de importância nos estágios médio e avançado da FOM em altitude inferior a 1.200 msnm segundo o IFFSC (SEVEGNANI et al., 2013c).

Quadro 6.3.3.2.g
Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 m alt.)

Estágio de sucessão	Espécies com maior IV
Médio	<i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Ocotea puberula</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Clethra scabra</i> , <i>Lithraea brasiliensis</i> , <i>Dicksonia sellowiana</i> , <i>Vernonanthura discolor</i> , <i>Ocotea porosa</i> , <i>Prunus myrtifolia</i> e <i>Nectandra lanceolata</i>
Avançado	<i>Dicksonia sellowiana</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Lamanonia ternata</i> , <i>Lithraea brasiliensis</i> , <i>Clethra scabra</i> , <i>Ocotea porosa</i> , <i>Prunus myrtifolia</i> , <i>Ocotea pulchella</i> e <i>Nectandra megapotamica</i>

Fonte: Sevegnani et al. (2013c).

De maneira semelhante à FOD, na FOM houve uma repetição de 70% das espécies entre as 10 com maior valor de importância nos estágios avançado e médio, porém algumas com posições fitossociológicas iguais, como *Matayba elaeagnoides* e *Lithraea brasiliensis*. Sevegnani et al. (2013c) afirmam que, no estágio avançado da FOM (< 1.200 msnm), houve um número grande de espécies que ocorreram em apenas uma unidade amostral (25%).

Cabe lembrar que as dimensões da unidade amostral adotada no IFFSC diferem da

utilizada no levantamento fitossociológico realizado para o diagnóstico da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. Essa diferença afeta principalmente o parâmetro de riqueza de espécies, utilizado nas equações da FOD e da FOM, pois se trata de um valor absoluto, diferentemente dos demais parâmetros utilizados, que são médias ou valores relativos a uma unidade de área (hectare). Além disso, o IFFSC adotou como critério de inclusão os indivíduos lenhosos com $DAP \geq 10$ cm e não considerou os indivíduos mortos nos cálculos. Neste levantamento fitossociológico, o DAP de inclusão adotado foi ≥ 5 cm e os indivíduos mortos foram incluídos na amostragem. Por isso, para o cálculo do índice Y foi necessário filtrar os dados levantados no presente estudo.

Assim, a classificação dos estágios sucessionais dos fragmentos florestais das parcelas do levantamento fitossociológico baseou-se nos parâmetros das Resoluções CONAMA N° 02/1994 (PR) e N° 04/1994 (SC) e também foi considerada a aplicação das equações do IFFSC (índice Y), apesar de essas serem referentes especificamente ao estado de Santa Catarina. Além disso, foi de grande importância para a categorização dos estágios de sucessão a avaliação visual da vegetação feita em campo e das imagens de satélite.

A inclusão desses outros fatores de avaliação foi necessária, pois a vegetação de nenhuma das parcelas amostradas se enquadrou completamente em um único estágio sucessional. Na maioria das vezes, dependendo do parâmetro analisado, as parcelas apresentaram características dos estágios médio e avançado simultaneamente. Ademais, ambas as resoluções não são objetivas o suficiente para a avaliação do estágio de sucessão da vegetação. Dificulta o fato de alguns parâmetros das resoluções serem apenas qualitativos e, para muitos dos parâmetros quantitativos, haver sobreposição dos limites de valores de cada estágio. Do mesmo modo, a subjetividade de alguns parâmetros descritivos torna-os pouco esclarecedores.

Os parâmetros qualitativos dificultam sobremaneira a classificação do estágio de regeneração, pois seu caráter subjetivo faz com que os limites entre os estágios sejam comparativos, dentro do universo amostral do estudo. A Resolução CONAMA N° 02/1994 (PR) apresenta muitos parâmetros qualitativos, como a amplitude diamétrica e de altura (pequena, média ou grande), a presença de lianas herbáceas (abundantes, poucas ou raras) e lenhosas (abundantes, raras ou presentes), a presença de espécies de gramíneas (abundantes, poucas ou raras) e a regeneração das árvores do dossel (ausente, pouca ou intensa). No caso da Resolução CONAMA N° 04/1994 (SC), cita-se como parâmetro qualitativo a amplitude diamétrica (pequena, moderada ou grande).

Para outros parâmetros, a resolução paranaense define limites numéricos para os diferentes estágios sucessionais que, no entanto, se sobrepõem, o que também torna a classificação subjetiva. Os parâmetros com sobreposição de limites de valores são os seguintes: número de estratos (1, 1-2 ou >2), número de espécies lenhosas (1-10, 5-30 ou >30), altura das espécies do dossel (<10 m, 8-17 m ou >15 m), área basal (8-20 m²/ha, 15-35 m²/ha ou >30 m²/ha) e distribuição diamétrica (5-15 cm, 10-40 cm ou 20-60 cm). Cabe mencionar que, no caso da distribuição diamétrica, os valores obtidos para as parcelas avaliadas neste estudo não se enquadraram nos limites definidos pela resolução paranaense. Além disso, não é claro o parâmetro “média da amplitude do DAP”, pois não é possível calcular a média da amplitude diamétrica para as espécies

representadas por apenas um indivíduo na parcela.

Cabe mencionar ainda que, segundo a Resolução CONAMA N° 04/1994 (SC), a área basal média no estágio médio varia entre 8,00 e 14,99 m²/ha, no estágio avançado entre 15,00 e 19,99 m²/ha e na vegetação primária é superior a 20,00 m²/ha. No entanto, o IFFSC considera limites distintos para a área basal no estágio médio da FOD (15,4 e 22,8 m²/ha) e no estágio avançado (21,0 e 35,2 m³/ha).

Alguns parâmetros descritivos não são suficientemente claros para diferenciar, sobretudo, o estágio médio do avançado no estado de Santa Catarina. Mencionam-se como exemplos: a presença de epífitas (estágio médio: maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, mais abundantes na floresta ombrófila; estágio avançado: presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na floresta ombrófila), a diversidade biológica (estágio médio: significativa; estágio avançado: muito grande devido à complexidade estrutural, dependendo da formação florestal, pode haver espécies dominantes) e o sub-bosque (estágio médio: presente; estágio avançado: normalmente menos expressivo do que no estágio médio). Para o estado do Paraná, cita-se o parâmetro da serrapilheira (estágio médio: com variações de espessura de acordo com a estação do ano e de um lugar a outro; estágio avançado: presente, variando em função do tempo e da localização, apresentando intensa decomposição).

As espécies indicadoras apresentadas nas resoluções também não foram muito úteis, pois muitas não foram amostradas no levantamento fitossociológico ou foram espécies comuns, como *Euterpe edulis* e *Casearia sylvestris*. Além disso, as resoluções não são claras quanto à abundância dessas espécies para enquadrá-las nos diferentes estágios de regeneração, uma vez que a presença de somente um indivíduo da espécie indicadora pode não ser muito significativa.

Verificou-se, assim, que a avaliação baseada somente nas resoluções do CONAMA é bastante subjetiva e considerou-se que foi insuficiente para refletir a real condição da vegetação de cada parcela amostrada, sendo necessário também considerar o resultado da equação proposta pelo IFFSC e a avaliação visual, realizada *in situ*, bem como a análise das imagens de satélite. Deve-se ressaltar que a dificuldade em classificar o estágio sucessional de uma vegetação é inerente à enorme possibilidade de condições que a vegetação pode apresentar. Isso porque as fitofisionomias estudadas são bastante complexas no que se refere à sua estrutura e composição florística e, da mesma forma, o histórico de perturbações sofridas pela vegetação é extremamente variado do ponto de vista de intensidade, duração, localização, abrangência e tipo de perturbação. Ademais, os efeitos da perturbação também são influenciados pelas próprias características do fragmento (fisionomia, tamanho, perímetro e formato) e de seu entorno (tipo de matriz, conectividade ou proximidade a outros fragmentos, existência de fontes de perturbação), o que gera condições muito particulares para cada fragmento.

As próprias Resoluções CONAMA N° 02/1994 e 04/1994 preveem que os parâmetros definidos por ela para tipificar os diferentes estágios sucessionais da vegetação secundária podem variar de uma região geográfica para outra, dependendo das

condições de relevo, de clima e de solo locais, do histórico do uso da terra e da localização geográfica.

Dessa forma, a divisão de possibilidades ilimitadas de condições da vegetação em somente quatro estágios de sucessão resulta que cada um desses estágios abrangerá situações bastante diversas. Um exemplo é que podem ser classificados como estágio médio tanto um fragmento que foi suprimido há muitos anos e encontra-se atualmente razoavelmente regenerado, favorecido pela proximidade a outros contínuos florestais, quanto outro fragmento que foi isolado mais recentemente e vem sofrendo com efeito de borda e eventual retirada seletiva de madeira. Os efeitos dos tipos de degradação em cada um desses fragmentos serão diferentes e refletirão condições distintas para cada parâmetro das resoluções mencionadas.

Assim, na maioria das vezes, observaram-se, em um mesmo fragmento, características de mais de um estágio de regeneração, dependendo do parâmetro analisado. Desse modo, um fragmento pode apresentar uma estrutura bem desenvolvida, com considerável valor de área basal, ao passo que sua composição florística pode ser pobre com predomínio de espécies pioneiras. Por outro lado, há casos em que a retirada seletiva de madeira pode diminuir o produto lenhoso da floresta, e sua diversidade continua sendo considerável, com elevada diversidade de epífitas, lianas e plantas de sub-bosque.

Ademais, os dados avaliados dentro de uma parcela de amostragem muitas vezes não representam a complexidade do fragmento como um todo. Por isso, a determinação do estágio de regeneração neste estudo considerou não só os parâmetros das resoluções mencionadas, como também a avaliação feita em campo e de imagens de satélite, e não apenas da parcela mensurada, mas preferencialmente do fragmento onde essa foi alocada.

Os **Quadros 6.3.3.2.h** e **6.3.3.2.i**, a seguir, resumem os principais aspectos estruturais dos remanescentes de vegetação analisados na AE da LT em relação a essas resoluções, à equação do IFFSC (índice Y) e apresentam a classificação final do estágio sucessional. Cabe mencionar que, na avaliação preliminar realizada em campo, a maioria das parcelas foi considerada em estágio médio de regeneração, sendo que cinco foram classificadas como em estágio inicial/médio (Fi 13, 16, 22, 23 e 28) e seis parcelas em estágio médio/avançado (Fi 01, 03, 06, 12, 25 e 27).

Do total de nove parcelas amostradas no Paraná, todas em Floresta Ombrófila Mista, quatro foram classificadas como em estágio avançado de regeneração (Fi 25, 26, 27 e 30) e cinco como em estágio médio (Fi 22, 23, 24, 28 e 29). Três das quatro parcelas consideradas em estágio avançado também foram enquadradas neste mesmo estágio pelos parâmetros da Resolução CONAMA N° 02/1994 e de acordo com a equação do IFFSC. A exceção é a parcela Fi 26, que se enquadra no estágio médio de acordo com o índice Y do IFFSC, e que apresentou elevado valor de área basal. Todas elas haviam sido avaliadas inicialmente em campo como em estágio médio ou médio/avançado. Destaca-se que as parcelas Fi 25, 26 e 29 apresentaram valores relativamente baixos de riqueza de espécies lenhosas, apesar de terem sido consideradas em estágio avançado.

Quadro 6.3.3.2.h

Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado do Paraná, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 02/1994

Parcelas	1. Fisionomia e tipo de espécies predominantes	2. Número de estratos	3. Número de espécies lenhosas	4. Amplitude de diâmetro	5. Amplitude de altura	6. Altura das espécies do dossel	7. Área basal por hectare	8. Distribuição diamétrica e média da amplitude do DAP	9. Crescimento das árvores do dossel	10. Vida média das árvores	11. Epífitas	12. Lianas herbáceas	13. Lianas lenhosas	14. Espécies de gramíneas	15. Serra-pilheira	16. Regeneração das árvores do dossel	17. Espécies indicadoras mais comuns	IFFSC (índice Y)	Estágio de sucessão		
																			Conama	IFFSC	FINAL
Fi 22	Arbórea; espécies facultativas e ombrófilas	3	28	21,8	3,5 a 15	10,5	33,26	5,1 a 26,9	Moderado	Média	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Ilex theezans</i>	6,1869564	Médio	Médio	Médio
Fi 23	Arbórea; espécies facultativas e ombrófilas	3	29	29,1	3,5 a 16	9,5	28,42	5,1 a 34,2	Moderado	Média	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Schinus terebinthifolia, Cedrela fissilis</i>	5,7404483	Médio	Médio	Médio
Fi 24	Arbórea, dossel uniforme; espécies facultativas e ombrófilas	3	31	30,6	2 a 26	11,3	31,35	5,1 a 35,7	Moderado	Média a longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Schinus terebinthifolia, Cedrela fissilis</i>	6,6590893	Avançado	Médio	Médio
Fi 25	Arbórea, dossel uniforme; espécies facultativas e ombrófilas	3	26	45,8	4 a 22	15,7	46,73	5,1 a 50,9	Moderado a lento	Média a longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	-	7,5516275	Avançado	Avançado	Avançado
Fi 26	Arbórea; espécies facultativas e ombrófilas	3	20	42,7	2 a 22	14,2	41,30	5,1 a 47,7	Moderado	Média a longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Ilex theezans, Cedrela fissilis</i>	6,510549	Avançado	Médio	Avançado
Fi 27	Arbórea, dossel uniforme; espécies facultativas e ombrófilas	3	32	71,6	2 a 26	18,0	71,76	5,1 a 76,7	Moderado a lento	Longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Ilex theezans, Cedrela fissilis</i>	8,9176935	Avançado	Avançado	Avançado
Fi 28	Arbórea; espécies facultativas e ombrófilas	3	32	29,3	3 a 17	13,8	33,07	5,1 a 34,4	Moderado	Média	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Schinus terebinthifolia</i>	6,6762216	Médio	Médio	Médio
Fi 29	Arbórea; espécies facultativas e ombrófilas	3	25	36,4	2 a 20	12,1	37,44	5,3 a 41,7	Moderado	Média a longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Schinus terebinthifolia, Araucaria angustifolia</i>	6,8711668	Avançado	Médio	Médio
Fi 30	Arbórea, dossel uniforme; espécies facultativas e ombrófilas	3	29	45,2	2,5 a 20	14,4	46,02	5,1 a 50,3	Moderado a lento	Média a longa	Abundantes	Poucas	Presentes	Poucas	Presente	Pouca	<i>Araucaria angustifolia</i>	7,5350933	Avançado	Avançado	Avançado

Quadro 6.3.3.2.i

Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado de Santa Catarina, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 04/1994

Parcelas	1. Área basal por hectare	2. Fisionomia	3. Altura total média	4. Cobertura vegetal/ emergentes	5. Amplitude diamétrica	6. DAP médio	7. Diversidade de epífitas	8. Trepadeiras	9. Serrapilheira	10. Diversidade biológica	11. Sub-bosque	12. Espécies indicadoras	IFFSC (índice Y)	Estágio de sucessão		
														Conama	IFFSC	FINAL
Fi 01	32,18	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	7,93	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 45,7	11,97	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Piptadenia gonoacantha, Hieronyma alchorneoides</i>	5,120913949	Médio	Médio	Avançado
Fi 02	37,15	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,43	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 63,3	12,74	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Hieronyma alchorneoides</i>	5,856600595	Médio	Avançado	Avançado
Fi 03	25,75	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,73	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 51,2	10,90	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4,254152205	Avançado	Médio	Médio
Fi 04	32,20	Arbórea dominante, estratificada	8,10	Fechada a aberta, emergentes eventuais	5,1 a 39,0	12,33	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	-	4,377273777	Médio	Médio	Médio
Fi 05	39,41	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,24	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 51,2	13,11	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Piptadenia gonoacantha, Hieronyma alchorneoides</i>	6,007391343	Médio	Avançado	Avançado
Fi 06	34,41	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	10,34	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 32,0	12,84	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5,412689981	Médio	Médio	Avançado
Fi 07	34,38	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,22	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 54,1	14,43	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	-	5,601301819	Avançado	Médio	Médio
Fi 08	45,35	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	9,30	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 50,9	14,85	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	7,10512276	Médio	Avançado	Avançado
Fi 09	31,79	Arbórea dominante, estratificada	9,78	Fechada a aberta, emergentes eventuais	5,1 a 34,9	13,62	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Hieronyma alchorneoides</i>	5,300455027	Médio	Médio	Médio
Fi 10	30,69	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	7,36	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 35,3	11,51	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Piptadenia gonoacantha, Hieronyma alchorneoides, Alchornea triplinervia</i>	4,936418943	Avançado	Médio	Médio
Fi 11	42,11	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,51	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 63,7	13,66	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Piptadenia gonoacantha, Hieronyma alchorneoides, Alchornea triplinervia</i>	6,559126988	Médio	Avançado	Avançado
Fi 12	44,53	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,78	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 54,1	11,96	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Hieronyma alchorneoides, Alchornea triplinervia</i>	6,756678531	Médio	Avançado	Avançado
Fi 13	42,50	Arbórea dominante, estratificada	6,61	Fechada a aberta, emergentes eventuais	5,1 a 58,1	11,34	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Miconia cinnamomifolia, Hieronyma alchorneoides, Alchornea triplinervia</i>	4,847849165	Médio	Médio	Médio
Fi 14	18,76	Arbórea dominante, estratificada	7,59	Fechada a aberta, emergentes eventuais	5,1 a 32,5	10,76	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	-	3,271188107	Médio	Médio	Médio
Fi 15	24,82	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,83	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 34,2	11,58	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Alchornea triplinervia</i>	4,168774734	Médio	Médio	Médio
Fi 16	35,39	Arbórea dominante, estratificada	7,13	Fechada a aberta, emergentes eventuais	5,1 a 101,9	13,96	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Alchornea triplinervia</i>	5,535657111	Médio	Médio	Médio
Fi 17	67,61	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	7,54	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 95,5	15,74	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Mimosa scabrella</i>	8,300066278	Avançado	Avançado	Avançado
Fi 18	32,88	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,66	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 35,0	11,45	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	-	7,382609018	Médio	Avançado	Médio
Fi 19	42,92	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	8,82	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 31,8	10,00	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Schinus terebenthifolia</i>	6,825849986	Médio	Médio	Médio
Fi 20	39,80	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	9,76	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 57,3	15,50	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Cupania vernalis, Casearia sylvestris</i>	7,237123486	Avançado	Avançado	Avançado
Fi 21	51,54	Arbórea dominante, estratificada, dossel uniforme	9,51	Fechada a aberta, emergentes presentes	5,1 a 65,9	14,97	Média	Médio	Abundante	Significativa	Presente	<i>Cupania vernalis, Casearia sylvestris, Piptocarpha angustifolia</i>	8,010212959	Médio	Avançado	Avançado

Todas as parcelas locadas no Paraná que foram consideradas em estágio médio também foram enquadradas neste mesmo estágio, de acordo com a equação do IFFSC. Duas delas foram classificadas como em estágio avançado, considerando somente os parâmetros da Resolução CONAMA 02/1994, porém, ao final seu estágio foi alterado para médio devido ao baixo valor da área basal (Fi 24) e devido à observação *in situ* do seu sub-bosque bastante alterado (Fi 29). Cabe lembrar que a equação do IFFSC foi elaborada com base em estudos realizados no estado de Santa Catarina. Todas essas parcelas haviam sido categorizadas inicialmente em campo como em estágio inicial/médio ou médio.

Já em Santa Catarina, foi amostrado um total de 21 parcelas, sendo 16 em Floresta Ombrófila Densa e cinco em Floresta Ombrófila Mista. Para sete delas, a classificação final do estágio sucessional coincidiu com todas as outras três avaliações consideradas (Resolução CONAMA, IFFSC e campo).

Na classificação final, 10 parcelas amostradas em Santa Catarina enquadraram-se no estágio avançado de sucessão (Fi 01, 02, 05, 06, 08, 11, 12, 17, 20 e 21) e 11 no estágio médio (Fi 03, 04, 07, 09, 10, 13-16, 18 e 19). Considerando somente a aplicação da equação do IFFSC, nove parcelas foram classificadas no estágio avançado, porém uma delas (Fi 18) foi considerada ao final como estágio médio, pois essa foi sua classificação em campo e pelos parâmetros da Resolução CONAMA N° 04/1994, além de seu relativo baixo valor de área basal.

Doze parcelas foram classificadas em estágio médio considerando-se somente a aplicação da equação do IFFSC. A classificação final de duas destas parcelas foi alterada para avançada devido à avaliação em campo e/ou pelos parâmetros da Resolução CONAMA N° 04/1994 (Fi 01 e 06), podendo as mesmas ser consideradas no limite entre médio e avançado. Três outras (Fi 03, 07 e 10) permaneceram como estágio médio, apesar da classificação pelos parâmetros da resolução indicar estágio avançado, devido principalmente à avaliação realizada *in situ* e aos parâmetros relativamente mais baixos de área basal, de altura total média e/ou DAP. Para as outras sete parcelas (Fi 04, 09, 13-16 e 19), a avaliação em campo e dos parâmetros da resolução corroborou o resultado da fórmula.

Assim, na classificação final do estágio sucessional da vegetação das parcelas amostradas em FOD, sete foram enquadradas no estágio avançado (Fi 01, 02, 05, 06, 08, 11 e 12) e nove em estágio médio de regeneração (Fi 03, 04, 07, 09, 10, 13-16). Em relação às parcelas avaliadas em FOM, consideraram-se sete em estágio avançado (Fi 17, 20, 21, 25-27 e 30) e sete em estágio médio (Fi 18, 19, 22-24, 28 e 29).

No **Quadro 6.3.3.2.j**, a seguir, constam os valores médios dos principais parâmetros das FOD e da FOM por estágio sucessional obtidos no presente estudo. As diferenças entre a FOM em estágio avançado e médio foram mais pronunciadas que para a FOD. A área basal foi o parâmetro que apresentou mais diferenças nos limites para cada classe. Cabe destacar que o parâmetro número de espécies lenhosas apresentou um resultado não esperado, pois as formações em estágio médio apresentaram maior riqueza que as em estágio avançado. Isso pode ser explicado pela maior presença de espécies iniciais ou secundárias iniciais.

Quadro 6.3.3.2.j

Principais parâmetros dos diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Mista (FOM) obtidos no levantamento fitossociológico da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Parâmetros	FOD avançado	FOD médio	FOM avançado	FOM médio
Área basal	39,31 ± 4,05	30,70 ± 5,06	51,11 ± 10,04	34,19 ± 3,42
Altura total média	8,79 ± 0,59	8,04 ± 0,77	10,14 ± 1,03	8,57 ± 0,49
DAP médio	13,02 ± 0,73	12,27 ± 1,17	15,16 ± 1,80	10,78 ± 0,86
Nº espécies lenhosas	24,86 ± 2,16	27,56 ± 5,83	27,00 ± 2,57	28,00 ± 3,43

Fonte: JGP Consultoria (2016).

É importante mencionar que, apesar de as resoluções do CONAMA e a equação do IFFSC para a FOM não considerarem diretamente o volume lenhoso para diferenciar os estágios de regeneração, a classificação final das parcelas do presente estudo refletiram o volume por hectare obtido, como será apresentado posteriormente. As sete parcelas de FOD com os volumes lenhosos mais expressivos foram justamente aquelas consideradas em estágio avançado. Da mesma forma, os sete maiores volumes lenhosos da FOM foram registrados nas parcelas em estágio de sucessão avançado. Os principais dados fitossociológicos de cada parcela são apresentados no **Quadro 6.3.3.2.k**, a seguir.

Destacam-se algumas parcelas que apresentaram algumas particularidades. A parcela Fi 13 teve um dos maiores valores de área basal (42,50 m²/ha), porém seu estágio de sucessão foi classificado como médio. O elevado valor de área basal deveu-se à grande densidade de árvores, porém, de pequenos diâmetros e alturas. Sua vegetação encontrava-se visivelmente alterada, dominada por *Clusia criuva*, *Cyathea cf. phalerata* e *Miconia cinnamomifolia*.

As parcelas Fi 01 e 17, ambas classificadas no estágio sucessional avançado, apresentaram valores relativamente baixos de altura total média. A primeira pode ser considerada, na realidade, um estágio intermediário entre médio e avançado. A segunda foi considerada em estágio avançado devido ao elevado valor de área basal, resultante da presença de alguns indivíduos de araucária com grandes diâmetros. Porém, essa área apresentava sinais de degradação.

A parcela Fi 09, em estágio de sucessão médio, apresentou valor relativamente elevado de altura total média, porém muitas de suas árvores mais altas são de espécies pioneiras (*Colubrina glandulosa*, *Sapium glandulosum*, *Cecropia glaziovii*) ou secundária inicial (*Miconia cinnamomifolia*) ou ainda exótica (*Magnolia champaca*).

A maior parte das parcelas com os maiores valores de riqueza de espécies lenhosas foram inesperadamente enquadradas no estágio médio de regeneração, com exceção da parcela Fi 27. Grande parte delas apresentou sinais evidentes de degradação.

Quadro 6.3.3.2.k

Aspectos estruturais dos remanescentes de vegetação nativa estudados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Parcela	Fisionomia	Estado	Estágio de regeneração	Altura média (m)	DAP médio (cm)	DA (ind./ha)	DoA (m²/ha)	Volume/ha (m³/ha)	Produto lenhoso	Amplitude diamétrica (DAP cm)	Diversidade (H')	Espécies características
Fi 01	FOD	SC	Avançado	7,9	11,97	1.620	32,18	332,12	16,61	5,1-45,7 (40,6)	2,40	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Ocotea</i> cf. <i>aciphylla</i> , <i>Seguiera americana</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Sebastiania argutidens</i>
Fi 02	FOD	SC	Avançado	8,4	12,74	1.660	37,15	362,31	18,12	5,1-63,3 (58,2)	2,41	<i>Bathysa australis</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Vernonanthura</i> sp.1, <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Dahlstedtia pentaphylla</i>
Fi 03	FOD	SC	Médio	8,7	10,90	1.740	25,76	228,17	11,41	5,1-52,2 (47,1)	3,08	<i>Hieronyma alchorneoides</i> , Indeterminada, <i>Euterpe edulis</i> , <i>Bathysa australis</i> , <i>Nectandra</i> cf. <i>membranacea</i>
Fi 04	FOD	SC	Médio	8,1	12,33	1.620	32,20	304,88	15,24	5,1-39 (33,9)	3,06	<i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Virola bicuhyba</i>
Fi 05	FOD	SC	Avançado	8,2	13,11	1.740	39,41	366,87	18,34	5,1-51,2 (46,1)	2,29	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Dahlstedtia pentaphylla</i> , <i>Piptadenia gonoacantha</i> , <i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>
Fi 06	FOD	SC	Avançado	10,3	12,84	1.820	34,41	324,67	16,23	5,1-32 (26,9)	2,63	<i>Euterpe edulis</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> , <i>Magnolia champaca</i> , <i>Nectandra</i> cf. <i>membranacea</i> , <i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i>
Fi 07	FOD	SC	Médio	8,2	14,43	1.260	34,38	313,40	15,67	5,1-54,1 (49)	3,22	<i>Nectandra membranacea</i> , <i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> , <i>Dolichocarpus</i> cf. <i>schottianus</i> , <i>Sorocea bonplandii</i> , <i>Myrcia tenuifolia</i> , <i>Amaioua guianensis</i>
Fi 08	FOD	SC	Avançado	9,3	14,85	1.560	45,35	431,96	21,60	5,1-50,9 (45,8)	2,66	<i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> , <i>Citharexylum myrianthum</i> , <i>Casearia sylvestris</i>
Fi 09	FOD	SC	Médio	9,8	13,62	1.600	31,79	302,48	15,12	5,1-34,9 (29,8)	2,68	<i>Miconia cinnamomifolia</i> , <i>Colubrina glandulosa</i> , <i>Magnolia champaca</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Virola bicuhyba</i>
Fi 10	FOD	SC	Médio	7,4	11,51	2.020	30,69	228,36	11,42	5,1-35,3 (30,2)	2,98	<i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> , <i>Parapiptadenia rigida</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Machaerium stipitatum</i>
Fi 11	FOD	SC	Avançado	8,5	13,66	1.760	42,11	418,36	20,92	5,1-63,7 (58,6)	2,74	<i>Piptadenia gonoacantha</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Citharexylum myrianthum</i> , <i>Nectandra</i> cf. <i>lanceolata</i> , <i>Casearia sylvestris</i>
Fi 12	FOD	SC	Avançado	8,8	11,96	2.260	44,53	426,35	21,32	5,1-54,1 (49)	2,69	<i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Platymiscium floribundum</i> , <i>Guarea macrophylla</i>
Fi 13	FOD	SC	Médio	6,6	11,34	3.060	42,50	250,60	12,53	5,1-58,1 (53)	2,23	<i>Miconia cinnamomifolia</i> , <i>Clusia criuva</i> , <i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> , <i>Hedyosmum brasiliense</i>
Fi 14	FOD	SC	Médio	7,6	10,76	1.380	18,77	138,44	6,92	5,1-32,5 (27,4)	3,02	<i>Bathysa australis</i> , <i>Inga marginata</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Lonchocarpus cultratus</i> , <i>Vernonanthura</i> sp.1, <i>Dahlstedtia pentaphylla</i>
Fi 15	FOD	SC	Médio	8,8	11,58	1.640	24,82	225,47	11,27	5,1-34,2 (29,1)	2,50	<i>Hieronyma alchorneoides</i> , <i>Euterpe edulis</i> , <i>Machaerium stipitatum</i> , <i>Myrcia splendens</i> , <i>Alchornea triplinervia</i>
Fi 16	FOD	SC	Médio	7,1	13,96	1.020	35,39	294,32	14,72	5,1-101,9 (96,8)	2,22	<i>Psychotria vellosiana</i> , <i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> , <i>Gutteria australis</i> , <i>Vernonanthura</i> cf. <i>puberula</i> , <i>Miconia sellowiana</i>
Fi 17	FOM	SC	Avançado	7,5	15,74	1.580	67,61	630,02	31,50	5,1-95,5 (90,4)	2,98	<i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Moquiniastrum polymorphum</i> , <i>Ilex paraguariensis</i> , <i>Sapium glandulosum</i> , <i>Jacaranda micrantha</i>
Fi 18	FOM	SC	Médio	8,7	11,45	2.260	32,88	230,44	11,52	5,1-35 (29,9)	2,96	<i>Clethra scabra</i> , <i>Myrsine</i> cf. <i>coriacea</i> , <i>Eugenia</i> cf. <i>pluriflora</i> , <i>Myrcia retorta</i>
Fi 19	FOM	SC	Médio	8,8	10,00	3.280	42,92	311,44	15,57	5,1-31,8 (26,7)	1,90	<i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Myrsine coriacea</i> , <i>Muelleria grazielae</i> , <i>Schinus terebinthifolia</i>
Fi 20	FOM	SC	Avançado	9,8	15,50	1.300	39,80	412,98	20,65	5,1-57,3 (52,2)	3,04	<i>Nectandra megapotamica</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , Indeterminada, <i>Ocotea</i> cf. <i>indecora</i> , <i>Campomanesia xanthocarpa</i>
Fi 21	FOM	SC	Avançado	9,5	14,97	1.680	51,54	508,26	25,41	5,1-65,9 (60,8)	2,96	<i>Ocotea</i> cf. <i>acutifolia</i> , <i>Campomanesia xanthocarpa</i> , <i>Myrceugenia miersiana</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Mort</i>
Fi 22	FOM	PR	Médio	8,1	10,30	2.000	33,26	219,14	10,96	5,1-26,9 (21,8)	2,72	<i>Machaerium scleroxylon</i> , <i>Inga virescens</i> , <i>Lamanonia speciosa</i> , <i>Myrsine coriacea</i> , <i>Cupania vernalis</i> , <i>Casearia obliqua</i> , <i>Casearia sylvestris</i>
Fi 23	FOM	PR	Médio	7,6	10,00	1.920	28,42	168,01	8,40	5,1-34,2 (29,1)	2,67	<i>Inga virescens</i> , <i>Casearia sylvestris</i> , <i>Cupania vernalis</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Schinus terebinthifolia</i>
Fi 24	FOM	PR	Médio	8,9	9,80	2.940	31,36	225,01	11,25	5,1-35,7 (30,6)	2,77	<i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Myrsine</i> cf. <i>umbellata</i> , <i>Cupania vernalis</i> , <i>Schinus terebinthifolia</i>
Fi 25	FOM	PR	Avançado	11,5	16,54	1.520	46,73	449,87	22,49	5,1-50,9 (45,8)	2,80	<i>Ocotea diospyrifolia</i> , <i>Myrceugenia miersiana</i> , <i>Curitiba prismatica</i> , <i>Myrceugenia</i> cf. <i>mesomischa</i> , <i>Casearia sylvestris</i>
Fi 26	FOM	PR	Avançado	10,5	11,91	2.320	41,30	362,97	18,15	5,1-47,7 (42,6)	2,46	<i>Nectandra megapotamica</i> , <i>Ocotea</i> cf. <i>odorifera</i> , <i>Podocarpus lambertii</i> , <i>Myrsine umbellata</i>
Fi 27	FOM	PR	Avançado	11,9	19,15	1.480	71,76	925,68	46,28	5,1-76,7 (71,6)	3,19	<i>Ilex theezans</i> , <i>Ocotea</i> cf. <i>odorifera</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Sorocea bonplandii</i> , <i>Psychotria nuda</i> , <i>Eugenia leitoni</i>
Fi 28	FOM	PR	Médio	10,1	11,60	2.100	33,07	287,79	14,39	5,1-34,4 (29,3)	3,08	<i>Myrsine coriacea</i> , <i>Solanum argenteum</i> , <i>Ilex taubertiana</i> , <i>cotea</i> cf. <i>diospyrifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolia</i> , <i>Ilex paraguariensis</i>
Fi 29	FOM	PR	Médio	8,9	12,28	2.060	37,44	298,62	14,93	5,3-41,7 (36,4)	2,95	<i>Solanum argenteum</i> , <i>Prunus myrtifolia</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> , <i>Vernonanthura puberula</i> , <i>Eugenia</i> cf. <i>repanda</i>
Fi 30	FOM	PR	Avançado	10,9	12,30	2.480	46,02	450,48	22,52	5,1-50,3 (45,2)	2,96	<i>Eugenia</i> cf. <i>repanda</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Podocarpus lambertii</i> , <i>Ocotea</i> cf. <i>indecora</i> , <i>Solanum mauritanium</i> , <i>Myrcia tenuivenosa</i>

Legenda: FOD = Floresta Ombrófila Densa; FOM = Floresta Ombrófila Mista; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta

Esforço amostral

A **Tabela 6.3.3.2.c** apresenta o esforço amostral do levantamento fitossociológico, relacionando a área amostrada com a área total de florestas nativas na AE. Foram mensuradas 30 parcelas de 500 m², totalizando 15.000 m² (1,50 ha), sendo 16 parcelas em Floresta Ombrófila Densa (14 em submontana e duas em montana) e 14 parcelas em Floresta Ombrófila Mista Montana. Isso resultou em um esforço amostral total de aproximadamente 0,009% nas florestas nativas da AE.

Tabela 6.3.3.2.c

Intensidade amostral do levantamento fitossociológico das formações florestais

	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Geral
Quantidade de parcelas (500 m²)	16	14	30
Área total amostrada	0,80 ha	0,70 ha	1,50 ha
Área total de remanescentes na AE	9.982,65	6.663,62	16.646,27
Intensidade amostral na AE (%)	0,008%	0,010%	0,009%

Representatividade da amostragem

A representatividade da amostragem realizada foi igualmente testada para o número de espécies encontradas (riqueza) em função da área amostrada. A seguir são apresentados dois métodos para testar a representatividade da amostragem, baseados na estimativa da proporção da riqueza (número de espécies) em função da área amostrada. São métodos baseados no número de novas espécies que são acrescentadas à amostra conforme se aumenta o número de unidades amostrais. A situação ideal para considerar que toda a flora foi amostrada ocorre quando a adição de novas unidades amostrais não implica no incremento de espécies ou esse valor é muito baixo, assim a curva atinge a estabilidade.

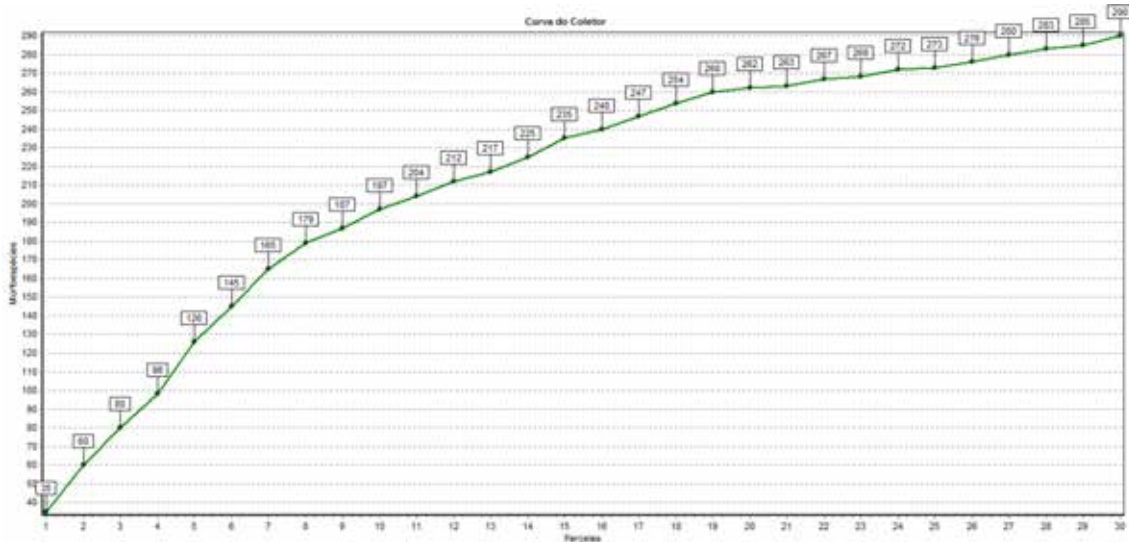
A curva coletora é traçada confrontando-se o número de parcelas com o número de espécies registradas. Dessa forma, a curva é influenciada pela ordem na qual os dados das parcelas são inseridos, ou seja, caso a ordem das parcelas seja alterada para o cálculo do gráfico, muda-se também a forma da curva. Esse problema é eliminado com a múltipla aleatorização da ordem das parcelas e posterior cálculo da curva média e o desvio padrão resultante das aleatorizações. Com esse procedimento obtém-se a curva de rarefação, que é um estimador mais confiável da riqueza local.

A **Figura 6.3.3.2.a**, a seguir, apresenta a curva do coletor das morfoespécies registradas nas formações florestais inventariadas (considerando indeterminadas não morfotipadas e mortas como um morfotipo cada), na qual se relaciona o aumento da área amostral (inclusão de novas parcelas) e o incremento no número de novas espécies amostradas.

Nota-se que, com a mensuração da 25^a parcela (1,25 ha), cerca de 273 ou 94% do total final de morfoespécies já haviam sido registradas, ou seja, apenas 6% das espécies do presente estudo foram incrementadas após o levantamento das cinco últimas parcelas. Esses dados indicam que a amostragem cobriu uma parte representativa da diversidade florística das áreas estudadas e o aumento da amostragem com novas parcelas

possivelmente significaria um incremento pequeno de espécies.

Figura 6.3.3.2.a
Curva do coletor para as parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



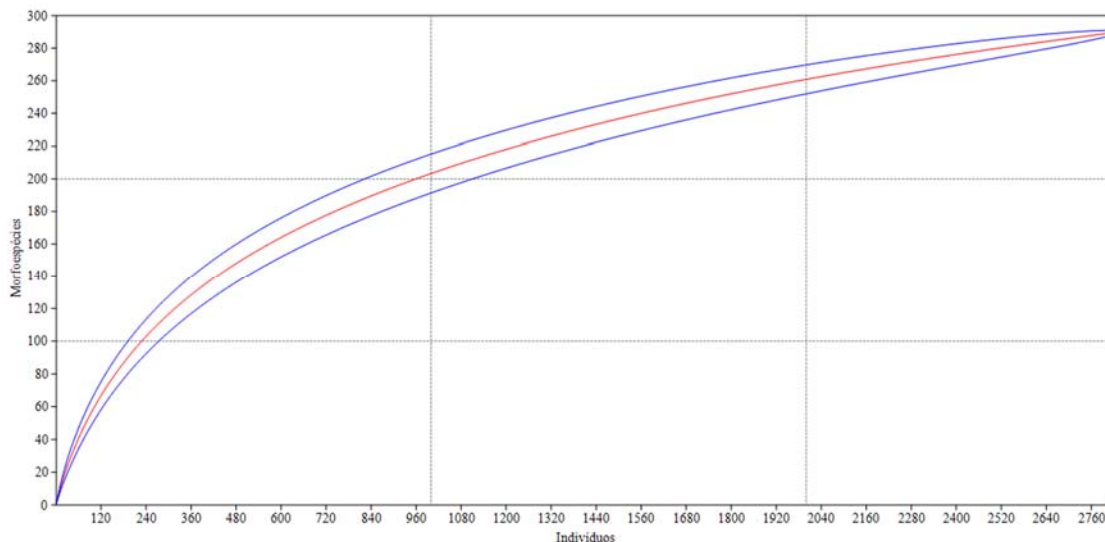
A **Figura 6.3.3.2.b**, a seguir, apresenta a curva de rarefação de morfoespécies por aumento do número de indivíduos amostrados, estimando a provável riqueza local. A linha vermelha do gráfico é a média de todas as curvas coletoras de espécies possíveis, construídas a partir da aleatorização da sequência das amostras. A linha azul representa o intervalo de confiança de 95%, ou seja, caso fossem amostradas outras parcelas na fisionomia, a curva de rarefação de espécies teria 95% de chance de estar dentro desse intervalo.

Observa-se, na **Figura 6.3.3.2.b**, que a curva de indivíduos apresentou tendência à estabilização. Pode-se observar, por essa curva, que com a amostragem de 50,5% dos indivíduos, foram registradas aproximadamente 80,2% das espécies de todo o levantamento fitossociológico. Com a amostragem de cerca de 80% dos indivíduos, registrou-se aproximadamente 93,6% de todas as espécies.

Esses resultados indicam que o estudo contemplou a maioria das espécies potenciais para a área estudada. Entretanto, atingir o número máximo de espécies em uma comunidade em áreas de floresta tropical é uma tarefa praticamente inviável devido à grande riqueza de espécies características dessas florestas. Vale ressaltar que a incompleta estabilização da curva de rarefação pode ser justificada pelo fato dessas florestas apresentarem alta diversidade, grande percentual de espécies raras e baixas similaridades florísticas, mesmo entre locais próximos (BLACK *et al.*, 1950; PIRES, 1976; CAMPBELL *et al.*, 1986; OLIVEIRA, 2000 *apud* GAMA *et al.*, 2005; SEVEGNANI *et al.*, 2013b).

Figura 6.3.3.2.b

Curva de rarefação do número de espécies por indivíduos amostrados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Legenda: linha azul = intervalo de confiança, linha vermelha = curva média

Diversidade, volumetria e estatística da amostragem

Foi realizado o tratamento dos dados do levantamento fitossociológico considerando dois grupos distintos: Floresta Ombrófila Densa – FOD e Floresta Ombrófila Mista - FOM. Ressalta-se que esses estratos abrangem os estágios médio e avançado de sucessão encontrados nos fragmentos amostrados. A estratificação das formações florestais inventariadas possibilita a comparação da estrutura dessas formações amostradas na área de influência do empreendimento.

A **Tabela 6.3.3.2.d**, a seguir, apresenta a síntese dos principais parâmetros de diversidade, volumétricos e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas, para as variáveis área basal por hectare e volume por hectare. Os cálculos foram realizados considerando $DAP \geq 5$ cm. Assim, nas 30 parcelas mensuradas, foi registrado um total de 2.834 indivíduos, incluindo as árvores cujas espécies não puderam ser determinadas e as árvores mortas em pé, o que representa uma densidade absoluta de 1.889,3 indivíduos por hectare. Nota-se que a FOD apresentou menor densidade absoluta (1.735,0 N/ha) que a FOM (2.065,7 N/ha).

Tabela 6.3.3.2.d

Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Geral
Área total da AE (ha)	9.991,47	6.684,13	16.675,60
Número de parcelas amostradas	16	14	30
Área total amostrada (ha)	0,80	0,70	1,5

Tabela 6.3.3.2.d

Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Geral
Parâmetros			
N (incluindo indeterminadas e mortas)	1.388	1.446	2.834
N/ ha (incluindo indeterminadas e mortas)	1.568,6	2.065,7	1.889,3
Famílias identificadas (excluindo indeterminadas e mortas)	52	43	67
Morfoespécies (excluindo as de famílias indeterminadas e as árvores mortas)	163	175	290
Árvores mortas	63 (4,5%)	111 (7,7%)	174 (6,1%)
Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')	3,91	4,30	4,63
Índice de dominância de Simpson (C)	0,98	0,98	0,99
Índice de equabilidade de Pielou (J)	0,77	0,83	0,82
Intervalo de confiança estimado pela riqueza de Jackknife (T) para o Índice de Shannon-Weaver (H') (nats)	3,85 a 4,45 (T 95% = 2,13)	4,28 a 5,00 (T 95% = 2,16)	4,67 a 5,14 (T 95% = 2,05)
DAP médio (cm)	13,0	13,3	13,2
DAP máximo (cm)	101,9	95,5	101,9
Altura total média (m)	8,11	9,30	8,7
Altura total máxima (m)	30,0	26,0	30,0
Área basal por hectare (m ² /ha)	34,46	43,15	38,52
Volume total por hectare (m ³ /ha)	309,30	391,48	347,65
Estimadores estatísticos para área basal			
Total – AB	27,57	30,20	57,78
Média	1,72	2,16	1,93
Desvio padrão	0,37	0,65	0,56
Variância	0,14	0,43	0,31
Variância da média	0,01	0,03	0,01
Erro padrão da média	0,09	0,17	0,10
Coefficiente de variação %	21,48	30,26	28,94
Valor de t tabelado	2,13	2,16	2,04
Erro de amostragem	0,20	0,38	0,21
Erro de amostragem %	11,45	17,47	10,80
IC para a média (90%)	1,53 ≤ X ≤ 1,92	1,78 ≤ X ≤ 2,53	1,33 ≤ X ≤ 1,93
IC para a média por ha (90%)	30,52 ≤ X ≤ 38,41	35,61 ≤ X ≤ 50,69	26,63 ≤ X ≤ 38,67
Total da população	344.350,23	288.420,10	37.090,4712
IC para o total (90%)	304.927,34 ≤ X ≤ 383.773,12	238.023,39 ≤ X ≤ 338.816,74	30.251,13 ≤ X ≤ 43.929,81
EMC	1,56	1,85	1,40

Nas florestas inventariadas, foi encontrado um total de 290 morfoespécies, distribuídas em 67 famílias, desconsiderando as árvores mortas e as indeterminadas não morfotipadas. A Floresta Ombrófila Mista apresentou maior diversidade (175 morfoespécies de 43 famílias) em relação à Floresta Ombrófila Densa (163 morfoespécies de 52 famílias). Esses valores de riqueza são, em geral, superiores aos encontrados na literatura para ambos os grupos de fisionomia.

Na **Tabela 6.3.3.2.e** são apresentados os principais parâmetros obtidos neste e em outros estudos realizados em formações vegetais similares às amostradas. As comparações com outros dados secundários são sempre dificultadas pelas diferentes metodologias adotadas nos estudos.

O **índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')** expressa a riqueza e a uniformidade da população, sendo que, quanto maior seu valor, maior será a diversidade da população (MARGURRAN, 1988). Para florestas tropicais, o índice normalmente varia de 3,83 a 5,85 nats, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975 *apud* OLIVEIRA & AMARAL, 2004). No estudo realizado na AE, a Floresta Ombrófila Mista amostrada apresentou índice de diversidade de Shannon igual a 4,30 nats, valor superior ao da Floresta Ombrófila Densa (3,91 nats). Considerando todo o estudo, índice de Shannon-Weaver foi de 4,63 nats.

O **índice de dominância Simpson (C)**, que estima a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra serem da mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984), foi de 0,98 em ambas as formações florestais, ou seja, a probabilidade de dois indivíduos sorteados na amostra serem da mesma espécie é de 2% nas florestas estudadas. Considerando o estudo como um todo, o valor do índice de Simpson encontrado foi de 0,99.

O **índice de equabilidade de Pielou (J')**, o qual representa a máxima diversidade, indica o grau de homogeneidade da comunidade. O índice varia entre 0 e 1, sendo que “0” representa homogeneidade total e “1” representa a heterogeneidade total. No presente estudo, a Floresta Ombrófila Mista mostrou-se um pouco mais heterogênea (0,83) em relação à Floresta Ombrófila Densa (0,77).

A Floresta Ombrófila Densa apresentou **DAP médio e máximo** de 13,0 cm e 101,9 cm, respectivamente, enquanto que para a Floresta Ombrófila Mista esses valores foram de 13,3 cm e 95,5 cm. Em relação à **altura total média e máxima**, a Floresta Ombrófila Densa apresentou respectivamente 8,11 m e 30,0 m e a Floresta Ombrófila Mista respectivamente 9,30 m e 26,0 m.

A **dominância absoluta** é a medida da área ocupada pelas árvores em um hectare (área basal), sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). A Floresta Ombrófila Densa apresentou uma área basal por hectare de 34,46 m²/ha, valor inferior ao da Floresta Ombrófila Mista (43,15 m²/ha).

O **volume total por hectare** nas parcelas mensuradas no presente estudo foi de 347,65 m³/ha, incluindo as árvores mortas. Na Floresta Ombrófila Densa, registrou-se um produto lenhoso inferior (309,30 m³/ha) ao da Floresta Ombrófila Mista (391,48 m³/ha).

Tabela 6.3.3.2.e

Resumo dos principais resultados de levantamentos fitossociológicos realizados em formações florestais similares às amostradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Estudo	Local	Fitofisionomia	DAP de inclusão (cm)	Área amostrada (ha)	Área basal (m ² /ha)	Famílias	Gêneros	Morfo-espécies	Densidade absoluta (N/ha)	H' (nats)	J'
Lingner <i>et al.</i> (2013b)	Diversos municípios de SC	Floresta Ombrófila Densa	≥ 10,0	Aprox. 70 ha	21,7 - 25,3	83	226	577	590,5 - 722,6	2,01 - 3,98	0,63 - 0,90
Meyer <i>et al.</i> (2013b)	Diversos municípios de SC	Floresta Ombrófila Mista	≥ 10,0	Aprox. 55 ha	21,1 - 37,5	69	167	368	507,3 - 754,4	1,36 - 3,36	0,43 - 0,94
Presente estudo	Blumenau, Pomerode, Jaraguá do Sul e Campo Alegre - SC	Floresta Ombrófila Densa	≥ 5,0	0,8 ha	34,5	52	103	163	1.568,7	3,91	0,77
	Campo Alegre - SC; Tijucas do Sul, Mandirituba e São José dos Pinhais - PR	Floresta Ombrófila Mista	≥ 5,0	0,7 ha	43,1	43	73	175	2.065,7	4,30	0,83

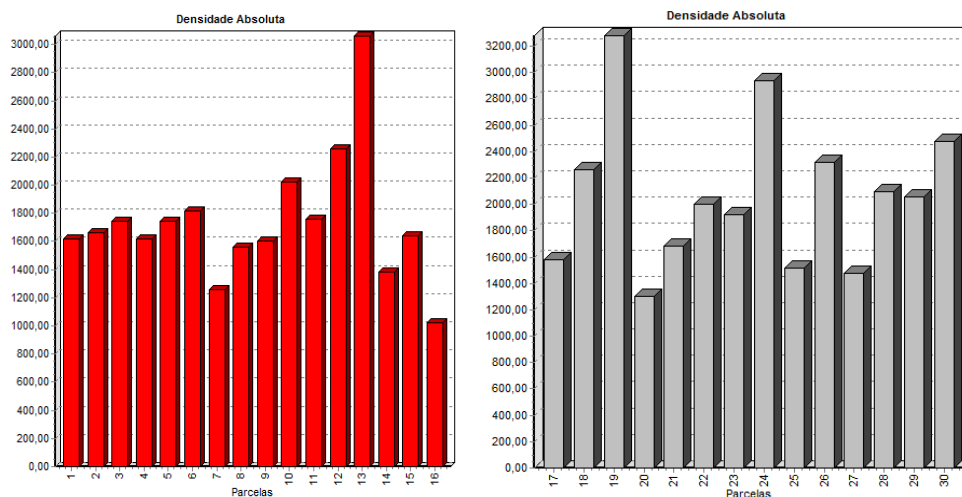
A fim de facilitar a comparação entre os dois tipos de florestas considerados (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista), foram representados, na **Figura 6.3.3.2.c**, a densidade absoluta (número de indivíduos por hectare), a dominância absoluta (área basal por hectare) e o volume total por hectare de cada parcela amostrada. Nota-se, na **Figura 6.3.3.2.c**, que os valores para esses três parâmetros são superiores e com distribuição mais heterogênea nas parcelas mensuradas em Floresta Ombrófila Mista. Essas formações florestais apresentaram mais heterogeneidade na densidade absoluta. Isso pode estar relacionado à maior variabilidade dos estados de conservação observados nesse tipo de floresta. De fato, conforme apresentado na **Tabela 6.3.3.2.b**, o desvio padrão da área basal nas parcelas de Floresta Ombrófila Mista é superior ao das parcelas de Floresta Ombrófila Densa.

Destaca-se, na **Figura 6.3.3.2.c**, que os valores de área basal e volume total por hectare nas parcelas Fi 17 e Fi 27 são bastante superiores aos das demais parcelas mensuradas até mesmo dentro desse grupo. Ambas as parcelas foram enquadradas no estágio avançado de sucessão. A primeira foi a parcela que apresentou o maior número de indivíduos de araucárias (nove), a maior parte com DAP e alturas expressivos. No entanto, seu sub-bosque encontrava-se degradado e sua densidade absoluta e altura total média foram relativamente baixas. Já a parcela Fi 27 corresponde à vegetação mais conservada amostrada, onde foi registrado o maior número de árvores com DAP ≥ 30 cm.

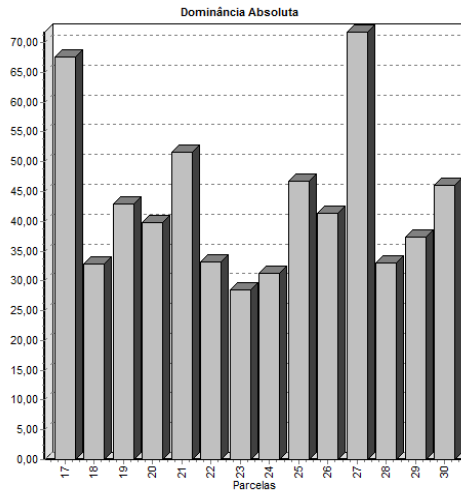
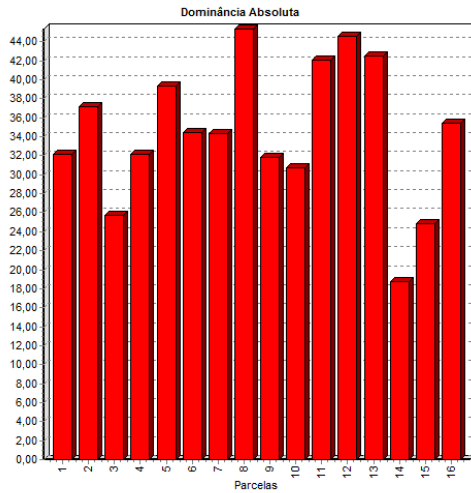
Figura 6.3.3.2.c

Distribuição estrutural das parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

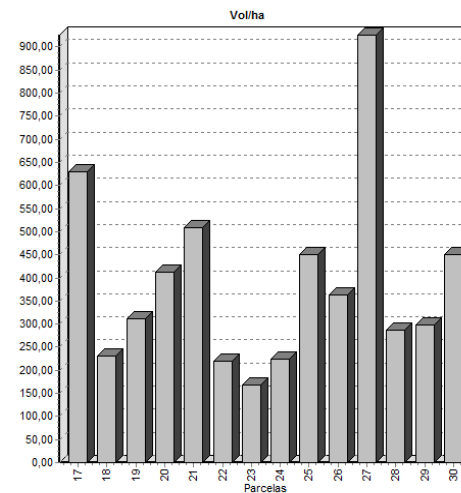
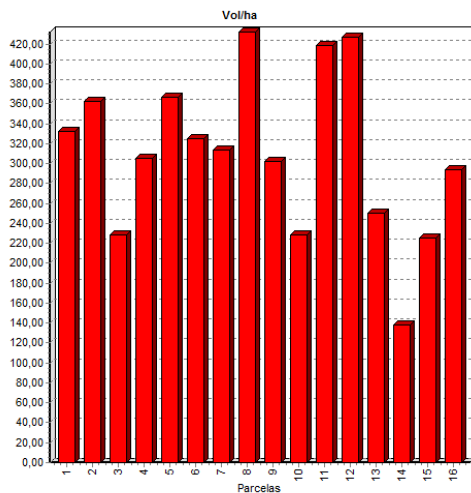
a) Densidade absoluta (N/ha)



b) Dominância absoluta (m²/ha)



c) Volume por hectare (m³/ha)



Floresta Ombrófila Densa

Floresta Ombrófila Mista

Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica é definida pela caracterização do número de árvores por intervalo de classe de diâmetro (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995). Constitui uma importante ferramenta na análise da estrutura horizontal de uma floresta, que possibilita avaliar a regeneração natural potencial e até mesmo inferir a respeito de seu estado de conservação e os efeitos de prováveis alterações antrópicas sofridas no passado.

Para espécies arbóreas, a estrutura de distribuição diamétrica mais comumente encontrada é a do tipo decrescente, um "J" invertido, indicando uma maior frequência de indivíduos com menores diâmetros e uma menor frequência dos maiores diâmetros, podendo ser interpretado como indicador de estabilidade ou incremento populacional (MARTINS, 1991). A presença de lacunas nas classes intermediárias pode indicar

alguma interferência negativa externa em determinado período, como a passagem de fogo no sub-bosque, causando a eliminação da maior parte de uma geração de futuras árvores.

As **Tabelas 6.3.3.2.f e 6.3.3.2.g** apresentam a densidade absoluta (número de indivíduos por hectare), dominância absoluta (área basal por hectare) e volume total por hectare das classes de diâmetro respectivamente das formações florestais inventariadas. A **Figura 6.3.3.2.d** ilustra graficamente a distribuição desses parâmetros para cada estrato considerado.

Tabela 6.3.3.2.f

Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Classe	N	AB	DA	DoA	VT/ha
5,0 10,0	664	2,73	830,00	3,41	14,54
10,0 15,0	368	4,29	460,00	5,37	30,16
15,0 20,0	140	3,22	175,00	4,03	28,71
20,0 25,0	76	2,96	95,00	3,69	32,15
25,0 30,0	52	3,10	65,00	3,88	38,48
30,0 35,0	36	3,01	45,00	3,76	38,03
35,0 40,0	29	3,19	36,25	3,99	46,38
40,0 45,0	9	1,27	11,25	1,59	20,65
45,0 50,0	4	0,66	5,00	0,83	12,17
50,0 55,0	5	1,10	6,25	1,37	17,72
55,0 60,0	1	0,26	1,25	0,32	4,03
60,0 65,0	2	0,63	2,50	0,79	12,19
65,0 70,0	1	0,34	1,25	0,42	4,12
70,0 75,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
75,0 80,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
80,0 85,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
85,0 90,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
90,0 95,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
95,0 100,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
100,0 105,0	1	0,81	1,25	1,019	9,98
Total	1.388	27,57	1.735	34,46	309,30
Média	69,40	1,38	86,75	1,72	15,47
Desvio padrão	163,89	1,46	204,86	1,82	15,29

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); DoA: dominância absoluta (m²/ha); VT/ha: volume total por hectare (m³/ha)

Tabela 6.3.3.2.g

Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Classe	N	AB	DA	DoA	VT/ha
5,0 10,0	707	2,96	1,010	4,23	22,58
10,0 15,0	338	4,10	482,86	5,86	39,90
15,0 20,0	167	3,95	238,57	5,65	42,79
20,0 25,0	97	3,83	138,57	5,47	48,28
25,0 30,0	50	2,98	71,43	4,26	38,50
30,0 35,0	31	2,56	44,29	3,66	34,66
35,0 40,0	22	2,45	31,43	3,49	36,10
40,0 45,0	17	2,43	24,29	3,47	41,82
45,0 50,0	7	1,19	10,00	1,70	22,20
50,0 55,0	2	0,40	2,86	0,58	6,83
55,0 60,0	2	0,50	2,86	0,71	8,75
60,0 65,0	2	0,61	2,86	0,87	12,19
65,0 70,0	1	0,34	1,43	0,49	5,11
70,0 75,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
75,0 80,0	1	0,47	1,43	0,67	10,30
80,0 85,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
85,0 90,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
90,0 95,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
95,0 100,0	2	1,43	2,86	2,05	21,49
Total	1.446	30,21	2.065,71	43,15	391,48
Média	76,11	1,59	108,72	2,27	20,60
Desvio padrão	174,11	1,49	248,73	2,12	17,14

Legenda: N: número de indivíduos; DA: densidade absoluta (N/ha); DoA: dominância absoluta (m²/ha); VT/ha: volume total por hectare (m³/ha)

Nos dois tipos de florestas, a maior parte dos indivíduos arbóreos tem diâmetros pequenos, dada a densidade absoluta (número de indivíduos por hectare) muito maior na primeira classe de DAP (5 a 15 cm) em relação às outras classes existentes, conferindo uma distribuição diamétrica em forma de “J” invertido à população, com redução do número de indivíduos em cada classe seguinte. Na Floresta Ombrófila Densa, 47,8% dos indivíduos estão nessa primeira classe de diâmetro, e na Floresta Ombrófila Mista, 48,9%.

Estudos realizados por Oliveira & Mori (1999) e Oliveira *et al.* (2003 *apud* OLIVEIRA & AMARAL, 2004) em florestas tropicais propõem que o comportamento decrescente da curva diamétrica (“J” invertido) indica um equilíbrio ou estabilidade da floresta. O fato de a maioria dos indivíduos apresentar pequenos diâmetros pode ser explicado pela dinâmica natural de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade, em decorrência de quedas de árvores e pela ocorrência de espécimes de arvoretas e palmeiras de sub-bosque, que são comuns em florestas tropicais (OLIVEIRA & AMARAL, 2004).

Apesar de as formações inventariadas apresentarem maior número de indivíduos na primeira classe de DAP (5-15 cm), a dominância absoluta (área basal por hectare) e o volume total por hectare foram superiores na segunda classe de DAP (15-25 cm). A

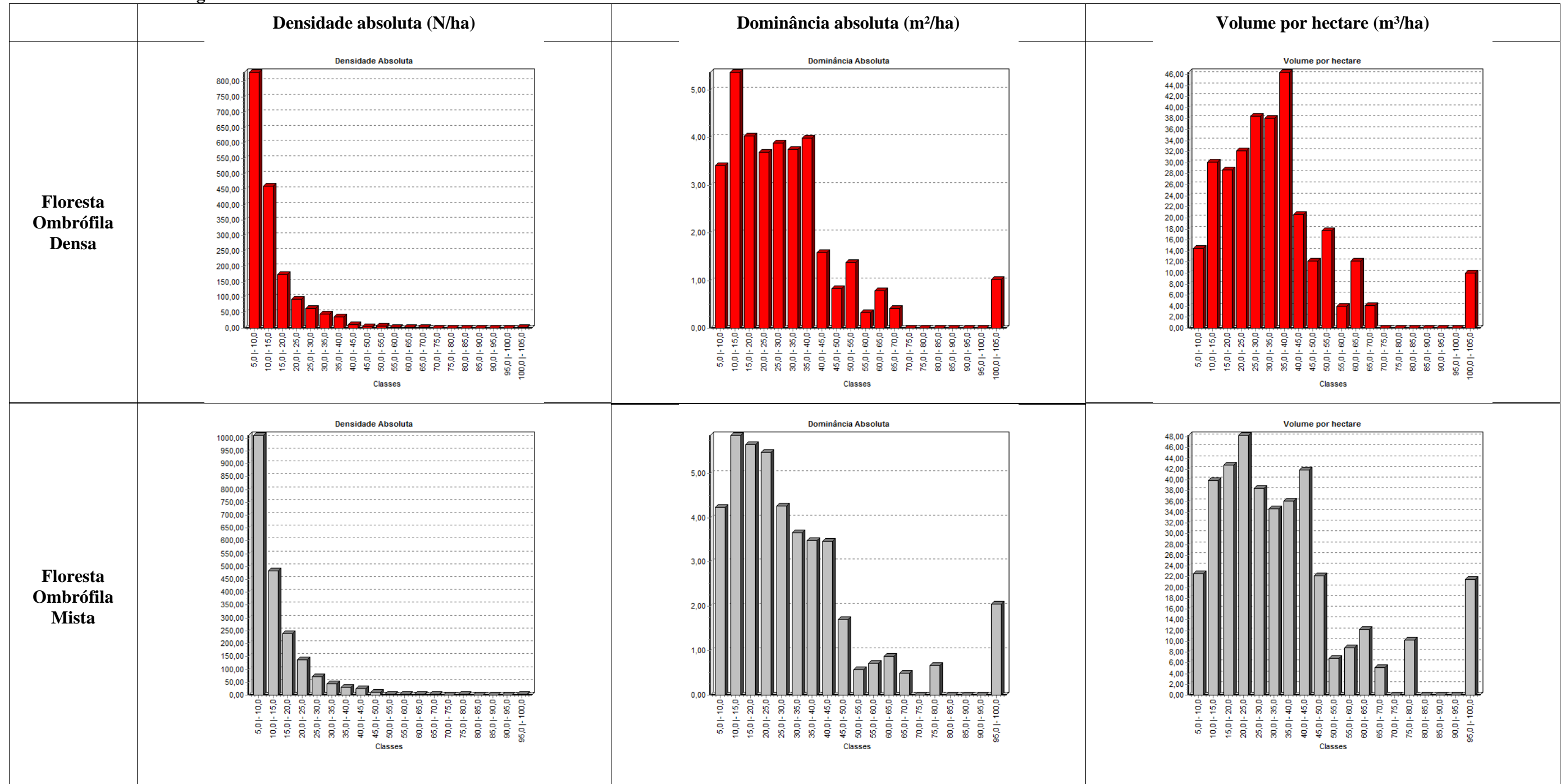
primeira classe de DAP contém apenas o sétimo maior volume total por hectare na Floresta Ombrófila Densa e o quinto na Floresta Ombrófila Mista, conforme as **Tabela 6.3.3.2.f** e **Tabela 6.3.3.2.g**.

As quatro primeiras classes de DAP (5-40 cm) representaram 89,9% e 90,5% do total de indivíduos, respectivamente, para a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista. Por outro lado, essas classes de DAP contêm, respectivamente, 34,1% e 39,2% do volume total de madeira dessas florestas. Isso mostra que a abundância, o DAP e altura dos indivíduos contribuem de maneiras diferentes para os parâmetros fitossociológicos da comunidade arbórea. Para as árvores com DAP menores, a elevada densidade é o fator de maior peso na área basal final e, conseqüentemente, no volume por hectare. Já para as árvores com DAP maior, o próprio diâmetro e altura são as características de maior contribuição para a área basal total e volume por hectare.

A distribuição do volume lenhoso nas classes diamétricas foi semelhante nos dois tipos de florestas estudados. Na Floresta Ombrófila Densa, a maior parte do volume lenhoso (69%) concentrou-se nas seis classes de DAP que abrangem de 10 a 40 cm. Já na Floresta Ombrófila Mista, 72% do volume estão distribuídos em sete classes de DAP, entre 10 e 45 cm.

Segundo Kageyama (1987), as florestas tropicais são formadas por mosaicos de vegetação em diferentes estágios sucessionais e com diferentes graus de perturbação natural ou antrópica. Isso determina uma dinâmica florestal que envolve a mortalidade de árvores adultas, a abertura de clareiras e o recrutamento de indivíduos arbóreos jovens. Paralelamente, existem espécies de arbustivo-arbóreas ou palmeiras que ocupam o sub-bosque das florestas tropicais, as quais são adaptadas às condições encontradas nesses ambientes, e ocorrem também espécies oportunistas, como algumas trepadeiras ou bambus que, em alguns casos, competem com as árvores por nutrientes e espaço, afetando a densidade de árvores de algumas áreas.

Figura 6.3.3.2.d
Parâmetros fitossociológicos das classes de diâmetro das florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Estrutura vertical

A análise da estrutura vertical de uma população florestal permite inferir a respeito da importância dos indivíduos ou espécies nos estratos verticais da floresta. A posição sociológica de uma árvore é determinada pela expansão vertical em relação à de árvores vizinhas e não é nenhuma função direta de sua altura total (LAMPRECHT, 1964, *apud* SANQUETA *et al.*, 2006). Isso implica na possibilidade de existirem diversos pisos da copa, ou seja, a estratificação vertical da vegetação.

As classes de altura para cada formação florestal encontram-se definidas na **Tabela 6.3.3.2.h**, sendo a classe 1 dos indivíduos dominados (sub-bosque), a classe 2 dos indivíduos intermediários (dossel inferior) e a classe 3 dos indivíduos dominantes (dossel superior e emergentes).

Tabela 6.3.3.2.h

Classes de alturas definidas para as florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Classes de altura	Floresta Ombrófila Densa
Classe 1	$H < 3,91$ m
Classe 2	$3,91 \leq H < 12,75$ m
Classe 3	$H \geq 12,75$ m
Classes de altura	Floresta Ombrófila Mista
Classe 1	$H < 5,91$ m
Classe 2	$5,91 \leq H < 12,88$ m
Classe 3	$H \geq 12,88$ m

As **Tabelas 6.3.3.2.i** e **6.3.3.2.j** apresentam a densidade absoluta (número de indivíduos por hectare), a dominância absoluta (área basal por hectare) e o volume total por hectare das classes de altura, respectivamente, da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta Ombrófila Mista. A **Figura 6.3.3.2.e** ilustra graficamente a distribuição desses parâmetros para cada estrato considerado.

Para ambos os tipos de florestas estudados, observa-se maior densidade absoluta na classe 2 e maior dominância absoluta e volume total por hectare na classe 3. Isso evidencia a existência de estratificação dessas formações florestais, com um **estrato inferior** dominado por poucos indivíduos (7,56% e 12,38%) e baixo volume lenhoso (0,86% e 1,36%), um **estrato intermediário** com a maioria dos indivíduos (76,32% e 68,53%) e volume lenhoso considerável (42,82% e 40,22%), e um **estrato dominante** com uma quantidade intermediária de indivíduos (16,12% e 19,09%) e que concentra a maior parte do volume lenhoso da floresta (70,45% e 70,08%), constituído pelas árvores do dossel superior e emergentes.

Apesar de apresentarem padrões de estratificação vertical semelhantes, observa-se que a Floresta Ombrófila Mista possui valores superiores ao da Floresta Ombrófila Densa em todas as classes de altura para os parâmetros de densidade absoluta, área basal e volume por hectare.

Tabela 6.3.3.2.i

Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa

Parâmetros	Valores	Porcentagem
Indivíduos por hectare		
Densidade absoluta (DA) na Classe 1	118,57	7,56%
Densidade absoluta (DA) na Classe 2	1.197,14	76,32%
Densidade absoluta (DA) na Classe 3	252,86	16,12%
Total	1.568,57	100,00
Área basal por hectare		
Dominância absoluta (DoA) na Classe 1	1,46	4,22%
Dominância absoluta (DoA) na Classe 2	14,76	42,82%
Dominância absoluta (DoA) na Classe 3	18,25	52,96%
Total	34,46	100,00%
Volume total por hectare		
Volume médio por hectare da Classe 1	2,67	0,86%
Volume médio por hectare da Classe 2	88,72	28,68%
Volume médio por hectare da Classe 3	217,91	70,45%
Total	309,30	100,00%
Altura total média	8,11	-

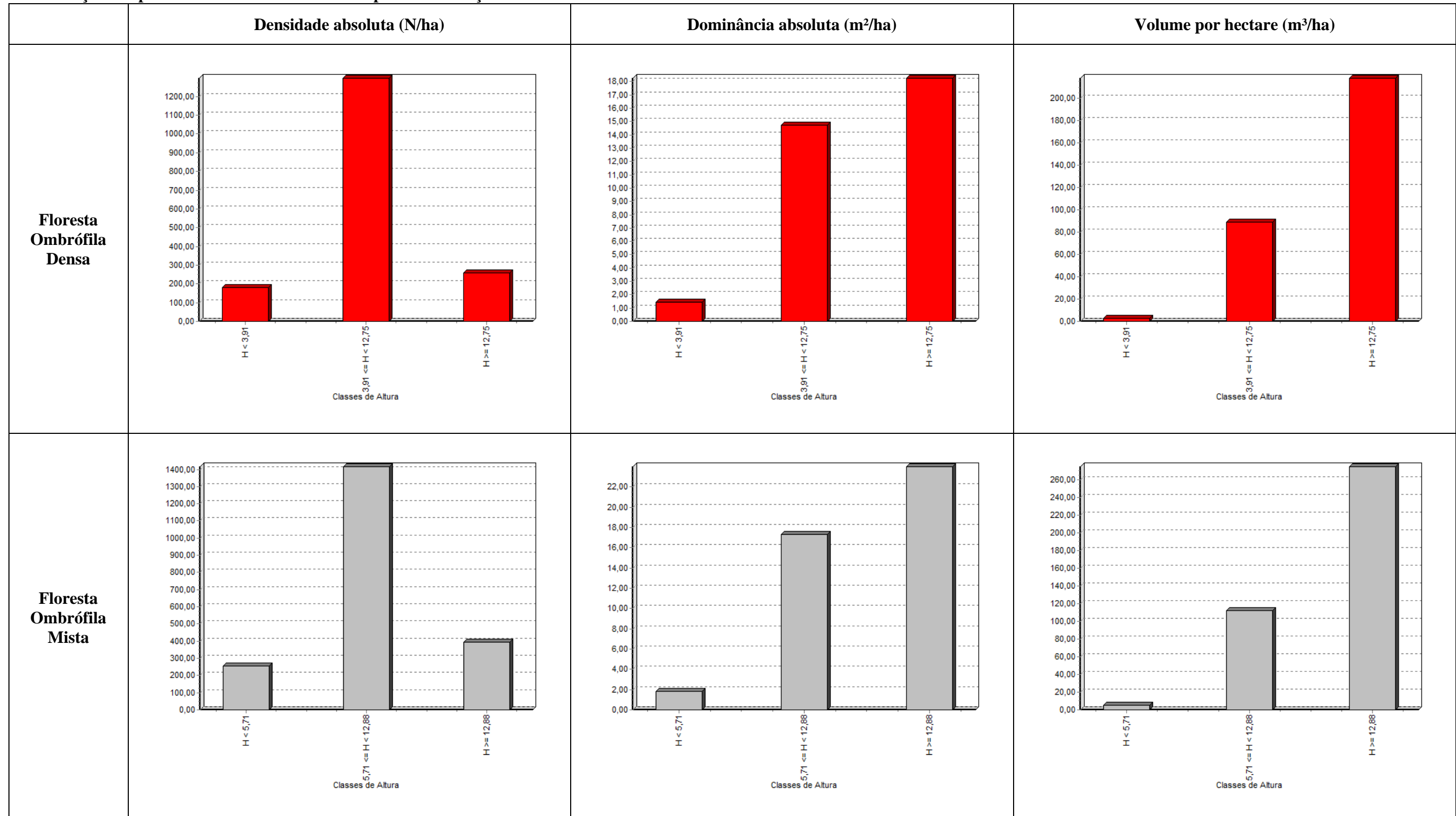
Legenda: Densidade absoluta (DA): N/ha, Dominância absoluta (DoA): m²/ha, Volume médio por hectare: m³/ha

Tabela 6.3.3.2.j

Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Mista

Parâmetros	Valores	Porcentagem
Indivíduos por hectare		
Densidade absoluta (DA) na Classe 1	255,71	12,38%
Densidade absoluta (DA) na Classe 2	1.415,71	68,53%
Densidade absoluta (DA) na Classe 3	394,29	19,09%
Total	2.065,71	100,00%
Área basal por hectare		
Dominância absoluta (DoA) na Classe 1	1,80	4,18%
Dominância absoluta (DoA) na Classe 2	17,35	40,22%
Dominância absoluta (DoA) na Classe 3	23,99	55,60%
Total	43,15	100,00%
Volume total por hectare		
Volume médio por hectare da Classe 1	5,34	1,36%
Volume médio por hectare da Classe 2	111,81	28,56%
Volume médio por hectare da Classe 3	274,33	70,08%
Total	391,48	100,00%
Altura total média	9,30	-

Figura 6.3.3.2.e
Distribuição dos parâmetros em classes de altura para as formações florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Composição florística

Nas **Tabelas 6.3.3.2.k** e **6.3.3.2.l**, são apresentados os parâmetros fitossociológicos, ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI%) das morfoespécies registradas nas formações florestais inventariadas, respectivamente na Floresta Ombrófila Densa e na Floresta Ombrófila Mista.

Os indivíduos mortos em pé apresentaram o segundo maior valor de VI% na Floresta Ombrófila Mista (5,58%) e o maior na Floresta Ombrófila Densa (4,7%). O alto valor de importância da categoria de árvores mortas encontrado no presente estudo deve-se à inclusão, nesse grupo, dos indivíduos pertencentes a mais de uma espécie.

As árvores mortas apresentam importância ecológica por servirem de substrato de nidificação para vertebrados e invertebrados e por formarem clareiras quando caem, influenciando na dinâmica florestal. Para florestas tropicais consideradas maduras, é esperada uma taxa de mortalidade alta (MARTINS, 1991), de 1 a 2% ao ano (SWAINE *et al.*, 1987 *apud* ROLIM *et al.*, 1999), podendo ser aumentado quando as florestas são fragmentadas (BIERREGAARD *et al.*, 1992).

Na Floresta Ombrófila Densa, as espécies com os maiores VI% foram: *Hieronyma alchorneoides* (10,97%), *Euterpe edulis* (9,57%), as árvores mortas em pé (4,30%), *Cyathea* cf. *phalerata* (3,59%) e *Miconia cinnamomifolia* (3,01%). Essas seis morfoespécies totalizam 31,44% do VI%. *E. edulis* (palmito-juçara) foi a espécie mais abundante na FOD e pode ser considerada indicadora dessa fisionomia, uma vez que foi registrada em 14 das 16 parcelas da FOD e em nenhuma de FOM. De forma semelhante, *C. cf. phalerata* (samambaiçu) e *M. cinnamomifolia* foram respectivamente a terceira e quarta espécies mais abundantes na FOD. A primeira foi encontrada em apenas uma parcela de FOM, justamente a mais conservada (Fi 27), e a segunda também foi exclusiva das parcelas em FOD.

Além dos indivíduos mortos, as espécies com os maiores VI% na Floresta Ombrófila Mista foram: *Matayba elaeagnoides* (6,04%), *Araucaria angustifolia* (3,24%), o grupo de espécies indeterminadas (3,16%), *Clethra scabra* (2,66%), *Campomanesia xanthocarpa* (2,28%) e *Myrsine coriacea* (2,25%). Essas seis morfoespécies totalizam 25,21% do VI% dessa formação. *A. angustifolia* (araucária) e *C. scabra* (vassourão) foram registradas somente na FOM. Ressalta-se que as cinco espécies com maior VI% de cada grupo de formação vegetal estudada são todas diferentes entre si, com exceção do grupo que reúne as árvores mortas em pé.

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	124	13	5,77	155,00	8,93	81,25	3,07	7,21	20,91	29,84	14,92	32,92	10,97
<i>Euterpe edulis</i>	257	14	1,90	321,25	18,52	87,50	3,31	2,37	6,88	25,40	12,70	28,71	9,57
Morta	63	15	1,33	78,75	4,54	93,75	3,55	1,66	4,82	9,36	4,68	12,91	4,30
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	77	11	0,72	96,25	5,55	68,75	2,60	0,90	2,62	8,16	4,08	10,76	3,59
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	44	6	1,22	55,00	3,17	37,50	1,42	1,53	4,44	7,61	3,80	9,02	3,01
<i>Alchornea triplinervia</i>	25	6	1,27	31,25	1,80	37,50	1,42	1,59	4,62	6,42	3,21	7,84	2,61
<i>Bathysa australis</i>	52	7	0,45	65,00	3,75	43,75	1,65	0,57	1,65	5,39	2,70	7,05	2,35
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	29	9	0,45	36,25	2,09	56,25	2,13	0,57	1,65	3,74	1,87	5,87	1,96
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	15	4	0,84	18,75	1,08	25,00	0,95	1,05	3,04	4,13	2,06	5,07	1,69
Indeterminada	13	8	0,58	16,25	0,94	50,00	1,89	0,73	2,12	3,06	1,53	4,95	1,65
<i>Citharexylum myrianthum</i>	12	6	0,60	15,00	0,86	37,50	1,42	0,75	2,17	3,04	1,52	4,45	1,48
<i>Clusia criuva</i>	35	1	0,46	43,75	2,52	6,25	0,24	0,58	1,67	4,19	2,10	4,43	1,48
<i>Casearia sylvestris</i>	27	6	0,24	33,75	1,95	37,50	1,42	0,30	0,86	2,81	1,40	4,22	1,41
<i>Virola bicuhyba</i>	16	8	0,31	20,00	1,15	50,00	1,89	0,39	1,12	2,28	1,14	4,17	1,39
<i>Annona neosericea</i>	12	8	0,38	15,00	0,86	50,00	1,89	0,47	1,37	2,24	1,12	4,13	1,38
<i>Magnolia champaca</i>	14	4	0,59	17,50	1,01	25,00	0,95	0,74	2,14	3,15	1,58	4,10	1,37
<i>Machaerium stipitatum</i>	17	7	0,29	21,25	1,22	43,75	1,65	0,36	1,04	2,27	1,13	3,92	1,31
<i>Nectandra membranacea</i>	9	3	0,65	11,25	0,65	18,75	0,71	0,81	2,36	3,01	1,50	3,72	1,24
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	13	8	0,23	16,25	0,94	50,00	1,89	0,29	0,84	1,78	0,89	3,67	1,22
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	17	3	0,48	21,25	1,22	18,75	0,71	0,60	1,73	2,95	1,48	3,66	1,22
<i>Nectandra cf. membranacea</i>	18	5	0,29	22,50	1,30	31,25	1,18	0,36	1,05	2,35	1,17	3,53	1,18
<i>Vernonanthura sp.1</i>	7	3	0,57	8,75	0,50	18,75	0,71	0,72	2,08	2,59	1,29	3,30	1,10
<i>Sloanea guianensis</i>	13	8	0,10	16,25	0,94	50,00	1,89	0,13	0,37	1,31	0,65	3,20	1,07
<i>Matayba elaeagnoides</i>	13	4	0,34	16,25	0,94	25,00	0,95	0,42	1,22	2,16	1,08	3,10	1,03
<i>Myrcia splendens</i>	16	6	0,14	20,00	1,15	37,50	1,42	0,18	0,52	1,67	0,84	3,09	1,03
<i>Psychotria vellosiana</i>	21	1	0,36	26,25	1,51	6,25	0,24	0,45	1,30	2,81	1,41	3,05	1,02
<i>Guapira opposita</i>	12	7	0,12	15,00	0,86	43,75	1,65	0,15	0,44	1,30	0,65	2,96	0,98
<i>Cabralea canjerana</i>	11	6	0,05	13,75	0,79	37,50	1,42	0,06	0,17	0,96	0,48	2,38	0,79
<i>Guatteria australis</i>	9	4	0,21	11,25	0,65	25,00	0,95	0,26	0,75	1,40	0,70	2,35	0,78

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Colubrina glandulosa</i>	12	1	0,34	15,00	0,86	6,25	0,24	0,42	1,22	2,08	1,04	2,32	0,77
<i>Nectandra oppositifolia</i>	6	6	0,09	7,50	0,43	37,50	1,42	0,11	0,32	0,76	0,38	2,18	0,72
<i>Guarea macrophylla</i>	11	5	0,04	13,75	0,79	31,25	1,18	0,05	0,16	0,95	0,47	2,13	0,71
<i>Seguiera aculeata</i>	5	2	0,35	6,25	0,36	12,50	0,47	0,43	1,26	1,62	0,81	2,09	0,70
<i>Platymiscium floribundum</i>	9	3	0,21	11,25	0,65	18,75	0,71	0,26	0,75	1,40	0,70	2,11	0,70
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	8	3	0,21	10,00	0,58	18,75	0,71	0,27	0,77	1,35	0,67	2,06	0,69
<i>Inga marginata</i>	10	3	0,17	12,50	0,72	18,75	0,71	0,21	0,61	1,33	0,66	2,04	0,68
<i>Ocotea cf. aciphylla</i>	6	1	0,37	7,50	0,43	6,25	0,24	0,46	1,34	1,78	0,89	2,01	0,67
<i>Myrsine coriacea</i>	9	4	0,10	11,25	0,65	25,00	0,95	0,13	0,38	1,02	0,51	1,97	0,66
<i>Zanthoxylum sp.1</i>	8	5	0,05	10,00	0,58	31,25	1,18	0,07	0,19	0,76	0,38	1,95	0,65
<i>Jacaranda micrantha</i>	4	4	0,14	5,00	0,29	25,00	0,95	0,18	0,52	0,81	0,40	1,76	0,59
<i>Mollinedia schottiana</i>	7	5	0,02	8,75	0,50	31,25	1,18	0,03	0,08	0,59	0,29	1,77	0,59
<i>Sorocea bonplandii</i>	8	4	0,05	10,00	0,58	25,00	0,95	0,06	0,18	0,76	0,38	1,71	0,57
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	18	1	0,05	22,50	1,30	6,25	0,24	0,06	0,18	1,48	0,74	1,72	0,57
<i>Brosimum cf. glaziovii</i>	6	4	0,08	7,50	0,43	25,00	0,95	0,10	0,29	0,72	0,36	1,67	0,56
<i>Psychotria suterella</i>	8	4	0,03	10,00	0,58	25,00	0,95	0,04	0,12	0,70	0,35	1,64	0,55
<i>Cedrela fissilis</i>	3	3	0,20	3,75	0,22	18,75	0,71	0,24	0,71	0,93	0,46	1,63	0,54
<i>Nectandra cf. lanceolata</i>	6	2	0,19	7,50	0,43	12,50	0,47	0,24	0,68	1,12	0,56	1,59	0,53
<i>Xylopia brasiliensis</i>	5	3	0,13	6,25	0,36	18,75	0,71	0,16	0,48	0,84	0,42	1,55	0,52
<i>Myrcia pubipetala</i>	7	4	0,02	8,75	0,50	25,00	0,95	0,03	0,09	0,59	0,30	1,54	0,51
<i>Ficus adhatodifolia</i>	1	1	0,32	1,25	0,07	6,25	0,24	0,40	1,15	1,23	0,61	1,46	0,49
<i>Allophylus edulis</i>	5	4	0,03	6,25	0,36	25,00	0,95	0,04	0,10	0,46	0,23	1,41	0,47
<i>Heisteria silvianii</i>	5	4	0,02	6,25	0,36	25,00	0,95	0,03	0,09	0,45	0,22	1,39	0,46
<i>Sapium glandulosum</i>	5	3	0,07	6,25	0,36	18,75	0,71	0,09	0,26	0,62	0,31	1,33	0,44
<i>Croton cf. floribundus</i>	5	2	0,13	6,25	0,36	12,50	0,47	0,16	0,48	0,84	0,42	1,31	0,44
Lauraceae sp.5	2	1	0,25	2,50	0,14	6,25	0,24	0,32	0,91	1,06	0,53	1,30	0,43
<i>Casearia decandra</i>	5	3	0,04	6,25	0,36	18,75	0,71	0,06	0,16	0,52	0,26	1,23	0,41
<i>Posoqueria latifolia</i>	3	2	0,15	3,75	0,22	12,50	0,47	0,18	0,53	0,75	0,37	1,22	0,41
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	2	0,15	3,75	0,22	12,50	0,47	0,19	0,54	0,75	0,38	1,23	0,41

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Doliocarpus cf. schottianus</i>	4	2	0,11	5,00	0,29	12,50	0,47	0,14	0,40	0,69	0,35	1,17	0,39
<i>Cupania vernalis</i>	3	3	0,06	3,75	0,22	18,75	0,71	0,07	0,21	0,43	0,21	1,14	0,38
<i>Cariniana estrellensis</i>	2	2	0,15	2,50	0,14	12,50	0,47	0,18	0,53	0,67	0,34	1,14	0,38
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	2	0,04	6,25	0,36	12,50	0,47	0,05	0,16	0,52	0,26	0,99	0,33
<i>Zollernia ilicifolia</i>	3	3	0,02	3,75	0,22	18,75	0,71	0,03	0,07	0,29	0,14	1,00	0,33
<i>Calyptanthus lucida</i>	5	2	0,04	6,25	0,36	12,50	0,47	0,05	0,14	0,50	0,25	0,97	0,32
<i>Amaioua guianensis</i>	6	2	0,01	7,50	0,43	12,50	0,47	0,02	0,05	0,49	0,24	0,96	0,32
<i>Eugenia sp.2</i>	2	2	0,09	2,50	0,14	12,50	0,47	0,12	0,34	0,48	0,24	0,96	0,32
<i>Marlierea tomentosa</i>	3	3	0,01	3,75	0,22	18,75	0,71	0,01	0,03	0,25	0,12	0,96	0,32
<i>Trema micrantha</i>	5	2	0,02	6,25	0,36	12,50	0,47	0,03	0,08	0,44	0,22	0,92	0,31
<i>Bauhinia forficata</i>	4	2	0,04	5,00	0,29	12,50	0,47	0,05	0,14	0,43	0,21	0,90	0,30
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	1	0,12	3,75	0,22	6,25	0,24	0,15	0,43	0,65	0,33	0,89	0,30
<i>Garcinia gardneriana</i>	4	2	0,02	5,00	0,29	12,50	0,47	0,02	0,07	0,36	0,18	0,83	0,28
<i>Trichilia cf. lepidota</i>	3	2	0,05	3,75	0,22	12,50	0,47	0,06	0,16	0,38	0,19	0,85	0,28
<i>Psychotria nuda</i>	4	2	0,02	5,00	0,29	12,50	0,47	0,03	0,08	0,37	0,18	0,84	0,28
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	2	0,05	2,50	0,14	12,50	0,47	0,07	0,19	0,34	0,17	0,81	0,27
<i>Eugenia candolleana</i>	3	2	0,02	3,75	0,22	12,50	0,47	0,03	0,09	0,30	0,15	0,78	0,26
<i>Casearia obliqua</i>	3	2	0,02	3,75	0,22	12,50	0,47	0,03	0,09	0,30	0,15	0,78	0,26
<i>Ocotea laxa</i>	3	2	0,02	3,75	0,22	12,50	0,47	0,03	0,09	0,30	0,15	0,78	0,26
<i>Amaioua intermedia</i>	3	2	0,02	3,75	0,22	12,50	0,47	0,03	0,07	0,29	0,14	0,76	0,25
<i>Myrsine umbellata</i>	2	2	0,04	2,50	0,14	12,50	0,47	0,05	0,14	0,28	0,14	0,75	0,25
<i>Schefflera angustissima</i>	2	2	0,03	2,50	0,14	12,50	0,47	0,04	0,13	0,27	0,13	0,74	0,25
<i>Casearia cf. sylvestris</i>	2	2	0,04	2,50	0,14	12,50	0,47	0,05	0,14	0,29	0,14	0,76	0,25
<i>Myrcia tenuifolia</i>	3	1	0,08	3,75	0,22	6,25	0,24	0,10	0,28	0,50	0,25	0,74	0,25
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	2	0,02	3,75	0,22	12,50	0,47	0,02	0,06	0,28	0,14	0,75	0,25
<i>Endlicheria cf. glomerata</i>	2	2	0,04	2,50	0,14	12,50	0,47	0,05	0,14	0,28	0,14	0,76	0,25
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	2	0,01	3,75	0,22	12,50	0,47	0,01	0,03	0,25	0,13	0,72	0,24
<i>Eucalyptus sp.1</i>	4	1	0,04	5,00	0,29	6,25	0,24	0,05	0,16	0,45	0,22	0,68	0,23
Lauraceae sp.3	1	1	0,11	1,25	0,07	6,25	0,24	0,13	0,38	0,46	0,23	0,69	0,23

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	0,02	2,50	0,14	12,50	0,47	0,03	0,08	0,23	0,11	0,70	0,23
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	2	2	0,02	2,50	0,14	12,50	0,47	0,02	0,07	0,21	0,11	0,68	0,23
<i>Annona cf. sylvatica</i>	2	2	0,02	2,50	0,14	12,50	0,47	0,03	0,08	0,22	0,11	0,69	0,23
<i>Sebastiania argutidens</i>	5	1	0,02	6,25	0,36	6,25	0,24	0,02	0,06	0,42	0,21	0,65	0,22
<i>Matayba sp.1</i>	2	2	0,02	2,50	0,14	12,50	0,47	0,02	0,06	0,20	0,10	0,67	0,22
<i>Hirtella hebeclada</i>	1	1	0,10	1,25	0,07	6,25	0,24	0,13	0,36	0,43	0,22	0,67	0,22
<i>Ficus eximia</i>	2	2	0,01	2,50	0,14	12,50	0,47	0,01	0,03	0,18	0,09	0,65	0,22
<i>Protium kleinii</i>	2	2	0,02	2,50	0,14	12,50	0,47	0,02	0,05	0,20	0,10	0,67	0,22
<i>Miconia cabucu</i>	2	2	0,01	2,50	0,14	12,50	0,47	0,01	0,03	0,18	0,09	0,65	0,22
<i>Calyptranthes cf. tricona</i>	2	2	0,01	2,50	0,14	12,50	0,47	0,01	0,02	0,17	0,08	0,64	0,21
<i>Vernonanthura cf. puberula</i>	3	1	0,05	3,75	0,22	6,25	0,24	0,06	0,18	0,40	0,20	0,63	0,21
<i>Cinnamomum sp.2</i>	1	1	0,08	1,25	0,07	6,25	0,24	0,10	0,28	0,35	0,18	0,59	0,20
<i>Ficus cf. luschnathiana</i>	3	1	0,04	3,75	0,22	6,25	0,24	0,05	0,15	0,37	0,19	0,61	0,20
<i>Psidium cattleianum</i>	3	1	0,04	3,75	0,22	6,25	0,24	0,05	0,15	0,37	0,19	0,61	0,20
<i>Annona cf. neosalicifolia</i>	3	1	0,03	3,75	0,22	6,25	0,24	0,04	0,12	0,34	0,17	0,57	0,19
<i>Terminalia sp.1</i>	1	1	0,07	1,25	0,07	6,25	0,24	0,09	0,25	0,32	0,16	0,56	0,19
<i>Boehmeria caudata</i>	4	1	0,01	5,00	0,29	6,25	0,24	0,01	0,04	0,33	0,16	0,57	0,19
<i>Chrysophyllum cf. inornatum</i>	3	1	0,02	3,75	0,22	6,25	0,24	0,03	0,08	0,30	0,15	0,54	0,18
<i>Inga edulis</i>	1	1	0,06	1,25	0,07	6,25	0,24	0,07	0,20	0,27	0,14	0,51	0,17
<i>Eugenia cf. subterminalis</i>	1	1	0,05	1,25	0,07	6,25	0,24	0,07	0,19	0,27	0,13	0,50	0,17
<i>Urera baccifera</i>	3	1	0,01	3,75	0,22	6,25	0,24	0,01	0,03	0,25	0,12	0,48	0,16
<i>Miconia sellowiana</i>	3	1	0,01	3,75	0,22	6,25	0,24	0,01	0,02	0,24	0,12	0,48	0,16
<i>Psidium cf. myrtooides</i>	1	1	0,05	1,25	0,07	6,25	0,24	0,06	0,18	0,25	0,13	0,49	0,16
Lauraceae sp.2	1	1	0,04	1,25	0,07	6,25	0,24	0,05	0,14	0,21	0,10	0,45	0,15
<i>Piptadenia paniculata</i>	2	1	0,02	2,50	0,14	6,25	0,24	0,02	0,07	0,21	0,11	0,45	0,15
<i>Eugenia cf. brevistyla</i>	2	1	0,02	2,50	0,14	6,25	0,24	0,02	0,06	0,21	0,10	0,44	0,15
<i>Centrolobium cf. tomentosum</i>	2	1	0,02	2,50	0,14	6,25	0,24	0,02	0,07	0,21	0,11	0,45	0,15
Lauraceae sp.1	1	1	0,03	1,25	0,07	6,25	0,24	0,04	0,12	0,19	0,10	0,43	0,14
<i>Ocotea cf. glaziovii</i>	2	1	0,01	2,50	0,14	6,25	0,24	0,01	0,03	0,17	0,09	0,41	0,14

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Persea</i> sp.2	2	1	0,01	2,50	0,14	6,25	0,24	0,02	0,04	0,19	0,09	0,43	0,14
Rubiaceae sp.1	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,03	0,08	0,15	0,07	0,38	0,13
<i>Ocotea</i> cf. <i>nectandrifolia</i>	2	1	0,01	2,50	0,14	6,25	0,24	0,01	0,02	0,16	0,08	0,40	0,13
<i>Pachystroma longifolium</i>	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,03	0,08	0,15	0,08	0,39	0,13
<i>Calyptanthes</i> cf. <i>concinna</i>	2	1	0,01	2,50	0,14	6,25	0,24	0,01	0,02	0,17	0,08	0,41	0,13
<i>Miconia petropolitana</i>	2	1	0,01	2,50	0,14	6,25	0,24	0,01	0,02	0,17	0,08	0,40	0,13
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,05	0,12	0,06	0,35	0,12
<i>Myrsine venosa</i>	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,06	0,13	0,07	0,37	0,12
<i>Eugenia catharinensis</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,04	0,12	0,06	0,35	0,12
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,06	0,14	0,07	0,37	0,12
Lauraceae sp.4	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,06	0,13	0,07	0,37	0,12
<i>Andira</i> cf. <i>anthelmia</i>	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,06	0,13	0,07	0,37	0,12
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,05	0,12	0,06	0,36	0,12
Fabaceae sp.1	1	1	0,02	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,06	0,13	0,07	0,37	0,12
<i>Ficus</i> sp.1	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,02	0,04	0,12	0,06	0,35	0,12
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,04	0,11	0,06	0,35	0,12
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,33	0,11
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,09	0,04	0,32	0,11
<i>Miconia budlejoides</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,02	0,09	0,05	0,33	0,11
<i>Eugenia</i> cf. <i>imaruiensis</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,33	0,11
<i>Myrcia</i> sp.1	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,33	0,11
<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,01	0,09	0,04	0,32	0,11
<i>Cordia silvestris</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,04	0,11	0,05	0,35	0,11
<i>Leandra variabilis</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Maytenus evonymoides</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Ouratea parviflora</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,02	0,09	0,04	0,32	0,11
<i>Psychotria</i> cf. <i>deflexa</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11

Tabela 6.3.3.2.k
Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Buchenavia kleinii</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,34	0,11
<i>Eugenia mosenii</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Coccoloba warmingii</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,33	0,11
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Qualea cryptantha</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,11	0,05	0,34	0,11
<i>Roupala asplenoides</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,11	0,05	0,34	0,11
<i>Maytenus floribunda</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,11	0,05	0,34	0,11
<i>Citrus</i> sp.1	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,02	0,09	0,04	0,33	0,11
<i>Myrsine</i> sp.1	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,02	0,09	0,05	0,33	0,11
<i>Eugenia brasiliensis</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Schoepfia lucida</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,01	0,09	0,04	0,32	0,11
<i>Aegiphila</i> sp.1	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,09	0,04	0,32	0,11
<i>Ilex</i> sp.1	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,34	0,11
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Ficus</i> cf. <i>eximia</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,10	0,05	0,34	0,11
<i>Citronella paniculata</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
<i>Nectandra angustifolia</i>	1	1	0,01	1,25	0,07	6,25	0,24	0,01	0,03	0,11	0,05	0,34	0,11
<i>Byrsonima</i> cf. <i>laxiflora</i>	1	1	0,00	1,25	0,07	6,25	0,24	0,00	0,01	0,08	0,04	0,32	0,11
Total	1.388	16	27,57	1735,00	100,00	2643,75	100,00	34,46	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Matayba elaeagnoides</i>	144	11	1,60	205,71	9,96	78,57	2,86	2,29	5,30	15,26	7,63	18,12	6,04
Morta	111	14	1,64	158,57	7,68	100,00	3,64	2,34	5,43	13,10	6,55	16,74	5,58
<i>Araucaria angustifolia</i>	25	6	1,94	35,71	1,73	42,86	1,56	2,77	6,43	8,16	4,08	9,71	3,24
Indeterminada	37	13	1,07	52,86	2,56	92,86	3,38	1,53	3,54	6,10	3,05	9,48	3,16
<i>Clethra scabra</i>	41	9	0,85	58,57	2,84	64,29	2,34	1,21	2,81	5,64	2,82	7,98	2,66
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	23	8	0,96	32,86	1,59	57,14	2,08	1,37	3,17	4,77	2,38	6,84	2,28
<i>Myrsine coriacea</i>	36	6	0,82	51,43	2,49	42,86	1,56	1,17	2,70	5,19	2,60	6,75	2,25
<i>Nectandra megapotamica</i>	33	3	1,00	47,14	2,28	21,43	0,78	1,42	3,30	5,58	2,79	6,36	2,12
<i>Cupania vernalis</i>	35	8	0,37	50,00	2,42	57,14	2,08	0,53	1,22	3,64	1,82	5,72	1,91
<i>Ilex paraguariensis</i>	29	8	0,36	41,43	2,01	57,14	2,08	0,52	1,19	3,20	1,60	5,28	1,76
<i>Ocotea cf. acutifolia</i>	14	4	0,99	20,00	0,97	28,57	1,04	1,41	3,28	4,24	2,12	5,28	1,76
<i>Schinus terebinthifolia</i>	43	5	0,31	61,43	2,97	35,71	1,30	0,44	1,02	3,99	2,00	5,29	1,76
<i>Casearia sylvestris</i>	25	8	0,38	35,71	1,73	57,14	2,08	0,54	1,26	2,99	1,49	5,07	1,69
<i>Inga virescens</i>	42	2	0,46	60,00	2,90	14,29	0,52	0,66	1,53	4,43	2,22	4,95	1,65
<i>Solanum swartzianum</i>	30	4	0,50	42,86	2,07	28,57	1,04	0,71	1,66	3,73	1,86	4,77	1,59
<i>Cedrela fissilis</i>	10	6	0,59	14,29	0,69	42,86	1,56	0,84	1,94	2,64	1,32	4,19	1,40
<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i>	10	4	0,74	14,29	0,69	28,57	1,04	1,05	2,44	3,13	1,56	4,17	1,39
<i>Myrceugenia miersiana</i>	23	4	0,46	32,86	1,59	28,57	1,04	0,66	1,52	3,11	1,56	4,15	1,38
<i>Ilex theezans</i>	12	5	0,56	17,14	0,83	35,71	1,30	0,80	1,86	2,69	1,35	3,99	1,33
<i>Eugenia cf. repanda</i>	32	4	0,23	45,71	2,21	28,57	1,04	0,32	0,75	2,96	1,48	4,00	1,33
<i>Lamanonia ternata</i>	17	5	0,37	24,29	1,18	35,71	1,30	0,52	1,21	2,39	1,19	3,69	1,23
<i>Ocotea cf. indecora</i>	15	3	0,55	21,43	1,04	21,43	0,78	0,79	1,82	2,86	1,43	3,64	1,21
<i>Podocarpus lambertii</i>	18	3	0,46	25,71	1,24	21,43	0,78	0,66	1,54	2,78	1,39	3,56	1,19
<i>Vernonanthura puberula</i>	17	4	0,40	24,29	1,18	28,57	1,04	0,57	1,31	2,49	1,24	3,53	1,18
<i>Machaerium scleroxylon</i>	29	1	0,33	41,43	2,01	7,14	0,26	0,47	1,10	3,10	1,55	3,36	1,12
<i>Myrsine umbellata</i>	16	6	0,20	22,86	1,11	42,86	1,56	0,29	0,68	1,78	0,89	3,34	1,11
<i>Casearia obliqua</i>	17	5	0,15	24,29	1,18	35,71	1,30	0,21	0,48	1,66	0,83	2,96	0,99
<i>Prunus myrtifolia</i>	14	4	0,29	20,00	0,97	28,57	1,04	0,42	0,97	1,94	0,97	2,98	0,99
<i>Ocotea cf. odorifera</i>	19	2	0,31	27,14	1,31	14,29	0,52	0,44	1,02	2,34	1,17	2,86	0,95

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Symplocos cf. corymboclados</i>	18	4	0,15	25,71	1,24	28,57	1,04	0,22	0,50	1,75	0,87	2,79	0,93
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	0,72	1,43	0,07	7,14	0,26	1,02	2,37	2,44	1,22	2,70	0,90
<i>Ocotea cf. silvestris</i>	1	1	0,72	1,43	0,07	7,14	0,26	1,02	2,37	2,44	1,22	2,70	0,90
<i>Muellera campestris</i>	26	1	0,18	37,14	1,80	7,14	0,26	0,26	0,59	2,39	1,20	2,65	0,88
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	3	0,43	8,57	0,41	21,43	0,78	0,62	1,43	1,85	0,92	2,63	0,87
<i>Myrcia splendens</i>	12	5	0,12	17,14	0,83	35,71	1,30	0,18	0,41	1,24	0,62	2,54	0,85
<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	8	2	0,44	11,43	0,55	14,29	0,52	0,63	1,46	2,02	1,01	2,54	0,85
<i>Solanum mauritianum</i>	9	2	0,39	12,86	0,62	14,29	0,52	0,56	1,30	1,93	0,96	2,45	0,82
<i>Ilex microdonta</i>	10	4	0,16	14,29	0,69	28,57	1,04	0,23	0,53	1,22	0,61	2,26	0,75
<i>Jacaranda micrantha</i>	11	4	0,12	15,71	0,76	28,57	1,04	0,18	0,41	1,17	0,58	2,21	0,74
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	13	2	0,22	18,57	0,90	14,29	0,52	0,31	0,72	1,62	0,81	2,14	0,71
<i>Myrsine cf. coriacea</i>	19	1	0,12	27,14	1,31	7,14	0,26	0,17	0,39	1,70	0,85	1,96	0,65
<i>Curitiba prismatica</i>	8	2	0,25	11,43	0,55	14,29	0,52	0,35	0,81	1,37	0,68	1,89	0,63
Lauraceae sp.9	1	1	0,47	1,43	0,07	7,14	0,26	0,67	1,55	1,62	0,81	1,88	0,63
<i>Myrsine cf. umbellata</i>	13	1	0,18	18,57	0,90	7,14	0,26	0,25	0,59	1,49	0,74	1,75	0,58
<i>Eugenia candolleana</i>	4	3	0,17	5,71	0,28	21,43	0,78	0,24	0,55	0,83	0,42	1,61	0,54
<i>Sloanea hirsuta</i>	5	4	0,07	7,14	0,35	28,57	1,04	0,10	0,23	0,58	0,29	1,61	0,54
<i>Sapium glandulosum</i>	7	3	0,08	10,00	0,48	21,43	0,78	0,12	0,28	0,76	0,38	1,54	0,51
<i>Machaerium stipitatum</i>	11	2	0,08	15,71	0,76	14,29	0,52	0,11	0,25	1,01	0,51	1,53	0,51
<i>Aniba cf. firmula</i>	5	4	0,05	7,14	0,35	28,57	1,04	0,07	0,16	0,51	0,25	1,55	0,51
<i>Casearia decandra</i>	5	3	0,10	7,14	0,35	21,43	0,78	0,14	0,33	0,68	0,34	1,46	0,49
<i>Campomanesia reitziana</i>	3	1	0,30	4,29	0,21	7,14	0,26	0,44	1,01	1,22	0,61	1,48	0,49
<i>Ocotea catharinensis</i>	5	4	0,03	7,14	0,35	28,57	1,04	0,04	0,08	0,43	0,22	1,47	0,49
<i>Eugenia cf. pluriflora</i>	11	1	0,12	15,71	0,76	7,14	0,26	0,18	0,41	1,17	0,59	1,43	0,48
<i>Psychotria nuda</i>	7	2	0,11	10,00	0,48	14,29	0,52	0,16	0,36	0,85	0,42	1,37	0,46
<i>Drimys brasiliensis</i>	6	2	0,14	8,57	0,41	14,29	0,52	0,19	0,45	0,86	0,43	1,38	0,46
<i>Sorocea bonplandii</i>	9	2	0,05	12,86	0,62	14,29	0,52	0,08	0,18	0,80	0,40	1,32	0,44
<i>Guapira opposita</i>	4	3	0,08	5,71	0,28	21,43	0,78	0,12	0,28	0,55	0,28	1,33	0,44
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	3	0,04	8,57	0,41	21,43	0,78	0,06	0,14	0,55	0,28	1,33	0,44

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Nectandra cf. megapotamica</i>	6	1	0,20	8,57	0,41	7,14	0,26	0,28	0,65	1,06	0,53	1,32	0,44
<i>Annona cf. neosalicifolia</i>	8	2	0,06	11,43	0,55	14,29	0,52	0,08	0,18	0,74	0,37	1,26	0,42
<i>Myrceugenia cf. mesomischa</i>	9	1	0,11	12,86	0,62	7,14	0,26	0,16	0,36	0,98	0,49	1,24	0,41
<i>Cryptocarya cf. aschersoniana</i>	3	2	0,14	4,29	0,21	14,29	0,52	0,20	0,47	0,68	0,34	1,20	0,40
<i>Solanaceae sp.1</i>	4	2	0,10	5,71	0,28	14,29	0,52	0,15	0,34	0,62	0,31	1,14	0,38
<i>Symplocos kleinii</i>	6	2	0,06	8,57	0,41	14,29	0,52	0,09	0,21	0,63	0,31	1,15	0,38
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	11	1	0,04	15,71	0,76	7,14	0,26	0,06	0,13	0,89	0,45	1,15	0,38
<i>Roupala asplenioides</i>	2	2	0,14	2,86	0,14	14,29	0,52	0,20	0,46	0,60	0,30	1,12	0,37
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	2	0,09	5,71	0,28	14,29	0,52	0,13	0,29	0,57	0,28	1,09	0,36
<i>Aureliana fasciculata</i>	5	2	0,06	7,14	0,35	14,29	0,52	0,09	0,20	0,55	0,27	1,07	0,36
<i>Ilex taubertiana</i>	8	1	0,08	11,43	0,55	7,14	0,26	0,12	0,27	0,83	0,41	1,09	0,36
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	2	0,10	4,29	0,21	14,29	0,52	0,15	0,34	0,55	0,27	1,06	0,35
<i>Myrcia retorta</i>	8	1	0,07	11,43	0,55	7,14	0,26	0,10	0,23	0,79	0,39	1,05	0,35
<i>Eugenia burkartiana</i>	5	2	0,06	7,14	0,35	14,29	0,52	0,08	0,19	0,53	0,27	1,05	0,35
<i>Ocotea lancifolia</i>	3	2	0,09	4,29	0,21	14,29	0,52	0,13	0,31	0,52	0,26	1,04	0,35
<i>Eugenia aff. Malacantha</i>	3	1	0,17	4,29	0,21	7,14	0,26	0,25	0,57	0,78	0,39	1,04	0,35
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	4	1	0,15	5,71	0,28	7,14	0,26	0,21	0,48	0,76	0,38	1,02	0,34
<i>Ocotea cf. bicolor</i>	3	2	0,08	4,29	0,21	14,29	0,52	0,11	0,25	0,46	0,23	0,98	0,33
<i>Fabaceae sp.2</i>	2	1	0,18	2,86	0,14	7,14	0,26	0,26	0,61	0,74	0,37	1,00	0,33
<i>Psychotria suterella</i>	2	2	0,09	2,86	0,14	14,29	0,52	0,13	0,31	0,45	0,22	0,97	0,32
<i>Symplocos sp.1</i>	4	2	0,05	5,71	0,28	14,29	0,52	0,07	0,15	0,43	0,21	0,95	0,32
<i>Lithrea brasiliensis</i>	4	2	0,05	5,71	0,28	14,29	0,52	0,08	0,18	0,45	0,23	0,97	0,32
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	2	2	0,08	2,86	0,14	14,29	0,52	0,11	0,26	0,40	0,20	0,92	0,31
<i>Ilex cf. brevicuspis</i>	5	2	0,02	7,14	0,35	14,29	0,52	0,02	0,05	0,40	0,20	0,92	0,31
<i>Podocarpus sellowii</i>	8	1	0,04	11,43	0,55	7,14	0,26	0,05	0,12	0,68	0,34	0,94	0,31
<i>Erythroxylum deciduum</i>	4	2	0,03	5,71	0,28	14,29	0,52	0,04	0,09	0,37	0,18	0,89	0,30
<i>Escallonia petrophila</i>	3	1	0,13	4,29	0,21	7,14	0,26	0,18	0,42	0,63	0,32	0,89	0,30
<i>Fabaceae sp.5</i>	1	1	0,17	1,43	0,07	7,14	0,26	0,24	0,56	0,63	0,32	0,89	0,30
<i>Fabaceae sp.6</i>	1	1	0,17	1,43	0,07	7,14	0,26	0,25	0,57	0,64	0,32	0,90	0,30

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Ocotea cf. aciphylla</i>	1	1	0,16	1,43	0,07	7,14	0,26	0,23	0,53	0,60	0,30	0,86	0,29
<i>Bernardia cf. pulchella</i>	3	2	0,05	4,29	0,21	14,29	0,52	0,07	0,15	0,36	0,18	0,88	0,29
<i>Eugenia cf. speciosa</i>	5	1	0,08	7,14	0,35	7,14	0,26	0,12	0,28	0,62	0,31	0,88	0,29
<i>Psidium cf. myrtiloides</i>	2	2	0,06	2,86	0,14	14,29	0,52	0,09	0,20	0,34	0,17	0,86	0,28
<i>Myrcia palustris</i>	3	2	0,04	4,29	0,21	14,29	0,52	0,05	0,12	0,33	0,17	0,85	0,28
<i>Sloanea guianensis</i>	2	1	0,12	2,86	0,14	7,14	0,26	0,18	0,41	0,55	0,27	0,81	0,27
<i>Sessea cf. regnellii</i>	2	2	0,05	2,86	0,14	14,29	0,52	0,07	0,16	0,30	0,15	0,81	0,27
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	3	2	0,02	4,29	0,21	14,29	0,52	0,03	0,06	0,27	0,14	0,79	0,26
<i>Persea sp.1</i>	2	2	0,04	2,86	0,14	14,29	0,52	0,06	0,13	0,27	0,14	0,79	0,26
Lauraceae sp.10	2	1	0,12	2,86	0,14	7,14	0,26	0,17	0,39	0,53	0,26	0,79	0,26
<i>Mimosa scabrella</i>	1	1	0,12	1,43	0,07	7,14	0,26	0,18	0,41	0,48	0,24	0,74	0,25
<i>Agarista eucalyptoides</i>	4	1	0,07	5,71	0,28	7,14	0,26	0,10	0,22	0,50	0,25	0,76	0,25
<i>Cinnamomum sp.1</i>	1	1	0,13	1,43	0,07	7,14	0,26	0,18	0,43	0,49	0,25	0,75	0,25
<i>Ocotea cf. glaziovii</i>	2	2	0,02	2,86	0,14	14,29	0,52	0,03	0,06	0,20	0,10	0,72	0,24
<i>Nectandra cf. lanceolata</i>	2	2	0,02	2,86	0,14	14,29	0,52	0,03	0,06	0,20	0,10	0,72	0,24
<i>Myrcia cf. hatschbachii</i>	5	1	0,04	7,14	0,35	7,14	0,26	0,05	0,12	0,47	0,24	0,73	0,24
<i>Piptocarpha sellowii</i>	2	2	0,02	2,86	0,14	14,29	0,52	0,03	0,06	0,20	0,10	0,72	0,24
<i>Myrcia cerqueiria</i>	2	2	0,01	2,86	0,14	14,29	0,52	0,02	0,05	0,19	0,09	0,71	0,24
<i>Allophylus edulis</i>	2	2	0,01	2,86	0,14	14,29	0,52	0,01	0,03	0,17	0,09	0,69	0,23
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5	1	0,02	7,14	0,35	7,14	0,26	0,03	0,08	0,43	0,21	0,69	0,23
<i>Myrsine venosa</i>	5	1	0,02	7,14	0,35	7,14	0,26	0,04	0,08	0,43	0,21	0,69	0,23
<i>Ilex sp.1</i>	2	2	0,01	2,86	0,14	14,29	0,52	0,01	0,02	0,16	0,08	0,68	0,23
<i>Eugenia uruguayensis</i>	2	2	0,01	2,86	0,14	14,29	0,52	0,01	0,02	0,16	0,08	0,68	0,23
<i>Solanum cf. compressum</i>	5	1	0,02	7,14	0,35	7,14	0,26	0,03	0,06	0,40	0,20	0,66	0,22
<i>Myrcia oblongata</i>	3	1	0,05	4,29	0,21	7,14	0,26	0,07	0,17	0,38	0,19	0,64	0,21
<i>Dicksonia sellowiana</i>	3	1	0,05	4,29	0,21	7,14	0,26	0,07	0,17	0,38	0,19	0,64	0,21
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	3	1	0,04	4,29	0,21	7,14	0,26	0,05	0,12	0,32	0,16	0,58	0,19
<i>Piptocarpha organensis</i>	1	1	0,08	1,43	0,07	7,14	0,26	0,11	0,25	0,32	0,16	0,58	0,19
<i>Tibouchina sp.1</i>	2	1	0,05	2,86	0,14	7,14	0,26	0,08	0,17	0,31	0,16	0,57	0,19

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Muelleria cf. campestris</i>	2	1	0,04	2,86	0,14	7,14	0,26	0,06	0,13	0,27	0,14	0,53	0,18
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	2	1	0,04	2,86	0,14	7,14	0,26	0,06	0,14	0,28	0,14	0,54	0,18
<i>Clethra cf. uleana</i>	1	1	0,07	1,43	0,07	7,14	0,26	0,09	0,22	0,29	0,14	0,54	0,18
Lauraceae sp.6	1	1	0,05	1,43	0,07	7,14	0,26	0,08	0,18	0,25	0,12	0,51	0,17
Fabaceae sp.4	3	1	0,02	4,29	0,21	7,14	0,26	0,02	0,05	0,26	0,13	0,52	0,17
Myrtaceae sp.2	2	1	0,03	2,86	0,14	7,14	0,26	0,05	0,11	0,25	0,13	0,51	0,17
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	1	0,05	1,43	0,07	7,14	0,26	0,07	0,16	0,23	0,12	0,49	0,16
<i>Symplocos cf. tenuifolia</i>	2	1	0,03	2,86	0,14	7,14	0,26	0,04	0,10	0,23	0,12	0,49	0,16
<i>Eugenia cf. subavenia</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,02	0,05	0,19	0,09	0,45	0,15
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	1	1	0,04	1,43	0,07	7,14	0,26	0,05	0,13	0,20	0,10	0,45	0,15
<i>Aniba cf. heringeri</i>	2	1	0,02	2,86	0,14	7,14	0,26	0,02	0,05	0,19	0,10	0,45	0,15
Myrtaceae sp.1	1	1	0,04	1,43	0,07	7,14	0,26	0,06	0,13	0,20	0,10	0,46	0,15
<i>Chionanthus micranthus</i>	2	1	0,02	2,86	0,14	7,14	0,26	0,02	0,06	0,19	0,10	0,45	0,15
<i>Psychotria cf. deflexa</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,02	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Calyptanthes cf. obovata</i>	1	1	0,03	1,43	0,07	7,14	0,26	0,04	0,09	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Hennecartia omphalandra</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,03	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Solanum cf. swartzianum</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,03	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Blepharocalyx cf. salicifolius</i>	1	1	0,03	1,43	0,07	7,14	0,26	0,04	0,09	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Celtis iguanaea</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,03	0,17	0,08	0,43	0,14
<i>Leandra sp.1</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,02	0,16	0,08	0,42	0,14
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	1	1	0,03	1,43	0,07	7,14	0,26	0,04	0,09	0,16	0,08	0,42	0,14
Lauraceae sp.8	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,08	0,15	0,07	0,41	0,14
<i>Psychotria nemorosa</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,02	0,04	0,17	0,09	0,43	0,14
<i>Cinnamomum cf. glaziovii</i>	2	1	0,01	2,86	0,14	7,14	0,26	0,01	0,03	0,17	0,08	0,43	0,14
<i>Inga marginata</i>	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,06	0,13	0,06	0,39	0,13
Fabaceae sp.3	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,07	0,14	0,07	0,40	0,13
Lauraceae sp.7	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,07	0,14	0,07	0,40	0,13
<i>Eugenia multicostata</i>	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,06	0,13	0,07	0,39	0,13
<i>Myrcia hebetata</i>	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,06	0,13	0,06	0,39	0,13

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Fabaceae sp.7	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,06	0,13	0,06	0,39	0,13
<i>Cordyline spectabilis</i>	1	1	0,02	1,43	0,07	7,14	0,26	0,03	0,07	0,14	0,07	0,40	0,13
<i>Calyptanthus cf. tricona</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,04	0,11	0,06	0,37	0,12
<i>Eugenia cf. brevistyla</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,04	0,35	0,12
<i>Posoqueria acutifolia</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,04	0,11	0,06	0,37	0,12
<i>Citronella paniculata</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,04	0,35	0,12
<i>Miconia petropolitana</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,05	0,35	0,12
<i>Xylopia sp.1</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,03	0,10	0,05	0,36	0,12
<i>Ilex dumosa</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,04	0,11	0,05	0,37	0,12
<i>Persea willdenovii</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,04	0,11	0,05	0,37	0,12
<i>Eugenia copacabanensis</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,04	0,35	0,12
<i>Myrcia cf. pulchra</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,05	0,35	0,12
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,04	0,11	0,05	0,37	0,12
<i>Myrcia cf. lajeana</i>	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,04	0,35	0,12
Myrtaceae sp.3	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,03	0,09	0,05	0,35	0,12
Myrtaceae sp.4	1	1	0,01	1,43	0,07	7,14	0,26	0,02	0,03	0,10	0,05	0,36	0,12
<i>Nectandra cf. membranacea</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Cabralea canjerana</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Casearia cf. sylvestris</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
Fabaceae sp.1	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Nectandra angustifolia</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,04	0,35	0,11
<i>Eugenia sp.1</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Ocotea indecora</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Ocotea sp.1</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Calyptanthus cf. grandifolia</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Symplocos cf. laxiflora</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11

Tabela 6.3.3.2.1

Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Nome científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Vantanea compacta</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,01	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Symplocos estrellensis</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
<i>Myrcia cf. guianensis</i>	1	1	0,00	1,43	0,07	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,34	0,11
Total	1.44 6	14	30,20	2.065,71	100,0 0	2.750,0 0	100,0 0	43,15	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00

Cabe mencionar que, na Floresta Ombrófila Densa, 57 morfoespécies (34,5% do total registrado nessa floresta) são representadas por apenas um indivíduo, indicando um alto número de espécies raras na comunidade. Na Floresta Ombrófila Mista, esse valor é de 58 morfoespécies (32,6%). Segundo Oliveira et al. (2003) *apud* Oliveira & Amaral (2004), espécies localmente raras são aquelas que apresentam apenas um registro na amostragem. Porto et al. (1976), Prance et al. (1976) e Amaral (1996) *apud* Oliveira & Amaral (2004) encontraram de 40 a 60% de espécies raras em levantamentos florísticos de um hectare em florestas tropicais, números semelhantes aos encontrados no presente estudo. Esse padrão é frequentemente encontrado em florestas tropicais, onde a população apresenta um pequeno grupo de espécies que apresentam alta densidade e um grande número de espécies raras.

Ressalta-se que, das 2.660 árvores vivas mensuradas no levantamento fitossociológico, 2117 (79,6% do total) foram identificadas até nível de espécie, 82 indivíduos (3,1%) até nível de gênero ou família, 411 indivíduos (15,5%) necessitariam de confirmação da espécie (permanecendo com o código “cf.” ou “aff.”) e 50 indivíduos (1,9%) permaneceram indeterminados sem a denominação da família. A existência de plantas não identificadas até o nível específico pode ser explicada principalmente pela ausência (bastante comum) de folhas e de material reprodutivo e também pela dificuldade de coleta de algumas árvores de dossel. Esses fatores geralmente dificultam a identificação de alguns grupos botânicos. Algumas famílias apresentam espécies vegetativamente muito semelhantes, como Lauraceae, Rubiaceae e Myrtaceae, e a ausência de material reprodutivo impossibilita sua determinação taxonômica.

As **Figuras 6.3.3.3.f** e **6.3.3.2.g** ilustram a distribuição do número de indivíduos por família registrada nos dois tipos de formações estudadas. Essas mesmas informações também são apresentadas nas **Tabelas 6.3.3.2.m** e **6.3.3.2.n** do **Anexo 12**.

Das 52 famílias registradas na Floresta Ombrófila Densa (excluindo as famílias indeterminadas e as árvores mortas), apenas cinco famílias somam 49,4% de todos os indivíduos amostrados nessa formação: Arecaceae (257 indivíduos ou 18,5%), Fabaceae (127 ou 9,1%), Phyllanthaceae (124 ou 8,9%), Rubiaceae (101 ou 7,3%) e Cyatheaceae (57 ou 5,5%). Destaca-se que sete famílias foram representadas por apenas dois indivíduos e 11 famílias por somente um indivíduo.

Das 43 famílias registradas na Floresta Ombrófila Mista (excluindo as famílias indeterminadas e as árvores mortas), apenas cinco famílias somam 52,3% de todos os indivíduos registrados nessa formação: Myrtaceae (199 indivíduos ou 13,8%), Sapindaceae (181 ou 12,5%), Lauraceae (162 ou 11,2%), Fabaceae (126 ou 8,7%) e Primulaceae (89 ou 6,1%). Ressalta-se que quatro famílias foram representadas por apenas dois indivíduos e outras quatro famílias por somente um indivíduo. Considerando o estudo como um todo, as cinco famílias com maior número de indivíduos são: Arecaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae e Sapindaceae.

Figura 6.3.3.2.f
Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Densa na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

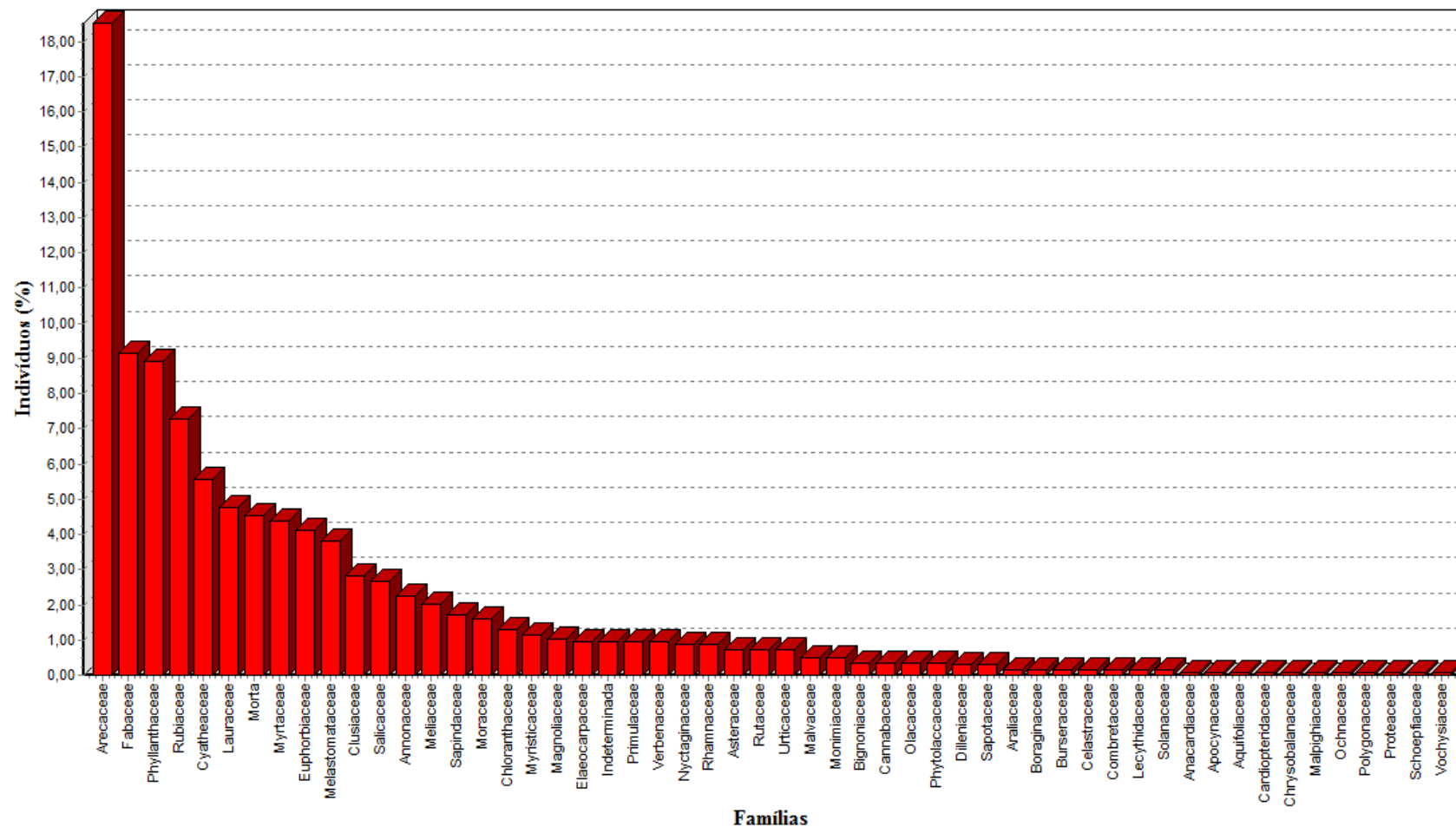
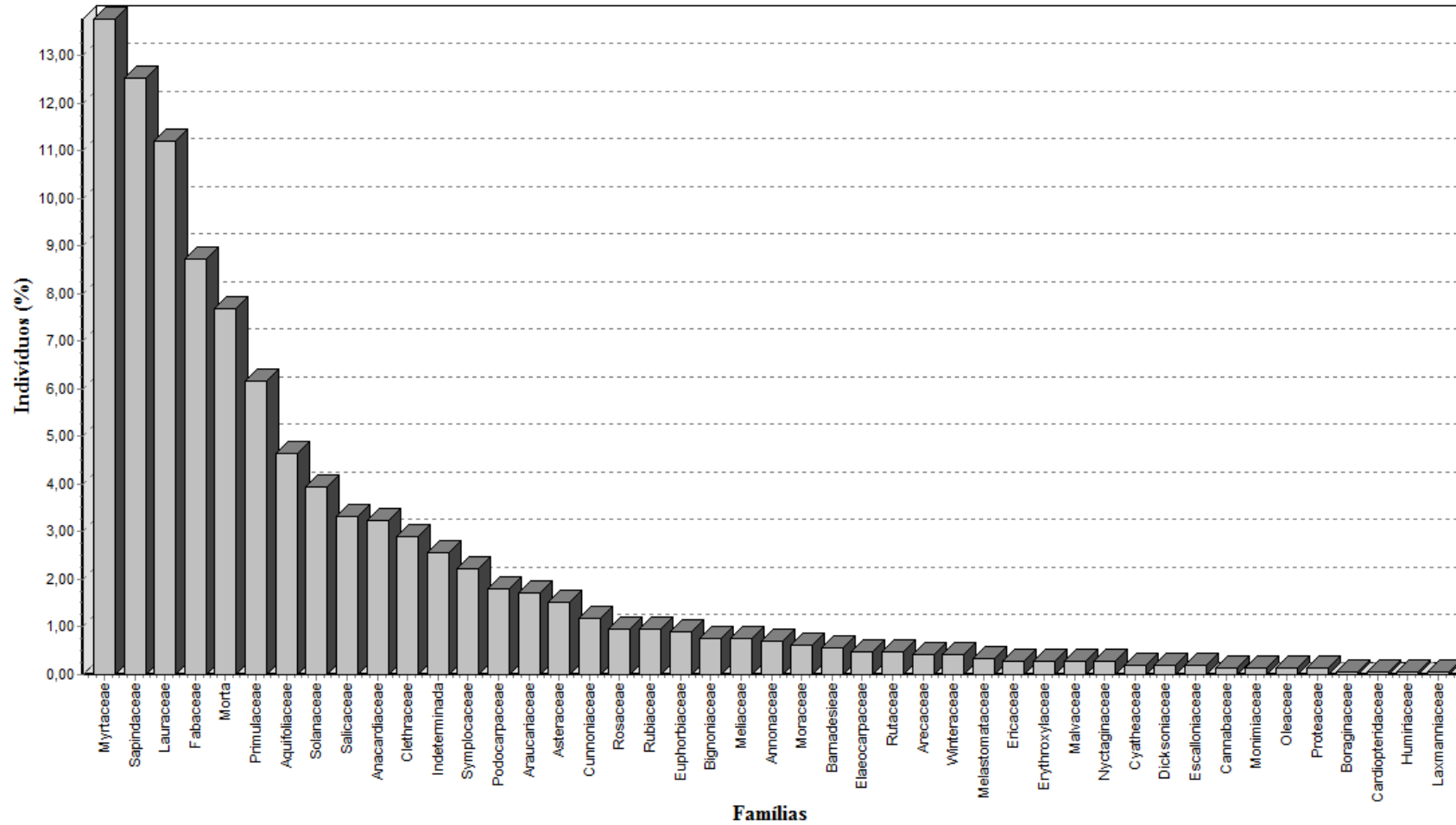


Figura 6.3.3.2.g
Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Mista na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

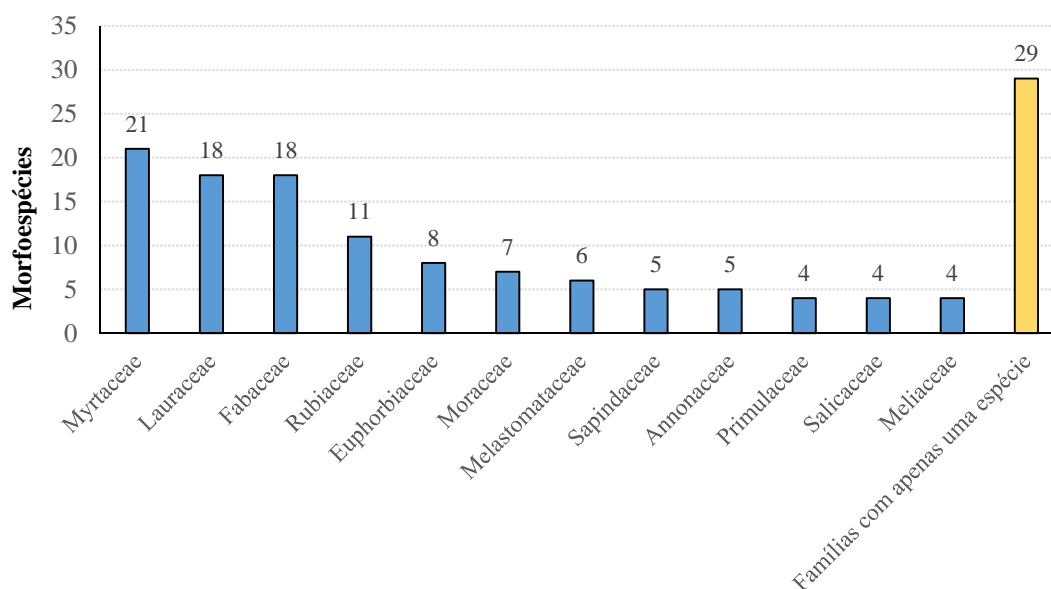


As **Figuras 6.3.3.2.h** e **6.3.3.2.i** ilustram a riqueza de espécies (ou morfoespécies) das famílias registradas no levantamento fitossociológico realizado na AE do empreendimento, considerando-se as indeterminadas e as árvores mortas como um morfotipo cada. Nota-se que Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae apresentaram maior número de espécies (ou morfoespécies) na Floresta Ombrófila Densa e na Floresta Ombrófila Mista, representando 34,5% e 50,6% do total, respectivamente.

Destaca-se que na Floresta Ombrófila Densa, 10 famílias apresentaram somente duas espécies (ou morfoespécies) e 28 famílias são representadas por apenas uma espécie. Nas Floresta Ombrófila Mista, esses valores são, respectivamente, de cinco famílias e 23 espécies (ou morfoespécies).

Figura 6.3.3.2.h

As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Densa inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Conforme pode ser visualizado na **Tabela 6.3.3.2.o**, a seguir, as famílias Myrtaceae, Fabaceae e Rubiaceae foram as três famílias com maior riqueza de espécies nas duas formações. Na Floresta Ombrófila Densa, somente 12 famílias representaram 67,3% de toda a riqueza de espécies, enquanto na Floresta Ombrófila Mista, 10 famílias foram responsáveis por 72,7% de toda a riqueza.

Figura 6.3.3.2.i

As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Mista inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

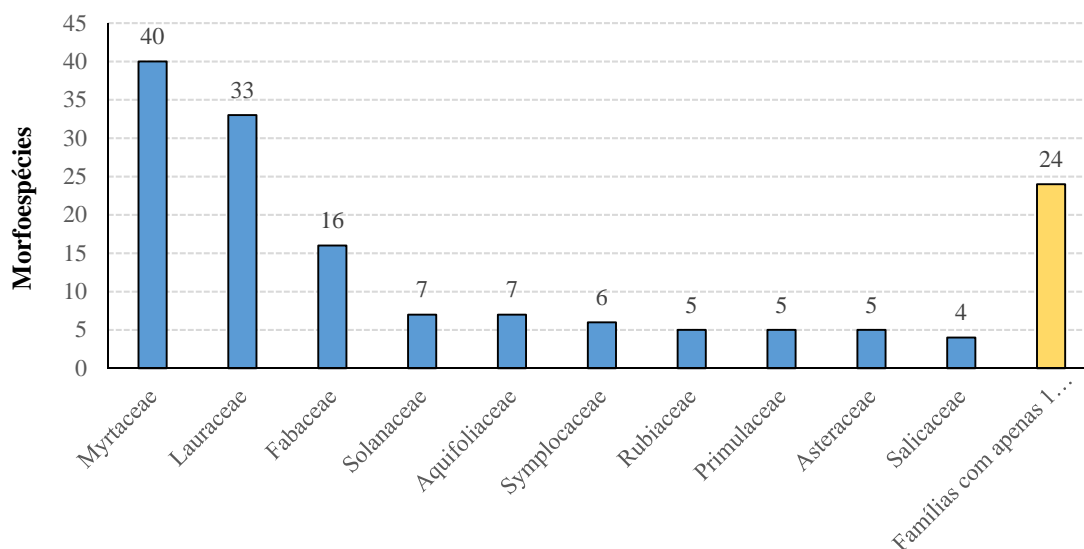


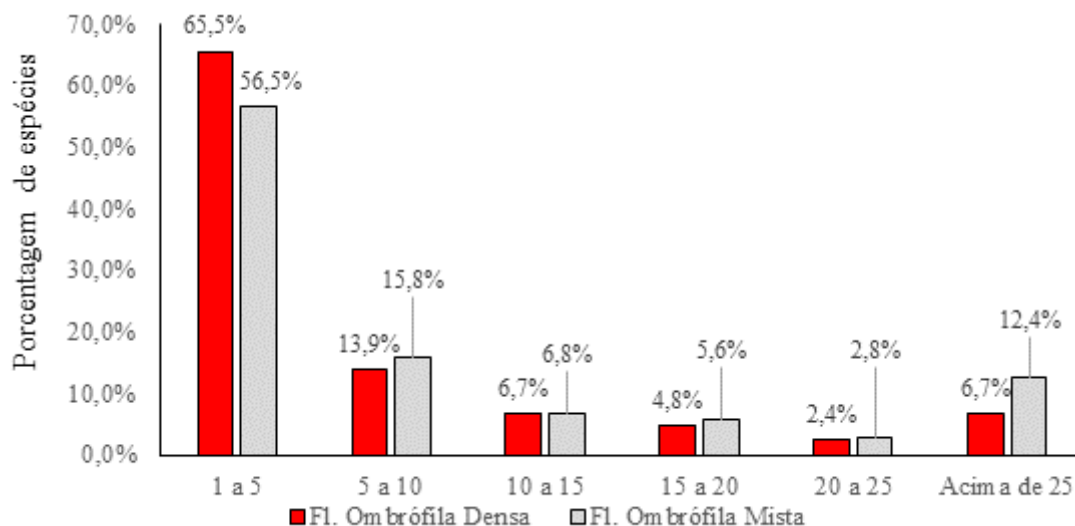
Tabela 6.3.3.2.o

Porcentagem de riqueza de espécies por família nas florestas amostradas pelo levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Floresta Ombrófila Densa		Floresta Ombrófila Mista	
Myrtaceae	12,7%	Myrtaceae	22,7%
Fabaceae	10,9%	Lauraceae	18,8%
Lauraceae	10,9%	Fabaceae	9,1%
Rubiaceae	6,7%	Solanaceae	4,0%
Euphorbiaceae	4,2%	Aquifoliaceae	4,0%
Moraceae	4,2%	Symplocaceae	3,4%
Melastomataceae	3,6%	Asteraceae	2,8%
Annonaceae	3,0%	Primulaceae	2,8%
Sapindaceae	3,0%	Rubiaceae	2,8%
Meliaceae	2,4%	Salicaceae	2,3%
Primulaceae	2,4%	-	-
Salicaceae	2,4%	-	-
Total	67,3%	Total	72,7%

A **Figura 6.3.3.2.j** apresenta a distribuição das espécies registradas nas formações florestais inventariadas (desconsiderando as árvores mortas) em classes de densidade absoluta (número de indivíduos por hectare). Nota-se que a maior parte das espécies apresentarem densidade absoluta de 1 a 5 indivíduos por hectare. Na Floresta Ombrófila Densa, 65,5% das espécies estão nessa classe, enquanto na Floresta Ombrófila Mista estão 56,5%. A classe das espécies com 6 a 10 indivíduos por hectare aparece como a segunda mais significativa nas florestas amostradas.

Figura 6.3.3.2.j
Porcentagem de espécies nas classes de densidade nas florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Considerações finais

O levantamento fitossociológico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste apresentou resultados satisfatórios para riqueza de espécies e erro amostral para a variável área basal. Foram amostradas 30 parcelas (de 500 m² cada), sendo 16 em Floresta Ombrófila Densa (SC) e 14 em Floresta Ombrófila Mista (PR e SC), totalizando 1,50 ha de área amostrada.

A mensuração das 30 parcelas foi suficiente para atingir um erro amostral de 10,80% para a variável área basal por hectare, com uma probabilidade de 90% de a média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado (10%). Individualmente, esse erro amostral foi de 11,45% para a Floresta Ombrófila Densa, e de 17,47% para a Floresta Ombrófila Mista. As curvas do coletor e de rarefação apresentaram tendência à estabilização.

No total, foram mensuradas 2.834 árvores (1.889,3 N/ha) pertencentes a 290 espécies (ou morfoespécies) e 67 famílias, resultando em um elevado índice de Shannon-Weaver (H') de 4,63 nats. A Floresta Ombrófila Mista apresentou maior riqueza e diversidade (175 espécies de 43 famílias e índice de Shannon-Weaver de 4,30 nats) em relação à Floresta Ombrófila Densa (163 morfoespécies de 52 famílias e índice de Shannon-Weaver de 3,91 nats). Nas florestas inventariadas e nos estudos consultados, as famílias Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae e Rubiaceae na Floresta Ombrófila Densa, além de Solanaceae nas Florestas de Mista, apresentaram maior número de espécies.

A Floresta Ombrófila Mista apresentou maiores valores de densidade absoluta (2.065,7 N/ha), área basal por hectare (43,15 m²/ha) e de volume lenhoso (391,5 m³/ha). Os valores obtidos para esses parâmetros na Floresta Ombrófila Densa foram, respectivamente, 1.568,6 N/ha, 34,46 m²/ha e 309,3 m³/ha.

Os dois tipos de florestas estudados apresentaram uma diamétrica semelhante, com a quase totalidade dos indivíduos concentrada nas três primeiras classes de DAP (J invertido) e os valores de área basal por hectare e de volume por hectare mais bem distribuído nas sete a oito classes de DAP mais baixos. A principal diferença é que, para a Floresta Ombrófila Mista, esses dois últimos parâmetros distribuem-se por um maior número de classes.

Da mesma forma, a estrutura vertical foi semelhante para ambos os tipos de floresta estudados, na qual o estrato intermediário abarcou a maioria dos indivíduos arbóreos e o estrato superior abrangeu a maior parte da área basal e do volume por hectare, apesar de esses dois últimos parâmetros também serem expressivos no estrato intermediário.

Cabe ressaltar que as fisionomias das formações de Floresta Ombrófila Mista inventariadas foram bastante heterogêneas entre si devido a diferentes intervenções antrópicas passadas. Cada um dos 14 fragmentos amostrados por este estudo apresentou uma fisionomia bastante distinta dos demais, mesmo aqueles mais próximos entre si.

Apesar das evidências de perturbação antrópica em algumas florestas inventariadas, ainda há considerável diversidade de espécies arbóreas na região estudada. Dessa forma, o presente estudo vem contribuir com o aumento de conhecimento disponível sobre as formações florestais nativas da região onde a AE do empreendimento está inserida.

6.3.3.3

Levantamento Florístico

Nesta Seção são apresentados os resultados do levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, obtidos a partir dos seguintes estudos:

- Levantamento fitossociológico realizado na AE (componente arbóreo);
- Levantamento da flora realizado dentro e no entorno das parcelas do levantamento fitossociológico (todos os componentes da vegetação);
- Levantamento da flora realizado em pontos específicos da AE (todos os componentes da vegetação).

Esses estudos resultaram em lista de espécies vegetais ocorrentes na AE, o que contribui para o conhecimento da flora da região onde o empreendimento está inserido, servindo como uma referência para sua conservação. São fornecidas informações sobre cada espécie registrada, como nome popular, hábito, local de registro, categoria de ameaça, distribuição geográfica e usos. A partir desses resultados, foram indicadas espécies com interesse conservacionista para atividades de resgate durante a supressão vegetal para implantação da LT, que incluem espécies ameaçadas de extinção ou de distribuição restrita.

Metodologia

Seleção das áreas de estudo e tipo de amostragem

As áreas de amostragem do levantamento florístico correspondem principalmente às parcelas amostrais do levantamento fitossociológico e seu entorno, além de pontos específicos localizados em formações vegetais nativas de interesse na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste. A localização dessas áreas de amostragem é apresentada no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**.

Para elaboração da lista florística da AE, foram consideradas as espécies arbóreas avaliadas por meio do levantamento fitossociológico, cujo método de amostragem é apresentado na **Seção 6.3.3.2**. Ademais, foram registradas espécies arbóreas e não arbóreas em estado fértil, encontradas nas parcelas do levantamento fitossociológico, além daquelas que, embora não apresentassem estruturas reprodutivas, puderam ser identificadas em campo.

A metodologia do levantamento florístico em pontos específicos consistiu em coletas, por meio de caminhamento extensivo não sistematizado, de modo a abranger a maior área possível. Foram registradas espécies de plantas vasculares (pteridófitas e fanerógamas) de diferentes hábitos, principalmente arbustos, ervas, epífitas e lianas, já que essas não foram contempladas no levantamento fitossociológico. A amostragem incluiu espécimes em estado reprodutivo ou vegetativo.

Os dados de localização e a caracterização ambiental das parcelas de amostragem do levantamento fitossociológico são apresentados na **Seção 6.3.3.2** e os pontos específicos constam no **Quadro 6.3.3.3.a. O Registro Fotográfico do Levantamento Florístico (Anexo 10)** ilustra as áreas de amostragem do levantamento florístico, bem como algumas espécies de destaque registradas na AE.

Quadro 6.3.3.3.a

Localização dos pontos amostrais específicos do levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ponto	Município	Estado	Fisionomia	UTM (22J)	Altitude (msnm)
FL 01	Mandirituba	PR	Floresta Ombrófila Aluvial	677460/ 7136142	888
FL 02	Mandirituba	PR	Floresta Ombrófila Aluvial	678914/ 7139320	890

Equipe de campo e materiais utilizados

O levantamento florístico foi efetuado concomitantemente ao levantamento fitossociológico, entre os dias 25 de julho e 10 de agosto de 2016. Foi realizado pela mesma equipe, composta por dois biólogos e um ajudante, com os mesmos equipamentos mencionados na **Seção 6.3.3.2**.

Coleta de dados e identificação taxonômica

Para cada espécie registrada no presente estudo, foram levantadas as seguintes características:

- Família, nome científico e autor, nome popular;
- Hábito ou forma de vida:
 - 1) Árvore (incluindo árvores, arvoretas e palmeiras com estipe aéreo);
 - 2) Arbusto (incluindo arbustos e subarbustos);
 - 3) Erva (incluindo palmeiras com estipe subterrâneo e ervas terrestres, parasitas e aquáticas);
 - 4) Epífita (incluindo epífitas e hemiepífitas);
 - 5) Liana (incluindo cipós herbáceos e lenhosos);
 - 6) Feto arborescente (pteridófitas com porte arbóreo);
- Origem:
 - 1) Nativa;
 - 2) Exótica;
- Endemismo:
 - 1) Endêmica do Brasil;
 - 2) Não endêmica do Brasil;
 - 3) Desconhecido;
- Distribuição geográfica (somente para as espécies endêmicas do Brasil);
- Presença em listas de espécies ameaçadas e protegidas:
 - 1) Portaria MMA N° 443/2014;
 - 2) CITES;
 - 3) IUCN (PR e SC);
 - 4) Procedimento Operacional Padrão SEMA N° 05/2008 (PR);
 - 5) Resolução Consema N° 51/2014 (SC);
- Fisionomia:
 - 1) Floresta Ombrófila Densa;
 - 2) Floresta Ombrófila Mista;
 - 3) Floresta Ombrófila Aluvial;
- Fonte de registro:
 - 1) Levantamento fitossociológico;
 - 2) Levantamento florístico nas parcelas de fitossociologia e entorno;
 - 3) Levantamento florístico em pontos específicos;
- Categorias de usos:
 - 1) Alimentício;
 - 2) Madeireiro;
 - 3) Medicinal;
 - 4) Ornamental;
 - 5) Recuperação/ recomposição vegetal;
 - 6) Outros.

Quando possível, a identificação das espécies foi realizada em campo com base em características vegetativas e reprodutivas dos indivíduos amostrados. Os exemplares que não puderam ser identificados até o nível específico tiveram amostras coletadas. Ao

final de cada dia, as amostras eram comparadas entre si (morfotipadas) e se descartavam os materiais repetidos. As amostras selecionadas foram acondicionadas em folhas de jornal e prensadas utilizando-se prensas de madeira, placas de papelão e cordas. Durante a campanha de campo, os jornais com as amostras de plantas foram mantidos dentro de sacos plásticos lacrados, embebidos em álcool 70%. Ao final da campanha de campo, esses materiais foram prensados novamente e levados para secagem em estufa elétrica.

A identificação ou confirmação do nome científico foi realizada por meio de consulta ao herbário FLOR (Universidade Federal de Santa Catarina), a herbários digitais, como o Reflora – Jardim Botânico do Rio de Janeiro e *Species Link* – CRIA/FAPESP, e a bibliografia especializada.

A classificação botânica foi baseada em *Angiosperm Phylogeny Group* – APG III (2009). A nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foi verificada nos sítios eletrônicos do Reflora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro¹⁰, *Tropicos*¹¹ e *The Plant List*¹². Os nomes populares foram obtidos de fontes bibliográficas especializadas e de páginas eletrônicas sobre a flora dos estados do Paraná e de Santa Catarina, como o SIDOL - Sistema de Identificação Dendrológica Online¹³ e o Projeto Flora Digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina¹⁴.

Nos casos em que não foi possível realizar a determinação completa da espécie, sua identificação foi apresentada até o nível de gênero (sp.1, sp.2...), de família (sp.1, sp.2...) ou como indeterminada (sp.1, sp.2...). Por exemplo, indivíduos do gênero *Eugenia* que puderam ser separados em duas morfoespécies ou táxons receberam o nome de *Eugenia* sp.1 e de *Eugenia* sp.2, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos e inclusão na lista final de espécies.

Na impossibilidade de coleta de amostra de alguns indivíduos arbóreos, devido à sua elevada altura ou à ausência de folhas ou de estruturas reprodutivas, os mesmos foram agrupados e nomeados apenas como “Indeterminada”.

Da página eletrônica do Reflora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro foram obtidas informações sobre origem, endemismo e distribuição geográfica. Para as espécies com ampla distribuição geográfica (três a cinco regiões geográficas), foram indicadas somente as regiões onde há registro (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Para as espécies ocorrentes em uma ou duas regiões geográficas, foram informados também os estados de ocorrência.

As informações sobre os usos das espécies foram obtidas em fontes bibliográficas (LORENZI, 1998, 2000, 2009; PEDROSO et al., 2007; MARTINS-RAMOS et al. 2010; SANQUETTA et al. 2010; MARTINELLI & MORAES, 2013), considerando as seguintes categorias de usos:

¹⁰ <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>

¹¹ <http://www.tropicos.org>

¹² <http://www.theplantlist.org>

¹³ <http://florestaombrofilamista.com.br/sidol>

¹⁴ <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=apresenta.php>

- Alimentício – partes das plantas são consumidas como alimento, principalmente os frutos, porém também o estipe (palmito) e sementes;
- Madeireiro – inclui principalmente o uso na construção civil, obras internas e externas, carpintaria, marcenaria, tabuados em geral, construção naval, entre outros;
- Medicinal – a planta inteira ou suas partes possuem propriedades medicinais conhecidas, como anti-inflamatório, antitérmico, cicatrizante, diurético, para tratamento de problemas digestivos, respiratórios, circulatórios, entre outros;
- Ornamental – as espécies são usadas ou indicadas para paisagismo, que incluem arborização urbana e rural;
- Recuperação/recomposição vegetal – espécies indicadas para a recuperação de áreas degradadas e/ou para recomposição da vegetação;
- Outros – compreende diferentes usos não mencionados nos itens anteriores, como a utilização da madeira para fins diversos, tais como: caixotaria, confecção de ferramentas, embalagens, brinquedos e de utensílios leves, lenha, carvão, pasta celulósica; inclui ainda usos específicos, como extração de tanino e potencial melífero.

Espécies ameaçadas e protegidas

A lista florística obtida com os levantamentos da vegetação na AE foi confrontada com as seguintes listas de espécies sob regime de proteção:

- Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, a qual reconhece a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”;
- Lista Vermelha das espécies da flora com ocorrência nos estados do Paraná e de Santa Catarina, publicada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN*¹⁵;
- Procedimento Operacional Padrão da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA/PR Nº 05, de 20 de junho de 2008, que publica a “Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná”;
- Resolução Consema Nº 51, de 05 de dezembro de 2014, que reconhece a “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no estado de Santa Catarina”;
- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente Nº 01, de 09 de dezembro de 2010, a qual publica as “Listas das Espécies Incluídas na *Convention on International Trade in Endangered Species – CITES*”, complementada por dados atualizados publicados em seu sítio eletrônico¹⁶;

A caracterização do *status* de ameaça das espécies baseou-se principalmente no “Livro Vermelho da Flora do Brasil” (MARTINELLI & MORAES, 2013), o qual serviu de

¹⁵ <http://www.iucnredlist.org/>

¹⁶ <http://www.cites.org/eng/resources/species.html>.

base para a publicação da Portaria MMA N° 443/2014. As espécies ameaçadas foram classificadas em classes de ocorrência, as quais foram baseadas nos valores de densidade absoluta (números de indivíduos por hectare). Foram consideradas as seguintes classes: abundante ($DA > 30$ N/ha), comum ($30 \text{ N/ha} \geq DA > 10$ N/ha), ocasional ($10 \text{ N/ha} \geq DA > 2$ N/ha) ou rara ($DA \leq 2$ N/ha).

Resultados e discussão

A lista de espécies da flora levantadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, bem como as informações relevantes sobre cada uma são apresentadas no **Quadro 6.3.3.3.b (Anexo 13)**. Foram registradas 386 espécies (ou morfoespécies) de plantas vasculares, distribuídas em 94 famílias identificadas (excluídas as mortas). A maior parte corresponde a espécies nativas, sendo apenas três exóticas. A maior parte pertence ao grupo das fanerógamas, com três espécies de gimnosperma e nove de pteridófitas.

Dessas 386 espécies (ou morfoespécies), 61% (235 spp.) foram identificadas até nível específico; 18% (71 spp.) necessitam de confirmação quanto à espécie (cf.); 14% (55 spp.) foram identificadas até gênero e 6% (25 spp.) foram identificadas somente até o nível de família. A identificação incompleta de alguns táxons deve-se principalmente à ocorrência de poucas espécies em estado reprodutivo. A ausência de estruturas reprodutivas é um grande empecilho para a identificação de alguns grupos botânicos, como as famílias Lauraceae, Myrtaceae e Rubiaceae. Essas famílias são de difícil identificação taxonômica, sendo que muitas das suas espécies apresentam características vegetativas semelhantes e a ausência de flores e/ou frutos muitas vezes impossibilita sua identificação até o nível de espécie. Além disso, alguns indivíduos não apresentavam folhas durante a execução da campanha de campo e outros eram muito altos, não tendo sido possível coletar amostras para identificação.

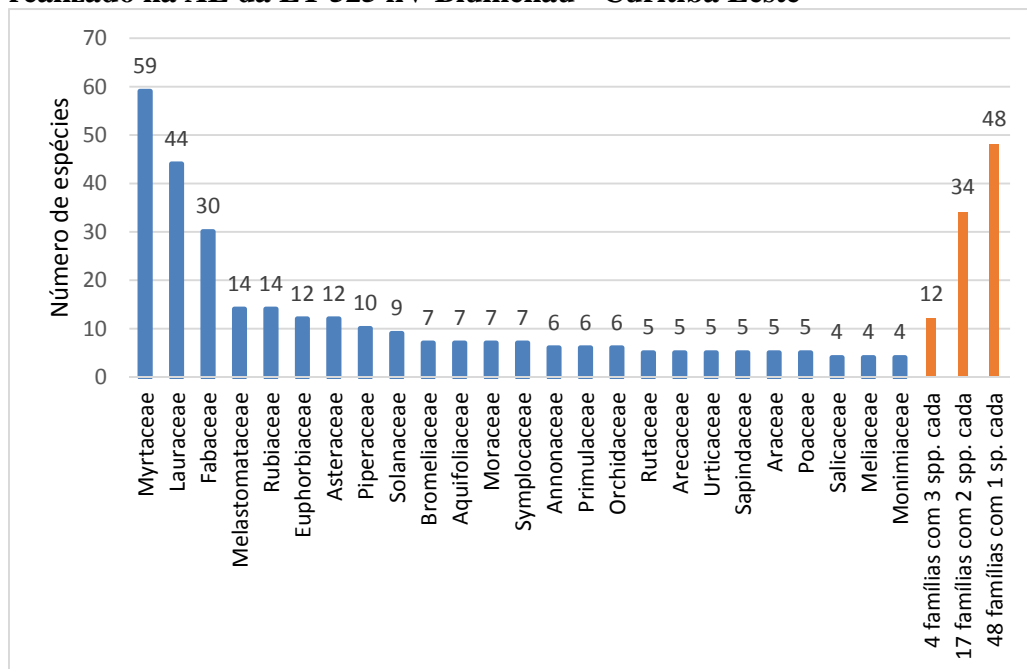
A **Figura 6.3.3.3.a**, a seguir, e a **Tabela 6.3.3.3.a (Anexo 13)** apresentam a quantidade de espécies de cada família registrada. Das 94 famílias identificadas, Myrtaceae é a que apresentou a maior riqueza, com 59 espécies (ou morfoespécies) (15,3% do total). Em seguida, aparecem as famílias: Lauraceae (44 morfoespécies ou 11,4%), Fabaceae (30 morfoespécies ou 7,8%), Melastomataceae e Rubiaceae (14 morfoespécies cada ou 3,6%), Euphorbiaceae (12 morfoespécies ou 3,1%) e Asteraceae (12 morfoespécies ou 3,1%). Juntas, essas sete famílias representam 47,6% da riqueza encontrada e identificada.

Por outro lado, 48 famílias (51% do total de famílias) foram representadas por apenas uma espécie (12% do total de espécies) e 17 famílias (18% do total de famílias) por somente duas espécies (10% do total de espécies). Embora pareçam altos, esses valores seguem o padrão de florestas tropicais (WRIGHT, 2002).

Com base nesses resultados, pode-se dizer que, embora a lista de espécies deste estudo apresente vários táxons não identificados até o nível específico, a riqueza florística da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste é considerada alta.

Figura 6.3.3.3.a

Riqueza de espécies das principais famílias encontradas no levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste



Espécies endêmicas

Conforme informado anteriormente, o levantamento das espécies endêmicas do Brasil foi feito por meio de consulta à página eletrônica do Re flora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro¹⁷. Ressalta-se que esse levantamento incluiu apenas as espécies nativas e identificadas até nível de espécie ou de “cf.”.

A **Figura 6.3.3.3.b** apresenta a distribuição das espécies (ou morfoespécies) em relação à sua origem. Pode-se observar que 45% das espécies identificadas são endêmicas do Brasil. Por outro lado, a maioria das espécies levantadas (53%) ocorre também em outros países. Para apenas 1% das espécies identificadas não é informado o *status* de endemismo.

Dentre as 138 espécies endêmicas do Brasil, 67 (49%) têm distribuição relativamente ampla, ocorrendo em três a cinco regiões geográficas do país. As demais distribuem-se em apenas uma ou duas regiões, com registro em um a sete estados. São oito as espécies (ou morfoespécies) que ocorrem em apenas um ou dois estados, segundo a fonte mencionada. No entanto, no banco de dados do *Species Link*¹⁸, observou-se que sete destas espécies apresentaram registros em outros estados. São elas: *Escallonia petrophila* (SP), *Cinnamomum glaziovii* (MG, SP, PR, SC e RS), *Mollinedia acutissima* (ES, SP e SC), *Curitiba prismatica* (MT), *Eugenia cf. imaruiensis* (SP), *Roupala*

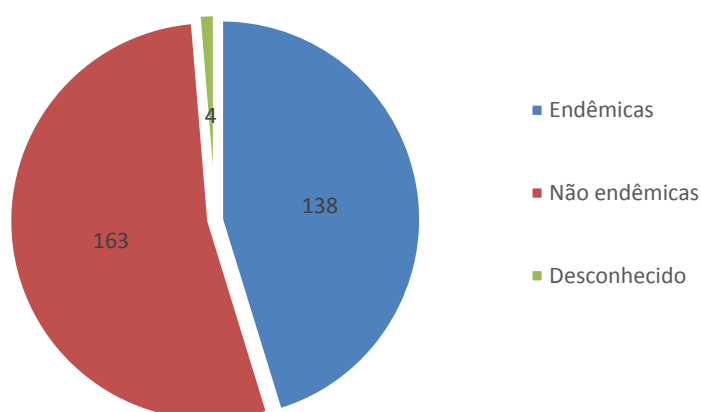
¹⁷ <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/>

¹⁸ <http://www.splink.org.br/>

asplenioides (PR) e *Symplocos kleinii* (SP e SC). Cabe mencionar que somente três dessas oito espécies de distribuição mais restrita são consideradas ameaçadas de extinção (*Escallonia petrophila*, *Eugenia* cf. *imaruiensis* e *Roupala asplenioides*), conforme será apresentado na seção seguinte.

Figura 6.3.3.3.b

Distribuição das espécies da flora identificadas na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste quanto ao endemismo em relação ao Brasil



Segundo o Reflora, a espécie *Myrceugenia* cf. *mesomischa* é registrada somente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, porém, no presente estudo foi encontrada em Tijucas do Sul, no estado do Paraná. É amplamente distribuída nos dois primeiros estados, havendo 21 municípios com a ocorrência dessa espécie no banco de dados do *Species Link*. Assim, nenhuma espécie permaneceu com apenas um ou dois estados de ocorrência, conforme observado no **Quadro 6.3.3.3.c**, a seguir.

Quadro 6.3.3.3.c

Espécies registradas pelo levantamento florístico com apenas um ou dois estados de ocorrência segundo o Reflora

Família	Espécie	Distribuição (Reflora) ¹	<i>Species Link</i> ²	Levantamento fitossociológico
Escalloniaceae	<i>Escallonia petrophila</i>	RS, SC	SP	PR
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> cf. <i>glaziovii</i>	RJ	MG, SP, PR, SC, RS	PR
Monimiaceae	<i>Mollinedia acutissima</i>	RJ	ES, SP, SC	PR
Myrtaceae	<i>Curitiba prismatica</i>	PR, SC	MT	PR
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf. <i>imaruiensis</i>	PR, SC	SP	SC
Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i> cf. <i>mesomischa</i>	SC, RS	-	PR
Proteaceae	<i>Roupala asplenioides</i>	SC, RS	PR	SC, PR
Symplocaceae	<i>Symplocos kleinii</i>	PR	SP, SC	PR

(1) <http://reflora/jbrj.gov.br>; (2) <http://www.splink.org.br/>

Espécies ameaçadas e protegidas

Das 386 espécies de plantas vasculares levantadas no presente estudo, 27 estão enquadradas em categorias de ameaça de extinção (criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável) e/ou são protegidas pela CITES, o que representa 7% do total registrado. O **Quadro 6.3.3.3.d** apresenta as espécies registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste que se encontram nas listas de espécies ameaçadas e protegidas consultadas, com seu respectivo grau de ameaça e classe de ocorrência para as espécies que foram registradas pelo levantamento fitossociológico.

Constam 14 espécies na lista da Portaria MMA N° 443/2014, quatro espécies na lista da IUCN (PR e SC), cinco espécies na lista da POP N° 05/2008 (PR), quatro na Resolução CONSEMA N° 51/2014 (SC) e 11 espécies nos anexos da CITES. Sete espécies aparecem em mais de uma lista. Deve-se destacar que não foram mencionadas as espécies cujo enquadramento nas listas não representa uma categoria de ameaça propriamente dita (IUCN, 2011), tais como: LC (menor preocupação) e DD (dados insuficientes), ou ainda são espécies classificadas em categorias antigas (IUCN, 1994), como LR/NT (menor risco/quase ameaçada), LR/ LC (menor risco/menor preocupação) e LR/CD (menor risco/dependente de medidas de conservação).

Vale lembrar que o Anexo II da CITES lista as espécies que não são necessariamente ameaçadas de extinção no momento atual, mas que podem vir a ser, caso seu comércio não seja controlado, de forma a evitar a utilização incompatível com a sua sobrevivência. Esse anexo inclui também as espécies que se assemelham àquelas listadas por motivos conservacionistas. O comércio internacional das espécies do Anexo II pode ser autorizado por meio de uma permissão ou certificado de exportação. Já o Anexo III compreende as espécies que foram, de fato, identificadas como objeto de regulação para prevenir ou restringir sua exploração.

Cabe salientar novamente que as informações apresentadas a seguir foram obtidas do Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), exceto quando informado o contrário.

Dentre as espécies apresentadas no **Quadro 6.3.3.3.d**, destaca-se *Araucaria angustifolia* (araucária ou pinheiro-do-paraná), a qual consta em cinco das listas consultadas (exceto a CITES), sendo considerada “criticamente em perigo” (CR) pela legislação catarinense e pela IUCN (PR e SC), “em perigo” (EN) pela legislação federal e “vulnerável” (VU) pela lista paranaense. Distribui-se pela região Sul do Brasil, além dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. É uma espécie madeireira de grande valor comercial, que sofreu redução populacional muito severa ao longo do último século. Esse período é inferior ao tempo de geração da espécie (de 120 a 166 anos). Hoje, a espécie ainda sofre com a exploração madeireira, apesar de ser protegida por lei. Esses fatores permitem suspeitar que a espécie tenha sofrido uma redução populacional de pelo menos 80%. Considerando esse percentual, a araucária seria enquadrada como “criticamente em perigo” (CR) pela legislação federal. Entretanto, por estar representada em várias unidades de conservação de proteção integral, por ser uma espécie com alto potencial de cultivo e também colonizadora de áreas abertas, foi

considerada “em perigo” (EN) pela Portaria MMA N° 443/2014. Na AE do empreendimento, apresentou distribuição bastante irregular e foi considerada uma espécie abundante (densidade absoluta maior que 30 N/ha), tendo sido encontrada em nove das 14 parcelas amostradas em Floresta Ombrófila Mista, ainda que, em algumas, somente como indivíduos jovens.

Destacam-se também duas outras espécies consideradas “criticamente em perigo” (CR), *Dicksonia sellowiana* e *Ocotea catharinensis*, as quais também aparecem em outras listas, porém em categorias menos restritivas, como apresentado a seguir.

A espécie *Dicksonia sellowiana* (xaxim-verdadeiro) é considerada “criticamente em perigo” (CR) de acordo com a legislação catarinense e “em perigo” (EN) segundo a legislação federal e paranaense, além de constar no Anexo II da CITES. *D. sellowiana* distribui-se pelos estados do Sul e do Sudeste do Brasil, nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pampas. A espécie foi muito explorada para a confecção de vasos e placas de xaxim, porém, com a restrição de sua comercialização, substratos alternativos surgiram no mercado. Apesar disso, o xaxim ainda é bastante extraído da natureza, por ser uma planta relativamente comum em florestas tropicais úmidas. Atualmente, são estimados três milhões de indivíduos adultos de *D. sellowiana* na natureza. Entretanto, acredita-se que cerca de 50% deles tenham sido retirados da natureza nos últimos 10 anos. Trata-se de uma espécie de crescimento lento, cujos indivíduos adultos podem ter mais de 200 anos, e, portanto, a recuperação populacional não acompanha o ritmo da sua extração. Além disso, a espécie ocorre em áreas sob intensa pressão por desmatamento, onde a diminuição na qualidade do habitat reduz a variabilidade genética das subpopulações. Na AE, foi encontrada em apenas uma parcela do levantamento fitossociológico, em São José dos Pinhais (PR), e foi considerada ocasional.

Ocotea catharinensis (canela-preta) é enquadrada como “criticamente em perigo” (CR) de acordo com a legislação catarinense e “vulnerável” (VU) conforme a legislação federal, paranaense e a IUCN (PR e SC). Ocorre em todos os estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil. Característica das encostas e topos de morros da Mata Atlântica, essa espécie possui madeira de alta qualidade e vem sendo extraída há várias décadas. Estudos realizados no estado de Santa Catarina mostravam que a espécie representava um terço de todo o volume de árvores em um hectare. A exploração intensa e a expansão das fronteiras agrícolas ocasionaram a fragmentação de seu habitat e a perda do número de indivíduos e subpopulações. Com a persistência do desmatamento do bioma Mata Atlântica, assim como a redução de áreas de Cerrado e principalmente do Pampa, a fragmentação e a degradação do habitat da espécie continuam se agravando. Na AE, foi registrada em quatro parcelas do levantamento fitossociológico, em Campo Alegre (SC) e Tijucas do Sul (PR), e foi classificada como ocasional.

Dentre as outras 14 espécies enquadradas nas categorias “em perigo” (EN) ou “vulnerável” (VU), todas segundo a lista federal, ressaltam-se quatro, por apresentarem distribuição geográfica mais restrita: *Campomanesia reitziana*, *Eugenia imaruensis*, *Escallonia petrophila* e *Roupala asplenioides*.

Campomanesia reitziana é uma espécie arbórea de distribuição restrita aos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, sendo encontrada em florestas ombrófilas. Como a espécie ocorre em uma região que sofreu forte pressão antrópica, com perda de habitat para atividades agrícolas e mineração, estima-se que tenha havido um declínio populacional de pelo menos 10% nos últimos 30 anos, considerando o tempo de geração como 10 anos para espécie arbórea. Dessa maneira, foi categorizada como “vulnerável” (VU) pela legislação federal. Na AE, foi encontrada em duas parcelas do levantamento fitossociológico, em Blumenau (SC) e Campo Alegre (SC), e foi considerada ocasional.

A espécie ***Escallonia petrophila*** (esponja-do-mato) é um arbusto endêmico do Sul do Brasil (RS e SC), ocorrendo em florestas mistas. Tem distribuição restrita e é considerada “em perigo” (EN) pela Portaria MMA N° 443/2014. A espécie ocorre em faixa altitudinal submontana, podendo-se inferir que a declividade do terreno seja um fator que dificulta a perda de seu habitat. No entanto, há outras ameaças, como ocupação desordenada e agricultura, que estão presentes no entorno dos altos declives e ameaçam as subpopulações conhecidas. Na AE, foi registrada em uma parcela do levantamento fitossociológico, em Tijucas do Sul (PR), e foi classificada como ocasional.

A espécie arbórea ***Eugenia imaruiensis*** é considerada “em perigo” (EN) pela legislação federal. Possui distribuição restrita, nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo. É ameaçada pela perda de habitat e supõe-se que tenha havido declínio populacional maior do que 50% para a espécie. Cabe mencionar que é registrada em unidade de conservação no estado paranaense e que seu registro no norte de São Paulo (São Sebastião)¹⁹ indica uma lacuna de informação sobre sua distribuição. Na AE, foi encontrada em uma parcela do levantamento fitossociológico, em Blumenau (SC), e foi considerada rara.

Roupala asplenioides (carvalho) é enquadrada na categoria “em perigo” (EN) pela Portaria MMA N° 443/2014. É uma espécie arbórea encontrada em regiões montanas do Sul do país, com pequena área de ocupação e distribuição disjunta, com um grupo de subpopulações ocorrendo principalmente no estado do Paraná e outro no nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina. Ocorre em áreas com intensa pressão antrópica, como a perda de habitat para a agricultura. Baseando-se nas taxas de desmatamento, infere-se que *R. asplenioides* tenha sofrido uma redução populacional maior do que 50% nos últimos 30 anos (considerando tempo de geração de 10 anos para espécie arbórea). Na AE, foi encontrada em três parcelas do levantamento fitossociológico, em Jaraguá do Sul (SC), Tijucas do Sul (PR) e São José dos Pinhais (PR), e foi considerada rara na FOD e ocasional na FOM.

¹⁹ <http://www.splink.org.br/>

Quadro 6.3.3.3.d

Espécies da flora ameaçadas e protegidas encontradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Ocorrência ²		MMA ³	CITES ⁴	IUCN ⁵		POP PR ⁶	Consema SC ⁷
					D	M			PR	SC		
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	M,A	-	A	EN		CR	CR	VU	CR
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	Árvore	D	A	-	VU					
Cactaceae	<i>Rhipsalis cf. floccosa</i>	-	Epífita	D,M	-	-		II				
Cactaceae	<i>Rhipsalis sp.1</i>	-	Epífita	A	-	-		II				
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. phalerata</i>	Samambaiçu	Feto arborescente	D,M	A	O		II				
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim-verdadeiro	Feto arborescente	M	-	O	EN	II			EN	CR
Escalloniaceae	<i>Escallonia petrophila</i>	Espanja-do-mato	Arbusto	M	-	O	EN					
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>	Canelinha, canela-preta	Árvore	M	-	O	VU		VU	VU	VU	CR
Lauraceae	<i>Ocotea cf. odorifera</i>	Canela-sassafrás	Árvore	M	-	C	EN				VU	
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Árvore	D,M	O	C	VU	III		EN		
Moraceae	<i>Brosimum cf. glaziovii</i>	Leiteiro	Arbusto/ Árvore	D	O	-			EN	EN		
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	Árvore	D	C	-	EN					
Myrtaceae	<i>Campomanesia reitziana</i>	-	Árvore	D,M	-	O	VU					
Myrtaceae	<i>Eugenia aff. malacantha</i>	-	Árvore	M	-	O	EN					
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. imaruensis</i>	-	Árvore	D	R	-	EN					
Myrtaceae	<i>Myrcia tenuivenosa</i>	-	Árvore	M	-	C					VU	
Orchidaceae	<i>Acianthera sp.1</i>	Orquídea	Epífita	D	-	-		II				
Orchidaceae	<i>Anathalis sp.1</i>	Orquídea	Epífita	M	-	-		II				
Orchidaceae	<i>Govenia utriculata</i>	Orquídea	Erva	D	-	-		II				
Orchidaceae	Orchidaceae sp.1	Orquídea	Epífita	M	-	-		II				
Orchidaceae	<i>Prescottia cf. montana</i>	Orquídea	Erva	D,M	-	-		II				
Orchidaceae	<i>Rodriguezia sp.1</i>	Orquídea	Epífita	D	-	-		II				
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Árvore	M,A	-	C						EN
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i>	Pinheirinho-bravo	Árvore	M	-	C			EN	EN		
Proteaceae	<i>Roupala asplenioides</i>	Carvalho	Arbusto/ Árvore	D,M	R	O	EN					

Quadro 6.3.3.3.d

Espécies da flora ameaçadas e protegidas encontradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Ocorrência ²		MMA ³	CITES ⁴	IUCN ⁵		POP PR ⁶	Consema SC ⁷
					D	M			PR	SC		
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i>	Jasmim	Arbusto/ Árvore	D	R	-	VU*					
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> cf. <i>corymboclados</i>	Congonha	Arbusto/ Árvore	M	-	C	EN					

(1) **Fisionomia:** D = Floresta Ombrófila Densa, M = Floresta Ombrófila Mista; A = Floresta Ombrófila Aluvial; (2) **Classes de ocorrência:** A = abundante; C = comum; O = ocasional; R = rara; (3) Portaria MMA N° 443/2014; (4) <http://www.cites.org/eng/resources/species.html> (acess. em outubro/16); (5) <http://www.iucnredlist.org/> (acess. em outubro/16); (6) Procedimento Operacional Padrão SEMA/PR N° 05/08; (7) Res. Consema N° 51/2014; **Legenda:** CR = criticamente em perigo crítico, EN = em perigo, VU = vulnerável; II = Anexo II ; III = Anexo III(*) Somente *Rudgea jasminoides* subsp. *nervosa*

São 11 as espécies constantes dos Anexos II ou III da CITES, que incluem as Cactaceae e Orchidaceae, mesmo que não completamente identificadas, além dos samambaias *Cyathea cf. phalerata* e *Dicksonia sellowiana* e do cedro (*Cedrela fissilis*). Este último é ainda classificado como “vulnerável” (VU) pela legislação federal e “em perigo” (EN) pela IUCN no estado de Santa Catarina. É uma espécie madeireira de alto valor comercial, que vem sendo explorada em toda a sua área de distribuição há dois séculos, e informações disponíveis apontam para um altíssimo ritmo de exploração até hoje. Na AE, foi encontrada em nove parcelas do levantamento fitossociológico e foi classificada como ocasional na FOD e comum na FOM.

Deve-se mencionar também que, no caso da espécie *Rudgea parquoides*, somente sua subespécie *nervosa* consta na Portaria MMA N° 443/2014, na categoria “vulnerável” (VU). No entanto, como o material coletado na AE não pôde ser determinado até o nível de subespécie, decidiu-se considerar o exemplar registrado como ameaçado.

Assim, considerando a categoria mais restritiva para as espécies constantes em mais de uma lista consultada, a situação das espécies ameaçadas encontradas nas AE do empreendimento é a seguinte: três espécies são consideradas “criticamente em perigo” (CR), 11 espécies “em perigo” (EN) e quatro espécies “vulneráveis” (VU), além de nove espécies constantes exclusivamente nos anexos da CITES.

Por fim, é importante salientar que as espécies ameaçadas encontradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste ressaltam a importância biológica dessas florestas, uma vez que o conhecimento atual acerca da biodiversidade existente na Mata Atlântica ainda é incipiente e a pressão de desmatamento sobre essas florestas ainda é elevada.

Categoria de usos das espécies

O levantamento das formas de uso das espécies registradas pelo levantamento florístico na AE resultou em uma relação de 165 espécies com alguma utilidade. Foram definidas cinco categorias de usos: alimentício, madeireiro, medicinal, ornamental, recuperação/recomposição vegetal e outros, conforme apresentado na seção de metodologia. Cabe mencionar que, para a maioria das espécies listadas, foi indicada mais de uma categoria de uso.

Assim, conforme observado no **Quadro 6.3.3.3.e**, a seguir, e na **Figura 6.3.3.3.c**, a seguir, as principais categorias de uso correspondem a “outros” (130 spp.) e “ornamental” (107 spp.). Na primeira, foram inseridos diferentes usos não mencionados nas demais categorias, como a utilização da madeira para fins diversos, incluindo caixotaria, confecção de ferramentas, embalagens, brinquedos e utensílios leves, lenha, carvão, pasta celulósica, entre outros. Abrange ainda usos específicos, como extração de tanino (*Ocotea diospyrifolia*) (LORENZI, 1998), fabricação de tintas e vernizes (*Schinus terebinthifolius*) e potencial apícola (*Moquiniastrum polymorphum*, *Cedrela fissilis*) (SANQUETTA et al., 2010).

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Anacardiaceae	<i>Lithrea brasiliensis</i>	Aroeira, aroeira-brava, bugreiro	Árvore	M,A	Ma,Me,Or,Ou,Re	2,4,6
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-pimenteira, aroeira-mansa	Árvore	M,A	Al,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Peito-de-pomba, tapiriri	Árvore	D	Ma,Ou,Re	1
Annonaceae	<i>Annona cf. neosalicifolia</i>	Ariticum	Árvore	D,M	Al,Or,Ou	3
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pau-de-mastro, pindaíba	Árvore	D,M	Ma,Or,Ou,Re	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyricollum</i>	Peroba-guatambu	Árvore	D	Ma,Or,Ou	2
Aquifoliaceae	<i>Ilex cf. brevicuspis</i>	Caúna	Árvore	M	Ma,Or,Ou	2,6
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	Congonha-miúda, cauna	Arbusto/ Árvore	M	Or,Ou,Re	2,6
Aquifoliaceae	<i>Ilex microdonta</i>	Caúna	Arbusto/ Árvore	M	Me	5
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate	Arbusto/ Árvore	M,A	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,5,6
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	Congonha, cauna	Árvore	M	Ma,Ou	2
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	M,A	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,5,6
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	Árvore	D	Al,Or,Ou	1
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Árvore	M	Or,Ou,Re	1,6
Asteraceae	<i>Baccharis uncinella</i>	Alecrim, alecrim-da-serra, vassoura, vassoura-lajeana	Arbusto	A	Me	5
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão-preto, vassourãozinho	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	1,6
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i>	Carqueja	Arbusto/ Árvore	A	Ou,Re	3
Asteraceae	<i>Piptocarpha organensis</i>	-	Árvore	M	Ou	-
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração-de-negro	Árvore	M	Ma,Me,Or,Ou,Re	2
Asteraceae	<i>Vernonanthura puberula</i>	-	Arbusto	M	Ou	-
Barnadesieae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	Cambará	Arbusto/ Árvore	D,M	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Árvore	D	Ma,Or,Ou	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba, caroba-do-mato	Árvore	D,M	Ma,Or	1
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	Chá-de-bugre	Árvore	D,M	Ma,Or,Re	1
Bromeliaceae	<i>Billbergia nutans</i>	Bromélia	Epífita	M	Or	-
Bromeliaceae	<i>Nidularium procerum</i>	Gravatá, bromélia	Erva	D,M	Or	-

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i>	Gravatá, bromélia	Epífita	D,M,A	Or	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i>	Gravatá, bromélia	Epífita	D	Or	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea inflata</i>	Gravatá, bromélia	Epífita	D	Or	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i> sp.1	Bromélia	Epífita	M	Or	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> cf. <i>floccosa</i>	-	Epífita	D,M	Or	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.1	-	Epífita	A	Or	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Crindiúva	Árvore	D	Ma,Ou	1
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i>	Falsa-congonheira	Árvore	D,M	Me,Or	3,5
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Pindaúva, casca-de-tatu, estrela-vermelha, rapadura	Arbusto/ Árvore	D	Ou,Re	3
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i>	Cinzeiro, ubá	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Vassourão, guaperô	Árvore	M	Or,Ou,Re	2
Cunnoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	Guaraperê, cangalheiro	Arbusto/ Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	1
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim-verdadeiro	Feto arborescente	M	Me,Ou	5
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-do-mato	Árvore	D,M	Ou	-
Ericaceae	<i>Agarista eucalyptoides</i>	Criúva, urze-de-eucalipto	Arbusto/ Árvore	M	Or,Ou	3
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Marmeleiro, cocão	Arbusto/ Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tapiá-guaçu	Arbusto/ Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá-mirim	Arbusto/ Árvore	D	Ou,Re	1
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> cf. <i>floribundus</i>	Capixingui	Árvore	D	Ma,Ou,Re	1
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i>	Canxim, Espinheira-santa	Árvore	D	Or,Ou,Re	1
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Leiteiro	Arbusto/ Árvore	D,M	Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Leiteirinho	Arbusto/ Árvore	A	Or,Ou	2
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Canemaçu	Árvore	D,M	Ou,Re	3
Fabaceae	<i>Andira</i> cf. <i>anthelmia</i>	Angelim-amargoso, angelim-pedra, angelim-da-folha-larga	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-amargoso, angelim-doce, jacarandá-do-mato	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Árvore	D	Me,Or,Ou,Re	1

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Fabaceae	<i>Centrolobium cf. tomentosum</i>	Araribá	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	Guaianã, embira-de-sapo	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	Timbozinho	Árvore	D	Ou	-
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Ingá-feijão	Árvore	D	Al,Ou	2
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	Árvore	D,M	Al,Ma,Or,Ou	2
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i>	Caviúna	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuvinha, jacarandá-roxo	Árvore	D,M	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá, Mimosa	Arbusto/ Árvore	D	Ma,Or,Ou	2
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	Árvore	M,A	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,5,6
Fabaceae	<i>Muelleria cf. campestris</i>	Imbirinha, rabo-de-bugio	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i>	Imbirinha, rabo-de-bugio	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Monjoleiro, angico-vermelho	Árvore	D	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	Árvore	D	Ma,Ou,Re	1
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i>	Angico-de-espinhos	Árvore	D	Ou,Re	3
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	Sacambu	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i>	Helicônia	Erva	D	Or	-
Humiriaceae	<i>Vantanea compacta</i>	Guaraparim	Árvore	M	Ma,Or,Re	2
Lauraceae	<i>Aniba cf. firmula</i>	Canela	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Lauraceae	<i>Cinnamomum cf. glaziovii</i>	Canela-crespa	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Lauraceae	<i>Cryptocarya cf. aschersoniana</i>	Canela-areia, canela-fogo	Árvore	M	Ma,Or,Re	1
Lauraceae	<i>Endlicheria cf. glomerata</i>	Canelão	Árvore	D	Ma,Ou,Re	3
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	Canela-cheirosa	Arbusto/ Árvore	D,M	Ma,Me,Ou	2
Lauraceae	<i>Nectandra cf. lanceolata</i>	Canela-amarela	Árvore	D,M	Ma,Or,Ou,Re	1
Lauraceae	<i>Nectandra cf. megapotamica</i>	Canelinha	Árvore	M	Ma,Me,Or,Re	1,6
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	Canela	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	2

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>	Canelinha, canela-preta	Árvore	M	Ma,Ou	1
Lauraceae	<i>Ocotea cf. acutifolia</i>	Canela-branca	Árvore	M	Ma,Ou,Re	3
Lauraceae	<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i>	Canela	Árvore	M	Ma,Ou	2
Lauraceae	<i>Ocotea cf. indecora</i>	-	Árvore	M	Ou	-
Lauraceae	<i>Ocotea cf. odorifera</i>	Canela-sassafrás	Árvore	M	Ma,Or,Ou	1
Lauraceae	<i>Ocotea cf. silvestris</i>	Canela-copaíba, canela-preta	Árvore	M	Ou	-
Lauraceae	<i>Ocotea lancifolia</i>	-	Árvore	M	Ou	-
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-preta	Árvore	M	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,5
Lauraceae	<i>Persea willdenovii</i>	Abacateiro-do-mato	Árvore	M	Me	5
Laxmanniaceae	<i>Cordyline spectabilis</i>	Uvarana, capim-de-anta	Árvore	M	Me,Or,Re	3,4
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Magnoliaceae	<i>Magnolia champaca</i>	Magnólia-amarela, champaca	Árvore	D	Ou	-
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo, mutamba, chico-magro	Árvore	D,M	Or,Ou,Re	1
Marantaceae	<i>Calathea sp.1</i>	Calatéia, caetê	Erva	D	Or	
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i>	Pixiricão	Árvore	D	Ou,Re	3
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Pixirica	Arbusto/ Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Árvore	D,M	Ma,Or,Ou,Re	1
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Árvore	D,M	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Café-bravo, Café-do-mato	Árvore	D	Ou,Re	3
Monimiaceae	<i>Hennecartia omphalandra</i>	Canema, gema-de-ovo	Árvore	M	Or,Ou,Re	3
Moraceae	<i>Brosimum cf. glaziovii</i>	Leiteiro	Arbusto/ Árvore	D	Ou,Re	3
Moraceae	<i>Ficus adhatodifolia</i>	Apuí	Árvore	D	Ou	-
Moraceae	<i>Ficus cf. luschnathiana</i>	Figueira	Árvore	D	Ou,Re	3
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	Cincho, falsa-espinaheira-santa	Arbusto/ Árvore	D,M	Me,Ou,Re	2
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	Árvore	D	Ma	7
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cf. salicifolius</i>	Murta, cambuí	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	2
Myrtaceae	<i>Calyptanthes cf.</i>	Guamirim-facho, cambuí-do-	Árvore	D	Ou,Re	2

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
	<i>concinna</i>	brejo				
Myrtaceae	<i>Calyptanthes cf. grandifolia</i>	Caingá-branca	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Calyptanthes grandifolia</i>	Caingá-branca	Árvore	D,M	Ou	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	Guabirobão	Árvore	M	Ma,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Campomanesia reitziana</i>	-	Árvore	D,M	Ou	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabiroba	Árvore	D,M	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Myrtaceae	<i>Curitiba prismatica</i>	Murta	Árvore	M	Ou	-
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Guamirim	Árvore	D	Al,Ma,Or,Ou,Re	1
Myrtaceae	<i>Eugenia candolleana</i>	Ameixa-da-mata	Árvore	D,M	Al,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Eugenia copacabanensis</i>	Cambuí-amarelo-grande	Árvore	M	Al,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Eugenia multicostata</i>	Araçá-piranga	Árvore	M	Al,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Eugenia pluriflora</i>	Guamirim-redondo	Árvore	M,A	Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i>	Batinga-branca	Árvore	D	Al,Ma,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Myrceugenia cucullata</i>	Guamirim	Árvore	M	Me	5
Myrtaceae	<i>Myrceugenia euosma</i>	Guamirim-branca	Arbusto/ Árvore	M	Me,Or,Ou,Re	2,5
Myrtaceae	<i>Myrceugenia miersiana</i>	Caingá	Árvore	M	Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá-rosa	Árvore	D,M,A	Al,Me,Or,Ou,Re	1,6
Myrtaceae	<i>Psidium cf. myrtoides</i>	Araçá-roxo	Árvore	D,M	Ma,Ou,Re	2
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	Flor-de-pérola, maria-mole	Arbusto/ Árvore	D,M	Ma,Ou,Re	2
Nyctaginaceae	<i>Pisonia ambigua</i>	Maria-mole, varia-faceira	Árvore	D	Or,Ou,Re	2
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	Casca-de-tatu, aracurana-da-serra	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	3
Orchidaceae	<i>Acianthera sp.1</i>	Orquídea	Epífita	D	Or	
Orchidaceae	<i>Anathalis sp.1</i>	Orquídea	Epífita	M	Or	
Orchidaceae	<i>Govenia utriculata</i>	Orquídea	Erva	D	Or	-
Orchidaceae	<i>Orchidaceae sp.1</i>	Orquídea	Epífita	M	Or	
Orchidaceae	<i>Prescottia cf. montana</i>	Orquídea	Erva	D,M	Or	-

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Orchidaceae	<i>Rodriguezia</i> sp.1	Orquídea	Epífita	D	Or	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	Árvore	D	Ou,Re	1
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Licurana	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	1
Phytolaccaceae	<i>Seguiera aculeata</i>	-	Árvore	D,M	Ou	-
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Árvore	M,A	Ma,Or,Ou,Re	1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca-ferrugem	Arbusto/ Árvore	D,M,A	Me,Ou	5
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Canjiquinha, capororoca-branca	Arbusto/ Árvore	D,M	Ma,Me,Or,Ou,Re	2,6
Proteaceae	<i>Roupala asplenioides</i>	Carvalho	Arbusto/ Árvore	D,M	Ou	-
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	Sobragi, sobrasil	Árvore	D	Ma,Or,Re	1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-do-mato	Árvore	M,A	Me	5
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Carvoeiro, canela-de-veado	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	2
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>	Araribão, cauassu, pau-de-colher, quina-do-mato	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	2
Rubiaceae	<i>Posoqueria acutifolia</i>	Baga-de-macaco	Árvore	D,M	Ma,Ou,Re	2
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Laranja-de-macaco	Árvore	D	Ou	-
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i>	Grandiúva-de-anta, cafézinho-roxo-da-mata	Arbusto	D	Ou	-
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	Jasmim, café-do-mato	Árvore	D	Ou	-
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Canela-de-cutia	Arbusto/ Árvore	D	Ma,Or	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela	Árvore	M	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Espeteiro, café-do-mato	Árvore	D,M	Me,Or,Ou	2,4
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Árvore	D,M,A	Ma,Me,Or,Ou,Re	1
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Fruta-de-faraó, chal-chal	Arbusto/ Árvore	D,M,A	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i>	Camboatã, pau-magro	Árvore	D	Ma,Me,Ou	2
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	Árvore	D,M	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatã, cuvantã	Arbusto/ Árvore	D,M,A	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>inornatum</i>	Murta	Árvore	D	Ma,Or,Ou,Re	3
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i>	Guacá-de-leite	Árvore	D	Ma	2
Solanaceae	<i>Sessea</i> cf. <i>regnellii</i>	Coreana	Árvore	M	Or,Ou,Re	3
Solanaceae	<i>Solanum</i> cf. <i>compressum</i>	Fumeiro	Árvore	M	Me	5

Quadro 6.3.3.3.e

Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

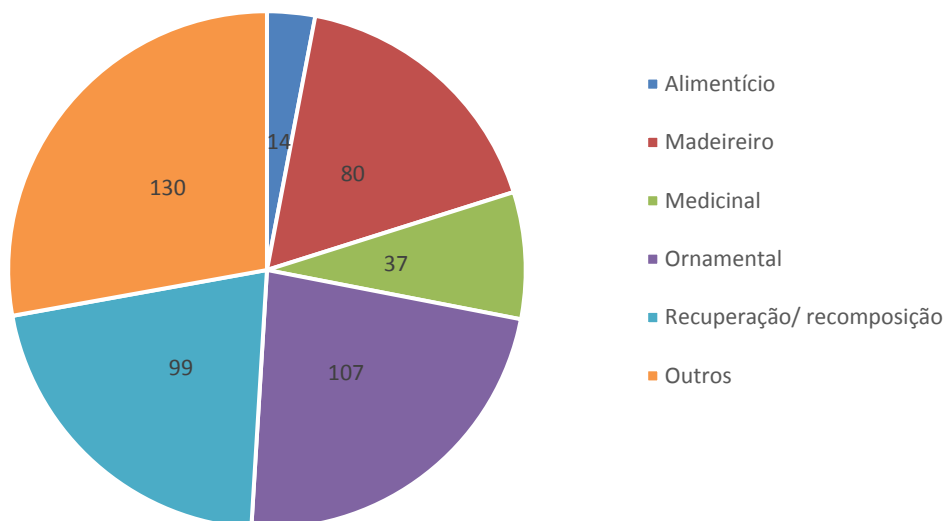
Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia ¹	Categorias de usos ²	Fontes ³
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	Arbusto/ Árvore	M,A	Ou	-
Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-Rita	Arbusto/ Árvore	M	Ma,Re	3
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	Embira-branca	Árvore	D	Or,Ou,Re	3
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba-vermelha	Árvore	D	Or,Ou,Re	2
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Árvore	D	Or,Ou,Re	1
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Pau-viola	Árvore	D	Ma,Ou,Re	1
Vochysiaceae	<i>Qualea cryptantha</i>	Louro-da-serra	Arbusto/ Árvore	D	Or,Ou,Re	3
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i>	Cataia	Árvore	M	Me,Or	6

(1) **Fisionomia:** D= Floresta Ombrófila Densa; (M) = Floresta Ombrófila Mista

(2) **Categorias de uso:** Al = alimentício, Ma = madeireiro; Me = medicinal, Or = ornamental, Ou = outros, Re = recuperação/ recomposição vegetal

(3) **Fontes:** 1 = LORENZI (2000), 2 = LORENZI (1998), 3 = LORENZI (2009), 4 = PEDROSO *et al.* (2007), 5 = MARTINS-RAMOS *et al.* (2010), 6 = SANQUETTA *et al.* (2010)

Figura 6.3.3.3.c
Número de espécies registradas na AE da LT Blumenau – Curitiba Leste por categoria de uso



Na categoria ornamental foram abarcadas espécies com potencial ornamental, usadas ou indicadas para paisagismo, incluindo arborização urbana e também rural (para sombreamento de pastos e cercas-vivas). Nela, foram incluídas as espécies de bromélias, cactáceas e orquídeas registradas na AE.

Um número considerável de espécies é usado ou indicado para a recuperação de áreas degradadas (99 spp.), principalmente de áreas de preservação permanente, e a recomposição da vegetação de forma geral, sobretudo por serem de crescimento rápido e por produzirem frutos atrativos à fauna, propiciando a dispersão de propágulos.

As espécies madeireiras (80 spp.) são aquelas usadas para construção civil, obras internas e externas, carpintaria, marcenaria, tabuados em geral, construção naval, entre outros. São as espécies de maior importância econômica e algumas delas são consideradas ameaçadas de extinção, como a araucária (*Araucaria angustifolia*), a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), o cedro (*Cedrela fissilis*) e o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*). Vale mencionar que, conforme será apresentado na **Seção 6.3.3.5**, a indústria madeireira nos estados do Paraná e de Santa Catarina é focada principalmente na produção de madeira para lenha e tora de espécies de pínus e eucalipto, sendo inexpressiva a exploração de madeiras nativas.

Foram indicadas 37 espécies de árvores e arbustos com uso medicinal, para diversos fins, que incluem anti-inflamatório, antitérmico, cicatrizante, diurético, para tratamento de problemas digestivos, respiratórios e circulatórios. São utilizadas diferentes partes das plantas, como casca, látex, folhas e flores. Deve-se ressaltar que todas as espécies com uso medicinal listadas para a AE possuem ampla distribuição geográfica. Destaca-se a araucária (*Araucaria angustifolia*), que tem uso terapêutico em casos de bronquite, asma, tosse, catarro, debilidade orgânica e problemas nos rins (PEDROSO et al., 2007).

Por fim, foram listadas 14 espécies alimentícias. Compreendem sete espécies da família Myrtaceae, a qual apresenta muitas espécies com potencial alimentício devido aos seus frutos saborosos. Citam-se, como exemplo, a gabirola (*Campomanesia xanthocarpa*) e o araçá-pitanga (*Eugenia candolleana*). Destacam-se ainda: a araucária, pelas suas sementes comestíveis (pinhão); a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), cujas folhas são usadas para produzir chá; e o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), cuja porção apical do estipe é consumida como palmito.

Três espécies sobressaem por se enquadrarem nas seis categorias de usos definidas: a araucária (*Araucaria angustifolia*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e a gabirola (*Campomanesia xanthocarpa*). Somente a primeira é considerada ameaçada de extinção.

Espécies da flora com interesse conservacionista

A seguir, são indicadas espécies da flora registradas na AE que apresentam interesse conservacionista e que poderão ser prioritárias no programa de resgate de germoplasma a ser realizado nas áreas de supressão para a implantação do empreendimento. Para tanto, foram avaliadas as seguintes informações: categorias de ameaça de extinção, distribuição geográfica e usos.

Quanto às espécies ameaçadas e protegidas, foram indicadas todas aquelas enquadradas em categorias de ameaça propriamente ditas (criticamente em perigo, em perigo e vulnerável) de listas nacionais e internacionais. Em relação à distribuição geográfica, foram consideradas as espécies com distribuição mais restrita, com registro em um a três estados. No que se refere aos usos das espécies, foram consideradas principalmente aquelas com potencial madeireiro de distribuição mais restrita, pois sua utilização implica na supressão de indivíduos.

Assim, no **Quadro 6.3.3.3.f**, a seguir, são apresentadas as 44 espécies da flora consideradas de interesse conservacionista, prioritárias para um programa de resgate de germoplasma na fase de implantação do empreendimento. Cabe ressaltar que, em princípio, todas as espécies são importantes para o salvamento da flora, uma vez que essa atividade pode contribuir para a manutenção da diversidade genética de populações. Em um segundo nível, indicam-se como prioritárias as espécies utilizadas ou indicadas para a recuperação de áreas degradadas, que podem ser aproveitadas para a recomposição vegetal compensatória, conforme o **Quadro 6.3.3.3.e**.

Quadro 6.3.3.3.f

Espécies da flora com interesse conservacionista, prioritárias para o resgate de germoplasma

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Distribuição geográfica ¹	Categoria de ameaça ²	Fisionomia ³	Fenologia (frutificação)	Categorias de uso ⁴
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pau-de-mastro, pindaíba	Árvore	SE(MG,RJ,SP),S(PR,S C)	-	D,M	set-nov	Ma,Or,Ou,Re
Araceae	<i>Philodendron missionum</i>	-	Epífita	S(PR,SC,RS)	-	D	-	-
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	SE(MG,RJ,SP),S(PR,S C,RS)	CR/EN/VU	M,A	abr-mai	Al,Ma,Me,Or, Ou,Re
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	Árvore	NE,CO,SE,S	VU	D	abr-ago	Al,Or,Ou
Asteraceae	<i>Piptocarpha organensis</i>	-	Árvore	SE(MG,RJ,SP)	-	M	-	Ou
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba, caroba-do-mato	Árvore	SE(MG,RJ,SP),S(PR,S C,RS)	-	D,M	jul-set	Ma,Or
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i>	Almécega, almesca	Árvore	SE(SP),S(PR,SC)	-	D	-	-
Clethraceae	<i>Clethra cf. uleana</i>	Caujuja-de-ule	Arbusto/ Árvore	S(PR,SC,RS)	-	M	jul-ago	-
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Xaxim-verdadeiro	Feto arborescente	SE(ES,MG,RJ,SP),S(PR,SC,RS)	CR/EN/II	M	-	Me,Ou
Escalloniaceae	<i>Escallonia petrophila</i>	Esponja-do-mato	Arbusto	S(RS,SC)	EN	M	-	-
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	Timbozinho	Árvore	SE(SP),S(PR,SC)	-	D	-	Ou
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	Árvore	SE(MG,RJ,SP),S(PR,S C,RS)	-	M,A	nov-jan	Ma,Me,Or, Ou,Re
Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i>	Imbirinha, rabo-de-bugio	Árvore	NE, SE,S	-	M	jun-jul	Ma,Or,Ou,Re
Lauraceae	<i>Cinnamomum cf. glaziovii</i>	Canela-crespa	Árvore	SE(RJ)	-	M	ago-set	Ma,Or,Ou,Re
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>	Canelinha, canela-preta	Árvore	SE(ES,MG,RJ,SP),S(PR,SC,RS)	CR/VU	M	jun-ago	Ma,Ou
Lauraceae	<i>Ocotea cf. odorifera</i>	Canela-sassafrás	Árvore	NE,SE,S	EN/VU	M	abr-jun	Ma,Or,Ou
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i>	Pixirição	Árvore	SE(SP),S(PR,SC)	-	D	out-nov	Ou,Re
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Árvore	N,NE,CO,SE,S	EN/VU/III	D,M	jun-ago	Ma,Me,Or, Ou,Re
Monimiaceae	<i>Mollinedia acutissima</i>	-	Árvore	SE(RJ)	-	M	-	-
Moraceae	<i>Brosimum cf. glaziovii</i>	Leiteiro	Arbusto/ Árvore	NE,SE,S	EN	D	jun-jul	Ou,Re
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	Árvore	NE,SE,S	EN	D	jan-mar	Ma
Myrtaceae	<i>Calyptanthes cf. grandifolia</i>	Caingá-branca	Árvore	SE(ES,MG,RJ,SP),S(PR,SC,RS)	-	M	set-nov	Ma,Or,Ou,Re
Myrtaceae	<i>Campomanesia reitziana</i>	-	Árvore	SE(SP),S(PR,SC)	VU	D,M	-	Ou

Quadro 6.3.3.3.f

Espécies da flora com interesse conservacionista, prioritárias para o resgate de germoplasma

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Distribuição geográfica ¹	Categoria de ameaça ²	Fisionomia ³	Fenologia (frutificação)	Categorias de uso ⁴
Myrtaceae	<i>Curitiba prismatica</i>	Murta	Árvore	S(PR,SC)	-	M	-	Ou
Myrtaceae	<i>Eugenia aff. malacantha</i>	-	Árvore	SE(RJ,SP),S(PR,SC)	EN	M	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia catharinensis</i>	-	Árvore	SE(SP),S(PR,SC)	-	D	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. imaruensis</i>	-	Árvore	S(PR,SC)	EN	D	-	-
Myrtaceae	<i>Myrceugenia cf. mesomischia</i>	Guamirim	Árvore	S(RS,SC)	-	M	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia cerqueiria</i>	-	Árvore	NE(BA),SE(ES,RJ)	-	M	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. hatschbachii</i>	-	Árvore	S(PR,SC,RS)	-	M	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. lajeana</i>	-	Árvore	S(PR,SC,RS)	-	M	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia lajeana</i>	-	Árvore	S(PR,SC,RS)	-	A	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia tenuivenosa</i>	-	Árvore	SE(ES,MG,RJ,SP),S(P R,SC,RS)	VU	M	-	-
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	Casca-de-tatu, aracurana-da-serra	Árvore	SE(ES,MG,RJ,SP),S(P R,SC,RS)	-	D	dez-fev	Ma,Or,Ou,Re
Oleaceae	<i>Chionanthus micranthus</i>	-	Árvore	NE(BA),SE(ES,RJ)	-	M	-	-
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Árvore	NE,SE,S	EN	M,A	fev-mai	Ma,Or,Ou,Re
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sellowii</i>	Pinheirinho-bravo	Árvore	N,NE,CO,SE,S	EN	M	dez-fev	-
Proteaceae	<i>Roupala asplenioides</i>	Carvalho	Arbusto/ Árvore	S(RS,SC)	EN	D,M	-	Ou
Rubiaceae	<i>Posoqueria acutifolia</i>	Baga-de-macaco	Árvore	SE(MG,RJ,SP)	-	D,M	mai-jun	Ma,Ou,Re
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i>	Jasmim	Arbusto/ Árvore	SE(ES,MG,RJ,SP),S(P R,SC)	VU	D	jun	-
Symplocaceae	<i>Symplocos cf. corymboclados</i>	Congonha	Arbusto/ Árvore	SE(MG,RJ),S(PR,SC)	EN	M	-	-
Symplocaceae	<i>Symplocos cf. laxiflora</i>	Bofe, vanvu	Árvore	SE(RJ,SP),S(PR)	-	M	-	-
Symplocaceae	<i>Symplocos kleinii</i>	-	Arbusto/ Árvore	S(PR)	-	M	-	-
Symplocaceae	<i>Symplocos laxiflora</i>	-	Árvore	SE(RJ,SP),S(PR)	-	A	-	-

(1) **Distribuição geográfica:** <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora>; os estados de ocorrência só são indicados quando a espécie for registrada em apenas um ou duas regiões geográficas; (2) **Categorias de ameaça:** CR = criticamente em perigo crítico, EN = em perigo, VU = vulnerável; (3) **Fisionomia:** D = Floresta Ombrófila Densa, M = Floresta Ombrófila Mista; A = Floresta Ombrófila Mista; (4) **Categorias de uso:** Al = alimentício, Ma = madeireiro; Me = medicinal, Or = ornamental, Ou = outros, Re = recuperação/ recomposição vegetal

Considerações finais

O levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste resultou no registro de 386 espécies (ou morfoespécies) de 94 famílias de angiospermas, gimnospermas e pteridófitas. Este estudo contemplou áreas de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Aluvial. Do total registrado, apenas três espécies são exóticas.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Myrtaceae (59 morfoespécies ou 15,3%), Lauraceae (44 morfoespécies ou 11,4%), Fabaceae (30 morfoespécies ou 7,8%), Melastomataceae e Rubiaceae (14 morfoespécies ou 3,6% cada), Euphorbiaceae (12 morfoespécies ou 3,1%) e Asteraceae (11 morfoespécies ou 2,8%). Essas seis famílias representam 47,6% do total registrado.

De acordo com o Refflora, cerca de 45% das espécies nativas identificadas na AE são endêmicas do Brasil. A maioria delas tem ampla distribuição pelo país, ocorrendo em três a cinco regiões geográficas. Nenhuma delas é restrita ao estado do Paraná ou de Santa Catarina.

Foram registradas 27 espécies que são classificadas em categorias de ameaça de extinção, de acordo com a legislação federal e estadual e a IUCN, ou constam no Anexo II da CITES. O enquadramento dessas espécies, considerando a categoria mais restritiva para as espécies constantes em mais de uma lista consultada, é o seguinte: três espécies criticamente em perigo (CR), 11 espécies em perigo (EN) e quatro espécies vulneráveis (VU), além de nove espécies constantes somente na CITES. Nenhuma delas tem ocorrência restrita à AE. Destacam-se as espécies criticamente em perigo (CR): a araucária (*Araucaria angustifolia*), o xaxim-verdadeiro (*Dicksonia sellowiana*) e a canela-preta (*Ocotea catharinensis*).

Foram indicadas 165 espécies que são utilizadas com fins alimentício, madeireiro, medicinal, ornamental, para recuperação/recomposição vegetal e outros. A maior parte são espécies cuja madeira possui características mecânicas baixas e são utilizadas para caixotaria, fabricação de pequenas ferramentas, lenha e carvão, entre outros.

Por fim, foram apresentadas 44 espécies de interesse conservacionista, que poderão ser prioritárias para o programa de resgate de germoplasma, considerando o grau de ameaça de extinção, a distribuição geográfica e o uso madeireiro.

6.3.3.4

Identificação dos Remanescentes de Vegetação Nativa

A identificação dos remanescentes na AE foi realizada por meio da associação de duas metodologias de avaliação. A primeira abordagem do estudo consistiu na análise dos remanescentes de vegetação nativa identificados no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo** (escala 1:25.000) do **Anexo 9**, juntamente com as avaliações realizadas em campo dos remanescentes de vegetação nativa, baseando-se em informações de tamanho, distribuição e estágio sucessional dos fragmentos.

Também foi realizada uma análise visual de imagens de satélite de alta resolução, com o intuito de avaliar outros critérios que foram considerados ambientalmente relevantes, como extensão e largura do remanescente como um todo (inclusive fora da AE formada pela faixa de 2 km) e conectividade com remanescentes mais significativos localizados fora da AE. A segunda abordagem inclui análises estatísticas de métricas de paisagem. Essas análises complementam e embasam a avaliação realizada na primeira abordagem.

As análises de métricas de paisagem apresentadas nessa seção foram geradas com o auxílio do software Fragstats®, e foram realizadas com as classes de vegetação nativa do **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo (Anexo 9)**. Detalhes da metodologia podem ser obtidos na **Seção 6.3.5 - Ecologia da Paisagem**. Entretanto, na presente Seção, a análise não foi segmentada por ottobacias, e sim realizada para a área de estudo como um todo. As métricas avaliadas na presente seção foram: índice de forma, relação área-perímetro, área núcleo e porcentagem na paisagem (PLAND).

Em uma análise macro dos estados de Santa Catarina e Paraná, observa-se que a concentração de grandes remanescentes florestais se localiza na porção centro-leste de ambos os estados, principalmente na planície litorânea e na região da Serra do Mar. Observando especificamente dentro dos limites da AE, o estado de Santa Catarina apresenta maior cobertura vegetal nativa do que o Paraná, conforme diagnosticado no **Mapa de Uso e Cobertura do Solo** e apresentado na **Tabela 6.3.3.4.a**. Cerca de 45,5% do total da AER no Paraná é coberto por vegetação nativa, já a cobertura vegetal em Santa Catarina representa quase 65% da AER localizada nesse estado. Isso pode ser explicado, em parte, pelo fato das condições do relevo no trecho de Santa Catarina serem mais acidentadas. Nesse estado, a partir do município de Campo Alegre até aproximadamente Blumenau, a LT atravessa região de escarpas dissecadas, morros e montanhas com declividades bastante acentuadas, 17° em média, podendo atingir até 29° na região de serra, na divisa entre São Bento do Sul, Corupá e Jaraguá do Sul. Já o trecho entre Campo Alegre e São José dos Pinhais (PR) atravessa região de morrotes, morros e colinas pequenas, com declividade média de 14°.

Tabela 6.3.3.4.a
Uso, Ocupação e Cobertura do Solo por estado na Área de Estudo Restrita/AER

Unidade de mapeamento	Sigla	Paraná		Santa Catarina	
		ha	%	ha	%
Vegetação nativa		5.246,75	45,50	11.362,79	64,29
Floresta Ombrófila Densa Altomontana	DI	-	-	582,53	3,30
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Avançado	Dm-A	-	-	481,12	2,72
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Médio	Dm-M	-	-	2.920,52	16,53
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Inicial	Dm-I	-	-	494,62	2,80
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Avançado	Ds-A	-	-	443,20	2,51
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Médio	Ds-M	-	-	4.309,21	24,38

Tabela 6.3.3.4.a

Uso, Ocupação e Cobertura do Solo por estado na Área de Estudo Restrita/AER

Unidade de mapeamento	Sigla	Paraná		Santa Catarina	
		ha	%	ha	%
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Inicial	Ds-I	-	-	751,45	4,25
Floresta Ombrófila Mista Altomontana	MI	63,35	0,55	-	-
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	Mm-A	622,69	5,40	303,59	1,72
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	Mm-M	3.366,12	29,19	789,99	4,47
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	Mm-I	837,09	7,26	268,76	1,52
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	Ma-A	2,93	0,03	0,48	0,00
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	Ma-M	354,57	3,07	17,31	0,10
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	Ma-I	36,74	0,32	-	-
Estepe Gramíneo Lenhosa	Eg	351,45	3,05	-	-
Vegetação antropizada		1.600,04	13,88	1.821,10	10,30
Agrupamento de araucárias em área antropizada	AAr	2,30	0,02	87,02	0,49
Reflorestamento de arbóreas exóticas	Re	1.524,42	13,22	1.694,58	9,59
Vegetação herbácea	He	73,32	0,64	39,51	0,22
Áreas antropizadas		4.108,74	35,50	4.433,21	25,08
Agricultura - cultura cíclica	Acc	3.273,26	28,39	1.231,05	6,97
Agricultura - cultura perene	Acp	33,97	0,29	483,47	2,74
Pecuária	Ap	448,38	3,89	2.005,90	11,35
Mineração	Mr	0,60	0,01	57,64	0,33
Comunidade urbana	Ur	197,78	1,72	500,31	2,83
Comunidade rural	Cr	137,42	1,19	125,31	0,71
Estação de Tratamento de Esgoto	ETE	-	-	10,18	0,06
Sistema Viário	Sv	17,33	0,02	19,34	0,11
Outras classes		187,39	1,63	55,82	0,32
Nuvem	Nv	155,16	1,35	16,46	0,09
Corpo d'água	CA	32,23	0,28	39,37	0,22
Total		11.531,11	100,00	17.672,92	100,00

Essas características físicas representam historicamente um entrave ao estabelecimento de monoculturas e grandes áreas de pastagem, tendo em vista que dificultam o desmatamento do terreno e a manutenção das culturas. As dificuldades geográficas dessa região de Santa Catarina provavelmente contribuíram para a manutenção de grandes remanescentes de vegetação nativa, ainda que os mesmos apresentem manchas de antropização quando analisados mais detalhadamente. Já no Paraná, o terreno menos acidentado, aliado também ao histórico de ocupação da terra, que foi fortemente marcada pela conversão de florestas nativas para alimentar a indústria madeireira crescente, são alguns dos principais responsáveis pelo cenário atual da degradação da cobertura vegetal nativa nessa região.

Com exceção da Estepe Gramíneo-Lenhosa, que foi registrada pontualmente na divisa entre os três municípios do Paraná, Mandirituba, Tijucas do Sul e São José dos Pinhais, a Floresta Ombrófila Mista (FOM), por ocorrer justamente no trecho mais antropizado da AE, apresentou menor área total de cobertura na AE (cerca de 6.660 ha), mas maior

quantidade de polígonos mapeados (363 polígonos). Já a Floresta Ombrófila Densa (FOD), que ocorre exclusivamente na porção catarinense da AE, apresentou apenas 251 polígonos mapeados e área total de cobertura de 9.982,6 ha (**Tabela 6.3.3.4.b**). Esses valores indicam que os remanescentes de FOM encontram-se mais fragmentados do que os remanescentes de FOD, apresentando maior quantidade de fragmentos, mas que são menores em extensão.

Tabela 6.3.3.4.b
Quantidade de polígonos mapeados e área total por fitofisionomia na AE

Fitofisionomia	Quant. de polígonos mapeados		Área total (ha)	
	Unidades	%	ha	%
Estepe Gramíneo-Lenhosa	15	2,38	351,45	2,07
Floresta Ombrófila Densa	251	39,90	9.982,66	58,73
Floresta Ombrófila Mista	363	57,71	6.663,63	39,20
Total Geral	629	100,00	16.997,74	100,00

Fonte: Cálculos feitos com base no Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo

Em relação às formações, as florestas aluviais e altomontanas são as menos representativas da AE. Junto com a Estepe Gramíneo-Lenhosa, representam cerca de 6,5% da área total de vegetação nativa (**Tabela 6.3.3.4.c**). A formação mais abundante é a montana, que ocorre em altitudes entre 400 a 1.000 msnm. Entre os vértices MV-01 a MV-10 ocorre de maneira dispersa em alguns pontos específicos, na região de domínio da FOD. A partir do vértice MV-11 até o fim da LT, a formação montana predomina, sendo a única formação da FOM na AE. A formação submontana ocorre exclusivamente na área de domínio da FOD, em Santa Catarina, tendo apresentado metade da área total da formação montana.

Tabela 6.3.3.4.c
Quantidade de polígonos mapeados e área total por formação na AE

Fitofisionomia	Quant. de polígonos mapeados		Área total (ha)	
	Unidades	%	ha	%
Estepe Gramíneo-Lenhosa	15	2,38	351,45	2,07
Aluvial	11	1,75	412,04	2,42
Altomontana	15	2,38	645,88	3,80
Submontana	159	25,28	5.503,87	32,38
Montana	429	68,20	10.084,50	59,33
Total Geral	629	100,00	16.997,74	100,00

Fonte: Cálculos feitos com base no Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo

Em relação aos estágios sucessionais da vegetação, as manchas em estágio médio predominam na AE, representando 69% da área total de vegetação nativa e contabilizando quase 12 mil ha (**Tabela 6.3.3.4.d**). Os fragmentos em estágio avançado são os menos representativos, contabilizando cerca de 11%. Os fragmentos em estágio inicial representam 14% da vegetação nativa.

Tabela 6.3.3.4.d

Quantidade de polígonos mapeados e área total por estágio sucessional na AE

Estágio Sucessional	Quant. de polígonos mapeados		Área total (ha)	
	Unidades	%	ha	%
Estepe Gramíneo-Lenhosa e formação Altomontana	30	4,77	997,33	5,87
Avançado	77	12,24	1.854,02	10,91
Inicial	202	32,11	2.388,67	14,05
Médio	320	50,87	11.757,72	69,17
Total Geral	629	100,00	16.997,74	100,00

Fonte: Cálculos feitos com base no Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo

A quantidade de polígonos mapeados (629) representa manchas de vegetação em diferentes formações e estágios sucessionais, mas que, na maioria das vezes, são manchas pertencentes a um mesmo fragmento contínuo²⁰ de vegetação nativa. De acordo com o mapeamento do uso e cobertura do solo realizado para a elaboração deste EIA, a AE do empreendimento possui 245 fragmentos contínuos de vegetação nativa de FOD, FOM e Estepe Gramíneo-Lenhosa, nos três estágios de regeneração (inicial, médio e avançado).

A **Tabela 6.3.3.4.e**, a seguir, apresenta a quantidade de fragmentos contínuos mapeados dentro da AE por fitofisionomia. Conforme pode ser observado na tabela, a FOD, apesar de não apresentar a maior quantidade de fragmentos contínuos mapeados, representa a maior área mapeada, o que indica que os fragmentos de FOD possuem tamanho médio maior que os fragmentos de FOM, conforme já afirmado anteriormente.

Tabela 6.3.3.4.e

Quantidade de fragmentos contínuos mapeados na AE, por fitofisionomia

Fitofisionomias	Quant. de fragmentos contínuos		Área total (ha)	
	Unidades	%	ha	%
Floresta Ombrófila Mista com Estepe Gramíneo-Lenhosa	5	2,04	2.376,30	13,98
Floresta Ombrófila Mista	152	62,04	4.638,78	27,29
Floresta Ombrófila Densa	88	35,92	9.982,66	58,73
Total geral	245	100,00	16.997,74	100,00

Fonte: Cálculos feitos com base no Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo

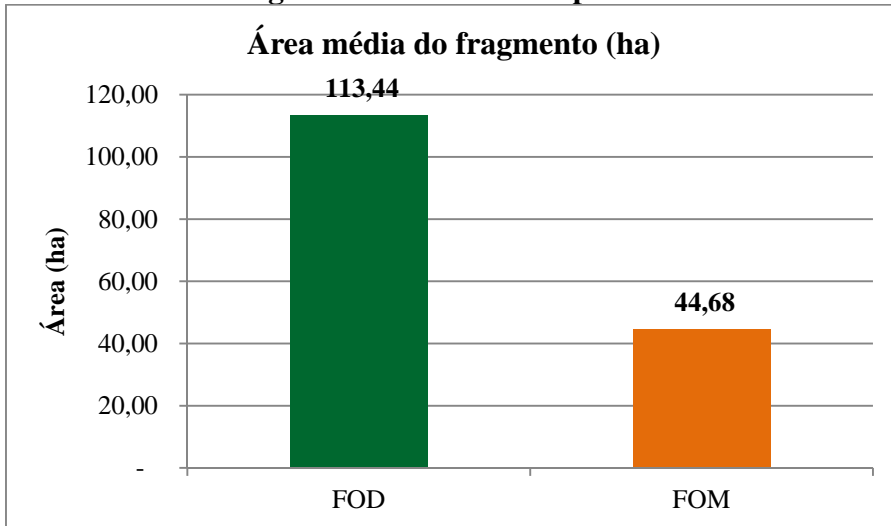
Essa afirmação é corroborada com os dados apresentados a seguir. A **Figura 6.3.3.4.a** apresenta a área média de todos os fragmentos contínuos mapeados dentro da AE²¹. Enquanto os fragmentos de FOD apresentam tamanho médio de 113,44 ha, a área média dos fragmentos de FOM é menos da metade, 44,68 ha. Já a **Figura 6.3.3.4.b** mostra a

²⁰ Neste caso, considerou-se fragmento contínuo apenas aqueles localizados dentro da Área de Estudo. A continuidade do fragmento para fora dos limites da Área de Estudo foi avaliada apenas visualmente.

²¹ Nessa análise, os fragmentos de Estepe Gramíneo-Lenhosa foram incorporados aos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, tendo em vista que a Estepe ocorreu sempre em associação com a FOM.

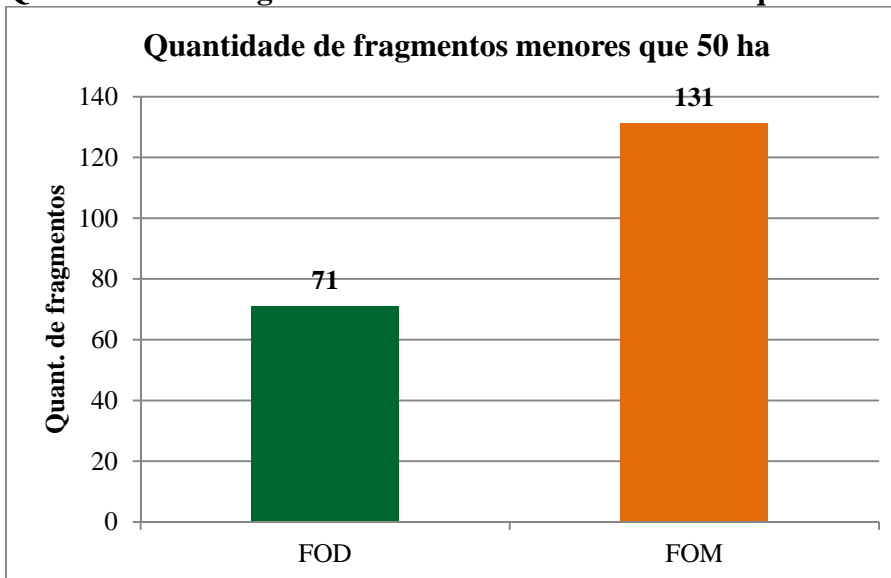
quantidade de fragmentos com área menor que 50 ha mapeados na AE. A FOM apresenta 131 fragmentos com área menor que 50 ha, e a FOD, 71 fragmentos.

Figura 6.3.3.4.a
Área média dos fragmentos contínuos mapeados na AE



FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista

Figura 6.3.3.4.b
Quantidade de fragmentos contínuos com área menor que 50 ha mapeados na AE



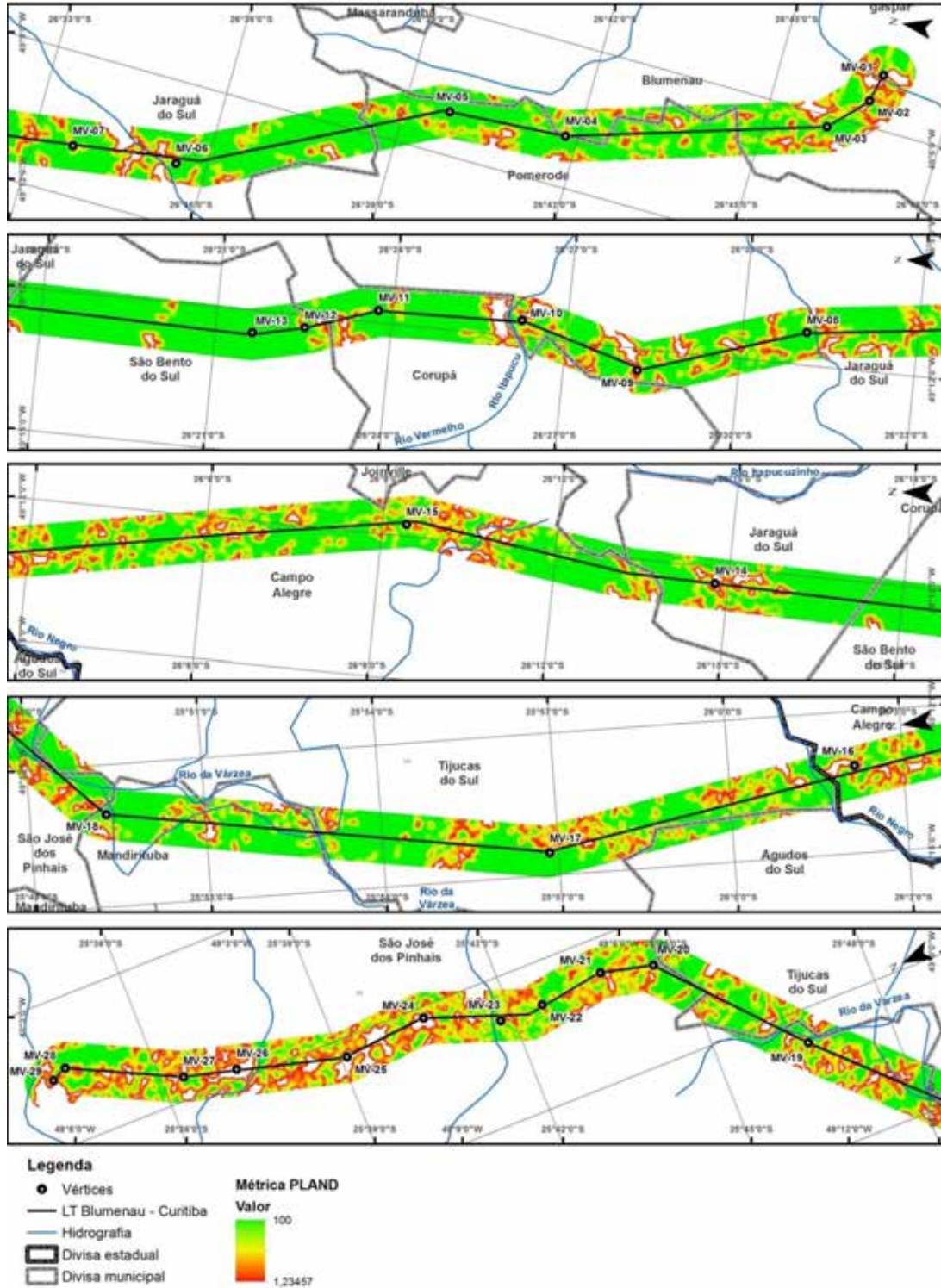
FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista

Entretanto, ao se analisar a quantidade de fragmentos com área maior que 100 ha, a FOD e a FOM apresentam a mesma quantidade de fragmentos contínuos, 15 em cada fitofisionomia, que estão distribuídos por toda a extensão da AE. Desse modo, apesar da FOM apresentar maior grau de fragmentação, essa fitofisionomia também ocorre em grandes remanescentes preservados e contínuos de vegetação.

Apesar da ocorrência de grandes remanescentes na FOM, a métrica de paisagem Porcentagem na Paisagem (PLAND – *Percentage of Landscape*) evidencia que a FOM apresenta menor força de conectividade entre seus remanescentes do que a FOD. A métrica PLAND mostra a quantidade de área da paisagem (em porcentagem) coberta por vegetação. O resultado da métrica é apresentado em valores de porcentagem que variam de 0% a 100%, valores próximos a zero indicam ocorrência rara da vegetação na paisagem, já valores próximos de 100 indicam alta cobertura da paisagem por determinada classe (MCGARIGAL & ENE, 2014). Desse modo, essa métrica mostra a força de conectividade entre os fragmentos de vegetação nativa na paisagem na área de estudo, locais com valores próximos a 100% indicam maior força de conectividade (MCGARIGAL & ENE, 2014). A **Figura 6.3.3.4.c** mostra o resultado obtido. Pela figura, é possível notar que a área de ocorrência da FOM, principalmente no Paraná, apresentou baixos valores de porcentagem de cobertura da paisagem, indicando que essa fitofisionomia apresenta baixa conectividade, ou seja, alta fragmentação.

A figura evidencia também um trecho extenso entre os municípios de Corupá até o início de Campo Alegre, em Santa Catarina que apresentou alta força de conectividade. Esse trecho, localizado entre os vértices MV-10 e MV-15, apresenta remanescentes de FOD Submontana, Montana e Altomontana, principalmente nos estágios médio e avançado de regeneração. Essa região é marcada por relevo acidentado, onde se situam as Serras Dona Francisca, que é parcialmente protegida pela unidade de conservação APA Serra Dona Francisca e pela Serra do Rio do Manso.

Figura 6.3.3.4.c
Resultado da métrica de porcentagem na paisagem (PLAND)



Apesar de a FOM estar mais fragmentada do que a FOD, em termos de complexidade de forma as duas fitofisionomias apresentaram valores bastante similares. A **Tabela 6.3.3.4.f**, abaixo, apresenta os valores de índice de forma e relação área-perímetro para cada classe de vegetação nativa avaliada.

Tabela 6.3.3.4.f

Índice de forma e relação área-perímetro dos fragmentos de vegetação nativa da Área de Estudo Restrita/AER

Classe	Índice de forma ¹	Relação Área-Perímetro ¹
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	1,677	0,018
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	2,813	0,020
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	2,232	0,030
Floresta Ombrófila Mista Estágio Avançado	1,599	0,021
Floresta Ombrófila Mista Estágio Médio	2,647	0,029
Floresta Ombrófila Mista Estágio Inicial	2,350	0,037
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Estágio Avançado	1,130	0,022
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Estágio Médio	3,184	0,020
Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Estágio Inicial	1,873	0,018
Estepe Gramíneo Lenhosa	2,286	0,023

1 – Média de valores por classe analisada

O índice de forma representa a complexidade da forma de cada polígono, valores próximos a um (1) indicam polígonos com formatos mais próximos a um quadrado, quanto maior o valor do índice, mais complexa a forma do polígono (MCGARIGAL & ENE, 2014). Nesse critério, as formações que apresentaram forma média de polígono mais regular foram as formações em estágio avançado. As formações em estágio médio e inicial, talvez pela grande quantidade de polígonos existentes, foram as que apresentaram formas mais complexas.

Já a relação área-perímetro é uma simples razão entre o perímetro e a área de cada mancha, desse modo, quanto maior a área do polígono, menor a relação área-perímetro, o que indica formas com menos área de borda (MCGARIGAL & ENE, 2014). Nesse quesito, as fitofisionomias que apresentam maior índice foram a FOM em estágio médio e inicial, e a FOD em estágio inicial, indicando que os fragmentos dessas formações apresentam maior área de borda. O restante das formações apresentou valores bastante similares, variando entre 0,18 (FOD em estágio avançado) a 0,23 (Estepe Gramíneo-Lenhosa).

Essa heterogeneidade nos padrões de forma e a baixa conectividade entre os fragmentos em alguns trechos causam impactos na estrutura e diversidade dos fragmentos, oriundos do efeito de borda resultante da exposição das bordas a uma matriz antropizada. A métrica de área núcleo (*core area*²²) evidencia que, considerando um efeito de borda

²² Esse valor de métrica de área núcleo foi obtido com auxílio do *software Fragstats*© para a classe vegetação nativa como um todo, sem considerar as diferentes fitofisionomias, tendo em vista que os fragmentos de vegetação nativa são constituídos por um mosaico de vegetação em diferentes estágios de regeneração e formações. O efeito de borda de 30 m de extensão foi utilizado considerando os valores médios encontrados na literatura sobre o assunto. Uma análise detalhada sobre os impactos do efeito de borda na vegetação nativa da região é apresentada na **Seção 8.0 – Análise dos Impactos Ambientais**.

médio de 30 m, menos da metade dos fragmentos de vegetação nativa mantiveram seu núcleo intacto, apenas 42,89% de todos os fragmentos de vegetação nativa presentes na área de estudo.

Apesar de alguns trechos apresentarem cobertura vegetal nativa bastante fragmentada e antropizada, em termos de extensão e continuidade, alguns remanescentes florestais podem ser destacados como de maior interesse para a conservação, tendo em vista sua importância como possíveis corredores ecológicos²³. Em Santa Catarina, podem ser destacados três trechos que possuem maior importância devido à conectividade com grandes remanescentes de vegetação nativa localizados fora da AE. Esses trechos são descritos a seguir.

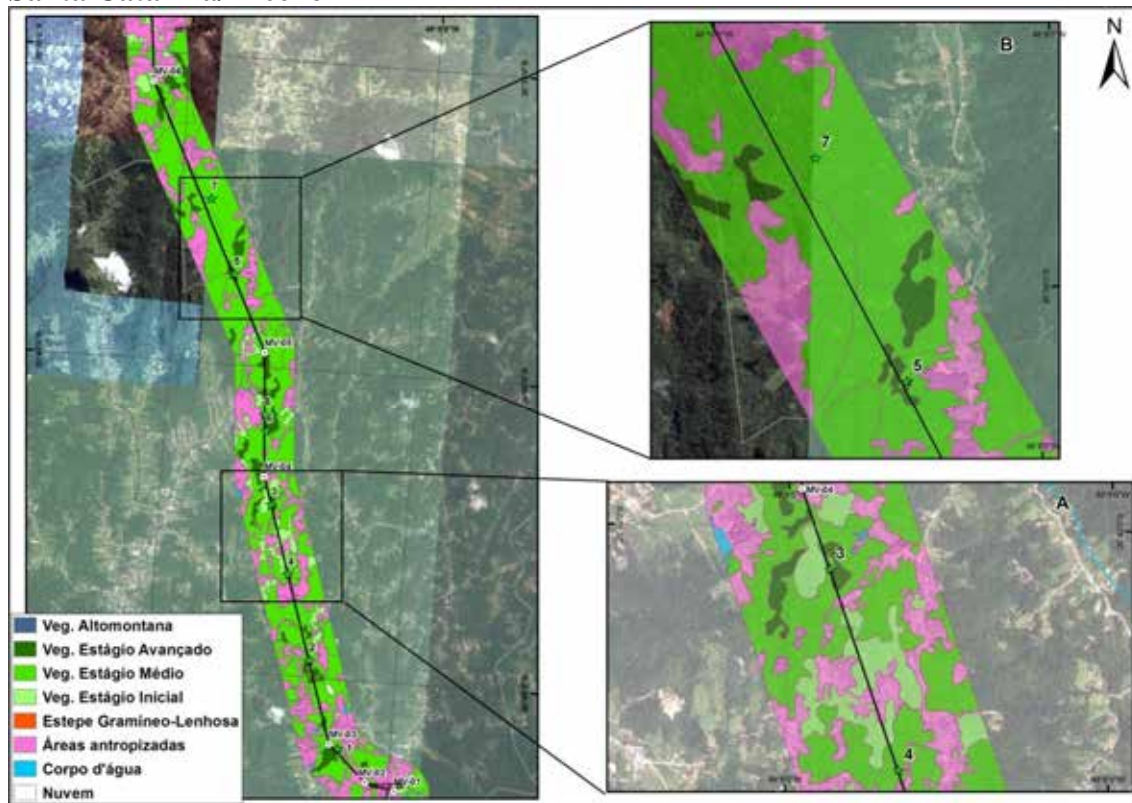
O primeiro trecho está nos municípios de Blumenau e Pomerode, entre os vértices MV-02 e 06. Esse local é coberto por remanescentes de FOD Montana e Submontana, principalmente no estágio médio e com algumas manchas em avançado e inicial. Faz parte de um grande remanescente de vegetação nativa que se encontra bastante recortado por estradas rurais e propriedades agropecuárias devido à proximidade com a área rural de Blumenau e Pomerode. Dessa grande região, dois locais podem ser destacados devido à grande diversidade biológica encontrada durante o levantamento fitossociológico realizado. A **Figura 6.3.3.4.d**, a seguir, mostra em detalhe essas duas áreas. A primeira localiza-se entre os vértices MV-03 e MV-04, local onde foram localizadas as parcelas Fi 03 e 04 do levantamento fitossociológico (**Área A na Figura 6.3.3.4.d**). Essa área, apesar de apresentar intensa fragmentação e diversas manchas de vegetação em estágio inicial, apresentou altos valores de diversidade biológica, índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') de 3,06 na parcela Fi 03 e 3,07 na parcela Fi 04.

Essa área, mesmo estando bastante fragmentada e degradada em alguns pontos, apresenta bons índices de diversidade biológica. Desse modo, considera-se como um remanescente de importância para a conservação, onde haveria necessidade de medidas de preservação da atual biodiversidade e de recuperação das manchas mais degradadas.

A outra área (**Área B na Figura 6.3.3.4.d**) é representada por um remanescente mais extenso e contínuo de FOD Montana e Submontana em estágio médio de regeneração, com poucas manchas em avançado. Esse local, apesar de classificado em estágio médio, também apresentou alto índice de biodiversidade ($H' = 3,22$ na parcela Fi 07). Esse local, devido à extensão, continuidade e biodiversidade elevada, é indicado como um remanescente prioritário para conservação.

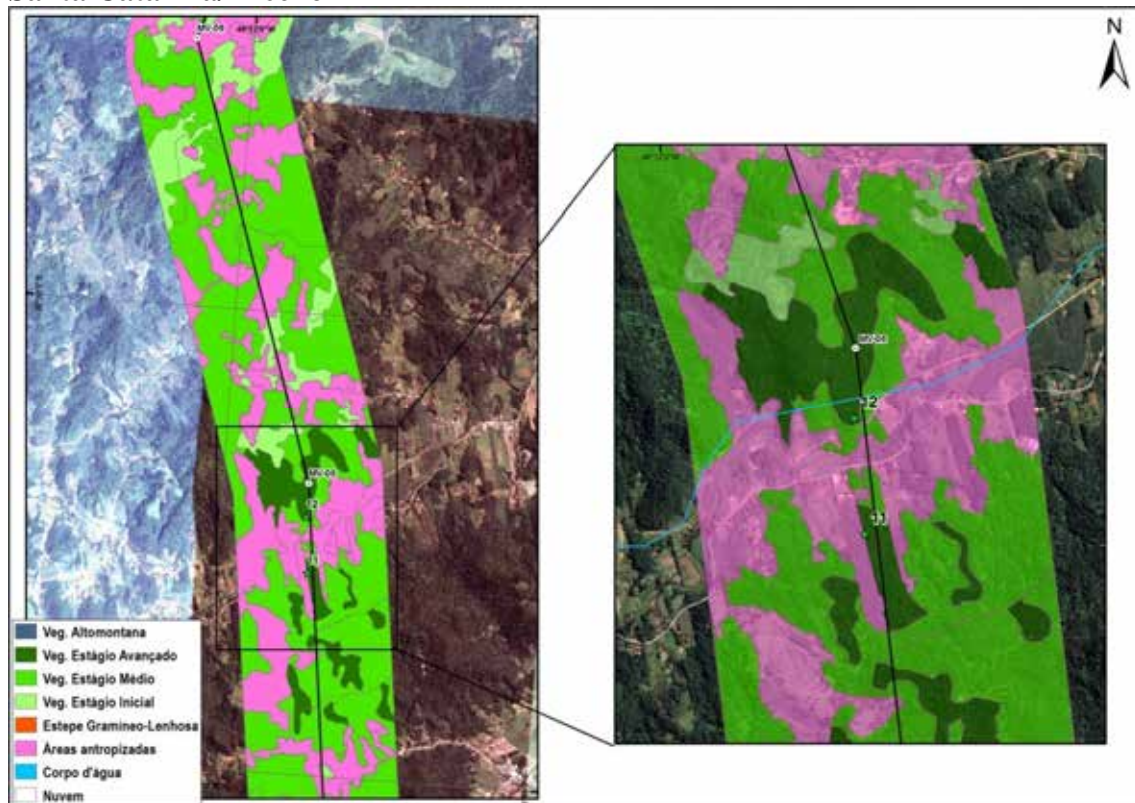
²³ Uma análise detalhada sobre a presença de possíveis corredores de vegetação é apresentada na **Seção 6.3.5 – Ecologia da Paisagem**

Figura 6.3.3.4.d
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 1



O segundo trecho é um remanescente localizado entre os vértices MV-07 a MV-09, caracterizado por vegetação de FOD Montana e Submontana em estágio prioritariamente médio, mas com diversas manchas em estágio avançado (**Figura 6.3.3.4.e**). Localiza-se em área de intensa ocupação antrópica, pois está bastante próximo à zona urbana de Jaraguá do Sul. Nessa área, um local específico pode ser destacado como de interesse prioritário para conservação, entre os vértices MV-07 e MV-08 (área de destaque da **Figura 6.3.3.4.e**). Nesse trecho, apesar de cortado por uma estrada rural e com intensa pressão da agropecuária e reflorestamentos de arbóreas exóticas, há presença de diversas manchas de vegetação em estágio avançado de regeneração, mesmo em locais estreitos e próximos à borda (como é o caso do ponto onde foi locada a parcela Fi 11). Nesse local poderiam ser indicadas ações de preservação da biodiversidade atual e medidas de contenção do avanço da atividade antrópica.

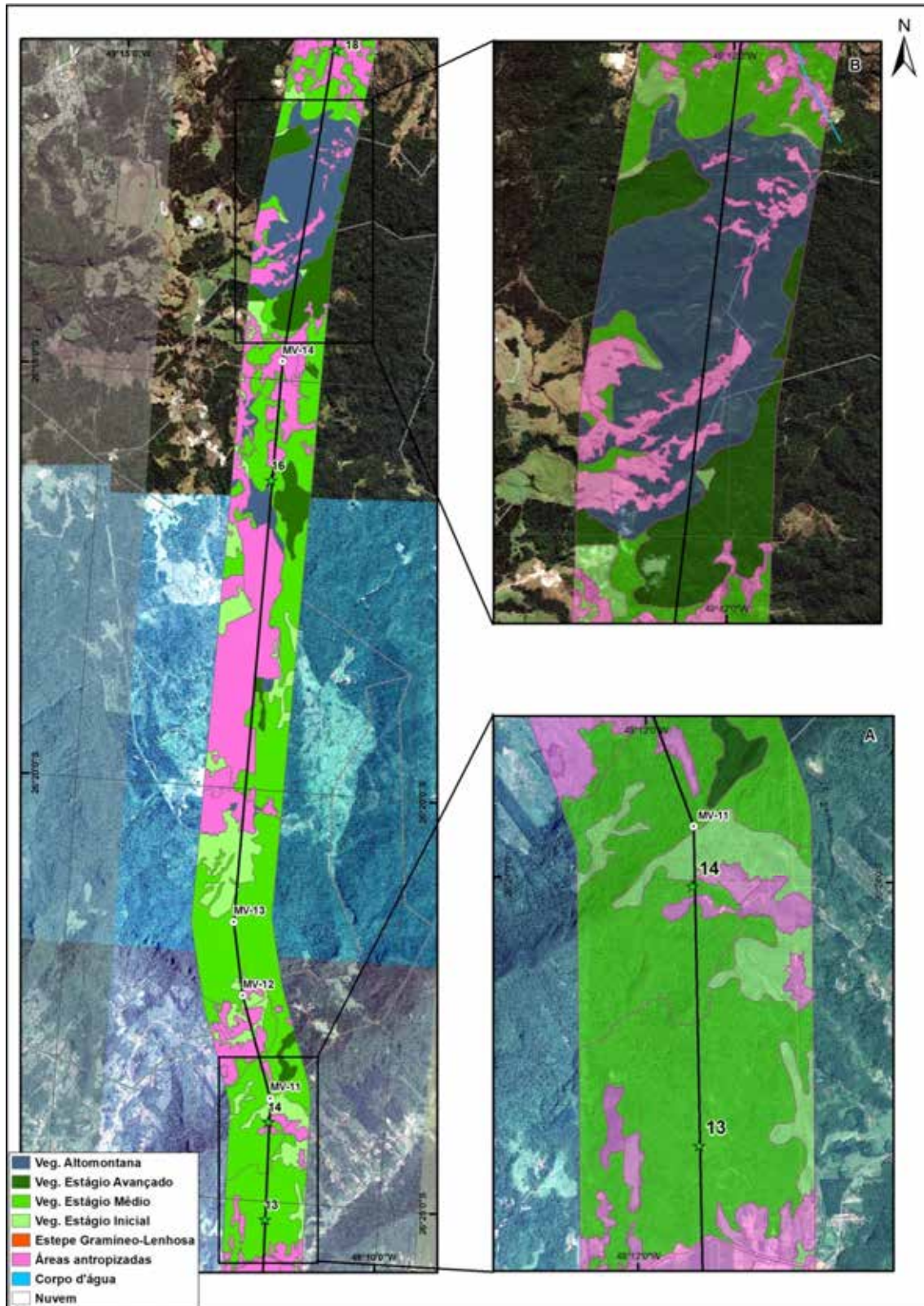
Figura 6.3.3.4.e
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 2



O último grande remanescente de destaque em Santa Catarina localiza-se aproximadamente entre os vértices MV-10 e MV-15 (**Figura 6.3.3.4.f**). Esse trecho atravessa região de escarpas e morros e passa ao lado da APA Serra Dona Francisca. É constituído por um remanescente de FOD Montana e Altomontana, em estágio prioritariamente médio, mas com manchas em avançado e diversas manchas em inicial. Esse remanescente estende-se para fora da AE no sentido leste até a zona urbana de Joinville. A AE da LT passa pela borda mais antropizada desse remanescente.

Nesse trecho, dois locais podem ser destacados como de interesse para conservação e recuperação. O primeiro localiza-se entre os vértices MV-10 e MV-11 (**Área A** na **Figura 6.3.3.4.f**) e, embora se encontre em estágio médio de regeneração, o fragmento constitui-se de grande área de vegetação contínua e com índice de diversidade elevado ($H' = 3,02$ na parcela Fi 14).

Figura 6.3.3.4.f
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 3



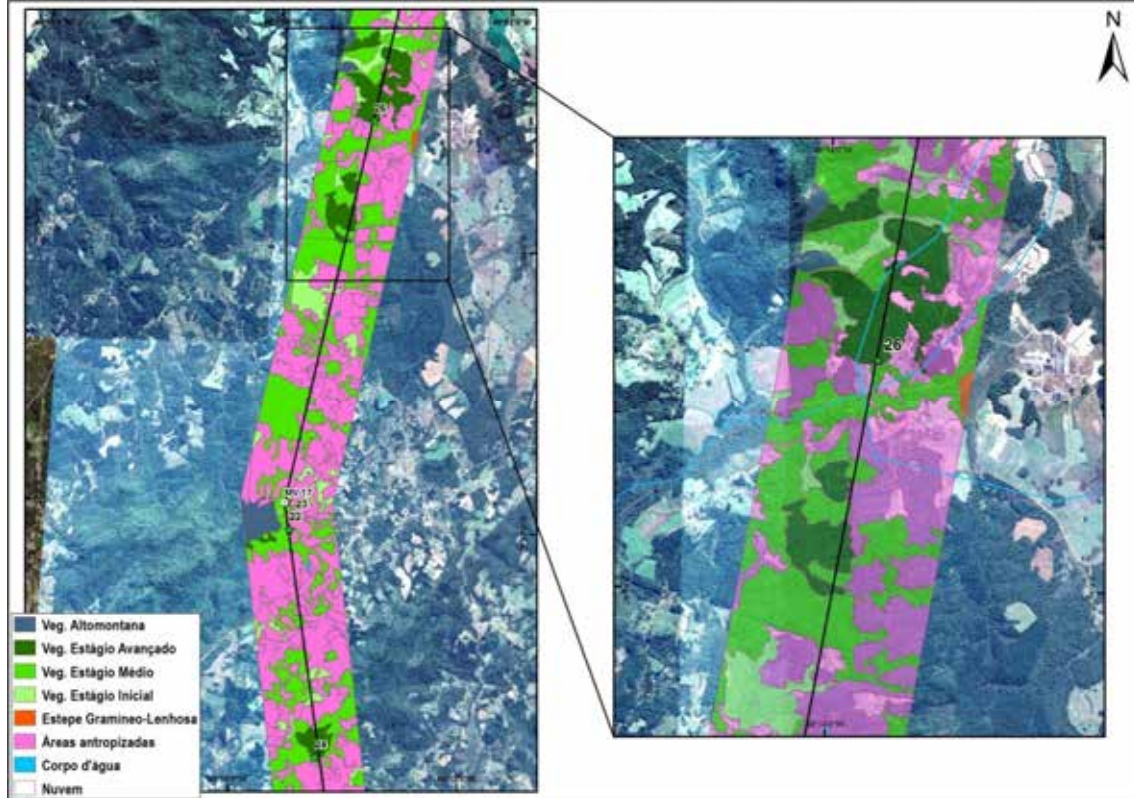
Outra área de destaque fica logo após o vértice MV-14 (**Área B** na **Figura 6.3.3.4.f**). Esse local é coberto por vegetação de FOD Montana em estágio avançado de regeneração e FOD Altomontana em bom estágio de preservação. Esse fragmento faz parte de grande remanescente que se estende para fora da AE e que, em parte, está dentro dos limites da APA Serra Dona Francisca. Dentro da AE esse trecho está sob intensa pressão pelo avanço da pecuária. Nesse local indicam-se medidas de preservação da biodiversidade existente e contenção da pressão antrópica.

Já no Paraná, a paisagem encontra-se mais fragmentada e os remanescentes de vegetação nativa, mesmo apresentando grandes áreas, possuem maior extensão de borda exposta à uma matriz antropizada, o que intensifica a ação dos efeitos de borda sobre os fragmentos. Ainda assim, três trechos podem ser destacados, não tanto pela extensão e continuidade do fragmento dentro da AE, mas pela conexão com remanescentes maiores e mais preservados fora da AE. Esses trechos são descritos a seguir.

O primeiro trecho, entre os vértices MV-16 e MV-18 (**Figura 6.3.3.4.g**) aproximadamente, encontra-se intensamente antropizado e a vegetação nativa é caracterizada por fragmentos de FOM Aluvial, Montana e Altomontana. Os fragmentos encontram-se dispersos e isolados entre si em diversos pontos por áreas de agricultura e reflorestamentos. Esse trecho foi selecionado devido à sua conexão com remanescentes maiores localizados fora da AE. Apesar de não apresentar índices de diversidade tão elevados ($H' = 2,68^{24}$), possui diversas manchas classificadas como em estágio avançado de regeneração e está sob intensa pressão antrópica pelos reflorestamentos de arbóreas exóticas e áreas de agricultura. Nesse trecho, destaca-se área entre os vértices MV-17 e MV-18, que apresenta grandes manchas de vegetação em estágio avançado e algumas manchas de FOM Altomontana (área em destaque na **Figura 6.3.3.4.g**). Para esse local, indicam-se medidas de recuperação de áreas degradadas para restabelecimento da conectividade e medidas de contenção da pressão antrópica.

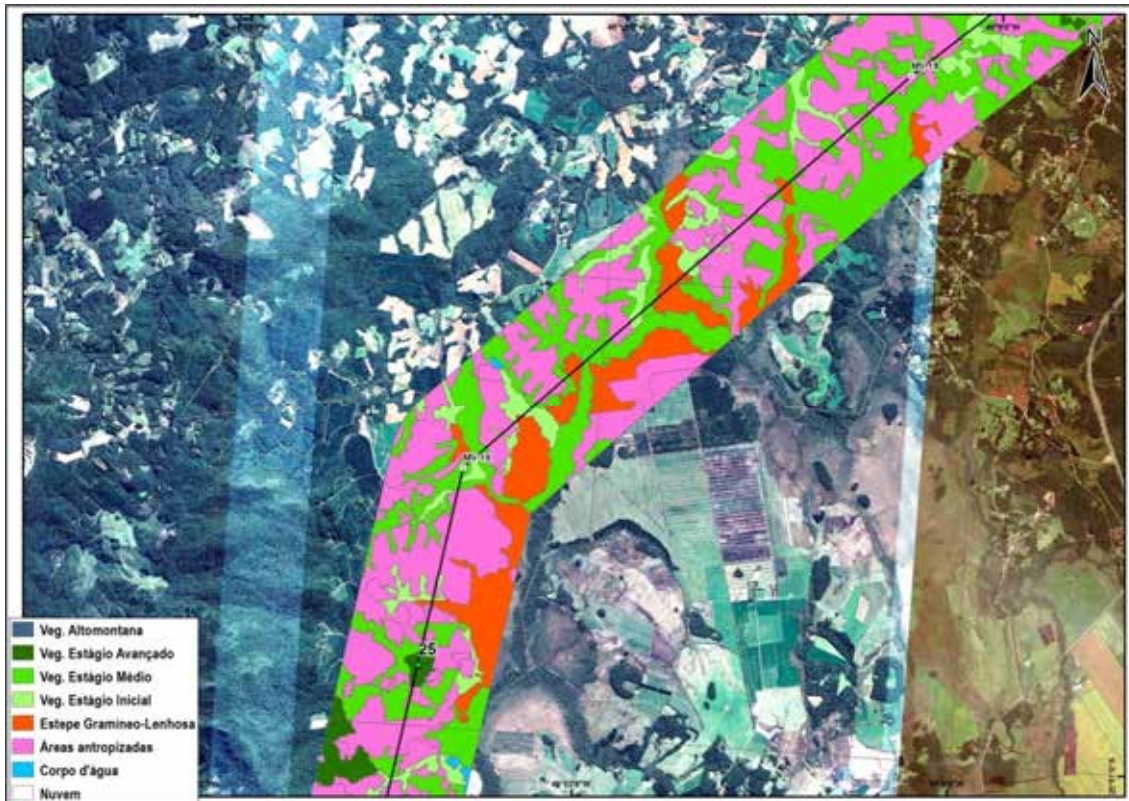
²⁴ Média do índice de Shannon das parcelas locadas nesse trecho

Figura 6.3.3.4.g
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação –
Paraná/Trecho 1



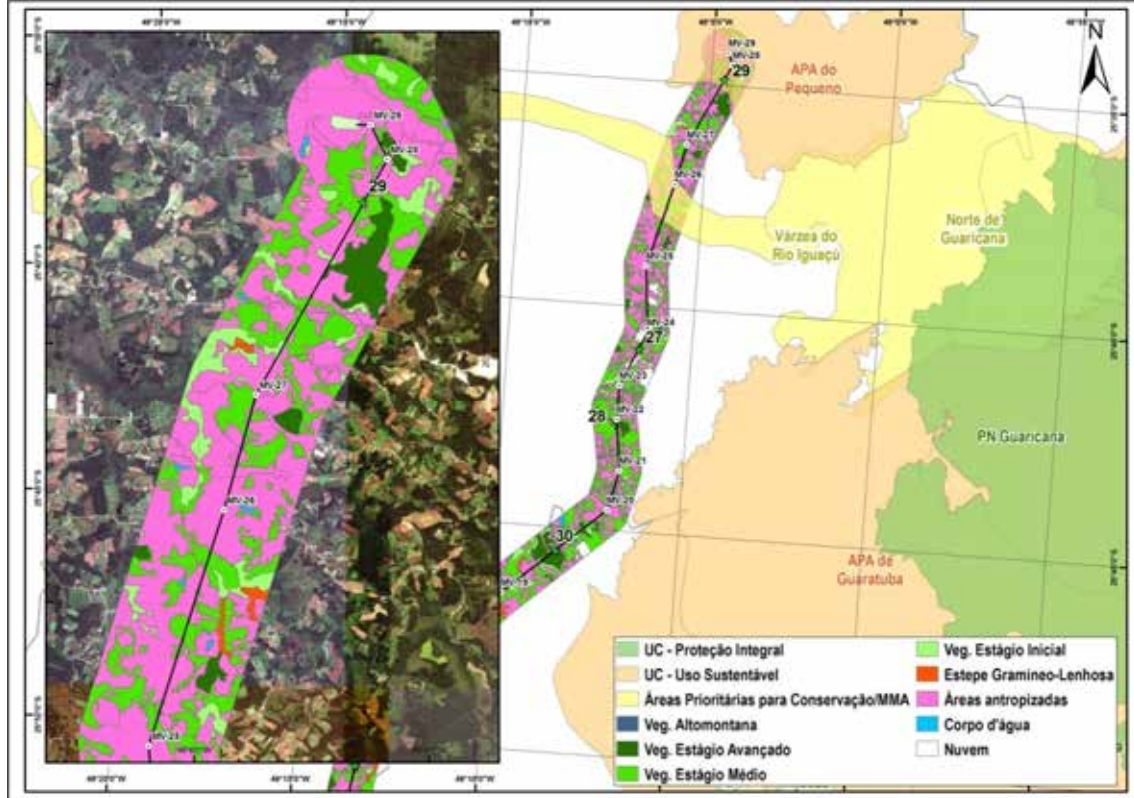
O outro trecho, na região entre os vértices MV-18 e MV-19 (**Figura 6.3.3.4.h**), foi selecionado como prioritário para ações de conservação e recuperação devido à presença de diversas manchas de Estepe Gramíneo-Lenhosa, associadas a fragmentos de FOM Montana e Aluvial. Esse local foi indicado por ser uma fitofisionomia de ocorrência restrita na AE e apresentar intensos sinais de antropização, devido às suas características campestres e à proximidade com áreas de reflorestamento de pínus, uma espécie exótica que apresenta grande capacidade de produção e dispersão pelo vento, podendo colonizar acidentalmente áreas de vegetação campestre nativa. Nas áreas de Estepe Gramíneo-Lenhosa, indicam-se ações de controle de espécies exóticas e recuperação da vegetação herbácea-arbustiva nativa.

Figura 6.3.3.4.h
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação –
Paraná/Trecho 2



O último trecho localiza-se no final da LT, do vértice MV-25 até o final da AE (**Figura 6.3.3.4.i**). Esse local encontra-se intensamente antropizado e é ocupado por fragmentos de FOM Montana e Aluvial, que se encontram sob intensa pressão das áreas agrícolas. Nesse trecho, também se localiza a Área Prioritária para Conservação Várzea do Rio Iguaçu (mais detalhes sobre essa área na **Seção 6.3.2.6**) e a unidade de conservação APA do Pequeno. Os fragmentos localizados na AE fazem conexão com remanescentes maiores localizados a leste da AE e que fazem parte dos limites de outras unidades de conservação como a APA de Guaratuba e o Parque Nacional de Guaricana, uma área de proteção integral localizada fora dos limites da AE (inclusive da AE Ampla, de 10 km de largura total). Para esse trecho, são indicadas medidas de recuperação da vegetação nativa degradada para o restabelecimento da conectividade dos fragmentos e ações de contenção da pressão antrópica.

Figura 6.3.3.4.i
Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 3



Esses remanescentes são indicados como de possível interesse para ações de conservação e recuperação ambiental, baseados em análises de forma, tamanho, disposição dos mesmos na paisagem e biodiversidade da vegetação nativa. A indicação de remanescentes específicos para ações de recuperação de áreas degradadas e conservação da biodiversidade existente necessita de estudos mais aprofundados sobre a vegetação do local, além de um levantamento fundiário completo, com a identificação de proprietários, reservas legais averbadas, etc.

6.3.3.5

Potenciais Usos e Destinos do Material Lenhoso e Não-lenhoso a ser Gerado na Supressão de Vegetação

A implantação da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste ocasionará a supressão de vegetação nativa em diversos pontos de sua extensão, interceptando diferentes formações vegetais existentes nos estados do Paraná e Santa Catarina.

Realizada a quantificação aproximada do material lenhoso a ser gerado com a implantação do empreendimento, foram definidos os potenciais usos para esse material e identificados os possíveis destinos, rotas de escoamento e centros de consumo, conforme solicitado no parágrafo 87 do Termo de Referência (**Anexo 1**).

Essas análises foram realizadas separadamente para os estados do Paraná e Santa Catarina, e são apresentadas a seguir. Ao final é apresentada uma análise conjunta sobre o setor madeireiro nos dois estados.

Estado do Paraná

O ciclo madeireiro do Paraná teve início em meados do século XIX, baseado na exploração da araucária (*Araucaria angustifolia*) e da imbuia (*Ocotea porosa*), e ocorria em um primeiro momento para abastecer o mercado interno com lenha e outros subprodutos (EISFELD, 2015). No início do século XX, o crescimento da economia brasileira foi determinante para a ascensão da participação do setor madeireiro na economia do estado do Paraná, que diversificou os produtos gerados com a extração da madeira nativa, juntamente com o aumento e dinamização das exportações (BITTENCOURT & OLIVEIRA, 2009).

A crescente importância desse setor para a economia local provocou também o aumento na procura pela principal matéria-prima, a araucária. Devido à falta de planejamento para uma exploração sustentável do recurso, na medida em que as florestas localizadas no entorno da malha ferroviária e dos centros urbanos iam se esgotando, os madeireiros foram migrando para o interior do estado em busca de novas regiões florestais. As serrarias passaram a concentrar-se na região centro-sul paranaense, migrando para oeste. Essa dinâmica influenciou na distribuição atual dos polos madeireiros do estado (BITTENCOURT & OLIVEIRA, 2009).

Entretanto, a exploração desenfreada levou à escassez das florestas naturais de araucárias, obrigando os madeireiros a procurar uma solução para sua substituição (LAVALLE, 1981 *apud* BITTENCOURT & OLIVEIRA, 2009). Essa escassez de recursos naturais, juntamente com a Lei de Incentivos Fiscais ao Reflorestamento (Lei Nº 5.106 de 1966) impulsionou o início do plantio de espécies florestais com fins de exploração. Nesse período, os plantios concentraram-se nas espécies do gênero *Pinus*, em função das condições edafo-climáticas favoráveis, e tinham como objetivo principal substituir a araucária na indústria de papel e celulose (EISFELD, 2015).

Atualmente, o Paraná é detentor da maior área de plantio de pínus do Brasil (673.769 ha), com 42,4% do total plantado no país, estando na 7ª posição em relação ao total de área plantada com eucalipto (224.089 ha) (IBÁ, 2015). O estado abriga a maior indústria de fabricação de produtos madeireiros do país, em termos de número de empregados (FIEP, 2009).

Segundo dados da Secretaria Especial de Reflorestamento do estado do Paraná (referentes a 2006), os principais usos da madeira de reflorestamento (pínus e eucalipto) no Paraná são na indústria de papel e celulose (8,2 milhões de m³) e na serraria (4,5 milhões de m³). A madeira nativa, segundo dados de 2006, era destinada principalmente para a produção de energia, segundo estimativa do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE).

Já segundo os dados do último censo agropecuário do IBGE (2014), os principais produtos produzidos a partir da silvicultura no Paraná foram carvão vegetal, sendo 21.861 toneladas/ano de eucalipto e 740 toneladas/ano de pínus, e lenha, sendo 11.177.239 m³/ano de eucalipto e 1.328.015 m³/ano de pínus. A produção de carvão vegetal e lenha oriunda de outras espécies (não detalhadas) é pouco expressiva quando comparada ao pínus e eucalipto, sendo de 192 toneladas/ano e 618.418 m³/ano, respectivamente.

Já o uso da madeira em tora obtida pela silvicultura é mais expressivo para os plantios de pínus. A quantidade de madeira em tora produzida e destinada à indústria de papel e celulose foi de 7.082.621 m³/ano de pínus e 3.331.219 m³/ano de eucalipto. Na categoria outras finalidades, na qual se enquadra a indústria moveleira e de serraria, a quantidade de madeira em tora produzida foi de 12.589.717 m³/ano de pínus e 5.566.167 m³/ano de eucalipto.

Ainda segundo os dados do censo do IBGE, os produtos oriundos do extrativismo vegetal foram destinados principalmente para a produção de lenha, 1.130.347 m³/ano produzidos, e madeira em tora, 208.425 m³/ano produzidos. O abatimento de araucárias somou 76 mil árvores, porém, não foi especificado o destino dessa madeira.

A **Tabela 6.3.3.5.a**, a seguir, detalha os produtos e respectivas quantidades produzidas e extraídas pelos municípios interceptados pela LT Blumenau – Curitiba no estado do Paraná.

Tabela 6.3.3.5.a
Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado do Paraná

Municípios	Mandirituba		São José dos Pinhais		Tijucas do Sul		Total Geral	
Silvicultura								
Produto	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil R\$)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil R\$)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil R\$)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil R\$)
Carvão Vegetal								
Eucalipto	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha								
Eucalipto	-	-	500,0	17,0	45.000,0	1.575,0	45.500,0	1.592,0
Pinus	20.000,0	696,0	-	-	15.000,0	522,0	35.000,0	1.218,0
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	20.000,0	696,0	500,0	17,0	60.000,0	2.097,0	80.500,0	2.810,0
Madeira em tora								
Para papel e celulose								
Eucalipto	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus	2.400,0	139,0	-	-	95.000,0	5.510,0	97.400,0	5.649,0
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2.400,0	139,0	-	-	95.000,0	5.510,0	97.400,0	5.649,0
Para outras finalidades								
Eucalipto	29.200,0	2.241,0	18.000,0	1.382,0	10.000,0	768,0	57.200,0	4.391,0
Pinus	249.000,0	-	8.300,0	-	205.000,0	9.101,0	462.300,0	9.101,0
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	278.200,0	23.760,0	26.300,0	2.071,0	215.000,0	21.022,0	519.500,0	46.853,0
Total Geral (Madeira em Tora)	280.600,0	2.380,0	26.300,0	1.382,0	310.000,0	15.379,0	616.900,0	19.141,0
Extrativismo vegetal								
Produto	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)
Erva-mate cancheada (ton.)	90,00	94,00	7,00	7,00	400,00	416,00	497,00	517,00
Palmito (ton.)	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinhão (ton.)	6,00	11,00	10,00	20,00	150,00	314,00	166,00	345,00
Carvão vegetal (ton.)	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 6.3.3.5.a
Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado do Paraná

Municípios	Mandirituba	São José dos Pinhais	Tijucas do Sul	Total Geral
Madeira nativa - lenha (m ³)	-	-	-	-
Madeira nativa - tora (m ³)	-	-	-	-
Araucária - nó-de-pinho (m ³)	-	-	-	-
Araucária - árvores abatidas (mil árvores)	-	-	-	-
Araucária - madeira em tora (m ³)	78,00	83,00	98,00	259,00

Fonte: Adaptado de IBGE – Censo Agropecuário, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pevs/>

Desse modo, segundo os dados do censo agropecuário do IBGE, a silvicultura no Paraná é focada quase que exclusivamente no plantio das espécies exóticas de *Pinus* e *Eucalyptus*. A exploração de madeira nativa é feita principalmente por extração vegetal e alguns plantios de espécies arbóreas madeireiras, como araucária (*A. angustifolia*) e bracatinga (*Mimosa scabrella*). A principal utilização da araucária é na construção civil leve, na fabricação de tábuas, ripas, caibros e esquadrias (IPT, 2003). O nó-de-pinho é muito utilizado como lenha e o principal substituto do carvão vegetal, devido ao seu alto poder calorífico (SOUSA, 2012). Já a bracatinga é bastante utilizada como lenha, e nos últimos anos sua madeira também vem sendo aproveitada para serraria, laminação e movelaria (MAZUCHOWSKI & ANGELO, 2012).

Especificamente nos municípios que serão interceptados pelo empreendimento, segundo dados do censo agropecuário do IBGE (2014), o principal produto obtido da silvicultura é madeira em tora de pínus e eucalipto destinada a outras finalidades que não a indústria de papel e celulose, com produção de 667.000 m³/ano. Essa madeira é provavelmente destinada à indústria moveleira e de serraria no geral. Segundo Pereira (2003), a região metropolitana de Curitiba é um dos principais centros moveleiros do estado. Em segundo lugar, fica a produção de lenha de pínus e eucalipto, com 152.800 m³/ano.

Já o extrativismo vegetal, em relação a produtos madeireiros, é representado pela extração de madeira em tora de araucária nos municípios de Mandirituba (78 m³/ano), São José dos Pinhais (83 m³/ano) e Tijucas do Sul (98 m³/ano). Em relação aos produtos não-madeireiros, a produção é focada na erva-mate cancheada e no pinhão.

Mazzochin (2010), em estudo sobre a relação entre o processo de acumulação de capital e a produção do espaço geográfico da indústria madeireira paranaense, destaca, na produção de madeira no Paraná, a importância da silvicultura em detrimento do extrativismo vegetal. A autora constatou um crescimento constante da silvicultura a partir do ano de 2003, em contraponto ao declínio da produção oriunda da extração vegetal, que apresenta queda a partir do ano 2000.

O Mapa de Uso do Solo 2001/2002 elaborado pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG²⁵) aponta que o Paraná possui 9,82% de sua área total cobertos por florestas nativas e 4,93% por reflorestamento de espécies exóticas. De acordo com Polzl et al. (2003), o consumo de madeira de floresta natural no Paraná não passa de 2% do total consumido no país. Essa pequena proporção evidencia a redução significativa na área coberta pelas florestas naturais no estado e também o caráter de formações secundárias dessas florestas, desprovidas de madeira que sejam do interesse da indústria madeireira. Segundo o IAP (2002 *apud* Polzl et al., 2003), em 2001 foram explorados, no estado, 23,1 milhões m³ de madeira, dos quais 19 milhões m³ são de *Pinus* spp., 1,6 milhões m³ de *Eucalyptus* spp., 1,1 milhões m³ de araucária e 1,4 milhões m³ de outras angiospermas.

Desse modo, conforme visto acima, a indústria madeireira no Paraná é abastecida principalmente por florestas plantadas de pínus e eucalipto, tendo como principal

²⁵ Disponível em: <http://www.geo.pr.gov.br/ms4/itcg/geo.html>

objetivo a produção de madeira em tora para serraria e para a indústria moveleira. A cadeia de produção é concentrada em sub-regiões que se tornaram praticamente autônomas nas etapas do processo de produção e processamento de madeira, tendo em vista que as grandes indústrias e serrarias localizam-se próximas aos plantios florestais, para economizar com os custos do transporte. Os produtos e subprodutos dessa indústria têm como principais destinos a exportação, que ocorre via portos de Paranaguá, Itajaí e São Francisco do Sul, e também o abastecimento de grandes centros consumidores, principalmente da região sudeste (POLZL et al., 2003), deslocando-se internamente pela extensa malha rodoviária presente na região.

De acordo com Polzl et al. (2003), as principais espécies exportadas são *Pinus* spp., *A. angustifolia* e *Vochysia* (procedente de outros estados). Quase toda a produção de tábuas de madeira de angiospermas destina-se ao mercado externo, sendo os Estados Unidos, a Inglaterra e a Alemanha os principais compradores (IBAMA, 2001 *apud* POLZL et al., 2003).

A demanda por madeira de espécies nativas no Paraná está atualmente concentrada na madeira serrada para a indústria moveleira, abastecida principalmente por imbuia (*O. porosa*), araucária (*A. angustifolia*) e bracatinga (*M. scabrella*), oriundas de plantios manejados (SEAB/DERAL, 2014), e para fins energéticos, abastecido principalmente pela bracatinga (SANTOS & NOGUEIRA, 2007; DRESCH et al., 2014; MAZUCHOWSKI & ANGELO, 2012).

Segundo reportagem divulgada pelo jornal Gazeta do Povo em 2009²⁶, a maior parte da madeira nativa cortada no Paraná vira carvão vegetal ou alimenta fornos e caldeiras na forma de lenha e cavaco. Segundo citação do superintendente estadual do IBAMA verificada na reportagem, grande quantidade de araucárias cortadas ilegalmente no estado seria destinada às usinas siderúrgicas de Minas Gerais.

Estudo realizado por Mazuchowski & Angelo (2012) sobre a viabilidade do cultivo da bracatinga para fins energéticos e moveleiros aponta alguns entraves para a utilização dessa espécie em comparação com o pínus e o eucalipto, que podem ser aplicados também à utilização de matéria-prima de espécies florestais nativas em geral. Dentre as diversas dificuldades elencadas, a principal resume-se à existência de severas restrições ambientais para o manejo de espécies florestais nativas nas propriedades rurais, que tornam o processo de exploração burocratizado e moroso. Desse modo, a madeira nativa acaba perdendo mercado para as espécies exóticas (pínus e eucalipto), que, devido ao rápido crescimento, bom aproveitamento da madeira e facilidades de manejo e exploração, acabam tornando-se mais competitivas.

Entretanto, segundo Teixeira (2009) *apud* Dresch et al. (2014) e Santos & Nogueira (2007), existe atualmente uma demanda crescente por madeira com fins energéticos no Paraná, impulsionada principalmente pelo crescimento dos setores primário e secundário. Mais recentemente, devido à valorização da madeira em tora, os resíduos

²⁶ Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/madeira-nobre-vira-lenha-no-parana-bhf4q3e678dzg221904odqwcw>

florestais, que outrora atendiam a parte dessa demanda, passaram a ser absorvidos pelas indústrias de painéis reconstituídos. Desse modo, a matéria-prima que antes era destinada para energia tornou-se componente substituto na fabricação de chapas reconstituídas (SANTOS & NOGUEIRA, 2007).

Isso também é confirmado por Goulart et al. (2014), que ressalta a crescente demanda por energia advinda de biomassa vegetal, sobretudo pela agroindústria e cooperativas agropecuárias. Segundo os autores, as cooperativas agrícolas respondem por 56% da produção agropecuária do estado e são importantes agentes no consumo de lenha para secagem de produtos agrícolas. De acordo com o estudo realizado por Goulart et al. (2014), 82% das cooperativas agropecuárias entrevistadas pelos pesquisadores não produzem a quantidade de lenha necessária para atender a sua demanda, precisando adquirir a madeira de outras fontes.

Essa crescente demanda por madeira para produção de energia poderá absorver parte dos resíduos madeireiros gerados pela implantação do empreendimento. A **Tabela 6.3.3.5.b**, a seguir, apresenta a estimativa da quantidade do material lenhoso que será gerado com a supressão da vegetação para implantação do empreendimento no Paraná.

Tabela 6.3.3.5.b
Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado do Paraná

Parâmetros	Floresta Ombrófila Mista
Área estimada de supressão (ha)	23,6920
Densidade absoluta (nº de ind.) DAP > 30 cm	1.753
Volume total (m ³) DAP > 30 cm	4.210,5439
Volume de tora (m ³) DAP > 30 cm	2.201,9354
Volume de lenha dos indivíduos com DAP > 30 cm (m ³) ¹	2.008,6086
Volume de lenha (m ³) DAP < 30 cm	5.064,4040
Volume total de lenha (m ³)	7.073,0125

1 - O Volume de lenha aproveitável dos indivíduos com DAP>30 foi gerado por meio da subtração dos valores de volume total e volume de tora.

De acordo com o levantamento fitossociológico realizado no presente estudo, na Floresta Ombrófila Mista (FOM) foi estimado um potencial madeireiro para tora (volume comercial) de **92,94 m³/ha** e para lenha de **213,76 m³/ha**. Como até o momento estima-se a supressão de 23,69 ha de FOM no Paraná para implantação do empreendimento, a estimativa total do volume com potencial madeireiro para tora é de **2.202 m³** e de **7.073 m³** para lenha.

Além disso, estimou-se que existam 74 indivíduos por hectare com potencial madeireiro para tora nessa formação. Desta forma, com a previsão de supressão de 23,69 ha, estima-se que existam 1.753 indivíduos com potencial madeireiro para tora na área de supressão de FOM no Paraná. Esses exemplares, segundo informações obtidas no levantamento fitossociológico realizado pelo presente estudo, estão distribuídos em 39 espécies.

Destaca-se que o cálculo da área de intervenção foi estimado com base no traçado proposto, ao longo do qual foi quantificada uma faixa de corte raso de vegetação com 5 m de largura (2,5 m para cada lado do eixo), para lançamento dos cabos e circulação, e nas áreas estimadas para instalação das torres (considerando vão médio estimado de 500 m e uma área de limpeza de 40 x 40 m para as torres autoportante e de 50 x 60 m para as estaiadas). A localização dessas áreas e as suas dimensões são preliminares e sujeitas a alteração quando do detalhamento do Projeto Executivo. Desse modo, a área exata a ser suprimida de cada formação vegetal, bem como o volume de material lenhoso a ser gerado, será apresentada somente por ocasião do pedido de Autorização para Supressão de Vegetação – ASV, na fase de requerimento de LI.

A madeira em tora gerada com a supressão poderá ser absorvida pelo mercado moveleiro e de marcenaria. Curitiba e sua região metropolitana abrigam um dos principais polos moveleiros do estado, criado em junho de 2012 com o apoio da Federação das Indústrias do Estado do Paraná - FIEP e do Sindicato da Indústria do Mobiliário e Marcenaria do Estado do Paraná - SIMOV.

A lenha poderá ser aproveitada pelas cooperativas agropecuárias, que são o principal mercado consumidor de lenha para energia atualmente. De acordo com a Organização das Cooperativas do Paraná - OCEPAR, o Paraná possui 72 cooperativas cadastradas no ramo agropecuário²⁷, distribuídas por todo o território paranaense. Dessas, uma localiza-se em São José dos Pinhais e 11 cooperativas localizam-se em municípios próximos ao empreendimento, como Curitiba, Campo do Tenente, Lapa, Palmeira, Ponta Grossa, Carambeí e Castro, nas regiões metropolitana de Curitiba e centro-oriental paranaense.

Estado de Santa Catarina

O mercado madeireiro representou, por um período considerável do século passado, a principal atividade econômica para o estado de Santa Catarina. No início da década de 40, a madeira representou mais de 20% do valor total das exportações do estado, subindo para 50% nas décadas de 50 e 60 (RUSCHEL et al., 2003). Somente a exploração de florestas nativas chegou a representar cerca de 30% do Produto Interno Bruto do estado em 1964 (ROBERT et al., 2012).

Apesar da abundância original de vegetação e da abundância de espécies madeireiras de qualidade contidas nessas florestas, essas receberam pouco investimento em pesquisas com o propósito de produção. Semelhante à dinâmica que ocorreu no estado do Paraná, em Santa Catarina o mercado madeireiro foi inicialmente abastecido por madeiras nobres oriundas do desmatamento das florestas nativas. Após o esgotamento das florestas da região, a oferta de madeiras com baixo preço vindas da Amazônia e a introdução de arbóreas exóticas, como pínus e eucalipto, cobriu a demanda regional (FANTINI & SIMINSKI, 2007 *apud* ROBERT et al., 2012).

Atualmente, o estado de Santa Catarina possui a segunda maior área de plantio de pínus no Brasil (ABRAF, 2013 *apud* STCP, 2014). As maiores concentrações de plantio estão

²⁷ Informação disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/sistema-ocepar/2012-03-08-14-53-53/2011-12-09-10-57-09/consulta-por-ramo>

nas regiões centro-sul e norte de Santa Catarina, sendo que as demais regiões contam com povoamentos florestais menores. Adicionalmente à grande extensão de reflorestamentos, o estado é detentor da maior taxa de aproveitamento de madeira de pínus do Brasil, 40% acima da média nacional e 100% acima dos Estados Unidos e África do Sul.

Esses índices tornam a madeira de pínus altamente competitiva no mercado, tornando-se a principal matéria-prima para a indústria de papel e celulose, serraria, esquadrias e movelaria (LEAO, 2000 *apud* ROBERT *et al.*, 2012; STCP, 2014). Especificamente na região onde se localiza o empreendimento, vale do Itajaí e norte catarinense, a indústria madeireira é focada na produção de compensados, portas e móveis de madeira (STCP, 2014).

Em estudo realizado por Robert *et al.* (2012) sobre o mercado de madeira serrada comercializada na região metropolitana de Florianópolis (SC), os autores constataram que 70% dos estabelecimentos entrevistados trabalham com espécies exóticas e nativas, dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* e mais 11 espécies nativas. Dentre as espécies nativas, as principais são: o angelim (que, segundo os autores, pode se referir a até cinco espécies diferentes: *Andira* sp., *Dinizia* sp., *Vatairea* sp., *Pithecellobium* sp., *Hymenolobium* sp.) e o cambará (que se refere a duas espécies: *Vochysia* sp., *Qualea* sp.). Também foram citados o cedrinho (*Erismia uncinatum*), a faveira (*Parkia* sp.), a garapeira (*Apuleia* sp.), o ipê (*Tabebuia* sp.), a itaúba (*Mezilaurus itauba*) e o jatobá (*Hymenaea courbaril*). O mercado de madeira nativa, segundo os autores, é abastecido exclusivamente com madeiras originárias dos estados amazônicos, principalmente o Mato Grosso. Em termos de volume comercializado, os valores para as espécies nativas e exóticas são bem próximos, sendo 461 m³/mês de nativas (46% do total comercializado) e 541 m³/mês de pínus e eucalipto (54% do total comercializado).

Em outro estudo realizado por Ruschel *et al.* (2003) sobre o uso e valorização da madeira nativa na região leste catarinense, as espécies mais frequentemente citadas pelos madeireiros da região foram: cedro (*Cedrela fissilis*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), pinheiro (*A. angustifolia*) e ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*). Os principais usos citados foram a indústria de serraria e a movelaria. Os autores ressaltam ainda que a política ambiental estadual e federal foi componente importante para a valoração dos produtos florestais nativos. As restrições legais impostas para a exploração florestal causaram forte impacto na produtividade e comércio das madeireiras, contribuindo para o seu enfraquecimento e afetando sua viabilidade econômica. Outro fator importante que contribuiu para a elevação do preço da madeira nativa, segundo os autores, está associado à disponibilidade de volume comerciável. Nesse sentido, as espécies guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), cedro (*Cedrela fissilis*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e louro (*Cordia trichotoma*), exploradas regionalmente, apresentam valor comercial maior aos observados para a madeira proveniente do centro-oeste e norte do Brasil. Como dificilmente as madeireiras dispõem de um volume razoável e de uma única espécie requerida, a oferta de madeira das outras regiões citadas é mais competitiva.

Especificamente nos municípios interceptados pelo empreendimento, de acordo com o último censo agropecuário do IBGE (2014), os principais produtos madeiros comercializados são a lenha de eucalipto, especificamente nos municípios de Blumenau, Jaraguá do Sul, Pomerode e São Bento do Sul. Para Campo Alegre, há registro de comercialização de lenha apenas de pínus. O município de Corupá produz lenha de outras espécies que não foram especificadas no censo, possivelmente espécies nativas como a bracatinga (*Mimosa scabrella*), bastante utilizada para lenha.

Para madeira em tora, a produção está focada principalmente em toras de pínus para outras finalidades que não a fabricação de papel e celulose, provavelmente destinada à indústria de serraria e à movelaria. Apenas os municípios de Blumenau e Pomerode concentram sua produção de madeira em tora nas espécies de eucalipto. No levantamento do censo agropecuário, nenhum dos municípios interceptados pelo empreendimento produz madeira em tora de outras espécies que não sejam pínus ou eucalipto.

Já em relação à extração vegetal, a exploração e produção são concentradas na erva-mate cancheada, no palmito e no pinhão. Apenas o município de Jaraguá do Sul também comercializa madeira nativa para lenha oriunda de extração vegetal, com uma exploração anual de 101 m³. O município de Corupá não comercializa produtos oriundos de extração vegetal, segundo os dados do censo agropecuário do IBGE (2014).

A **Tabela 6.3.3.5.c**, a seguir, detalha os dados levantados pelo censo agropecuário para os municípios de Santa Catarina interceptados pelo empreendimento.

Tabela 6.3.3.5.c

Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado de Santa Catarina

	Blumenau		Campo Alegre		Corupá		Jaraguá do Sul		Pomerode		São Bento do Sul		Total	
Produto	Silvicultura													
	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)	Quant. produzida (ton.)	Valor (mil reais)
Carvão Vegetal														
Eucalipto	-	-	-	-	5,00	6,00	17,00	18,00	-	-	6,00	7,00	28,00	31,00
Pínus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	5,00	6,00	17,00	18,00	-	-	6,00	7,00	28,00	31,00
Lenha														
Eucalipto	187.300,00	4.121,00	-	-	-	-	12.000,00	408,00	1.350,00	23,00	172.100,00	5.851,00	372.750,00	10.403,00
Pínus	-	-	91.400,00	3.108,00	-	-	-	-	-	-	-	-	91.400,00	3.108,00
Outras espécies	-	-	-	-	28.000,00	1.092,00	-	-	-	-	-	-	28.000,00	1.092,00
Total	187.300,00	4.121,00	91.400,00	3.108,00	28.000,00	1.092,00	12.000,00	408,00	1.350,00	23,00	172.100,00	5.851,00	492.150,00	14.603,00
Madeira em tora														
Para papel e celulose														
Eucalipto	-	-	-	-	-	-	-	-	150,00	9,00	-	-	150,00	9,00
Pínus	-	-	17.600,00	616,00	5.460,00	191,00	-	-	-	-	2.850,00	100,00	25.910,00	907,00
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	17.600,00	616,00	5.460,00	191,00	-	-	150,00	9,00	2.850,00	100,00	26.060,00	916,00
Para outras finalidades														
Eucalipto	1.950,00	133,00	-	-	-	-	-	-	40,00	3,00	-	-	1.990,00	136,00
Pínus	-	-	352.800,00	23.391,00	89.000,00	6.230,00	63.000,00	4.410,00	-	-	310.400,00	25.142,00	815.200,00	59.173,00
Outras espécies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1.950,00	133,00	352.800,00	23.391,00	89.000,00	6.230,00	63.000,00	4.410,00	40,00	3,00	310.400,00	25.142,00	817.190,00	59.309,00
Total geral para madeira em tora	1.950,00	133,00	370.400,00	24.007,00	94.460,00	6.421,00	63.000,00	4.410,00	190,00	12,00	313.250,00	25.242,00	843.250,00	60.225,00
Extração vegetal														
	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)	Quant. extraída	Valor (mil R\$)
Erva-mate cancheada (ton.)	-	-	1.154,00	1.062,00	-	-	13,00	13,00	-	-	645,00	677,00	1.812,00	1.752,00
Palmito (ton.)	5,00	13,00	-	-	-	-	5,00	13,00	48,00	133,00	-	-	58,00	159,00
Pinhão (ton.)	-	-	75,00	120,00	-	-	-	-	-	-	57,00	92,00	132,00	212,00
Carvão vegetal (ton.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madeira nativa - lenha (m ³)	-	-	-	-	-	-	101,00	2,00	-	-	-	-	101,00	2,00
Madeira nativa - tora (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araucária - nó-de-pinho (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araucária - árvores abatidas (mil árvores)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araucária - madeira em tora (m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de IBGE – Censo Agropecuário, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pevs/>

Semelhante ao que ocorre no Paraná, em Santa Catarina a indústria madeireira é focada principalmente na produção de madeira para lenha e tora de espécies de pínus e eucalipto. A exploração de madeiras nativas é bastante inexpressiva, de acordo com os dados do censo agropecuário. Apenas os municípios de Corupá e Jaraguá do Sul registraram comercialização de produtos madeireiros de espécies nativas.

De acordo com um estudo realizado por Pereira (2003), a abundância histórica de madeiras de alto valor econômico fez com que o estado adquirisse considerável importância no mercado nacional de madeiras nativas. Entretanto, o uso irracional das florestas nativas causou um desequilíbrio entre a oferta e a demanda por matéria-prima florestal, que começou a ser suprido pelas espécies exóticas.

Na época de realização desse estudo, as principais espécies ofertadas no mercado madeireiro estadual eram, em ordem de grandeza, pínus, eucalipto e araucária. Do total de madeira consumida no estado, 85% eram oriundas de pínus, 7% de eucalipto, utilizado principalmente para papel e celulose, e 8% de espécies nativas. De acordo com os autores do estudo, o setor de energia é o que mais consome recursos madeireiros oriundos de espécies nativas, ainda que esse valor seja baixo em relação ao total consumido pelo setor energético, conforme detalhado na **Tabela 6.3.3.5.d**.

Tabela 6.3.3.5.d
Principais setores que utilizam matéria-prima florestal e respectivas fontes de abastecimento

Setor	Fonte de Abastecimento	
	Espécies nativas	Espécies exóticas
Papel e celulose	0,0%	100%
Processamento mecânico	2,0%	98,0%
Setor moveleiro	2,0%	98,0%
Setor energético	14,0%	86,0%

Fonte: Adaptado de Câmara de Desenvolvimento da Indústria Florestal da FIESC (*apud* PEREIRA 2003)

Ainda segundo a autora, a produção de carvão vegetal em Santa Catarina é oriunda principalmente de espécies nativas, mas com uma tendência crescente na participação de espécies exóticas cultivadas na produção (PEREIRA, 2003). Semelhante ao carvão vegetal, a produção catarinense de lenha, na modalidade extrativista, também é superior à matéria-prima oriunda de espécies exóticas da silvicultura, e sua extração é concentrada nas regiões oeste e planalto norte catarinense (PEREIRA, 2003).

Em decorrência da crescente demanda por matéria-prima florestal para geração de energia, Pereira (2003) cita que uma das preocupações dos órgãos gestores atualmente é a má distribuição da cobertura florestal nativa, sendo mais reduzida ainda nas pequenas propriedades rurais. Os produtores rurais de pequeno porte usam a maior parte do seu espaço produtivo para o desenvolvimento de lavouras e pastagens. Como a lenha faz parte da matriz energética da maioria dessas propriedades, além da matéria-prima florestal necessária para reformas e ampliações de suas benfeitorias, a pressão sobre as florestas nativas remanescentes é crescente, já que são esses estabelecimentos agrícolas que possuem menor área reflorestada para suprir sua própria demanda por matéria-

prima florestal.

Desse modo, semelhante ao estado do Paraná, em Santa Catarina tem-se uma demanda crescente por matéria-prima florestal para energia e pequenas benfeitorias, principalmente nas pequenas propriedades rurais. Demanda essa que poderá ser suprida em parte pelo material vegetal que será gerado com a supressão da implantação do empreendimento.

A **Tabela 6.3.3.5.e**, a seguir, apresenta a quantificação estimada do material lenhoso com potencial de aproveitamento no setor madeireiro gerado com a implantação do empreendimento. Conforme já mencionado anteriormente, o cálculo da área de intervenção foi estimado com base na faixa de serviço aberta ao longo do traçado proposto para lançamento dos cabos e circulação e nas possíveis áreas de instalação das torres. Entretanto, a área exata a ser suprimida de cada formação vegetal será apresentada somente por ocasião do pedido de ASV.

Tabela 6.3.3.5.e

Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado de Santa Catarina

Parâmetros	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Ombrófila Densa
Área estimada de supressão (ha)	5,6508	46,8003
Densidade absoluta (nº de ind.) DAP > 30 cm	418	3.510
Volume total (m ³) DAP > 30 cm	1.004,2672	6.673,2610
Volume de tora (m ³) DAP > 30	525,1890	3.278,3641
Volume de lenha dos indivíduos com DAP > 30 cm (m ³) ¹	479,0782	3.394,8969
Volume de lenha (m ³) DAP < 30 cm	1.207,9235	7.802,0853
Volume total de lenha (m ³)	1.687,0017	11.196,9823

1 - O Volume de lenha aproveitável dos indivíduos com DAP>30 foi gerado por meio da subtração dos valores de volume total e volume de tora.

De acordo com o levantamento fitossociológico, na Floresta Ombrófila Mista (FOM) foi estimado um potencial madeireiro para tora (volume comercial) de **92,94 m³/ha** e para lenha de **213,76 m³/ha**, e na Floresta Ombrófila Densa (FOD) foi estimado um potencial madeireiro para tora (volume comercial) de **70,05 m³/ha** e para lenha de **166,71 m³/ha**. No estado de Santa Catarina está prevista, até o momento, a supressão de 5,65 ha de FOM e 46,80 ha de FOD. Desse modo, a estimativa de geração de volume com potencial madeireiro para tora é de **525,19 m³** e de **1.687,0 m³** para lenha na FOM, e de **3.278,36 m³** de tora e **11.196,98 m³** de lenha na FOD.

Em relação ao número de indivíduos, foi estimada uma densidade absoluta de espécimes com potencial madeireiro para tora de 74 indivíduos por hectare na FOM e de 75 indivíduos por hectare na FOD. Desta forma, considerando os respectivos valores calculados de supressão, estima-se que existam 418 indivíduos na FOM e 3.510 indivíduos na FOD com potencial madeireiro para tora na área de supressão em Santa Catarina. Esses exemplares, segundo informações obtidas no levantamento fitossociológico realizado pelo presente estudo, estão distribuídos em cerca de 39

espécies na FOM e 28 espécies na FOD.

Semelhante ao Paraná, a madeira em tora gerada com a supressão poderá ser absorvida pelo mercado moveleiro e de marcenaria. Santa Catarina possui dois grandes polos moveleiros localizados próximos à AE do empreendimento, os polos de Rio Negrinho e São Bento do Sul. Além das fábricas de móveis, compensados, painéis, etc., esses grandes polos moveleiros também abrigam dezenas de serrarias que atendem à demanda das fábricas.

O potencial de aproveitamento para lenha também está centrado na geração de bioenergia. Os principais possíveis consumidores são os pequenos proprietários rurais e as cooperativas agropecuárias. O próprio empreendimento atravessará dezenas de propriedades rurais que poderão aproveitar a madeira para consumo próprio. Além disso, o Vale do Itajaí, localizado ao sul do empreendimento, possui uma cooperativa agropecuária que também poderá absorver parte da lenha gerada com a supressão.

Considerações finais

De acordo com o levantamento fitossociológico, na AE ocorrem 54 espécies com potencial madeireiro comercial (DAP > 30 cm), sendo 21 de ocorrência na FOD, 30 de ocorrência na FOM e três espécies de ocorrência nas duas formações. Dentre as espécies encontradas no levantamento fitossociológico, 25 foram citadas na bibliografia consultada como de uso pela população local e com potencial comercialização na região, conforme detalhado no **Quadro 6.3.3.5.a**, a seguir.

Quadro 6.3.3.5.a

Espécies cadastradas no levantamento fitossociológico com DAP > 30 cm, principais usos pela população local e potencial para geração de energia

Nome científico	Nome popular	Ocorrência	Principais usos ¹	Potencial para energia ¹
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá-mirim	FOD	madeira serrada	Ruim
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-Paraná	FOM	madeira serrada, palanque, lenha, nó-de-pinho	Ruim ²
<i>Calypttranthes grandifolia</i>	-	FOM	-	-
<i>Campomanesia reitziana</i>	-	FOM	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Cambuci, cambucizeiro	FOM	lenha, palanque, madeira serrada	Bom
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	FOD	madeira serrada	Ruim
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	FOD e FOM	lenha, madeira serrada, palanque	Bom
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Pau-viola	FOD	caixotaria, compensados	Regular
<i>Colubrina glandulosa</i>	-	FOD	madeira serrada, poste, lenha	Bom
<i>Cryptocarya cf. aschersoniana</i>	Canela-areia, canela-fogo	FOM	-	-
<i>Curitiba prismatica</i>	-	FOM	-	-
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	Guaianã, embira-de-sapo	FOD	-	-
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	-	FOD	-	-

Quadro 6.3.3.5.a

Espécies cadastradas no levantamento fitossociológico com DAP > 30 cm, principais usos pela população local e potencial para geração de energia

Nome científico	Nome popular	Ocorrência	Principais usos ¹	Potencial para energia ¹
<i>Endlicheria paniculata</i>	Canela-cheirosa	FOM	-	-
<i>Eugenia candolleana</i>	-	FOM	-	-
<i>Ficus adhatodifolia</i>	Apuí	FOD	-	-
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	-	FOD	lenha, palanque, madeira serrada	
<i>Hirtella hebeclada</i>	-	FOD	-	-
<i>Ilex theezans</i>	Congonha, cauna	FOM	-	-
<i>Magnolia champaca</i>	-	FOD	-	-
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá, cuvantã	FOD e FOM	-	-
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Pixirica	FOD	Lenha, palanque, madeira serrada	Mediano
<i>Mimosa scabrella</i>	-	FOM	-	-
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	-	FOM	-	-
<i>Myrceugenia miersiana</i>	-	FOM	-	-
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca-ferrugem	FOM	Madeira serrada	Bom
<i>Nectandra cf. megapotamica</i>	Canelinha	FOM	Madeira serrada, palanque, lenha	Mediano
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	FOM	Madeira serrada, palanque, lenha	Mediano
<i>Nectandra membranacea</i>	-	FOD	Madeira serrada, lenha	Mediano
<i>Ocotea cf. aciphylla</i>	Louro-amarelo	FOD e FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea cf. acutifolia</i>	-	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i>	Canela	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea cf. indecora</i>	-	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea cf. silvestris</i>	Canela-copaíba, canela-preta	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	-	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea lancifolia</i>	-	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Ocotea pulchella</i>	Canela-preta	FOM	Lenha, palanque, madeira serrada, poste	Mediano
<i>Parapiptadenia rigida</i>	-	FOD	Madeira serrada, lenha, poste	Bom
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré	FOD	Madeira serrada, lenha, poste	Bom
<i>Piptocarpha organensis</i>	-	FOM	-	-
<i>Posoqueria latifolia</i>	Laranja-de-macaco	FOD	-	-
<i>Psychotria suterella</i>	Grandiúva-de-anta, Cafezinho-roxo-da-mata	FOM	-	-
<i>Psychotria vellosiana</i>	-	FOD	-	-

Quadro 6.3.3.5.a

Espécies cadastradas no levantamento fitossociológico com DAP > 30 cm, principais usos pela população local e potencial para geração de energia

Nome científico	Nome popular	Ocorrência	Principais usos ¹	Potencial para energia ¹
<i>Roupala asplenioides</i>	-	FOM	-	-
<i>Sequiaria americana</i>	-	FOD	-	-
<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-do-mato	FOM	-	-
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	FOM	-	-
<i>Vernonanthura puberula</i>	-	FOM	Painéis	Ruim
<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	FOD	Madeira serrada	Ruim
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pau-de-mastro, pindaíba	FOD	-	-

1 - Fonte dos dados: MMA (2011), EPAGRI (2011), ZUCHIWSCHI *et al.* (2010), CARVALHO (2010)

2 - A madeira da *A. angustifolia* apresenta baixo potencial para geração de energia, entretanto, o nó-de-pinho possui alto poder calorífico e é bastante utilizado como substituto de lenha e carvão.

Dentre as espécies com DAP < 30 cm encontradas no levantamento fitossociológico e que apresentam potencial para lenha, de acordo com a bibliografia consultada, destacam-se *Miconia cinnamomifolia* (pixirica), *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Mimosa bimucronata* (maricá), *Parapiptadenia rigida*, *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Piptadenia paniculata*, *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-preto), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-pimenteira) e *Tibouchina* sp. Essas espécies apresentam forte potencial para geração de energia, além de potencial para a construção de benfeitorias nas pequenas propriedades (MMA, 2011; CARVALHO, 2010). Além dessas, também foram registradas *Cabralea canjerana* (canjerana), *Colubrina glandulosa*, *Cedrela fissilis* (cedro), *Nectandra cf. lanceolata* (canela-amarela), *Virola bicuhyba* (bicuíba), além de outras espécies de *Nectandra* e *Ocotea*, que podem ser utilizadas para construção de benfeitorias nas propriedades rurais da região (MMA, 2011; CARVALHO, 2010).

Conforme já citado anteriormente, a madeira com aproveitamento para serraria pode ser destinada principalmente para a indústria moveleira. Tanto o Paraná quanto Santa Catarina abrigam os maiores polos moveleiros do país, que contribuem significativamente para o PIB dos estados. Apesar de esses polos serem abastecidos principalmente por madeiras de pínus e eucalipto, o mercado de móveis de madeira nativa é crescente e expressivo. Conforme citado anteriormente, as restrições impostas pela legislação ambiental ao comércio de madeiras nativas está causando uma diminuição na oferta de matéria-prima. Desse modo, a madeira em tora gerada pela supressão para o empreendimento poderá ser absorvida por esse mercado. Três grandes polos moveleiros localizam-se nas proximidades do empreendimento: Curitiba (PR), Rio Negrinho (SC) e São Bento do Sul (SC). Esses polos, além das fábricas de móveis, abrigam também diversas serrarias de pequeno, médio e grande porte.

Já a principal demanda por lenha em ambos os estados está relacionada ao setor energético, para a fabricação de carvão vegetal, secagem de grãos e de erva-mate. Essa demanda vem principalmente dos pequenos produtores rurais, isolados ou associados a cooperativas agropecuárias. Foram identificadas 12 cooperativas agropecuárias mais

próximas do empreendimento, 12 localizadas no Paraná, nas regiões metropolitana de Curitiba e centro-oriental, e uma em Santa Catarina, no Vale do Itajaí.

Em termos de recursos não-madeireiros, a principal demanda na região, que pode absorver parte dos resíduos gerados com a supressão do empreendimento, é o nó-de-pinho, que possui alto poder calorífico e, em alguns casos, substitui a lenha na geração de energia. Entretanto, como as atividades de supressão de vegetação muitas vezes inviabilizam a extração desses recursos, propõe-se, para as espécies com uso não madeireiro, o resgate de propágulos para posterior produção de mudas, conforme detalhado no respectivo programa apresentado no **Capítulo 10.0**.

Adicionalmente, apesar do potencial de absorção dessa matéria-prima pelo mercado consumidor regional levantado no presente estudo, acredita-se que, primeiramente, o esforço de destinação do material vegetal gerado com a supressão deverá ser concentrado nas próprias propriedades rurais que serão atravessadas pela LT. O traçado atravessará 9 municípios, a maioria em sua zona rural, e dezenas de propriedades rurais de diversos tamanhos, focadas na produção agropecuária. Essas propriedades podem aproveitar a madeira em tora para realizar reparos e pequenas construções, como cercas, pontes, galpões de armazenamento, etc., e utilizar a lenha para geração de energia necessária para as atividades da propriedade, secagem de grãos, secagem de erva-mate, aquecimento de animais, etc.. Caso os proprietários decidam pelo transporte do material lenhoso doado para fora dos limites da área autorizada, o empreendedor lhes fornecerá os documentos necessários para que solicitem o Documento de Origem Florestal - DOF junto ao órgão ambiental.

Ambos os estados apresentam ocupação urbana e rural consolidada há algumas décadas, e contam com uma extensa malha rodoviária, além de diversas estradas rurais abertas em decorrência das áreas de reflorestamento, plantios e pastagens, e para acesso às propriedades rurais existentes na região. Essas rodovias e estradas podem servir de rotas de escoamento para o material lenhosos gerado. Especificamente na AE, as principais rodovias federais e estaduais que atendem a região são, no Paraná: BR-277, BR-376, BR-116, PR-281 e PR-419, e em Santa Catarina: BR-280, SC-110, SC-430, SC-413, SC-418, SC-108 e a municipal JGS-45, além de dezenas de outras pequenas rodovias municipais e estradas de terra.

6.3.3.6

Quantificação e Caracterização das Áreas de Supressão Vegetal

Em atendimento ao TR (**Anexo 1**), apresenta-se, nesta Seção, a quantificação das potenciais áreas de supressão necessárias para a implantação do empreendimento, discriminadas por fitofisionomia e estágio sucessional, com destaque para as Áreas de Preservação Permanente (APP).

Metodologia

As áreas de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste foram mapeadas por meio da interpretação analógica de ortofotos e de imagens de

satélite do programa *Google Earth*© na escala 1:25.000, juntamente com a AE. Seguiu-se, portanto, a mesma metodologia apresentada na **Seção 6.3.3.1**.

Da mesma forma, as características gerais das unidades de mapeamento encontradas na AE podem ser estendidas às áreas de supressão, com as ressalvas apresentadas na presente seção. A quantificação da área de supressão de vegetação da LT baseou-se nas seguintes áreas de intervenção:

- Uma faixa de serviço (para lançamento dos cabos e circulação) de 5,0 m de largura no centro da faixa de servidão, ao longo de toda extensão da LT, onde será realizado corte raso da vegetação;
- Corte seletivo no restante da faixa de servidão, de árvores cuja altura represente risco aos cabos ou às torres da LT;
- Área da base de cada uma das 289 torres, sendo 202 torres estaiadas (70%) e 87 autoportantes (30%), estimando-se 40 x 40 m (1.600 m²) para as autoportantes e 50 x 60 m (3.000 m²) para as estaiadas.

Vale ressaltar que a quantificação apresentada nesta Seção consiste em uma estimativa, uma vez que apenas na fase de projeto executivo serão refinadas as áreas de intervenção. Portanto, a quantificação exata das áreas de supressão de vegetação e intervenção em APP será apresentada no pedido de Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenções em APP - ASV, por ocasião do requerimento da Licença de Instalação (LI).

A quantificação da supressão apresentada nesta Seção discriminou as intervenções estimadas em áreas de preservação permanente (APP) de nascentes, cursos d'água, topos de morro e declividade, ao longo do traçado da LT. Cabe destacar, conforme já mencionado na Seção 6.3.2.5, que houve sobreposição de diferentes tipos de APP e, nesse caso, foi criada uma categoria de APP à parte (“APP sobreposição”).

Resultados

Conforme a **Tabela 6.3.3.6.a**, a seguir, a área de intervenção estimada para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste é de 138,94 ha. As áreas de vegetação nativa correspondem a 77,70 ha, ou seja, 55,92% da área total de intervenção, sendo que 21,09 ha (15,18%) dessa área encontra dentro de APP. As categorias de mapeamento de vegetação nativa e antrópica que serão suprimidas são as mesmas encontradas na AE. As descrições de cada categoria são apresentadas na **Seção 6.3.3.2**, referente à AER.

Dentre as formações vegetais nativas, a principal fisionomia a ser suprimida é a FOD Submontana em estágio médio de regeneração, com 19,51 ha ou 14,04% do total da área de intervenção, conforme pode ser observado na **Tabela 6.3.3.6.a** e no **Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**.

Na sequência, as demais unidades de mapeamento mais extensas da área de intervenção são a FOM Montana em estágio médio, cuja área corresponde a 14,99 ha (10,79% da área de intervenção) e a FOD Montana em estágio médio de regeneração, com 12,75 ha

(9,185% da área de supressão total). Ressalta-se que a maior parte da vegetação nativa que sofrerá intervenção direta corresponde à faixa de serviços de 5,0 m de largura, ao longo de toda a LT, na qual será realizado corte raso.

As formações florestais secundárias em estágio avançado de regeneração somam 12,72 ha, ou 9,15% da área de supressão, sendo: 1,31 ha (0,94%) em FOD Montana, 4,34 ha (3,12%) em FOD Submontana e 7,07 ha (5,09%) em fragmentos de FOM Montana.

A intervenção total em APP corresponde a 36,40 ha (26,20%), a maior parte em áreas de vegetação nativa (21,09 ha ou 15,18% da ADA). As APP na área de intervenção são referentes a nascentes, cursos d'água, topo de morro e declividade. Cabe mencionar que, para alguns trechos, houve sobreposição de APP de curso d'água e de declividade. As formações nativas em APP mais afetadas serão a FOM Montana em estágio médio, com 5,12 ha ou 3,68% e a FOD Montana em estágio inicial, com 3,59 ha ou 2,59%.

A vegetação antropizada e as áreas antrópicas em APP representam 14,86 ha (10,69%), sendo que 6,24 ha (4,49%) são cobertos por reflorestamento de árvores exóticas, 5,51 ha (3,97%) são cultivos agrícolas e 2,53 ha (1,82%) são pastagens.

Por fim, vale ressaltar novamente que, devido à escala de mapeamento adotada, os valores apontados no presente estudo podem sofrer variações em relação aos obtidos por ocasião da solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenção em APP – ASV, na qual constará uma quantificação mais precisa das áreas de supressão, incluindo eventuais ajustes no projeto.

Tabela 6.3.3.6.a
Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Categorias de mapeamento	Sigla	Fora de APP		APP de nascente		APP de curso d'água		APP de topo de morro		APP de declividade		APP - Sobreposição		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação nativa		56,61	40,74	1,95	1,40	13,53	9,73	5,12	3,68	0,26	0,19	0,24	0,17	77,70	55,92
Floresta Ombrófila Densa Altomontana	DI	3,01	2,17	-	-	0,35	0,25	0,50	0,36	-	-	-	-	3,86	2,78
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Avançado	Dm-A	1,06	0,76	-	-	0,22	0,16	0,04	0,03	-	-	-	-	1,31	0,94
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Médio	Dm-M	7,71	5,55	-	-	1,12	0,80	3,59	2,59	0,20	0,15	0,13	0,09	12,75	9,18
Floresta Ombrófila Densa Montana - Estágio Inicial	Dm-I	1,03	0,74	0,04	0,03	0,45	0,32	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	1,67	1,20
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Avançado	Ds-A	4,26	3,07	-	-	0,02	0,02	0,05	0,04	-	-	-	-	4,34	3,12
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Médio	Ds-M	16,72	12,04	0,40	0,28	1,44	1,04	0,84	0,61	0,01	0,01	0,09	0,07	19,51	14,04
Floresta Ombrófila Densa Submontana - Estágio Inicial	Ds-I	4,64	3,34	0,05	0,03	0,37	0,27	-	-	-	-	-	-	5,06	3,64
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	Mm-A	5,27	3,79	0,24	0,17	1,56	1,12	-	-	-	-	-	-	7,07	5,09
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	Mm-M	8,84	6,37	1,03	0,74	5,12	3,68	-	-	-	-	-	-	14,99	10,79
Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	Mm-I	2,88	2,07	0,19	0,13	1,96	1,41	-	-	-	-	-	-	5,02	3,61
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	Ma-M	0,46	0,33	0,01	0,01	0,42	0,30	-	-	-	-	-	-	0,89	0,64
Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	Ma-I	0,13	0,09	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	0,14	0,10
Estepe Gramíneo Lenhosa	Eg	0,60	0,43	-	-	0,49	0,35	-	-	-	-	-	-	1,09	0,78
Vegetação antropizada		14,51	10,44	0,91	0,66	3,57	2,57	1,43	1,03	-	-	0,36	0,26	20,78	14,96
Agrupamento de araucárias em área antropizada	AAr	0,23	0,17	-	-	0,03	0,02	-	-	-	-	-	-	0,26	0,19

Tabela 6.3.3.6.a
Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Categorias de mapeamento	Sigla	Fora de APP		APP de nascente		APP de curso d'água		APP de topo de morro		APP de declividade		APP - Sobreposição		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Reflorestamento de arbóreas exóticas	Re	14,28	10,28	0,91	0,66	3,53	2,54	1,43	1,03	-	-	0,36	0,26	20,52	14,77
Áreas antropizadas		30,38	21,86	2,45	1,76	5,82	4,19	0,24	0,17	-	-	0,09	0,06	38,97	28,05
Agricultura - cultura cíclica	Acc	19,87	14,30	1,99	1,43	3,15	2,27	-	-	-	-	-	-	25,00	18,00
Agricultura - cultura perene	Acp	1,37	0,98	0,01	0,01	0,36	0,26	-	-	-	-	-	-	1,74	1,25
Pecuária	Ap	7,14	5,14	0,42	0,30	1,79	1,29	0,24	0,17	-	-	0,09	0,06	9,68	6,97
Comunidade rural	Cr	0,46	0,33	0,00	0,00	0,05	0,04	-	-	-	-	-	-	0,51	0,37
Comunidade urbana	Urb	1,50	1,08	0,02	0,02	0,46	0,33	-	-	-	-	-	-	1,99	1,43
Sistema Viário	Sv	0,04	0,03	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,04
Outras categorias		1,05	0,76	0,06	0,04	0,39	0,28	-	-	-	-	-	-	1,49	1,08
Corpo d'água	CA	0,26	0,18	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	0,27	0,20
Nuvem	Nv	0,79	0,57	0,06	0,04	0,37	0,27	-	-	-	-	-	-	1,22	0,88
Total		102,55	73,80	5,37	3,87	23,30	16,77	6,79	4,89	0,26	0,19	0,68	0,49	138,94	100,00

EIA

Estudo de Impacto Ambiental

LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Volume 2 - Seções 6.3.4 a 6.3.5.3



Linha de Transmissão 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Estudo de Impacto Ambiental – EIA

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1/2
Volume 1 – Capítulo 1.0 a Seção 6.3.3.6	
1.0 Identificação do Empreendedor	1/1
2.0 Caracterização da Empresa Responsável pelos Estudos	1/1
3.0 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar	1/5
4.0 Dados do Empreendimento	1/57
4.1 Identificação e Localização do Empreendimento	1
4.1.1 Justificativas para Implantação do Empreendimento	4
4.2 Descrição do Projeto	6
4.2.1 Características Técnicas da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	7
4.2.1.1 Faixa de Servidão	7
4.2.1.2 Torres e Tipos de Fundação	9
4.2.1.3 Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso	22
4.2.1.4 Número de Circuitos e Fases	25
4.2.1.5 Distâncias de Segurança	25
4.2.1.6 Restrições de Uso e Ocupação do Solo	26
4.2.1.7 Justificativas Técnicas, Econômicas e Socioambientais	27
4.2.2 Descrição das Obras Previstas nas SEs Blumenau e Curitiba Leste	32
4.2.3 Diretrizes para o Projeto Executivo	35
4.2.3.1 Otimização do Traçado	35
4.2.3.2 Cruzamentos com Interferências	36
4.2.3.3 Restrições Ambientais	39
4.2.3.4 Medidas de Segurança	39
4.3 Aspectos Construtivos	40
4.3.1 Serviços Preliminares	40
4.3.2 Obras Civas	43
4.3.3 Montagens Eletromecânicas	48
4.3.4 Comissionamento	49
4.3.5 Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra	49
4.3.6 Operação e Manutenção	49
4.4 Infraestrutura de Apoio	50
4.4.1 Canteiros Principais	50
4.4.2 Canteiros de Apoio	52
4.4.3 Instalações de Apoio nas Frentes de Obra	52
4.4.4 Áreas de Empréstimo e Bota-Fora	53
4.5 Condicionantes Logísticos	53
4.5.1 Cronograma	53
4.5.2 Mão de Obra	55

4.5.3 Insumos	57
4.6 Investimentos	57

5.0 Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais **1/87**

5.1 Alternativas de Diretrizes de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	1
5.1.1 Procedimentos e Critérios de Seleção de Traçado	1
5.1.2 Identificação e Análise de Alternativas de Traçado e Seleção do Traçado Preferencial	2
5.1.2.1 Levantamento das Alternativas Históricas de Traçado para a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	2
5.1.2.2 Critérios Socioambientais para Avaliação de Alternativas de Traçado	9
5.1.2.3 Identificação e Avaliação Comparativa de Alternativas de Traçado entre a SE Blumenau e a SE Curitiba Leste	42
5.1.2.4 Ajuste Fino da Alternativa de Traçado Seleccionada	75

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

6.0 Diagnóstico Ambiental **1/142**

6.1 Definição das Áreas de Estudo	1
6.2 Meio Físico	9
6.2.1 Meteorologia e Climatologia	9
6.2.1.1 Circulação Atmosférica	12
6.2.1.2 Classificação Climática	17
6.2.1.3 Parâmetros Meteorológicos	19
6.2.2 Recursos Hídricos	44
6.2.2.1 Principais Corpos D'água Interceptados	60
6.2.2.2 Principais Travessias	61
6.2.2.3 Caracterização das Áreas Alagáveis	61
6.2.3 Estudos Geológicos e Geotécnicos	62
6.2.3.1 Geologia	64
6.2.3.2 Geomorfologia	73
6.2.3.3 Solos	104
6.2.3.4 Sismicidade	116
6.2.3.5 Vulnerabilidade Geotécnica	122
6.2.4 Paleontologia	127
6.2.5 Espeleologia	128
6.2.5.1 Contexto Espeleológico Regional	133
6.2.5.2 Levantamento Espeleológico	134
6.2.5.3 Entrevistas de Campo	136
6.2.5.4 Mapa de Potencialidades	137
6.2.5.5 Considerações	137
6.2.6 Nível de Ruído	137

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

6.3 Meio Biótico	1/185
6.3.1 Considerações Gerais	1
6.3.2 Caracterização dos Ecossistemas	2
6.3.2.1 Metodologia da Caracterização dos Ecossistemas	2
6.3.2.2 Caracterização do Bioma Mata Atlântica	3
6.3.2.3 Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo com Base em Dados Secundários	5
6.3.2.4 Descrição das Fitofisionomias da Área de Estudo	11
6.3.2.5 Áreas de Preservação Permanente na Área de Estudo Caracterizada com Dados Primários	21
6.3.2.6 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	24
6.3.2.7 Sítios Ímpares para Reprodução da Fauna	30
6.3.3 Flora	32

6.3.3.1 Caracterização, Mapeamento e Quantificação da Cobertura Vegetal e Uso do Solo da Área de Estudo	32
6.3.3.2 Levantamento Fitossociológico	64
6.3.3.3 Levantamento Florístico	123
6.3.3.4 Identificação dos Remanescentes de Vegetação Nativa	148
6.3.3.5 Potenciais Usos e Destinos do Material Lenhoso e Não-lenhoso a ser Gerado na Supressão de Vegetação	164
6.3.3.6 Quantificação e Caracterização das Áreas de Supressão Vegetal	181

Volume 2 – Seções 6.3.4 a 6.3.5.3

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

6.3.4 Fauna	1/176
6.3.4.1 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Secundários	1
6.3.4.2 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Primários	40
6.3.4.2.1 Avifauna	60
6.3.4.2.2 Herpetofauna	86
6.3.4.2.3 Mastofauna	99
6.3.4.2.4 Considerações Finais	135
6.3.5 Ecologia de Paisagem	140
6.3.5.1 Metodologia	140
6.3.5.2 Métricas de Paisagem	143
6.3.5.3 Resultados	147

Volume 3 – Seção 6.4 ao Capítulo 14.0

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

6.4 Diagnóstico do Meio Socioeconômico	1/296
6.4.1 Aspectos Metodológicos	1
6.4.2 Caracterização da População e da Economia na Área de Estudo	6
6.4.2.1 Contexto Macrorregional	6
6.4.2.2 Distribuição e Crescimento Populacional	12
6.4.2.3 Estatísticas Vitais	16
6.4.2.4 Composição Etária e de Gênero	19
6.4.2.5 Instrução e Escolaridade	23
6.4.2.6 Taxas de Atividade, Ocupação e Desocupação da Força de Trabalho	26
6.4.2.7 Renda e Rendimento	32
6.4.2.8 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	36
6.4.2.9 Aspectos Econômicos	39
6.4.3 Uso e Ocupação do Solo	51
6.4.4 Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades	72
6.4.4.1 Saúde	72
6.4.4.2 Transporte	101
6.4.4.3 Segurança Pública	110
6.4.4.4 Comunicação e Informação	115
6.4.4.5 Educação e Organização Social	119
6.4.4.6 Saneamento	129
6.4.5 Recursos Minerais	137
6.4.6 Populações Tradicionais e Assentamentos	141
6.4.7 Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico	148
6.4.7.1 Patrimônio Arqueológico	148
6.4.8 Sínteses dos Perfis Socioeconômicos dos Municípios da Área de Estudo	162
6.4.8.1 Município de Blumenau - SC	163
6.4.8.2 Município de Pomerode - SC	172

6.4.8.3 Município de Jaraguá do Sul – SC	180
6.4.8.4 Município de Corupá – SC	186
6.4.8.5 Município de São Bento do Sul – SC	192
6.4.8.6 Município de Joinville – SC	202
6.4.8.7 Município de Campo Alegre – SC	213
6.4.8.8 Município de Agudos do Sul – PR	220
6.4.8.9 Município de Tijucas do Sul – PR	227
6.4.8.10 Município de Mandirituba – PR	233
6.4.8.11 Município de São José dos Pinhais – PR	241
6.4.9 Perfis Socioeconômicos das Comunidades/Povoados na Área de Estudo Caracterizada com Dados Primários	249
6.4.9.1 Bairro Itoupava Central (núcleos 1 e 2) - Blumenau	254
6.4.9.2 Bairro Rega - Pomerode	260
6.4.9.3 Bairro Braço do Ribeirão Cavalão – Jaraguá do Sul	264
6.4.9.4 Bairro Machado – Jaraguá do Sul	269
6.4.9.5 Bairro Poço D’Anta – Corupá	272
6.4.9.6 Bairro Lagoa – Tijucas do Sul	274
6.4.9.7 Bairro Gama – Tijucas do Sul	278
6.4.9.8 Bairro Rio de Una – São José dos Pinhais	282
6.4.9.9 Bairro Córrego Fundo – São José dos Pinhais	287
6.4.9.10 Bairro Roça Velha – São José dos Pinhais	291
6.4.10 Interferências da Faixa de Servidão com Áreas Habitadas	295
7.0 Unidades de Conservação	1/24
8.0 Análise dos Impactos Ambientais	1/227
8.1 Identificação e Caracterização dos Impactos	1
8.1.1 Referencial Metodológico Geral	1
8.1.2 Ações Impactantes	6
8.1.3 Componentes Ambientais Passíveis de Impacto	14
8.1.4 Identificação de Impactos Potencialmente Decorrentes	27
8.2 Avaliação dos Impactos Ambientais	204
8.3 Análise Integrada dos Impactos Ambientais	210
8.4 Planos, Programas e Projetos	221
8.4.1 Infraestrutura de Energia	223
8.4.2 Infraestrutura de Transporte	224
9.0 Definição das Áreas de Influência	1/13
9.1 Área de Influência Direta	2
9.2 Área de Influência Indireta	4
9.3 Projeção das Áreas de Influência sobre Restrições Legais	6
10.0 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais	1/88
10.1 Programa de Compensação Ambiental	80
10.2 Registros e Relatórios	86
11.0 Prognóstico Ambiental	1/13
12.0 Conclusão	1/16
13.0 Referências Bibliográficas	1/47
13.1 Meio Físico	1
13.2 Meio Biótico	7
13.3 Meio Socioeconômico	40
13.4 Unidades de Conservação	47
13.5 Avaliação de Impactos e Prognóstico	47

14.0 Glossário

1/4

Volume 4 – Anexos 1 a 16

Anexo 1 – Termo de Referência Emitido pelo IBAMA para o EIA-RIMA

Anexo 2 – Certidões de Uso do Solo Emitidas pelas Prefeituras

Anexo 3 – Marco Legal

Anexo 4 – Documentação de Consulta aos Órgãos Intervenientes

Anexo 5 – Mídias Digitais Contendo os Arquivos Digitais do Projeto (Vértices e Traçado da LT, Polígono da Faixa de Servidão, Local das Subestações, além das Informações sobre os Mapas Temáticos do Diagnóstico)

Anexo 6 – Plano de Trabalho para Realização de Diagnóstico de Vizinhança da Área de Influência dos Canteiros de Obra

Anexo 7 – Registro Fotográfico dos Terrenos

Anexo 8 – Relatórios de Diagnóstico de Espeleologia e de Paleontologia

Anexo 9 – Mapas

Anexo 10 – Registros Fotográficos dos Levantamentos Fitossociológico e Florístico

Anexo 11 – Mídia Digital Contendo os Dados Brutos dos Levantamentos de Vegetação e Fauna

Anexo 12 – Tabelas e Quadros do Inventário Fitossociológico

Anexo 13 – Tabelas e Quadros do Levantamento Florístico

Anexo 14 – Registro Fotográfico de Fauna, ACCT e Cartas MZUSP

Anexo 15 – Ofícios Encaminhados às Prefeituras para Solicitação de Informações

Anexo 16 – Modelos de Questionários Utilizados nos Levantamentos de Socioeconomia

Volume 5 – Anexos 17 a 23

Anexo 17 – Material de Comunicação Social

Anexo 18 – Lista das Organizações Sociais na Área de Estudo

Anexo 19 – Processos Minerários

Anexo 20 – Relatórios de Diagnóstico de Arqueologia e de Bens Acautelados

Anexo 21 – Plano de Comunicação Social Prévia às Audiências Públicas

Anexo 22 – Relatório Consolidado das Ações de Comunicação Social

Anexo 23 – Informações sobre o Aspecto Cultural da Exploração Remanescente do Pinhão e da Palmeira Juçara nos Municípios da AE

Capítulo 4.0

Quadro 4.2.1.a	Características técnicas gerais da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	7/57
Quadro 4.2.1.1.a	Efeitos elétricos no limite da faixa de servidão (60 m)	8
Quadro 4.2.1.3.a	Dados Técnicos do Condutor CAL 673 MCM (37 fios) – Liga 1120	22
Quadro 4.2.1.3.b	Dados Técnicos do Cabo Para-raios 3/8” EHS	22
Quadro 4.2.1.3.c	Dados Técnicos do Cabo Para-raios CAA 176,9 MCM Dotterel	23
Quadro 4.2.1.3.d	Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 16,75 mm	23
Quadro 4.2.1.3.e	Dados Técnicos do Cabo Para-raios OPGW 14,1 mm	23
Quadro 4.2.1.5.a	Distâncias horizontais mínimas de aproximações a obstáculos, na condição de máximo deslocamento dos cabos condutores (condição de vento máximo)	26
Quadro 4.2.1.5.b	Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de flecha máxima	26
Quadro 4.2.1.5.c	Distâncias verticais mínimas dos cabos condutores aos obstáculos, na condição de emergência	26
Quadro 4.2.1.7.a	Quantitativos máximos e mínimos de supressão de vegetação por tipo de torre	30
Quadro 4.2.1.7.b	Cenários possíveis para redução na supressão de vegetação para as áreas de torres	31
Quadro 4.2.3.2.a	Rodovias Federais e Estaduais interceptadas pelo traçado da LT	37
Quadro 4.2.3.2.b	Outras vias mais representativas interceptadas pelo traçado	37
Quadro 4.2.3.2.c	Principais travessias de cursos d’água	37
Quadro 4.2.3.2.d	Principais corpos d’água interceptados pelo traçado da LT	38
Quadro 4.2.3.2.e	Outras LTs existentes interceptadas pelo traçado da LT	38

Capítulo 5.0

Quadro 5.1.2.3.a	Quantificação das interferências para o traçado do R3	46/87
Quadro 5.1.2.3.b	Quantificação das interferências para a Alternativa 1	57
Quadro 5.1.2.3.c	Quantificação das interferências para a Alternativa 2	70
Quadro 5.1.2.3.d	Quantificação das interferências para os traçados do R3 e das Alternativas 1 e 2	74
Quadro 5.1.2.4.a	Quantificação das interferências para os traçados da Alternativa 2 e final ajustado	85

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Quadro 6.2.3.1.a	Unidades litoestratigráficas arqueanas, paleoproterozóicas e neoproterozóicas-cambrianas, que constituem o Cinturão Orogênico Ribeira na AE	66/142
Quadro 6.2.3.2.a	Características dos relevos Planícies fluviais, Colinas pequenas, Colinas pequenas e Morrotes e Morrotes, que ocorrem na AE da LT	77
Quadro 6.2.3.2.b	Características dos relevos Morrotes e Morros, Morros, Morros e Montanhas, e Escarpas dissecadas, que ocorrem na AE da LT	78
Quadro 6.2.3.2.c	Tipos de relevo e sua distribuição nas Unidades de Relevo	79
Quadro 6.2.3.2.d	Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT	85
Quadro 6.2.3.2.e	Características e atributos dos Terrenos Planícies Colúvio-aluviais, que ocorrem ao longo do traçado da LT	87
Quadro 6.2.3.2.f	Características e atributos dos Terrenos Amorreados baixos, que ocorrem ao longo do traçado da LT	89
Quadro 6.2.3.2.g	Características e atributos dos Terrenos Montanhosos e Escarpados, que ocorrem ao longo do traçado da LT	92
Quadro 6.2.3.2.h	Características e atributos dos Terrenos Amorreados, que ocorrem ao longo do traçado da LT	95
Quadro 6.2.3.2.i	Características e atributos dos Terrenos Colinosos com Morrotes, que ocorrem ao longo do traçado da LT	98
Quadro 6.2.3.2.j	Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes	100
Quadro 6.2.3.2.k	Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT	102
Quadro 6.2.3.3.a	Classes de erodibilidade dos solos estabelecidas com base em Del’arco et al. (1992)	111
Quadro 6.2.3.3.b	Classes de suscetibilidade à erosão, obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo	111
Quadro 6.2.3.3.c	Características e atributos das classes de susceptibilidade à erosão	112

Quadro 6.2.3.3.d	Classes de solos e grau de susceptibilidade à erosão dos solos que ocorrem ao longo da AE	114
Quadro 6.2.3.4.a	Lista de sismos ocorridos na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	119
Quadro 6.2.3.4.b	Descrição dos efeitos dos sismos de acordo com sua magnitude	121
Quadro 6.2.3.5.a	Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE e ADA do empreendimento	124
Quadro 6.2.6.a	Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra	139
Quadro 6.2.6.b	Levantamento preliminar de vias com potencial de incômodos à população pelo aumento do ruído e emissões relacionadas ao tráfego de obra	141

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Quadro 6.3.3.2.b	Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	70/185
Quadro 6.3.3.2.c	Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	72
Quadro 6.3.3.2.d	Parâmetros dos estágios de sucessão de vegetação secundária de Floresta Ombrófila Densa ou Mista e de Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná*	75
Quadro 6.3.3.2.e	Parâmetros dos estágios de sucessão da vegetação secundária de Mata Atlântica no estado de Santa Catarina*	76
Quadro 6.3.3.2.f	Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina	78
Quadro 6.3.3.2.g	Espécies com maior valor de importância dos estágios médio e avançado da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 m alt.)	79
Quadro 6.3.3.2.h	Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado do Paraná, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 02/1994	83
Quadro 6.3.3.2.i	Características da vegetação das parcelas do levantamento fitossociológico amostradas no estado de Santa Catarina, de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA N° 04/1994	84
Quadro 6.3.3.2.j	Principais parâmetros dos diferentes estágios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Mista (FOM) obtidos no levantamento fitossociológico da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	86
Quadro 6.3.3.2.k	Aspectos estruturais dos remanescentes de vegetação nativa estudados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	87
Quadro 6.3.3.3.a	Localização dos pontos amostrais específicos do levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	124
Quadro 6.3.3.3.c	Espécies registradas pelo levantamento florístico com apenas um ou dois estados de ocorrência segundo o Reflora	130
Quadro 6.3.3.3.d	Espécies registradas pelo levantamento florístico com apenas um ou dois estados de ocorrência segundo o Reflora	134
Quadro 6.3.3.3.e	Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	137
Quadro 6.3.3.3.f	Espécies da flora com interesse conservacionista, prioritárias para o resgate de germoplasma	146
Quadro 6.3.3.5.a	Espécies cadastradas no levantamento fitossociológico com DAP > 30 cm, principais usos pela população local e potencial para geração de energia	178

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Quadro 6.4.1.a	Localidades visitadas para levantamentos de campo	4/296
Quadro 6.4.2.1.a	Hierarquia urbana dos municípios da AE, segundo o REGIC 2007 (IBGE)	8
Quadro 6.4.3.a	Área do módulo fiscal e dos minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades para cada município interceptado pelo traçado	67
Quadro 6.4.3.b	Estimativa das porcentagens de minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades em cada município interceptado pelo traçado	67
Quadro 6.4.4.2.a	Heliportos privados mais próximos ao empreendimento	105
Quadro 6.4.4.4.a	Rádios existentes nos municípios da AE em Santa Catarina	116
Quadro 6.4.4.4.b	Rádios existentes nos municípios da AE no Paraná	117

Quadro 6.4.4.4.c	Jornais em circulação nos municípios da AE em Santa Catarina	117
Quadro 6.4.4.4.d	Jornais em circulação nos municípios da AE no Paraná	118
Quadro 6.4.5.a	Número de empregos no setor extrativista nos municípios da AE, em 2014	140
Quadro 6.4.8.1.a	Bens tombados federais no município de Blumenau/SC	171
Quadro 6.4.8.2.a	Bens tombados federais no município de Pomerode/SC	179
Quadro 6.4.8.3.a	Bens tombados federais no município de Jaraguá do Sul/SC	186
Quadro 6.4.8.5.a	Usos permitidos/toleráveis/proibidos nas zonas da APA interceptadas pela LT, segundo o Plano de Manejo	199
Quadro 6.4.8.5.b	Bens tombados federais no município de São Bento do Sul/SC	202
Quadro 6.4.8.6.a	Sítios arqueológicos cadastrados em Joinville/SC	210
Quadro 6.4.8.6.b	Bens tombados federais no município de Joinville/SC	212
Quadro 6.4.8.7.a	Sítios arqueológicos cadastrados em Campo Alegre/SC	219
Quadro 6.4.8.8.a	Sítio arqueológico cadastrado em Agudos do Sul/PR	226
Quadro 6.4.8.10.a	Sítio arqueológico cadastrado em Mandirituba/PR	240
Quadro 6.4.8.11.a	Sítio arqueológico cadastrado em São José dos Pinhais/PR	248

Capítulo 7.0

Quadro 7.0.a	Unidades de Conservação mais próximas do traçado (na envoltória de 5 km)	4/24
Quadro 7.0.b	Usos permitidos/toleráveis/proibidos nas zonas da APA interceptadas pela LT, segundo o Plano de Manejo	6
Quadro 7.0.c	Usos permitidos/permissíveis/proibidos nas zonas da APA próximas à LT, segundo o Plano de Manejo	21

Capítulo 8.0

Quadro 8.1.2.a	Ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento	6/227
Quadro 8.1.3.a	Principais atributos associados aos terrenos interceptados pela LT	16
Quadro 8.1.3.b	Comunidades faxinalenses na AE	25
Quadro 8.1.4.a	Impactos ambientais potenciais do empreendimento	27
Quadro 8.1.4.b	Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT	42
Quadro 8.1.4.c	Espécies da flora ameaçadas e/ou protegidas encontradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	63
Quadro 8.1.4.d	Rodovias Federais e Estaduais interceptadas pelo traçado da LT	119
Quadro 8.1.4.e	Outras vias mais representativas interceptadas pelo traçado	119
Quadro 8.1.4.f	Heliportos privados mais próximos ao empreendimento	126
Quadro 8.1.4.g	Extensão do traçado da LT em cada município da Área de Estudo	135
Quadro 8.1.4.h	Distribuição percentual das áreas ocupadas pelos principais tipos de uso do solo, dentro dos limites dos municípios interceptados pelo traçado	141
Quadro 8.1.4.i	Áreas de agricultura e de reflorestamento a serem suprimidas por município	142
Quadro 8.1.4.j	Legislação municipal relacionada a ruído	172
Quadro 8.1.4.k	Resultados do levantamento arqueológico sistemático realizado em campo, nas 87 AVs	191
Quadro 8.2.a	Critérios utilizados para a definição da magnitude dos impactos	205
Quadro 8.2.b	Critérios utilizados para a definição da importância dos impactos	206
Quadro 8.2.c	Classificação dos impactos segundo a magnitude e importância	206

Capítulo 11.0

Quadro 11.0.a	Síntese do prognóstico dos meios físico, biótico e social nas situações com e sem o empreendimento e principais programas ambientais	7/13
---------------	--	------

Capítulo 4.0

Tabela 4.1.a	Coordenadas das SEs e dos vértices da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	2/57
Tabela 4.2.3.2.a	CrITÉrios de projeto adotados para cruzamento de interferências	39

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Tabela 6.2.1.a	Relação de estações selecionadas na Área de Estudo (AE)	10/142
Tabela 6.2.1.3.a	Índices de mortes por raios e densidade de descargas na AE - 2014	44
Tabela 6.2.2.a	Sub-regiões hidrográficas interceptadas pela LT	45
Tabela 6.2.2.b	Síntese do enquadramento legal das principais bacias interceptadas pela LT	46
Tabela 6.2.2.c	Demandas hídricas na Unidade Hidrográfica Alto Iguaçú	50
Tabela 6.2.2.d	Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itapocu	51
Tabela 6.2.2.e	Demandas hídricas na bacia hidrográfica do rio Itajaí	53
Tabela 6.2.2.f	Vazões medidas de longo termo, vazões específicas e vazões com 95% de permanência nas bacias interceptadas pela LT	53
Tabela 6.2.2.g	Vazões médias de longo termo e vazões com 95% de permanência nas Subunidades Hidrográficas no Alto Iguaçú interceptadas pela LT	54
Tabela 6.2.2.1.a	Principais corpos d'água interceptados pelo traçado da LT	60
Tabela 6.2.2.2.a	Principais travessias de cursos d'água	61
Tabela 6.2.5.3.a	Resultado das entrevistas com a população local sobre a existência de cavidades na região do empreendimento	136

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Tabela 6.3.2.3.a	Quantificação da área dos remanescentes de Mata Atlântica nos municípios abrangidos pela AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	6/185
Tabela 6.3.2.3.b	Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (IBGE, 2004a)	9
Tabela 6.3.2.3.c	Quantificação da cobertura vegetal da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste (MMA, 2006)	9
Tabela 6.3.2.5.a	Quantificação das Áreas de Preservação Permanente na AE (faixa de 2 km no entorno do traçado) da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	23
Tabela 6.3.2.6.a	Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade interceptadas pela AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	26
Tabela 6.3.3.1.a	Quantificação do uso e cobertura do solo na Área de Estudo da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	34
Tabela 6.3.3.1.b	Comparação dos limites das variações altitudinais da Floresta Ombrófila Densa segundo diferentes autores	43
Tabela 6.3.3.2.a	Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina	78
Tabela 6.3.3.2.b	Parâmetros da vegetação para classificação do estágio sucessional da Floresta Ombrófila Mista no estado de Santa Catarina (< 1.200 msnm)	79
Tabela 6.3.3.2.c	Intensidade amostral do levantamento fitossociológico das formações florestais	88
Tabela 6.3.3.2.d	Parâmetros e estimadores estatísticos das formações florestais inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	90
Tabela 6.3.3.2.e	Resumo dos principais resultados de levantamentos fitossociológicos realizados em formações florestais similares às amostradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	93
Tabela 6.3.3.2.f	Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	96
Tabela 6.3.3.2.g	Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	97
Tabela 6.3.3.2.h	Classes de alturas definidas para as florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	100

Tabela 6.3.3.2.i	Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Densa	101
Tabela 6.3.3.2.j	Distribuição dos parâmetros relacionados com a estrutura vertical da Floresta Ombrófila Mista	101
Tabela 6.3.3.2.k	Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	104
Tabela 6.3.3.2.l	Parâmetros registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	110
Tabela 6.3.3.2.o	Porcentagem de riqueza de espécies por família nas florestas amostradas pelo levantamento fitossociológico na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	121
Tabela 6.3.3.4.a	Uso, Ocupação e Cobertura do Solo por estado na Área de Estudo Restrita/ERA	149
Tabela 6.3.3.4.b	Quantidade de polígonos mapeados e área total por fitofisionomia na AE	151
Tabela 6.3.3.4.c	Quantidade de polígonos mapeados e área total por formação na AE	151
Tabela 6.3.3.4.d	Quantidade de polígonos mapeados e área total por estágio sucessional na AE	152
Tabela 6.3.3.4.e	Quantidade de fragmentos contínuos mapeados na AE, por fitofisionomia	152
Tabela 6.3.3.4.f	Índice de forma e relação área-perímetro dos fragmentos de vegetação nativa da Área de Estudo Restrita/ERA	156
Tabela 6.3.3.5.a	Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado do Paraná	167
Tabela 6.3.3.5.b	Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado do Paraná	171
Tabela 6.3.3.5.c	Produção oriunda da silvicultura e do extrativismo vegetal nos municípios interceptados pelo empreendimento no estado de Santa Catarina	175
Tabela 6.3.3.5.d	Principais setores que utilizam matéria-prima florestal e respectivas fontes de abastecimento	176
Tabela 6.3.3.5.e	Estimativa do volume de tora e lenha gerado com a supressão do empreendimento no estado de Santa Catarina	177
Tabela 6.3.3.6.a	Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	184

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Tabela 6.3.4.1.a	Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível	2/176
Tabela 6.3.4.1.b	Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	21
Tabela 6.3.4.1.c	Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas	32
Tabela 6.3.4.2.a	Períodos das realizações da primeira campanha de levantamento da fauna de vertebrados terrestres	41
Tabela 6.3.4.2.b	Esforços amostrais – levantamento da Avifauna	49
Tabela 6.3.4.2.c	Esforços amostrais – levantamento da Herpetofauna	52
Tabela 6.3.4.2.d	Coordenadas das armadilhas fotográficas utilizadas durante a campanha	57
Tabela 6.3.4.2.e	Esforços amostrais – levantamento da Mastofauna	58
Tabela 6.3.4.2.1.a	Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	62
Tabela 6.3.4.2.1.b	Riqueza, Diversidade e Equitabilidade das Aves registradas durante a campanha de coleta de dados de avifauna	72
Tabela 6.3.4.2.1.c	Lista de espécies classificadas com algum grau de ameaça com base nas listas consultadas	76
Tabela 6.3.4.2.2.a	Espécies da herpetofauna registradas durante a Primeira Campanha de Levantamento da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, nas Zonas Amostrais Z1 e Z2 incluindo método de coleta, status de ameaça, endemismo (End.) para a Mata Atlântica (MA) e Mata Atlântica Sul (MA*) e hábito	88
Tabela 6.3.4.2.2.b	Riqueza observada e estimada, abundância, diversidade e equitabilidade, das Zonas Amostrais e Total	95

Tabela 6.3.4.2.3.a	Espécies de pequenos mamíferos registradas durante a primeira campanha por Zonas e Total amostrado, método de amostragem, status de ameaça estadual (PR, 2006 e SC, 2011), nacional (MMA) e internacional (IUCN e CITES), endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitat	100
Tabela 6.3.4.2.3.b	Índices de diversidade e riqueza, além da equitabilidade, estimados para cada uma das duas Zonas Amostras e para o total da campanha	108
Tabela 6.3.4.2.3.c	Espécies de mamíferos de médio e grande porte para cada zona amostral e para o total da campanha, os métodos de registro (AF – armadilha fotográfica, BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, E - entrevista), status de ameaça (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA 2014; IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), Endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitats	113
Tabela 6.3.4.2.3.d	Riquezas observada e estimada, índices de diversidade e equitabilidade para as zonas amostrais e total da campanha	121
Tabela 6.3.4.2.3.e	Espécie de quiróptero registrada na campanha, número de registros por zona amostral e total, status de conservação pela lista nacional (MMA 2014), internacional (IUCN 2016, CITES 2016), pela lista do Estado do Paraná (IAP 2006) e de Santa Catarina (CONSEMA 2011), Habitat e endemismo (End.) para a Mata Atlântica	130
Tabela 6.3.4.2.4.a	Diversidade taxonômica da fauna terrestre registrada nas zonas amostrais onde foram realizados os levantamentos de dados primários da fauna terrestre	135
Tabela 6.3.5.3.a	Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape analysis)	149
Tabela 6.3.5.3.b	Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	151
Tabela 6.3.5.3.c	Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Cority, Índice de Área Núcleo (CAI), Disjunction e Número de Manchas sem Área Núcleo para os segmentos de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	153
Tabela 6.3.5.3.d	Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Índice de Área Núcleo (CAI), Número de Manchas sem Área Núcleo por segmentos de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	154
Tabela 6.3.5.3.e	Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACCT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	158
Tabela 6.3.5.3.f	Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACCT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	159
Tabela 6.3.5.3.g	Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (landscape)	161
Tabela 6.3.5.3.h	Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)	162

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Tabela 6.4.1.a	Extensão do traçado em cada um dos municípios interceptados	2/296
Tabela 6.4.2.1.a	Área territorial, população residente e densidade demográfica – Regiões Metropolitanas do Vale do Itajaí, do Norte/Nordeste Catarinense e de Curitiba; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	7
Tabela 6.4.2.1.b	Produto Interno Bruto (PIB), Valor Adicionado Bruto Total (VA Total) e participação relativa por setor da economia no VA Total – Regiões Metropolitanas do Vale do Itajaí, do Norte/Nordeste Catarinense e de Curitiba; estados de Santa Catarina e Paraná – 2012	11
Tabela 6.4.2.2.a	População residente e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 1991/2000/2010/2015	12
Tabela 6.4.2.2.b	População urbana e rural e Taxa de Urbanização - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	14
Tabela 6.4.2.3.a	Taxa de fecundidade total, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	17
Tabela 6.4.2.4.a	Grupos etários e razão de dependência - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	20

Tabela 6.4.2.5.a	Taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais e percentuais de pessoas de 25 anos ou mais com ensino fundamental, médio ou superior completo - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2000 e 2010	23
Tabela 6.4.2.6.a	Pessoas em idade ativa (PIA), economicamente ativas (PEA), ocupadas (POC) e desocupadas; taxas de atividade, ocupação e desocupação da força de trabalho - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	26
Tabela 6.4.2.6.b	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2010	29
Tabela 6.4.2.6.c	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Paraná – 2010	30
Tabela 6.4.2.7.a	% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	32
Tabela 6.4.2.7.b	Renda per capita, Índice de Gini e percentuais extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza - municípios da AE; estados de SC e PR – 2010	34
Tabela 6.4.2.8.a	Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná; Brasil – 1991, 2000 e 2010	37
Tabela 6.4.2.8.b	População, taxa de urbanização, IDHM e extensão da LT em cada município afetado	39
Tabela 6.4.2.9.a	Produto Interno Bruto, População Estimada e PIB per capita - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2013	40
Tabela 6.4.2.9.b	Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2013	42
Tabela 6.4.2.9.c	Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado do Paraná – 2013	42
Tabela 6.4.2.9.d	Estabelecimentos, empregos formais, rendimento médio do emprego formal e massa salarial mensal em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	45
Tabela 6.4.2.9.e	Emprego formal por setor e participação % no emprego formal total - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – Dez/2014	48
Tabela 6.4.3.a	Propriedades atravessadas pela LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste em trechos onde há paralelismo com outras Linhas de Transmissão	71
Tabela 6.4.4.1.a	Número de estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina e no Paraná, por Região de Saúde – fevereiro de 2016	73
Tabela 6.4.4.1.b	Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – fevereiro 2016	76
Tabela 6.4.4.1.c	Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Paraná – fevereiro 2016	78
Tabela 6.4.4.1.d	Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – fevereiro 2016	79
Tabela 6.4.4.1.e	Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Paraná – fevereiro 2016	80
Tabela 6.4.4.1.f	Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2015	82
Tabela 6.4.4.1.g	Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE no Paraná – dezembro de 2015	83
Tabela 6.4.4.1.h	Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2015	84
Tabela 6.4.4.1.i	Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE no Paraná – dezembro de 2015	84
Tabela 6.4.4.1.j	Cobertura dos programas da Atenção Básica e presença de médicos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2015	85
Tabela 6.4.4.1.k	Cobertura dos programas da Atenção Básica e presença de médicos nos municípios da AE no Paraná – 2015	86
Tabela 6.4.4.1.l	Mortalidade geral e mortalidade infantil nos municípios da AE em Santa Catarina – 2000 e 2010	88
Tabela 6.4.4.1.m	Mortalidade geral e mortalidade infantil nos municípios da AE no Paraná – 2000 e 2010	90
Tabela 6.4.4.1.n	Número de internações por Capítulo CID-10 (por local de residência) e taxa de internação nos municípios da AE em Santa Catarina – 2015	92
Tabela 6.4.4.1.p	Número de internações por Capítulo CID-10 (por local de residência) e taxa de internação nos municípios da AE no Paraná – 2015	93

Tabela 6.4.4.1.p	Faixa de variação recomendada para as taxas de internação em leitos gerais, por tipo de leito	95
Tabela 6.4.4.1.q	Casos confirmados nas principais doenças de notificação obrigatória nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 a 2015	97
Tabela 6.4.4.1.r	Casos confirmados nas principais doenças de notificação obrigatória nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2012 a 2015	98
Tabela 6.4.4.1.s	Outras causas de notificação obrigatória e taxas de incidência / detecção de doenças nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 a 2015	98
Tabela 6.4.4.1.t	Outras causas de notificação obrigatória e taxas de incidência / detecção de doenças nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2012 a 2015	99
Tabela 6.4.4.3.a	Condições Gerais de Segurança Pública nos municípios da AE em Santa Catarina – 2012 e 2014	111
Tabela 6.4.4.3.b	Condições Gerais de Segurança Pública nos municípios da Área de Estudo no Paraná – 2014	113
Tabela 6.4.4.4.a	Meios de comunicação nos municípios da AE em Santa Catarina – 2014	115
Tabela 6.4.4.4.b	Meios de comunicação nos municípios da AE no Paraná – 2014	116
Tabela 6.4.4.5.a	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE em Santa Catarina- Escolas – 2015	120
Tabela 6.4.4.5.b	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE no Paraná - Escolas – 2015	121
Tabela 6.4.4.5.c	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE em Santa Catarina – Matrículas – 2015	121
Tabela 6.4.4.5.d	Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE no Paraná – Matrículas – 2015	122
Tabela 6.4.4.5.e	Indicadores escolares nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010 e 2013	123
Tabela 6.4.4.5.f	Indicadores escolares nos municípios da AE no Paraná – 2010 e 2013	123
Tabela 6.4.4.5.g	Entidades sem fins lucrativos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	124
Tabela 6.4.4.5.h	Entidades sem fins lucrativos nos municípios da AE no Paraná – 2010	125
Tabela 6.4.4.6.a	Abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	130
Tabela 6.4.4.6.b	Abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes nos municípios da AE no Paraná – 2010	131
Tabela 6.4.4.6.c	Esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	132
Tabela 6.4.4.6.d	Esgotamento sanitário nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE no Paraná – 2010	133
Tabela 6.4.4.6.e	Coleta / disposição dos resíduos sólidos nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010	135
Tabela 6.4.4.6.f	Coleta / disposição dos resíduos sólidos nos domicílios particulares permanentes urbanos nos municípios da AE no Paraná – 2010	137
Tabela 6.4.6.a	Comunidades Faxinais nos Municípios da AE segundo Souza (2010)	147
Tabela 6.4.6.b	Comunidades faxinalenses na AE segundo dados do ITCG (2013)	147
Tabela 6.4.7.1.a	Panorama Arqueológico Regional	150
Tabela 6.4.7.1.b	Sítios arqueológicos identificados nos municípios de Santa Catarina abrangidos pela pesquisa	150
Tabela 6.4.7.1.c	Sítios arqueológicos identificados nos municípios do Paraná abrangidos pela pesquisa	152
Tabela 6.4.7.1.d	Sítios arqueológicos na faixa de 1 km no entorno da LT	155
Tabela 6.4.8.a	Consolidação das informações sobre os Planos Diretores dos municípios da AE	163
Tabela 6.4.9.a	Área territorial, população residente e densidade demográfica – núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	252
Tabela 6.4.9.b	População residente e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) – núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	253
Tabela 6.4.9.c	População urbana e rural e Taxa de Urbanização - núcleos habitados compreendidos no corredor de 1 km para cada lado da LT – 1991, 2000 e 2010	253

Capítulo 8.0

Tabela 8.1.4.a	Quantificação da área de supressão vegetal para implantação da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	56/223
Tabela 8.1.4.b	Quantidade de polígonos interceptados pela área de intervenção da LT Blumenau – Curitiba, por fitofisionomia	68
Tabela 8.1.4.c	Quantidade de polígonos interceptados pela área de intervenção da LT Blumenau – Curitiba, por fitofisionomia, desconsiderando as formações	69
Tabela 8.1.4.d	Quantidade de manchas, por fitofisionomia e estágio sucessional, na área de estudo antes e após a implantação do empreendimento	69
Tabela 8.3.a	Variáveis, peso e fatores de ponderação utilizados no mapeamento da Sensibilidade Ambiental	219
Tabela 8.4.1.a	Projetos de transmissão de energia na região do empreendimento	223

Capítulo 10.0

Tabela 10.1.a	Unidades de Conservação Interceptadas pelo Traçado	82/88
Tabela 10.1.b	APCBs interceptadas pela LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste	84

Capítulo 4.0

Figura 4.1.1.a	Sistema de 525 kV analisado	6/57
Figura 4.2.1.2.a	Silhueta da torre estaiada tipo BCEL	10
Figura 4.2.1.2.b	Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSL	11
Figura 4.2.1.2.c	Silhueta da torre autoportante de suspensão tipo BCSP	12
Figura 4.2.1.2.d	Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha tipo BCAA	13
Figura 4.2.1.2.e	Silhueta da torre autoportante de ancoragem meio de linha e ancoragem fim de linha tipo BCAT	14
Figura 4.2.1.2.f	Silhueta da torre autoportante para transposição tipo BCTR	15
Figura 4.2.1.2.g	Fundação em Tubulão Revestido	17
Figura 4.2.1.2.h	Fundação em Tubulão com base Alargada	18
Figura 4.2.1.2.i	Fundação em Sapata	19
Figura 4.2.1.2.j	Fundação para o Mastro Central das Torres Estaiadas	20
Figura 4.2.1.2.k	Fundação para Ancoragem dos Estais	21
Figura 4.2.1.3.a	Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estruturas autoportantes	24
Figura 4.2.1.3.b	Configuração do Sistema de Aterramento proposto para estrutura estaiadas	25
Figura 4.2.1.7.a	Esquema de supressão de vegetação em X nas torres estaiadas	31
Figura 4.2.1.7.b	Área de supressão de vegetação nas torres autoportantes	32
Figura 4.2.2.a	Local de construção da casa de comando da Copel na SE Blumenau 525 kV	33
Figura 4.2.2.b	Local de Instalação dos Equipamentos de Pátio na SE Blumenau 525 kV	33
Figura 4.2.2.c	Local de Instalação dos Equipamentos no Pátio da SE Curitiba Leste 525 kV	34
Figura 4.2.3.1.a	Exemplos de torre implantada em encosta: pernas com diferentes alturas	36
Figura 4.4.1.a	Municípios elegíveis para instalação dos canteiros de obras	51
Figura 4.5.2.a	Histograma de Mão de Obra	56

Capítulo 5.0

Figura 5.1.2.1.a	Rotas analisadas para a interligação SE Curitiba Leste – SE Blumenau	3/87
Figura 5.1.2.1.b	Diretriz Preferencial LT 525 kV Curitiba Leste Blumenau	7
Figura 5.1.2.1.c	Exemplos de interferência com áreas habitadas no traçado do R3	8
Figura 5.1.2.2.a	Unidades de Conservação (UCs) mais próximas ao traçado	11
Figura 5.1.2.2.b	Terras Indígenas na região do traçado	13
Figura 5.1.2.2.c	Comunidades Quilombolas demarcadas pelo INCRA na região do traçado	15
Figura 5.1.2.2.d	Faxinais (comunidades tradicionais do Paraná) na região do traçado	16
Figura 5.1.2.2.e	Adensamentos populacionais ao longo do traçado	17
Figura 5.1.2.2.f	Áreas de agricultura intensiva ao longo do traçado	18
Figura 5.1.2.2.g	Assentamentos do INCRA na região do traçado	20
Figura 5.1.2.2.h	Áreas com relevo acidentado mapeadas ao longo do traçado	22
Figura 5.1.2.2.i	Terrenos cársticos próximos ao traçado	24
Figura 5.1.2.2.j	Cavidades cadastradas no CECAV na região do empreendimento	26
Figura 5.1.2.2.k	Fragmentos mais representativos de vegetação florestal ao longo do traçado do R3	27
Figura 5.1.2.2.l	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) e Áreas Protegidas da Mata Atlântica no entorno do traçado	30
Figura 5.1.2.2.m	Sobreposição do traçado com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)	32
Figura 5.1.2.2.n	Sobreposição do traçado à Área de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba	33
Figura 5.1.2.2.o	Processos minerários ao longo do traçado	35
Figura 5.1.2.2.p	Proximidade do traçado com aeroportos, aeródromos, pistas de pouso e heliportos	37
Figura 5.1.2.2.q	Áreas com baixa capilaridade de acessos existentes ao longo do traçado	39
Figura 5.1.2.2.r	Oleodutos existentes ao longo do traçado	41
Figura 5.1.2.3.a	Sobreposição do traçado do R3 ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	47
Figura 5.1.2.3.b	Proximidade do traçado do R3 em relação ao Gama	48
Figura 5.1.2.3.c	Trechos em que a Alternativa 1 apresenta maior variação em relação ao traçado do R3	49
Figura 5.1.2.3.d	Interferências da Alternativa 1 em adensamentos de população e em fragmentos florestais após a saída da SE Blumenau	50

Figura 5.1.2.3.e	Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	51
Figura 5.1.2.3.f	Cruzamentos da Alternativa 1 com LT 500 kV existente	53
Figura 5.1.2.3.g	Traçados do R3 e da Alternativa 1 na passagem por Bateias de Baixo	54
Figura 5.1.2.3.h	Desvio de plantações de arroz em áreas alagadas entre a PR-281 e a BR-376	55
Figura 5.1.2.3.i	Posição da Alternativa 1 e do traçado do R3 em relação ao Gama	56
Figura 5.1.2.3.j	Trechos em que a Alternativa 2 apresenta maior variação em relação à Alternativa 1	58
Figura 5.1.2.3.k	Detalhes das Alternativas na saída da SE Blumenau	59
Figura 5.1.2.3.l	Cruzamento da Alternativa 2 com LT 500 kV existente	60
Figura 5.1.2.3.m	Alternativa 2 em relação à pista da Aeroblu – União Blumenauense de Aeromodelismo	61
Figura 5.1.2.3.n	Detalhe da caixa de voo estabelecida como segurança no entorno das pistas de aeromodelismo	62
Figura 5.1.2.3.o	Posição das Alternativas 1 e 2 em relação ao Mapa de Macrozoneamento de Jaraguá do Sul	63
Figura 5.1.2.3.p	Interferências evitadas com a Alternativa 2 no cruzamento do rio Itapocu	64
Figura 5.1.2.3.q	Alternativas R3, 1 e 2 em relação às UCs na região de São Bento do Sul	65
Figura 5.1.2.3.r	Interferência com hotel fazenda de grande porte evitada na Alternativa 2 e travessia da LT 230 kV Curitiba – Joinville, existente	66
Figura 5.1.2.3.s	Exemplos de ajustes no trecho entre as ruas Prof. Júlio Carvalho Gomes e São José Maria Escrivã, em São José dos Pinhais	67
Figura 5.1.2.3.t	Ajuste do traçado no trecho de chegada à SE Curitiba Leste	68
Figura 5.1.2.3.u	Interferência com processos minerários entre as rodovias SC-301/SC-430 e PR-281	69
Figura 5.1.2.4.a	Ajuste de traçado entre MV-06 e MV-07 para afastamento de bens culturais	76
Figura 5.1.2.4.b	Traçado entre MV-03 e MV-05 e seu posicionamento em relação a bens culturais	78
Figura 5.1.2.4.c	Detalhe dos Ajustes Finos Realizado	79
Figura 5.1.2.4.d	Reposicionamento dos vértices MV-14 e MV-15 para facilitar cruzamento com LT existente. Detalhe do novo MV-14 fora da APA do Alto Rio Turvo	81
Figura 5.1.2.4.e	Ajuste de traçado entre MV-16 e MV-17 e detalhe da travessia do rio Negro	82
Figura 5.1.2.4.f	Ajustes de traçado entre MV-21 e MV-23 da Alternativa 2 (entre MV-21 e MV-24 do traçado final ajustado)	83
Figura 5.1.2.4.g	Ajustes de traçado entre MV-24 e MV-25 e detalhe da travessia da LT existente	84

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Figura 6.2.1.1.a	Esquema geral das massas de ar atuantes na América do Sul	12/142
Figura 6.2.1.1.b	Representação da ZCAS sobre imagem de satélite	13
Figura 6.2.1.1.c	Representação da temperatura do mar durante o El Niña e o La Niña	15
Figura 6.2.1.1.d	Histórico de ocorrência do El Niña e La Niña e respectivas intensidades	16
Figura 6.2.1.2.a	Classificação climática de Koppen na área interceptada pelo traçado da LT	18
Figura 6.2.1.3.a	Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT	19
Figura 6.2.1.3.b	Precipitação Total – fevereiro (Mês Chuvoso). Curitiba/PR	20
Figura 6.2.1.3.c	Precipitação Total – agosto (Mês Seco). Curitiba/PR	21
Figura 6.2.1.3.d	Precipitação Total – fevereiro (Mês Chuvoso). Florianópolis/SC	21
Figura 6.2.1.3.e	Precipitação Total – agosto (Mês Seco). Florianópolis/SC	22
Figura 6.2.1.3.f	Normal Climatológica – Precipitação. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	23
Figura 6.2.1.3.g	Índices de precipitação total anual na área interceptada pelo traçado da LT	24
Figura 6.2.1.3.h	Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Curitiba/PR	25
Figura 6.2.1.3.i	Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Curitiba/PR	25
Figura 6.2.1.3.j	Temperatura Média Mensal – Fevereiro (Mês Mais Quente). Florianópolis/SC	26
Figura 6.2.1.3.k	Temperatura Média Mensal – Julho (Mês Mais Frio). Florianópolis/SC	26
Figura 6.2.1.3.l	Normal Climatológica – Temp. Mínima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	27
Figura 6.2.1.3.m	Normal Climatológica – Temp. Máxima. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	28
Figura 6.2.1.3.n	Normal Climatológica – Temp. Média. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	28
Figura 6.2.1.3.o	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR	30
Figura 6.2.1.3.p	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Curitiba/PR	30
Figura 6.2.1.3.q	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC	31
Figura 6.2.1.3.r	Umidade Relativa do Ar – Média Mensal. Junho. Florianópolis/SC	31

Figura 6.2.1.3.s	Normal Climatológica – Umidade Relativa do Ar. Curitiba/PR e Florianópolis/SC	32
Figura 6.2.1.3.t	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Curitiba/PR	34
Figura 6.2.1.3.u	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Curitiba/PR	34
Figura 6.2.1.3.v	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Janeiro. Florianópolis/SC	35
Figura 6.2.1.3.w	Pressão Atmosférica – Média Mensal. Julho. Florianópolis/SC	35
Figura 6.2.1.3.x	Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Curitiba/PR	37
Figura 6.2.1.3.y	Normal Climatológica – Nebulosidade e Insolação. Florianópolis/SC	38
Figura 6.2.1.3.z	Direção do Vento. Indaial/SC. 1978-2008	39
Figura 6.2.1.3.aa	Velocidade do Vento. Indaial/SC. 1978-2008	40
Figura 6.2.1.3.bb	Direção do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008	40
Figura 6.2.1.3.cc	Velocidade do Vento. Curitiba/PR. 1978-2008	41
Figura 6.2.1.3.dd	Mapa Isoceraúnico Brasileiro	43
Figura 6.2.2.a	Vazões médias mensais no rio Miringuava (m ³ /s). Estação Miringuava (código 65014800) – 1972 / 1982	55
Figura 6.2.2.b	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Miringuava (m ³ /s)	55
Figura 6.2.2.c	Vazões médias mensais no rio Itapocu (m ³ /s). Estação Jaraguá do Sul (código 82350000) – 1939 / 2006	56
Figura 6.2.2.d	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio Itapocu (m ³ /s)	57
Figura 6.2.2.e	Vazões médias mensais no rio do Testo (m ³ /s). Estação Rio do Testo (código 83720000) – 1941 / 1965	58
Figura 6.2.2.f	Distribuição de probabilidade das vazões máximas anuais no rio do Testo (m ³ /s)	58
Figura 6.2.3.1.a	Principais unidades litoestratigráficas do Cinturão Ribeira e localização aproximada da AE do empreendimento	65
Figura 6.2.3.1.b	Relações estratigráficas entre as formações que constituem as bacias de Campo Alegre e Corupá interceptadas pela LT	71
Figura 6.2.3.4.a	Distribuição de epicentros para sismos de magnitude $\geq 2,8$, ocorridos em território brasileiro no período de 1767 a 2010	117
Figura 6.2.3.4.b	Distribuição de epicentros do catálogo “uniforme” para sismos de magnitude $\geq 3,5$, no período de 1955 a 2010	118
Figura 6.2.3.4.c	Distribuição dos sismos na região em que se encontra a AE, ocorridos no período de 1898 a 2012	120
Figura 6.2.5.a	Traçado ajustado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia sobrepostos à Área de alto potencial para a ocorrência de cavidades	130
Figura 6.2.5.b	Exemplo de trecho com alteração de traçado contemplada pelos levantamentos primários	131
Figura 6.2.5.c	Trecho em que o traçado ajustado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e o traçado objeto dos levantamentos primários de espeleologia apresentam maior afastamento, em Área de baixo potencial ou de ocorrência improvável de cavidades	132
Figura 6.2.6.a	Comunidades/aglomerados de população mais próximos às frentes de obra	139

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Figura 6.3.2.3.a	Localização da AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste em imagem de satélite do Google Earth	7/185
Figura 6.3.3.2.a	Curva do coletor para as parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	89
Figura 6.3.3.2.b	Curva de rarefação do número de espécies por indivíduos amostrados na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	90
Figura 6.3.3.2.c	Distribuição estrutural das parcelas mensuradas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	94
Figura 6.3.3.2.d	Parâmetros fitossociológicos das classes de diâmetro das florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	99
Figura 6.3.3.2.e	Distribuição dos parâmetros em classes de altura para as formações florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	102
Figura 6.3.3.2.f	Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Densa na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	118

Figura 6.3.3.2.g	Porcentagem de indivíduos das famílias registradas na Floresta Ombrófila Mista na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	119
Figura 6.3.3.2.h	As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Densa inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	120
Figura 6.3.3.2.i	As dez famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Mista inventariada na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	121
Figura 6.3.3.2.j	Porcentagem de espécies nas classes de densidade nas florestas inventariadas na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	122
Figura 6.3.3.3.a	Riqueza de espécies das principais famílias encontradas no levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste	129
Figura 6.3.3.3.b	Distribuição das espécies da flora identificadas na AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste quanto ao endemismo em relação ao Brasil	130
Figura 6.3.3.3.c	Número de espécies registradas na AE da LT Blumenau – Curitiba Leste por categoria de uso	144
Figura 6.3.3.4.a	Área média dos fragmentos contínuos mapeados na AE	153
Figura 6.3.3.4.b	Quantidade de fragmentos contínuos com área menor que 50 ha mapeados na AE	153
Figura 6.3.3.4.c	Resultado da métrica de porcentagem na paisagem (PLAND)	155
Figura 6.3.3.4.d	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 1	158
Figura 6.3.3.4.e	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 2	159
Figura 6.3.3.4.f	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Santa Catarina/Trecho 3	160
Figura 6.3.3.4.g	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 1	162
Figura 6.3.3.4.h	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 2	163
Figura 6.3.3.4.i	Remanescentes indicados como prioritários para conservação e recuperação – Paraná/Trecho 3	164

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Figura 6.3.4.2.a	Esquema da Zona Amostral	42/176
Figura 6.3.4.2.1.a	Distribuição da riqueza de aves registrada durante a Primeira Campanha de levantamento de aves, destacando o número espécies compartilhadas de cada uma das zonas amostrais	68
Figura 6.3.4.2.1.b	Curvas de rarefação de espécies de aves com base nos dados obtidos durante a 1ª Campanha. As curvas estão separadas por dias de amostragem e por abundância	69
Figura 6.3.4.2.1.c	Plote da abundância de registros por espécie obtidos durante Primeira Campanha de Levantamento de aves	71
Figura 6.3.4.2.1.d	Riqueza de aves registrada para cada tipo de metodologia. M – Lista de Mackinnon, P – Ponto de Escuta, R – Redes de Neblina, T – Censo por Transecção	74
Figura 6.3.4.2.1.e	Classificação das espécies de aves quanto à sensibilidade a alterações do ambiente, segundo os critérios de Stotz et al. (1996); A – Alta, M – Média, B – Baixa, DD – Deficiente de Dados	77
Figura 6.3.4.2.1.f	Classificação quanto à Guilda baseada em Piratelli (1999) e Pereira et al. (2005). Car – Carnívora, Fru – Frugívora, Ins – Insetívora, Nec – Nectarívora, Oni – Onívora, Gra – Granívora, Det – Detritívora	81
Figura 6.3.4.2.1.g	Qualificação quanto à preferência de habitat segundo Stotz et al. (1996). F – Florestal, S – Semi-florestal, I – Independente de Floresta, A – Aquático	83
Figura 6.3.4.2.1.h	Qualificação quanto à estratificação segundo Stotz et al. (1996). A – Aquático, C – Copa, M – Estrato Médio, T – Terrestre, U – Sub-bosque, DD – Deficiente de Dados	84
Figura 6.3.4.2.2.a	Riqueza registrada nas duas Zonas Amostrais e riqueza Total, com a distinção das espécies com distribuição compartilhada e distribuição exclusiva de uma única zona	90
Figura 6.3.4.2.2.b	Número de registros obtidos nas duas Zonas Amostrais	91
Figura 6.3.4.2.2.c	Ranking de abundância das espécies da herpetofauna registrada nas duas Zonas Amostrais, Z1 e Z2	93

Figura 6.3.4.2.2.d	Curvas de rarefação de espécies para as Zonas Amostrais e total amostrado, por dias de amostragem e pela abundância	94
Figura 6.3.4.2.3.a	Eficiência dos métodos de amostragem	
Figura 6.3.4.2.3.b	Distribuição da riqueza de pequenos mamíferos registrada durante a campanha, destacando as espécies exclusivas de cada uma das zonas amostrais	102
Figura 6.3.4.2.3.c	Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante a primeira campanha de levantamento	104
Figura 6.3.4.2.3.d	Curvas de rarefação (Mao Tao) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros	105
Figura 6.3.4.2.3.e	Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante o levantamento de fauna por Zona Amostral	106
Figura 6.3.4.2.3.f	Curvas de rarefação (Mao Tao) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros por Zona Amostral	107
Figura 6.3.4.2.3.g	Número de espécies e de registros para cada zona amostral (Z1 e Z2)	117
Figura 6.3.4.2.3.h	Proporção de registros das espécies de mamíferos de médio e grande porte	118
Figura 6.3.4.3.i	Curvas de rarefação para as zonas amostrais e para o total da campanha, pelo número de amostras (coluna da esquerda) e pelo número de registros (coluna da direita). Atentar para as diferentes escalas em cada gráfico	119
Figura 6.3.5.1.a	Distribuição de classes de vegetação nativa mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)	142
Figura 6.3.5.1.b	Classes de vegetação antrópica e áreas antropizadas mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)	143

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Figura 6.4.2.1.a	Hierarquia urbana dos municípios da AE, Segundo o REGIC 2007 (IBGE)	10/296
Figura 6.4.2.2.a	População residente (em habitantes) - municípios da AE – 2010	13
Figura 6.4.2.2.b	Taxa de Urbanização (em %) - municípios da AE – 2010	15
Figura 6.4.2.3.a	Taxa de mortalidade infantil (em óbitos de crianças de até 1 ano por 1.000 nascidos vivos) - municípios da AE – 2010	19
Figura 6.4.2.4.a	Participação % dos grupos etários na população total – AE-SC e AE-PR – 2010	22
Figura 6.4.2.5.a	Taxa de Analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais (em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	25
Figura 6.4.2.5.b	% de pessoas de 25 anos ou mais segundo o grau de escolaridade - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	25
Figura 6.4.2.6.a	Taxa de atividade (PEA/PIA, em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	27
Figura 6.4.2.6.b	Taxa de desocupação da PEA (em %) – municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	28
Figura 6.4.2.6.c	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina (AE-SC) – 2010	30
Figura 6.4.2.6.d	% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Paraná (AE-PR) – 2010	31
Figura 6.4.2.7.a	% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal – AE-SC e AE-PR – 2010	33
Figura 6.4.2.7.b	Percentuais de pobres e extremamente pobres - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2010	36
Figura 6.4.2.8.a	Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná; Brasil – 2010	38
Figura 6.4.2.9.a	PIB per capita (valores correntes) - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2013	41
Figura 6.4.2.9.b	Participação % dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2013	43
Figura 6.4.2.9.c	Participação % dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado do Paraná – 2013	44
Figura 6.4.2.9.d	Empregos formais em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	46

Figura 6.4.2.9.e	Rendimento nominal médio mensal do emprego formal em Dez/2014 - municípios da AE; estados de Santa Catarina e Paraná – 2014	47
Figura 6.4.2.9.f	Empregos formais por setor - municípios da AE no estado de Santa Catarina – Dez/2014	50
Figura 6.4.2.9.g	Empregos formais por setor - municípios da AE no estado do Paraná – Dez/2014	50
Figura 6.4.3.a	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Blumenau - Campos Novos C1	68
Figura 6.4.3.b	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Blumenau – Curitiba	69
Figura 6.4.3.c	Paralelismo da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com a LT 525 kV Curitiba – Curitiba Leste	70
Figura 6.4.4.1.a	Polos de saúde no estado de Santa Catarina	74
Figura 6.4.4.1.b	Polos de saúde no estado do Paraná	75
Figura 6.4.4.2.a	Principais rodovias federais e estaduais do estado de Santa Catarina na região da AE	102
Figura 6.4.4.2.b	Principais rodovias federais e estaduais do estado do Paraná na região da AE	104
Figura 6.4.4.2.c	Infraestrutura de Transporte na Área de Estudo (aeroportos, heliportos e campos de pouso; ferrovias, transporte fluvial; dutovias)	107
Figura 6.4.4.2.d	Detalhes das pistas de pouso próximas ao traçado	108
Figura 6.4.7.1.a	Sítios arqueológicos mapeados na AII do empreendimento – Santa Catarina	152
Figura 6.4.7.1.b	Sítios arqueológicos mapeados na AII do empreendimento – Paraná	154
Figura 6.4.8.1.a	AE sobreposta ao zoneamento de Blumenau	169
Figura 6.4.8.2.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Pomerode	176
Figura 6.4.8.3.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Jaraguá do Sul	184
Figura 6.4.8.4.a	AE sobreposta ao zoneamento de Corupá	190
Figura 6.4.8.5.a	AE sobreposta ao zoneamento de São Bento do Sul	196
Figura 6.4.8.5.b	AE sobreposta ao zoneamento da APA do Rio Vermelho/Humbold	198
Figura 6.4.8.6.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Joinville	206
Figura 6.4.8.7.a	AE sobreposta ao zoneamento de Campo Alegre	217
Figura 6.4.8.8.a	AE sobreposta ao zoneamento de Agudos do Sul	224
Figura 6.4.8.9.a	AE sobreposta ao zoneamento de Tijucas do Sul	230
Figura 6.4.8.10.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de Mandirituba	238
Figura 6.4.8.11.a	AE sobreposta ao macrozoneamento de São José dos Pinhais	245
Figura 6.4.9.1.a	Localização das porções do Bairro Itoupava Central onde foram aplicadas as entrevistas em relação à LT	255
Figura 6.4.9.2.a	Localização da porção do Bairro Rega onde foi realizada a entrevista, em relação à LT	260
Figura 6.4.9.3.a	Localização dos Bairros Braço do Ribeirão Cavalão e Machado, de Jaraguá do Sul, e Poço D’Anta, de Corupá, em relação à LT	265
Figura 6.4.9.6.a	Localização dos Bairros Lagoa e Gama, de Tijucas do Sul, em relação à LT	275
Figura 6.4.9.8.a	Localização dos Bairros Rio de Uma e Córrego Fundo em relação à LT	283

Capítulo 7.0

Figura 7.0.a	LT Blumenau – Curitiba Leste em relação ao zoneamento da APA do Rio Vermelho / Humbold	9/24
Figura 7.0.b	Traçado da LT em relação às APAs do Alto Rio Turvo, do Rio Vermelho/Humbold e Serra Dona Francisca	12
Figura 7.0.c	Traçado da LT em relação à área da APA do Pequeno e ao reservatório do rio Pequeno	14
Figura 7.0.d	Zoneamento da APA Serra Dona Francisca	16
Figura 7.0.e	Localização da Reserva Heinz Bahr em relação à área da APA do Alto Rio Turvo e ao traçado da LT	17
Figura 7.0.f	Localização da RPPN Ano Bom em relação à área da APA do Rio Vermelho/Humbold e ao traçado da LT	18
Figura 7.0.g	Zoneamento da APA de Guaratuba	20
Figura 7.0.h	Zoneamento da APA Piraquara	23

Capítulo 8.0

Figura 8.1.4.a	Métrica Porcentagem da Paisagem (PLAND) no cenário após a implantação do empreendimento	72/227
Figura 8.1.4.b	Primeiro segmento do traçado analisado, entre os vértices MV-03 e MV-06	89
Figura 8.1.4.c	Segundo segmento do traçado analisado, entre o vértice MV-06 e a Zona Amostral 2 do levantamento de fauna	91
Figura 8.1.4.d	Terceiro segmento do traçado analisado, entre a Zona Amostral 2 do levantamento de fauna e o vértice MV-16	93
Figura 8.1.4.e	Quarto segmento do traçado analisado, entre o vértice MV-17 e a SE Curitiba Leste	94
Figura 8.1.4.f	Detalhe das pistas de pouso próximas ao traçado	127
Figura 8.1.4.g	Posição da LT em relação ao Gama, apontado pelo ITCG como comunidade faxinal	144
Figura 8.1.4.h	Propriedades onde foi identificado reflorestamento de eucaliptos	145
Figura 8.1.4.i	Silvicultura identificada em propriedade entre os vértices MV-05 e MV-06	146
Figura 8.1.4.j	Palmeiral identificado em propriedade entre os vértices MV-06 e MV-07	147
Figura 8.1.4.k	Reflorestamento identificado em propriedade junto ao vértice MV-07	148
Figura 8.1.4.l	Propriedade atravessada longitudinalmente entre os vértices MV-09 e MV-10	149
Figura 8.1.4.m	Propriedade atravessada longitudinalmente na altura de MV-10, possuindo áreas de reflorestamento	150
Figura 8.1.4.n	Propriedades próximas ao MV-11, onde inicia o paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	151
Figura 8.1.4.o	Propriedades no trecho entre MV-11 e MV-12, com paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	152
Figura 8.1.4.p	Propriedades no trecho entre MV-12 e MV-13, com fim do paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Blumenau – Curitiba, existente	153
Figura 8.1.4.q	Exemplos de propriedades no trecho entre MV-16 e MV-17 em que há interferência em reflorestamentos	154
Figura 8.1.4.r	Propriedades interceptadas no trecho entre MV-17 e MV-18, na passagem pelo Bairro Gama	155
Figura 8.1.4.s	Exemplo de propriedade pequena com cultivo agrícola onde será implantado o MV-19	156
Figura 8.1.4.t	Propriedade com Reflorestamentos onde se localiza o MV-20	157
Figura 8.1.4.u	Pequenas propriedades no trecho entre MV-21 e MV-23	158
Figura 8.1.4.v	Pequenas propriedades no trecho entre MV-23 e MV-27, atravessadas pela faixa de servidão	159
Figura 8.1.4.w	Interferência em estufas de uma propriedade no trecho entre MV-24 e MV-25	160
Figura 8.1.4.x	Propriedades no trecho entre MV-27 e MV-29, com paralelismo entre a LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste e a LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste, existente	161
Figura 8.1.4.y	Posição da LT em relação ao Gama, apontado pelo ITCG como comunidade faxinal	196

Capítulo 10.0

Figura 10.0.a	Esquema da Zona Amostral	49/88
---------------	--------------------------	-------

Capítulo 4.0

Mapa 4.1.a	Mapa de Localização	3/57
------------	---------------------	------

Capítulo 5.0

Mapa 5.1.2.3.a	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Físico	43/87
Mapa 5.1.2.3.b	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Biótico	44
Mapa 5.1.2.3.c	Estudo de Traçado – Restrições do Meio Antrópico	45

Capítulo 6.0 - Parte 1/4

Mapa 6.1.a	Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Folha 1	4/142
Mapa 6.1.a	Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico - Folha 2	5
Mapa 6.1.b	Mapa das Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico	8
Mapa 6.2.1.a	Mapa das Estações Meteorológicas	11
Mapa 6.2.2.a	Mapa Hidrográfico	47
Mapa 6.2.3.1.a	Mapa Geológico	68
Mapa 6.2.3.1.b	Mapa Geológico com Processos Minerários	69
Mapa 6.2.3.2.a	Mapa dos Domínios Geomorfológicos	75
Mapa 6.2.3.2.b	Mapa Geomorfológico	80
Mapa 6.2.3.2.c	Mapa Altimétrico	82
Mapa 6.2.3.2.d	Mapa de Sensibilidade Geoambiental/ Terrenos	83
Mapa 6.2.3.3.a	Mapa Pedológico	105
Mapa 6.2.3.3.b	Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Solo	113
Mapa 6.2.3.5.a	Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica	125

Capítulo 6.0 - Parte 2/4

Mapa 6.3.2.6.a	Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	25/185
----------------	---	--------

Capítulo 6.0 - Parte 3/4

Mapa 6.3.4.2.a	Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna – Folha 01	45/176
Mapa 6.3.4.2.a	Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna – Folha 02	46
Mapa 6.3.5.3.a	Mapa de Métrica de Área sem a LT	166
Mapa 6.3.5.3.b	Mapa de Métrica de Área Core sem a LT	167
Mapa 6.3.5.3.c	Mapa de Métrica de Proximidade sem a LT	168
Mapa 6.3.5.3.d	Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) sem a LT	169
Mapa 6.3.5.3.e	Mapa de Métrica Moving Window (PLAND) sem a LT	170
Mapa 6.3.5.3.f	Mapa de Métrica de Área com a LT	171
Mapa 6.3.5.3.g	Mapa de Métrica de Área Core com a LT	172
Mapa 6.3.5.3.h	Mapa de Métrica de Proximidade com a LT	173
Mapa 6.3.5.3.i	Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) com a LT	174
Mapa 6.3.5.3.j	Mapa de Métrica Moving Window (PLAND) com a LT	175
Mapa 6.3.5.3.k	Mapa de estudo das áreas prioritárias para conservação e áreas sensíveis para conectividade	176

Capítulo 6.0 - Parte 4/4

Mapa 6.4.6.a	Mapa de Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e Assentamentos	143/296
Mapa 6.4.6.b	Mapa de Comunidades Faxinalenses	144

Capítulo 7.0

Mapa 7.0.a	Mapa de Unidades de Conservação Interseccionadas pela Área Envolvente de 5 Quilômetros	2/24
------------	--	------

Capítulo 8.0

Mapa 8.3.a	Mapa de Sensibilidade Ambiental	218/227
Mapa 8.4.a	Mapa de Projetos Co-Localizados	222

Capítulo 9.0

Mapa 9.0.a	Mapa das Áreas de Influência do Meio Físico	8/13
Mapa 9.0.b	Mapa das Áreas de Influência do Meio Biótico	9
Mapa 9.0.c	Mapa das Áreas de Influência do Meio Antrópico	10
Mapa 9.0.d	Mapa de Sensibilidade Socioambiental da Área de Influência do Meio Físico	11
Mapa 9.0.e	Mapa de Sensibilidade Ambiental do Meio Biótico	12
Mapa 9.0.f	Mapa de Sensibilidade Socioambiental das Áreas de Influência do Meio Antrópico	13

Capítulo 10.0

Mapa 10.1.a	Unidades de Conservação e APCBs na Região do Traçado	85/88
-------------	--	-------

Capítulo 8.0

Matriz 8.1.4.a	Matriz de Cruzamento de Ações Impactantes por Componentes Ambientais	31/227
Matriz 8.1.4.b	Matriz de Cruzamento de Impactos por Medidas/Programas Ambientais	32
Matriz 8.2.a	Matriz de Qualificação dos Impactos Ambientais	209

6.3.4

Fauna

6.3.4.1

Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Secundários

Nesta Seção são apresentadas informações sobre as espécies de fauna terrestre esperadas para a Área de Estudo (AE) da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, a qual, conforme definição apresentada na **Seção 6.1**, corresponde à poligonal formada por todas as Otto-Bacias Nível 6 interceptadas por uma envoltória de 5 (cinco) km medidos para cada lado do eixo da LT.

Para essa AE foram levantados dados secundários da fauna de vertebrados em estudos faunísticos já realizados, como Planos de Manejo de Unidades de Conservação, artigos científicos, listas da *Species Link* e também Estudos de Impacto Ambiental de outros empreendimentos localizados no entorno.

Este estudo das espécies da fauna a partir de dados secundários subsidiará as futuras discussões dos possíveis efeitos do empreendimento sobre as comunidades da fauna esperada para a região. A seguir são apresentados os resultados obtidos conforme a literatura disponível e consultada para cada grupo de vertebrados silvestres (mastofauna, avifauna e herpetofauna).

Avifauna

Alguns trabalhos encontrados na literatura descrevem uma riqueza consistente para a avifauna, considerando a AE do empreendimento. Segundo o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca, UC localizada em Santa Catarina, mostra o registro, na área, de 296 espécies (STCP, 2012).

Próximo ao empreendimento, mas fora da AE, no Parque Nacional da Serra do Itajaí, também em Santa Catarina, foram assinaladas 265 espécies de aves, com diversos endemismos e espécies ameaçadas (MMA, 2009). Já para o estado do Paraná, a literatura aponta, através de uma compilação de trabalhos, 744 espécies de aves (SCHERER-NETO et al., 2011). Straube (2003), em um trabalho na região de Marumbí, também no Paraná, lista 314 espécies da avifauna.

A compilação dos dados da literatura relacionando a ornitofauna da AE do empreendimento é apresentada na **Tabela 6.3.4.1.a**, a seguir.

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Accipitriformes										
Accipitridae										
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	LC	II	-	-	-	M	C	-	3
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	NT	II	-	-	CR	A	C	-	5
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	LC	II	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Accipiter superciliosus</i>	tauató-passarinho	LC	II	-	-	VU	A	C	-	3, 5
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	VU	II	VU	X	VU	A	M/C	MA	3, 4, 5, 8
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	LC	II	-	-	-	M	C/A	-	3, 5
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	LC	II	-	X	-	B	C	-	5
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	LC	II	-	-	-	M	T/A	-	5
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	LC	II	-	-	-	M	C/A	-	1, 3, 5, 9
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	LC	II	-	-	-	B	C/A	-	1, 5
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	LC	II	-	-	-	B	T	-	5
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	LC	II	-	-	-	M	M/C	-	5
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	LC	II	-	-	-	M	C	-	3, 5, 8
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	LC	II	-	-	-	B	T/C	-	5
<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	LC	II	-	-	-	M	C/A	-	3, 5
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	LC	II	-	-	-	M	C	-	5
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	LC	II	-	-	-		C	-	3, 5, 8
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	NT	II	-	-	-	A	C	MA	2, 3, 5, 8
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	LC	II	-	-	-	B	W/A	-	5
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	II	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 6, 9
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	LC	II	-	X	EN	A	C	-	3, 5
<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	NT	II	-	X	CR	M	C	-	3, 8
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	LC	II	-	-	VU	M	C	-	1, 2, 5
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	LC	II	-	-	-	M	T/C	-	5
Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
Anseriformes										
Anatidae										
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	LC	-	-	-	-	B	W	-	1, 3, 4, 5, 9
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	LC	-	-	-	-	B	W	-	5
<i>Anas flavirostris</i>	marreca-pardinha	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda	LC	-	-	-	-	B	W	-	5
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	LC	-	-	-	-	B	W	-	5
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Callonetta leucophrys</i>	marreca-de-coleira	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5
<i>Netta peposaca</i>	marrecão	LC	-	-	-	-	B	W	-	5
<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Oxyura vittata</i>	marreca-rabo-de-espinho	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
Apodiformes										
Apodidae										
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	LC	-	-	-	-	M	A	-	1, 3, 5
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	LC	-	-	-	-	DD	A	-	3, 5
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto	LC	-	-	-	-	M	A	-	5
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	LC	-	-	-	-	M	A	-	5
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador	LC	-	-	-	-	M	A	-	5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	LC	-	-	-	-	M	A	-	5, 8
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	LC	-	-	-	-	B	A	-	1, 3, 5
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	LC	-	-	-	-	B	A	-	4
Trochilidae										
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	LC	II	-	-	-	B	U/C	-	3, 5
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	LC	II	-	-	-	B	U/C	-	1, 2, 5
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	LC	II	-	-	-	B	M/C	-	3, 5
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	LC	II	-	-	-	DD	DD	MA	3, 5
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	LC	II	-	-	-	B	U/C	-	1, 5
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	II	-	-	-	B	U	-	1, 2, 5
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	LC	II	-	-	-	B	U/M	-	1, 5, 7
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC	II	-	-	-	B	U/C	-	2, 5
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	LC	II	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 7
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	LC	II	-	-	-	M	U/M	MA	1, 2, 5
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	LC	II	-	-	-	B	U/C	MA	1, 2, 3, 5, 9
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	NT	II	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho	LC	II	-	-	-	B	C	-	3, 8
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	II	-	-	-	M	U	MA	1, 2, 5
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	LC	II	-	-	-	B	U	-	3
<i>Phaethornis squalidus</i>	rabo-branco-pequeno	LC	II	-	-	-	M	U	-	2, 3, 5
<i>Ramphodon naevius</i>	beija-flor-rajado	NT	II	-	-	-	M	U	MA	2, 3, 5
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete-verde	LC	II	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 9
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	II	-	-	-	M	U/M	MA	1, 2, 3, 5, 9
Caprimulgiformes										
Caprimulgidae										
<i>Antrostomus rufus</i>	joão-corta-pau	LC	-	-	-	-	B	T	-	3
<i>Antrostomus sericocaudatus</i>	bacurau-rabo-de-seda	LC	-	-	-	X	M	T	-	3, 5
<i>Hydropsalis anomala</i>	curiango-do-banhado	NT	-	-	-	X	DD	T	-	5, 8
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	LC	-	-	-	-	M	T	MA	8
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	LC	-	-	-	-	DD	T	-	8
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	LC	-	-	-	-	M	A	-	1, 3, 5
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Podager nacunda</i>	coruçã	LC	-	-	-	-	B	A	-	5
Cariamiformes										
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
Cathartiformes										
Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	-	-	-	B	T/A	-	1, 2, 5
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	LC	-	-	-	-	M	T/A	-	5
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	LC	-	-	-	-	B	T/A	-	1, 2, 3, 5, 7
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	LC	-	-	-	-	M	T/A	-	5
Charadriiformes										
Charadriidae										
<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	LC	-	-	-	-	A	T	-	5
<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Pluvialis dominica</i>	batuíruçu	LC	-	-	-	-	DD	T	-	5
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Jacaniidae										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5
Laridae										
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaiivota-de-cabeça-cinza	LC	-	-	-	-	M	T/W	-	5
<i>Larus dominicanus</i>	gaiivotão	LC	-	-	-	-	M	T/W	-	5
Recurvirostridae										
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
Rynchopidae										
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	LC	-	-	-	-	A	W	-	5
Scolopacidae										
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	LC	-	-	-	-	DD	DD	-	5
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	LC	-	-	-	-	DD	T	-	5
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	LC	-	-	-	-	DD	W	-	5
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	LC	-	-	-	VU	A	T	-	5
<i>Limosa haemastica</i>	maçarico-de-bico-virado	LC	-	-	-	-	DD	W	-	5
<i>Phalaropus fulicarius</i>	falaropo-de-bico-grosso	LC	-	-	-	-	DD	W	-	5
<i>Phalaropus tricolor</i>	pisa-n'água	LC	-	-	-	-	DD	W	-	5
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	LC	-	-	-	-	DD	T	-	4, 5
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	LC	-	-	-	-	DD	T/W	-	5
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	LC	-	-	-	-	DD	DD	-	4, 5
Sternidae										
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	trinta-réis-de-bando	LC	-	-	-	-	DD	W	-	5
<i>Thalasseus maximus</i>	trinta-réis-real	LC	-	EN	-	VU	A	W	-	5
Ciconiiformes										
Ciconiidae										
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú	LC	I	-	-	-	M	T/W	-	5
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5
Columbiformes										
Columbidae										
<i>Claravis geoffroyi</i>	pararu-espelho	CR	-	CR (PEX)	X	CR	DD	T/M	MA	8
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	LC	-	-	-	-	B	T/M	-	3
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	LC	-	-	-	-	DD	T	-	5
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 2, 3, 5, 9
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	LC	-	-	-	-	M	T	-	1, 3, 5
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	LC	-	-	-	-	M	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	1, 3, 5, 9
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	LC	-	-	-	-	M	C	-	5
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 9
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	LC	-	-	-	-	A	C	-	1, 2, 5
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	LC	-	-	-	-	B	T/M	-	5
Coraciiformes										
Alcedinidae										
<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	LC	-	-	-	VU	M	U	-	5
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	3, 5, 9
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC	-	-	-	-	B	U	-	1, 3, 5, 9
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	3, 5, 7, 9
Momotidae										
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva	LC	-	-	-	-	M	U/M	MA	3, 5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Cuculiformes										
Cuculidae										
<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	LC	-	-	-	-	M	M/C	-	5
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	5
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 3, 5
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	LC	-	-	-	-	A	T/U	-	5
<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzentos	LC	-	-	-	-	DD	U/M	-	5
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 2, 3, 5, 7, 9
<i>Tapera naevia</i>	saci	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	2, 3, 5
Falconiformes										
Falconidae										
<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC	II	-	-	-	B	T	-	3, 5, 9
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	II	-	-	-	B	T/C	-	5
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	LC	I	-	-	-	M	T/A	-	5
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	II	-	-	-	B	T/C	-	3, 5
<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã	LC	II	-	-	-	B	C	-	5
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	LC	II	-	-	-	M	U/M	-	3, 5, 9
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	LC	II	-	-	-	M	M/C	-	3, 5
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	II	-	-	-	B	T/C	-	1, 2, 3, 5, 9
<i>Milvago chimango</i>	chimango	LC	II	-	-	-	B	T/C	-	5
Galbuliformes										
Bucconidae										
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	NT	-	-	-	-	M	U/M	MA	3, 5
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	LC	-	-	-	-	A	U/M	-	3, 5
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	LC	-	-	-	VU	M	C	-	3, 5
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 2, 5
Galbulidae										
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	VU	-	-	-	-	M	C	MA	8
Galliformes										
Cracidae										
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	EN	I	E N	-	CR	A	C	MA	3, 4, 5, 8
<i>Ortalis guttata</i>	aracuã-pintado	LC	-	CR (remota)	-	-	B	U/C	-	3
<i>Ortalis squamata</i>	aracuã-escamoso	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	5
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	LC	-	-	-	-	M	T/C	-	1, 2, 3, 5, 8
<i>Penelope superciliosus</i>	jacupemba	LC	-	-	-	VU	M	T	-	3, 5
Odontophoridae										
<i>Odontophorus capueira</i>	uru	LC	-	-	-	-	A	T	MA	1, 2, 5
Gruiformes										
Aramidae										
<i>Aramus guarauna</i>	carão	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
Rallidae										
<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	LC	-	-	-	-	A	T	-	5
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	LC	-	-	-	-	M	T	MA	1, 2, 3, 5, 7, 9
<i>Fulica armillata</i>	carqueja-de-bico-manchado	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Fulica leucoptera</i>	carqueja-de-bico-amarelo	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	LC	-	-	-	-	DD	W	-	1, 3, 7, 9
<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	LC	-	-	-	-	M	T	-	8

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	LC	-	-	-	-	M	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	LC	-	-	-	-	DD	T	-	5
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	LC	-	-	-	-	B	W	-	3, 5
<i>Porphyriops melanops</i>	galinha-d'água-carijó	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca	LC	-	-	-	VU	A	T	-	5
Nyctibiiformes										
Nyctibiidae										
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
Passeriformes										
Cardinalidae										
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	NT	-	-	-	-	M	U/M	MA	3, 5, 8
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	LC	-	-	-	-	M	U	-	1, 5
<i>Cyanoloxia glaucoerulea</i>	azulinho	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	LC	-	-	-	-	A	U/M	-	3, 5
Conopophagidae										
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5, 9
<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta	LC	-	-	-	-	A	U	MA	3, 5
Corvidae										
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	NT	-	-	-	-	M	C	MA	5, 8, 9
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
Cotingidae										
<i>Carpornis cucullata</i>	corocoxó	NT	-	-	-	-	A	M/C	MA	1, 3, 5
<i>Lipaugus lanioides</i>	tropeiro-da-serra	NT	-	-	-	EN	A	M/C	MA	3, 4
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	NT	-	-	-	EN	M	C	-	5
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	VU	-	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 8, 7, 9
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	LC	-	-	-	EN	M	M	MA	5, 8
Dendrocolaptidae										
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	LC	-	-	-	-	A	U/M	MA	3, 5
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	arapaçu-pardo	LC	-	-	-	-	A	U/M	-	1
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	LC	-	-	-	-	M	U/M	MA	3, 5
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	LC	-	-	-	-	M	M	-	1, 3, 5, 9
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	LC	-	-	-	-	A	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	LC	-	-	-	-	M	M	-	1, 3, 5, 9
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	LC	-	-	-	-	M	M	-	1, 3, 5, 9
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	LC	-	-	-	-	A	U/M	MA	3, 5, 6, 9
Estrildidae										
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	LC	-	-	-	-	DD	DD	-	5
Formicariidae										
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha	LC	-	-	-	-	A	T	-	1, 3, 5
<i>Chamaeza ruficauda</i>	tovaca-de-rabo-vermelho	LC	-	-	-	-	A	T	MA	3, 5
<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato	LC	-	-	-	-	A	T	-	3, 5
Fringillidae										
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	NT	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5, 9
Furnariidae										
<i>Anabacerthia amaurotis</i>	limpa-folha-miúdo	NT	-	-	-	-	A	M	MA	3, 5, 8
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	LC	-	-	-	-	A	M	MA	3, 5
<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	LC	-	-	-	-	A	M	MA	3, 5, 8
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC	-	-	-	-	M	T/U	-	3, 5, 9
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha	LC	-	-	-	-	A	C	MA	3, 5, 9
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	NT	-	-	-	-	M	T/U	MA	5, 8, 9
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 6, 9
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	5, 9
<i>Cranioleuca vulpina</i>	arredio-do-rio	LC	-	-	-	-	M	M/C	-	3
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	LC	-	-	-	-	A	C	MA	3, 5, 9
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	NT	-	-	-	-	B	C	MA	1, 5, 8, 9
<i>Leptasthenura striolata</i>	grimpeirinho	LC	-	-	-	-	B	U/M	MA	5
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	LC	-	-	-	-	M	T	-	1, 3, 5
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio	LC	-	-	X	VU	M	U/M	-	8
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	LC	-	-	-	-	A	M	MA	1, 3, 5
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 3, 5
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	5, 9
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	LC	-	-	-	-	B	U	-	1, 3, 5, 6, 9
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	LC	-	-	-	-	M	U	-	1, 3, 5, 9
Grallariidae										
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	LC	-	-	-	-	A	T	-	3, 5
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	LC	-	-	-	-	A	T	MA	3, 5
Hirundinidae										
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	LC	-	-	-	-	B	A	-	4, 5
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	LC	-	-	-	-	B	A	-	5
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	LC	-	-	-	-	B	A	-	1, 3, 5
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-	-	-	B	A	-	1, 3, 5, 9
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	LC	-	-	-	-	B	A	-	5
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	LC	-	-	-	-	B	A	-	3, 5
<i>Tachycineta leucopyga</i>	andorinha-chilena	LC	-	-	-	-	B	A	-	5
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	LC	-	-	-	-	B	A	-	3, 5
Icteridae										
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	5
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	5
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	3, 5
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	LC	-	-	-	-	M	C	-	5
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	5
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	LC	-	-	X	-	M	C	-	8, 7
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	3, 5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
Mitrospingidae										
<i>Orthogonys chloricterus</i>	catirumbava	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
Motacillidae										
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande	VU	-	VU	-	EN	M	T	-	8
Onychorhynchidae										
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	LC	-	-	-	VU	M	U/M	-	5
<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho	LC	-	-	-	EN	A	U/M	-	5
<i>Onychorhynchus swainsoni</i>	maria-leque-do-sudeste	VU	-	-	-	-	A	M	MA	5
Oxyruncidae										
<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto	LC	-	-	-	-	A	C	-	1, 3, 5
Parulidae										
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	LC	-	-	-	-	B	U	-	1, 3, 5, 9
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5, 9
<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	LC	-	-	-	-	M	T	-	1, 3, 5
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 9
Passerellidae										
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	LC	-	-	-	-	M	T	-	8
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	1, 3, 5, 6, 7, 9
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	3, 5
Pipridae										
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	LC	-	-	-	-	B	U/M	MA	1, 3, 5, 9
<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	3, 5
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	LC	-	-	-	-	B	U	-	3, 5
Pipritidae										
<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	LC	-	-	-	-	A	C	-	3, 5
<i>Piprites pileata</i>	caneleirinho-de-chapéu-preto	VU	-	-	X	EN	DD	C	MA	5, 8
Platyrinchidae										
<i>Platyrinchus leucoryphus</i>	patinho-de-asa-castanha	VU	-	-	X	VU	A	M	MA	3, 5
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	LC	-	-	-	-	M	U	-	3, 5, 9
Poliophtidae										
<i>Poliophtila lactea</i>	balança-rabo-leitoso	NT	-	-	X	VU	M	C	MA	3
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	chirito	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	3, 5
Rhinocryptidae										
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	NT	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Merulaxis ater</i>	entufado	NT	-	-	-	VU	A	T	MA	5, 8
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	NT	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5, 8
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea	EN	-	EN	X	EN	DD	U	MA	5
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	LC	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5
Rhynchocyclidae										
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	LC	-	-	-	EN	M	U	MA	5
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	maria-catarinense	EN	-	VU	X	VU	A	M	MA	4, 5
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	LC	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5, 9

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	NT	-	-	-	-	M	M	MA	3, 5
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	3, 5, 9
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	-	-	-	-	M	U/M	MA	1, 3, 5, 9
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	LC	-	-	-	-	B	M/C	MA	3, 5
<i>Phylloscartes difficilis</i>	estalinho	NT	-	-	X	EN	M	U/M	MA	3, 5, 8
<i>Phylloscartes kronei</i>	maria-da-restinga	VU	-	-	X	-	M	U/C	MA	3, 5
<i>Phylloscartes oustaleti</i>	papa-moscas-de-olheiras	NT	-	-	-	VU	A	C	MA	1, 3, 5, 8
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	NT	-	-	-	-	M	M	MA	3
<i>Phylloscartes sylviolus</i>	maria-pequena	NT	-	-	-	EN	M	C	MA	3, 5
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	LC	-	-	-	-	M	U	-	1, 3, 5, 9
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	LC	-	-	-	-	B	M/C	MA	3, 5
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 9
Scleruridae										
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	LC	-	-	-	-	A	T	MA	3, 5, 9
Thamnophilidae										
<i>Batara cinerea</i>	matracão	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	VU	-	-	X	VU	M	U/M	MA	3, 5
<i>Drymophila ferruginea</i>	trovoada	LC	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5, 6
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho	NT	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	LC	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5
<i>Drymophila squamata</i>	pintadinho	LC	-	-	-	EN	M	U	MA	1, 5
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	NT	-	-	-	-	M	M	MA	3, 5
<i>Dysithamnus xanthopterus</i>	choquinha-de-asa-ferrugem	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 5, 8
<i>Formicivora acutirostris</i>	bicudinho-do-brejo	EN	-	EN	X	CR	DD	M	MA	4, 5
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	LC	-	-	-	-	A	C	MA	3, 5
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5, 9
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	LC	-	-	-	-	M	U	MA	3, 5, 9
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	LC	-	-	-	-	M	T	MA	3, 5
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta	NT	-	-	-	-	M	M	MA	3, 5
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Rhopias gularis</i>	choquinha-de-garganta-pintada	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Terenura maculata</i>	zidedê	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-	-	-	B	U	-	3, 5
Thraupidae										
<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	LC	-	-	-	EN	B	U/C	-	5
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	NT	-	-	X	VU	B	U/C	-	5
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	5
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de-pernas-pretas	NT	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	LC	-	-	-	-	B	U	-	1, 5
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	LC	-	-	-	-	B	U	-	5
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	LC	-	-	-	-	M	U	-	5, 8

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	5
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	LC	-	-	-	-	B	C	MA	3, 5
<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo	LC	-	-	-	EN	M	C	-	1, 5
<i>Microspingus cabanisi</i>	quiete-do-sul	LC	-	-	-	-	DD	U/M	-	5, 9
<i>Orchesticus abeillei</i>	sanhaço-pardo	NT	-	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 8
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	LC	II	-	-	-	B	T/U	-	5
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	LC	-	-	-	-	B	C	-	5
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	5
<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tiê-sangue	LC	-	-	-	VU	B	U/M	MA	3, 5
<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	LC	-	-	-	VU	M	C	MA	3, 5
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 8, 9
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	3, 5
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 3, 5, 9
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	LC	-	-	X	-	B	U/M	-	3, 5, 8
<i>Sporophila beltoni</i>	patativa-tropeira	LC	-	VU	-	-	DD	U	-	5
<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	LC	-	-	-	-	B	U	-	1, 3, 5, 9
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra	VU	-	VU	X	EN	M	U/M	MA	5
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	VU	-	VU	X	VU	M	U	MA	3, 5
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	LC	-	VU	-	VU	M	U	-	5
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	LC	-	-	-	-	B	U	-	5
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	LC	-	-	-	-	B	M/C	MA	1, 3, 5
<i>Tangara cyanocephala</i>	saíra-militar	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaço-de-encontro-azul	LC	-	-	-	-	B	C	MA	3, 5, 8
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	LC	-	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5
<i>Tangara ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	VU	-	VU	-	EN	M	C	MA	5, 8
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	LC	-	-	-	-	B	C	-	5, 9
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	5
<i>Tiaris fuliginosus</i>	cigarra-preta	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	3, 5
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 3, 5
<i>Volatinia jacarina</i>	tíziu	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	1, 3, 5
Tityridae										
<i>Laniisoma elegans</i>	chibante	LC	-	-	-	-	A	M/C	MA	3, 8
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 9
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 5, 9

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	LC	-	-	-	-	M	U	MA	1, 3, 5
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	-	-	-	-	M	C	-	1, 3, 5
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
Troglodytidae										
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinção-de-bico-grande	LC	-	-	-	-	B	U	-	5
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	1, 3, 5, 9
Turdidae										
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 3, 5, 9
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	LC	-	-	-	-	M	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	5
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	LC	-	-	-	-	B	C	MA	1, 3, 5, 9
Tyrannidae										
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	LC	-	-	-	-	M	T/C	-	5
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho	LC	-	-	-	-	A	M/C	-	1, 3, 5, 6, 9
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5, 9
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	LC	-	-	-	-	B	U/M	-	3, 5, 9
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	LC	-	-	-	-	B	U/C	-	3, 5
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	VU	-	-	X	CR	M	U	-	5, 8
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 6, 9
<i>Elaenia obscura</i>	tucão	LC	-	-	-	-	M	M/C	-	5, 9
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Empidonomus varius</i>	peítica	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	maria-corruíra	NT	-	-	-	-	A	U	-	7
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	5, 9
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	5
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	LC	-	-	-	-	M	T/C	MA	5
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	LC	-	-	-	-	M	M	-	1, 3, 5, 6, 9
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta	LC	-	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 8
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	5
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	3, 5
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	-	-	-	-	B	U	-	3, 5
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	3, 5
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 9
<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	piolhinho-serrano	NT	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 5
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	LC	-	-	-	-	M	M	-	5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	1, 3, 5
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	3, 5, 9
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	3, 5, 9
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5, 8
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5, 9
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	LC	-	-	-	-	B	T/U	-	5
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	VU	-	VU	-	EN	B	T/U	-	5, 8
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	1, 3, 5, 9
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 6, 9
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	LC	-	-	-	-	B	C	-	1, 5
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara-boreal	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 9
Xenopidae										
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	3, 5
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	LC	-	-	-	-	M	C	-	3, 5
Pelecaniformes										
Ardeidae										
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5, 9
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	3, 5
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	3, 5, 9
<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá	LC	-	-	-	-	A	W	-	5
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	LC	-	-	-	-	M	T/W	-	5
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5, 9
<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	LC	-	-	X	-	M	T/W	-	5
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	3, 5
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	-	-	-	-	M	T	-	3, 5
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	socó-jararaca	LC	-	VU	-	CR	M	T/W	-	8
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	LC	-	-	-	-	M	T/W	-	5
Threskiornithidae										
<i>Eudocimus ruber</i>	guará	LC	II	-	X	CR	M	T/W	-	5
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	LC	-	-	-	-	M	T	-	5
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	LC	-	-	-	-	B	T/W	-	5
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
Piciformes										
Picidae										
<i>Campophilus robustus</i>	pica-pau-rei	LC	-	-	-	-	M	M	MA	3, 5
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	-	-	-	-	M	M/C	-	3, 5
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	1, 3, 5, 7, 9
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-	-	-	B	T/C	-	3, 5
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	LC	-	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	-	-	-	-	B	M/C	-	5
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	LC	-	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	NT	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 3, 5, 8, 9
<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	LC	-	-	-	VU	A	C	-	3, 5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó	NT	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 5, 8
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	LC	-	-	-	-	M	M/C	MA	1, 2, 3, 5, 9
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	LC	-	-	-	-	M	U/C	MA	1, 2, 3, 5, 9
Ramphastidae										
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	NT	-	-	-	-	A	C	MA	3, 5
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	LC	-	-	-	-	M	C	MA	1, 2, 3, 5, 7
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	LC	II	-	-	-	M	C	-	2
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	VU	II	-	-	-	A	C	-	2, 5
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	LC	-	-	-	-	M	C	MA	2, 3, 5
Podicipediformes										
Podicipedidae										
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	LC	-	-	-	-	M	W	-	5, 9
<i>Rollandia rolland</i>	mergulhão-de-orelha-branca	LC	-	-	-	-	M	W	-	4, 5
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	LC	-	-	-	-	M	W	-	5
Psittaciformes										
Psittacidae										
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	LC	II	-	-	-	M	C	-	5
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EN	I	VU	X	EN	M	C	MA	3, 5, 8
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	LC	II	-	-	-	B	C	MA	1, 2, 3, 5, 7
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	LC	II	-	-	-	DD	C	-	3, 5
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	LC	I	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 8
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	LC	II	-	-	-	M	C	-	2, 3, 5, 7, 9
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	NT	I	-	X	CR	M	C	-	5
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	LC	II	-	-	-	B	C	-	3, 5
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	LC	II	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 7, 9
<i>Touit melanonotus</i>	apuim-de-costas-pretas	EN	II	VU	-	CR	A	C	MA	5
<i>Tricharia malachitacea</i>	sabiá-cica	NT	II	-	-	VU	M	M/C	MA	2, 3, 4, 5
Strigiformes										
Strigidae										
<i>Aegolius harrisi</i>	caburé-acanelado	LC	II	-	-	-	A	C	-	5
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	LC	II	-	-	-	B	T/U	-	3, 5
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	LC	II	-	-	-	M	C	-	3, 5
<i>Athene cucularia</i>	coruja-buraqueira	LC	II	-	-	-	M	T	-	3, 5
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	LC	II	-	-	-	B	C	-	3
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	LC	II	-	-	-	B	C	-	3
<i>Glaucidium minutissimum</i>	caburé-miudinho	LC	II	-	-	-	M	C	MA	3, 5
<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	LC	II	-	-	-	DD	C	MA	5
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	LC	II	-	-	-	B	C	-	1, 3, 5, 9
<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	corujinha-do-sul	LC	II	-	-	-	DD	C	-	3, 5, 9
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	LC	II	-	-	-	A	C	MA	1, 3, 5
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	LC	II	VU (pulsatrix)	-	-	M	C	-	3
<i>Strix huhula</i>	coruja-preta	LC	II	VU (albomarginata)	-	EN	M	C	-	5
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	NT	II	-	-	-	A	C	MA	1, 3, 5, 6, 9
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	LC	II	-	-	-	M	C	-	3, 5
Tytonidae										
<i>Tyto furcata</i>	suindara	LC	II	-	-	-	B	C	-	3, 5, 7
Suliformes										
Anhingidae										
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	LC	-	-	-	-	M	W	-	5

Tabela 6.3.4.1.a
Lista de espécies de aves da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste com base na literatura disponível

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Ameaça					Sensibilidade	Habitat	End	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Fregatidae										
<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	LC	-	-	-	-	A	W/A	-	5
Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	LC	-	-	-	-	B	W	-	1, 5
Sulidae										
<i>Sula leucogaster</i>	atobá	LC	-	-	-	-	A	W	-	5
Tinamiformes										
Tinamidae										
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	NT	-	VU (noctivagus)	X	EN	M	T	MA	5
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	LC	-	-	-	-	B	T	-	1, 2, 3, 5, 9
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	LC	-	-	-	-	B	T	-	1
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	LC	-	-	-	-	B	T	-	3, 5
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC	-	-	-	-	B	T	-	5
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	NT	I	-	X	VU	M	T	MA	1, 2, 3, 5, 8
Trogoniformes										
Trogonidae										
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	LC	-	-	-	-	M	U/M	-	1, 2, 5
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	-	-	-	-	M	C	MA	1, 3, 5, 9
<i>Trogon viridis</i>	surucuá-de-barriga-amarela	LC	-	-	-	EN	M	C	-	5

Legenda: Status de Ameaça: IUCN (2016): LC – “Pouco preocupante”, NT – “Quase ameaçado”, VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo” e CR – “Criticamente em perigo”; Apêndices do CITES (2016): apêndice I e II (ver texto); Ministério do Meio Ambiente (MMA 2014): VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo”, CR – “Criticamente em perigo”; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (IAP, 2006); X – Espécie ameaçada de extinção; Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (CHEREN, 2004): VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo” e CR – “Criticamente em perigo”; End – End/emismo; MA – espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (BROOKS et al., 1999).

Habitat: T – terrestre, M – médio, C – copa, W – água, A – aéreo

Referências: 1 – Straube (2003); 2 – SEMA (1996); 3 – MMA (2009a); 4 – STCP (2012); 5 – WIKIAVES (2016); 6 – FMNH (2016); 7 – LCB (2009); 8 – Oliveira (2010); 9 – Conte & Rossa-Feres (2006); 9 - Bispo & Scherer-Neto (2010).

A lista secundária de espécies obtida através dos dados da literatura indica a presença de diversas espécies de aves em diferentes graus de ameaças de extinção que foram registradas nesses estudos com uso de metodologias diversas reconhecidas pela comunidade científica como censos visuais, pontos de escuta, redes de neblina, etc. Segundo os critérios internacionais (IUCN, 2016), o pararu-espelho (*Claravis geoffroyi*) é classificado como espécie Criticamente Ameaçada – CR. Seis outras espécies são classificadas como Em Perigo – EN, sendo elas a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o apuim-de-costas-pretas (*Touit melanonotus*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*) e o bicudinho-do-brejo (*Formicivora acutirostris*). Ainda com base nos critérios internacionais, 15 espécies são classificadas como Vulneráveis e outras 41 como Quase Ameaçadas – NT (**Tabela 6.3.4.1.a**).

Já com base nos critérios nacionais (MMA, 2014), duas espécies de aves encontram-se Criticamente Ameaçadas – CR: o pararu-espelho (*Claravis geoffroyi*) e o aracuã-pintado (*Ortalis guttata*). Outras quatro espécies são classificadas como Em Perigo – EN, sendo elas o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e bicudinho-do-brejo (*Formicivora acutirostris*). Outras 12 espécies são classificadas como Vulneráveis – VU (**Tabela 6.3.4.1.a**). Nesta categoria de Vulneráveis ainda ocorrem três sub-espécies ameaçadas das quais as populações (sub-espécies) nestas condições não são as populações que ocorrem na área do empreendimento.

Com base nas listas estaduais, 29 espécies são classificadas como ameaçadas segundo a lista do estado do Paraná (IAP, 2006). Como base na lista de espécies ameaçadas do estado de Santa Catarina (CHEREN, 2004), 10 espécies são classificadas como Criticamente Ameaçadas – CR, 22 espécies classificadas como Em Perigo – EN, além de 25 espécies consideradas Vulneráveis (**Tabela 6.3.4.1.a**).

Ainda, 86 espécies estão presentes nas listas da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2016), sendo sete no Apêndice I e outras 79 no Apêndice II.

A lista das espécies de aves com provável ocorrência na AE do empreendimento, produzida com base nos dados secundários, aponta a presença de 137 espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Dentre a riqueza observada, são identificadas 2 espécies invasoras, a saber: o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). Ambas as espécies estão bem difundidas no Brasil. Tais espécies ocupam ambientes com fortes alterações antrópicas, ocupando nichos pouco explorados pela fauna nativa. Não foram encontradas espécies de aves que representem potencial risco epidemiológico, bem como ausência de espécies domésticas.

Quanto às espécies consideradas indicadoras da qualidade ambiental, destacam-se as espécies de aves preferencialmente florestais e fotofóbicas, como surucuá-dourado (*Trogon rufus*), surucuá-variado (*Trogon surrucura*), surucuá-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*), macuco (*Tinamus solitarius*), jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), coruja-listrada (*Strix hylophila*), sabiá-cica (*Tricharia malachitacea*), maracaná (*Primolius maracana*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), piolhinho-serrano (*Phylloscopus griseicapilla*), saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), saíra-militar (*Tangara cyanocephala*), peito-pinhão (*Poospiza thoracica*), cabecinha-castanha (*Pyrrhocomma ruficeps*), choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), trovoada-de-bertoni (*Drymophila rubricollis*), papo-branco (*Biatas nigropectus*), papa-moscas-de-olheiras (*Phylloscartes oustaleti*), não-pode-parar (*Phylloscartes paulista*), maria-pequena (*Phylloscartes sylvicolus*), borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), tapaculo-pintado (*Psilorhamphus guttatus*), macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae*), tangarazinho (*Ilicura militaris*), grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), trepador-sobrancelha (*Cichlocolaptes leucophrus*), cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), arapaçu-grande (*Dendrocolaptes platyrostris*), arapaçu-escamoso-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*), arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*), arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), arapaçu-de-bico-torto (*Campylorhamphus falcularius*), arapaçu-pardo (*Dendrocincla fuliginosa*), jacutinga (*Aburria jacutinga*), cuitelão (*Jacamaralcyon tridactyla*), barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), macuru (*Nonnula rubecula*), pararu-espelho (*Claravis geoffroyi*), curiango-do-banhado (*Hydropsalis anomala*), beija-flor-rajado (*Ramphodon naevius*), beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothonax nigricollis*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), etc. Pelo fato dessas espécies exigirem ambientes mais preservados, podem ser consideradas indicadoras da qualidade ambiental.

A região apresenta ainda algumas espécies de interesse cinegético, que estão entre as primeiras espécies a desaparecer de qualquer área em função da caça, ou ainda espécies de interesse para comercialização. As famílias Tinamidae, Cracidae, Anatidae, Cariamidae, Columbidae, Odontophoridae, Psittacidae, Thraupidae, Turdidae e Icteridae são os principais alvos de caça.

Para as aves, cabe ressaltar a publicação da Birdlife Internacional, que mapeia todas as áreas consideradas importantes para a conservação deste grupo. Essas áreas são denominadas Áreas Importantes para Aves (*Important Bird Areas – IBA*, em inglês). O Volume I publicado trata das áreas pertencentes ao Domínio da Mata Atlântica (BENCKE et al., 2006). Os critérios para a escolha de tais áreas baseiam-se, principalmente, no *status* de conservação de algumas espécies identificadas nessas áreas, sendo ameaça, endemismo e raridade os principais.

Verifica-se a presença de quatro IBAs no entorno do traçado da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, sendo que apenas duas delas estão inseridas na envoltória de 5 km para cada lado do traçado definida como AE: a IBA PR15 – Várzeas em Tijucas do Sul e a IBA PR05 - Várzeas da Região Metropolitana de Curitiba.

A IBA PR15 – Várzeas em Tijucas do Sul está situada cerca de 30 km ao sul da Região Metropolitana de Curitiba (ver **Mapa 6.3.4.2 - Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna e Proximidade com IBAs e UCs da Seção 6.3.4.2**). Essa área está inserida na porção superior da bacia do rio da Várzea, afluente da margem esquerda do rio Iguaçu. Abrange as várzeas do rio de Una (baixo e médio cursos), do rio Abaixo (proximidades da foz) e do próprio rio da Várzea, em seu trecho compreendido entre a foz dos rios do Colono e da Contenda. As várzeas da região apresentam densa vegetação herbácea, em que são dominantes plantas das famílias Poaceae e Cyperaceae.

Scytalopus iraiensis (macuquinho-da-várzea), conhecida por enquanto apenas no Paraná e no Rio Grande do Sul, foi registrada em pelo menos sete trechos de várzea em Tijucas do Sul, distribuídos ao longo das planícies de inundação dos rios mencionados acima. A existência de habitat adequado entre alguns dos pontos de registro conhecidos sugere que a espécie possa ter uma distribuição mais ampla na área. Por ser uma IBA associada a várzea, e pelo fato dos pontos amostrais dos levantamentos para este EIA não abrangerem características semelhantes, isto é, áreas de várzea, nem mesmo o ponto situado no município de Tijucas do Sul (Zona Amstral 1), não se espera que esta espécie seja registrada durante os levantamentos para o EIA e nos monitoramentos posteriores.

A IBA PR05 - Várzeas da Região Metropolitana de Curitiba está sob a influência do empreendimento na região da SE Curitiba Leste. Segundo o site da Birdlife International¹, essa IBA, inserida no município de São José dos Pinhais (25°24'S, 49°09'W), está situada sobre terrenos suavemente ondulados do primeiro planalto paranaense, imediatamente à retaguarda da Serra do Mar. As microbacias hidrográficas responsáveis pela drenagem da região são contribuintes do alto curso do rio Iguaçu, estando em parte envolvidas pela Região Metropolitana de Curitiba. As áreas de maior interesse para a conservação de aves incluem as várzeas dos rios Miringuava e Miringuava-Mirim, bem como trechos dos rios Pequeno e Purgatório, entre outros de menor extensão. Formações herbáceas bastante densas, com predomínio de ciperáceas e gramíneas, caracterizam fisionomicamente os trechos de várzea mais preservados, podendo haver matas ciliares estreitas associadas aos cursos de água. Assim como para a IBA PR15, o rinocriptídeo *Scytalopus iraiensis* (macuquinho-da-várzea) foi descrito em 1998 a partir de espécimes obtidos na Região Metropolitana de Curitiba. As densas formações herbáceas que constituem o hábitat da espécie atualmente ocorrem sob a forma de manchas isoladas ao longo das várzeas. Como resultado, a distribuição local desse pequeno pássaro ameaçado é agora descontínua, muito embora sua presença tenha sido constatada em vários pontos da área.

¹ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=20181>.

A expansão urbana sobre as várzeas da Região Metropolitana de Curitiba, juntamente com a exploração mineral do subsolo, têm contribuído decididamente para a descaracterização e redução do hábitat de *S. iraiensis* (BENCKE et al., 2006).

As duas IBAs próximas, mas fora da AE são a IBA PR12 – Guaratuba e a IBA SC02 – Salto do Piraí, como mostra o **Mapa 6.3.4.2**.

A mais próxima é a IBA Guaratuba (PR12) (25°44'S, 48°44'W), que, segundo a Birdlife International², abrange uma vasta porção do litoral sul do Paraná e engloba um conjunto de serras costeiras – incluindo as serras da Prata, da Igreja, do Engenho, do Cubatão, Guaraparim, Grande, Araraquara e Canavieiras – e as terras baixas situadas entre o sopé dessas elevações e a baía de Guaratuba, bem como trechos de planície que se estendem ao longo da margem meridional da baía. A noroeste, a área confronta com a Serra do Marumbi (PR06), dali estendendo-se ao sul até o rio Cubatão, que a delimita a sudoeste. A área corresponde a uma extensa parte da APA Estadual de Guaratuba e envolve ainda três unidades de conservação de proteção integral existentes na região. Devido às grandes variações de altitude, estão representadas diferentes formações da floresta ombrófila densa, como florestas de terras baixas, submontanas, montanas e altomontanas. A área abriga a maior população conhecida de *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), que se distribui ao longo da orla da porção interna da baía de Guaratuba e nos trechos médio e inferior dos rios que para ela confluem, a leste até Boguaçu. Das matas de baixada ao longo do rio São João e no entorno da lagoa do Parado provêm os registros mais setentrionais de *Hemitriccus kaempferi* (maria catarinense), espécie criticamente ameaçada com presença confirmada em apenas outras duas IBAs, ambas em Santa Catarina. O raro socó *Tigrisoma fasciatum fasciatum* (socó-boi-escuro) foi observado nas cabeceiras do rio Cubatãozinho, a oeste da Serra da Prata. O registro de *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão) para a região, por outro lado, não foi confirmado na mais recente revisão sobre a distribuição geográfica da espécie no Paraná. A considerável heterogeneidade ambiental é responsável pela existência de uma combinação bastante singular de espécies na área, que inclui aves características de ambientes palustres (e.g., *Phleocryptes melanops* e *Tachuris rubrigastra*), de matas de baixada (como os ameaçados *Amazona brasiliensis* e *Chloroceryle inda*) e de altitude (*Scytalopus spelunca* e *Poospiza thoracica*, entre outros).

A segunda IBA nas proximidades, mas fora da AE é a de Salto do Piraí (IBA SC02), que inclui a Estação Ecológica (E.E.) do Bracinho e remanescentes de floresta de baixada existentes em vales e planícies adjacentes, a oeste da cidade de Joinville. Criada com o objetivo de manter o potencial hídrico dos rios que alimentam as pequenas hidrelétricas locais, a E.E. do Bracinho é administrada pela CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina). Essa área de preservação possui relevo montanhoso e resguarda considerável extensão de florestas montanas e submontanas em excelente estado de conservação. As matas de baixada que restam no fundo do vale adjacente ao rio Piraí, por outro lado, são em sua maior parte secundárias ou perturbadas e situam-se fora dos limites da Estação Ecológica. Para esta área são listadas 16 espécies de importância para

² <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=20188>.

a conservação³.

Dentre as espécies da Avifauna, as de sub-bosque, principalmente, são as mais sensíveis às perturbações ambientais, sendo as primeiras a desaparecer. A lista de espécies obtidas a partir de dados secundários servirá de base para futuras inferências sobre o quadro atual de conservação na área do empreendimento.

Quanto às espécies migratórias, foram identificadas as seguintes: falaropo-de-bico-grosso (*Phalaropus fulicarius*), águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), a batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), o batuíruçu (*Pluvialis dominica*), o maçarico-pintado (*Actitis macularius*), o maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), o maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*), o maçarico-de-bico-virado (*Limosa haemastica*), o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), o maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), a andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*), a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*) e a juruviara-boreal (*Vireo olivaceus*), são espécies classificadas como “visitante sazonal oriundo do hemisfério norte [VN]”. A espécie pisa-n’água (*Phalaropus tricolor*) também é classificada como “visitante sazonal oriundo do hemisfério norte, porém com status presumido mas não confirmado [VN#]” (PIACINTINI et al., 2015).

O falaropo-de-bico-grosso (*Phalaropus fulicarius*) é classificado como “vagante (espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil; pode ser um migrante regular em países vizinhos, oriundo do norte [VA (N)])”. O marrecão (*Netta peposaca*) está classificado como “visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro [VO]”.

A andorinha-chilena (*Tachycineta leucopyga*) e a calhandra-de-três-rabos (*Mimus triurus*) são classificadas como “visitante sazonal oriundo do sul do continente [VS]”. A marreca-de-rabo-de-espinho (*Oxyura vittata*) apresenta a mesma classificação, porém com status presumido mas não confirmado [VS#].

Herpetofauna

A região Atlântica brasileira abriga uma das Herpetofaunas mais ricas de todo o mundo. Cerca de 70% das espécies registradas no Brasil, pelo menos, ocorrem em alguma parte do bioma, sendo que, no que diz respeito especificamente à anurofauna, mais de 40% são endêmicas do mesmo (STCP, 2012).

O Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca (STCP, 2012), por exemplo, aponta um total de 46 espécies de répteis e 43 espécies de anfíbios na área da UC, que está a apenas 500 m do traçado da LT. Já no Parque Nacional da Serra do Itajaí, próximo, mas fora da AE, foram assinaladas 52 espécies da Herpetofauna (ICMBIO, 2009). Com base nesses levantamentos e em outros trabalhos da literatura sobre a Herpetofauna na AE do

³ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=20240>.

empreendimento, foi possível construir a **Tabela 6.3.4.1.b**, a seguir, que resultou em um total de 169 espécies da Herpetofauna, distribuídas em 28 famílias e cinco ordens. Os anfíbios foram o grupo mais diverso, com um total de 105 táxons pertencentes a duas ordens: Anura, representada por 104 táxons de 13 Famílias; e Gymnophiona, representada por uma espécie da família Typhlonectidae. Por sua vez, os répteis foram representados por 64 táxons pertencentes a três ordens: Squamata, incluindo as serpentes e lagartos, com total de 59 táxons (42 serpentes e 17 lagartos) de 11 famílias; Testudines, com quatro táxons e duas famílias; e Crocodylia, representada por uma espécie e uma família.

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
Ordem Anura									
Família Brachycephalidae									
<i>Brachycephalus</i> aff. <i>brunneus</i>	-	-	-	-	-	MA	Criptozóico	BA/SR	6
<i>Brachycephalus epphipium</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criptozóico	NI	2
<i>Ischnocnema</i> gr. <i>parva</i>	-	-	-	-	-	MA	Criptozóico	BA/SR	6
<i>Ischnocnema guentheri</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola/Criptozóico	CC	1, 2, 4, 9, 7, 9
<i>Ischnocnema henselii</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ, SR/CC	3, 6, 7
<i>Ischnocnema manezinho</i> *	NT	-	VU	VU	-	MA	Criptozóico	BA/AIQ/CC	3, 7
<i>Ischnocnema sambaqui</i> *	DD	-	-	-	-	MA	Criptozóico	BA/SR	6, 9
Família Bufonidae									
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> *	LC	-	-	-	-	MA	Fitotelmata	BA/AIQ/CC	1, 3, 7
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>	LC	-	-	-	-	MA	Fitotelmata	NI	1
<i>Melanophryniscus</i> gr. <i>tumifrons</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/SR	6
<i>Melanophryniscus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	NI	1, 2
<i>Melanophryniscus</i> sp. (aff. <i>tumifrons</i>)	-	-	-	-	-	-	Terrícola	CC	7
<i>Rhinella abei</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ, SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Rhinella icterica</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ, SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
Família Centrolenidae									
<i>Vitreorana parvula</i> *	-	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	7
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	LC	-	-	VU	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 7, 8
Família Ceratophryidae									
<i>Ceratophrys aurita</i> *	LC	-	-	-	-	MA	Criptozóico	CC	1, 7
Família Craugastoridae									
<i>Haddadus binotatus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criptozóico	BA/AIQ/CC	1, 3, 7
Família Cycloramphidae									
<i>Cycloramphus asper</i>	DD	-	-	-	-	-	Reofílico	CC	7
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> *	DD	-	-	-	-	MA	Criptozóico	BA/AIQ, SR/CC	3, 4, 6, 7, 9
<i>Cycloramphus diringshofeni</i> *	DD	-	CR	-	-	MA	Criptozóico	CC	7
<i>Cycloramphus duseni</i>	DD	-	-	-	-	-	Criptozóico	NI	2

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
<i>Cycloramphus izecksohni</i>	DD	-	-	-	-	MA	Reofílico	CC	1, 7
<i>Cycloramphus lutzorum</i>	DD	-	-	-	-	MA	Reofílico	NI	2
<i>Cycloramphus mirandaribeiroi</i>	DD	-	-	-	-	-	Criptozóico	NI	2
<i>Cycloramphus rhyakonastes</i>	LC	-	-	-	-	MA	Reofílico	CC	2, 7
Família Hemiphractidae									
<i>Flectonotus sp.</i>	-	-	-	-	-	MA	-	BA/AIQ/SR	3, 8
<i>Fritziana aff. fissilis</i>	-	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR	6
<i>Gastrotheca microdiscus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	7
Família Hylidae									
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Aplastodiscus cochranae</i>	LC	-	-	VU	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/CC	3, 7
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	LC	-	-	VU	-	MA	Arborícola	BA/AIQ, SR/CC	1, 3, 6, 7, 9
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/SR/CC	4, 6, 7, 9
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR/CC	1, 4, 6, 7, 9
<i>Bokermannohyla hylax</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 2, 3, 7, 8
<i>Dendropsophus berthaltutzae</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR	2, 8
<i>Dendropsophus elegans</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR	6, 8
<i>Dendropsophus microps</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 6, 7, 8, 9
<i>Dendropsophus minutus</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Dendropsophus nahdereri</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	3, 6, 7, 9
<i>Dendropsophus sanborni</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/SR/CC	4, 6, 7, 9
<i>Dendropsophus weneri</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 2, 3, 7, 8
<i>Bokermannohyla langei</i>	DD	-	-	-	-	-	Arborícola	NI	2
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	9, 7
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/SR/CC	4, 6, 7, 9
<i>Hypsiboas biscoffi</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 9, 6, 7, 8, 9
<i>Hypsiboas faber</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 9, 6, 7, 8, 9
<i>Hypsiboas guentheri</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	9, 7
<i>Hypsiboas prasinus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR/CC	4, 6, 7, 9

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	9, 7
<i>Hypsiboas semiguttatus</i>	LC	-	EN	EN	-	MA	Arborícola	BA/SR/CC	6, 7, 9
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/CC	3, 7
<i>Phasmahyla guttata</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	NI	2
<i>Phyllomedusa distincta</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 6, 7, 8, 9
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	CC	7
<i>Scinax alter</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 7, 8
<i>Scinax aromothyella</i>	DD	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR	6
<i>Scinax berthae</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	CC	4, 7, 9
<i>Scinax catharinae</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR/CC	6, 7, 9
<i>Scinax fuscovarius</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	3, 6, 7, 9
<i>Scinax gr. ruber</i>	-	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/SR	6
<i>Scinax granulatus</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	CC	7
<i>Scinax perereca</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Scinax perpusillus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ	3
<i>Scinax rizibilis</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	3, 6, 7, 9
<i>Scinax squalirostris</i>	LC	-	-	-	-	-	Arborícola	BA/SR/CC	6, 7, 9
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola/Aquático	BA/AIQ/CC/SR	1, 3, 4, 7, 9
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola/Aquático	BA/SR/CC	1, 6, 7
<i>Trachycephalus dibernardoii</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/SR	1, 6
<i>Trachycephalus imitatrix</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	CC	7, 9
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 7, 8
Família Hylodidae									
<i>Crossodactylus caramaschii</i>	LC	-	-	-	-	MA	Reofílico	CC	7
<i>Hylodes asper</i>	LC	-	-	-	-	MA	Reofílico	NI	2
<i>Hylodes heyeri</i>	DD	-	-	-	-	MA	Reofílico	BA/AIQ/SR	6, 8, 9
<i>Hylodes lateristrigatus*</i>	LC	-	-	-	-	MA	Reofílico	NI	2
<i>Hylodes perplucatus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Reofílico	BA/AIQ/CC	1, 3, 7

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
Família Leptodactylidae									
<i>Adenomera araucaria</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/CC	3, 7
<i>Adenomera bokermanni</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	CC	7
<i>Adenomera marmorata</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/SR	3, 8, 9
<i>Adenomera nana</i>	-	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/SR/CC	1, 6, 7
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	NI	4
<i>Leptodactylus fuscus</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	CC	7
<i>Leptodactylus gracilis</i>	LC	-	-	-	-	-	Criotozóico	CC	7
<i>Leptodactylus latrans</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 7, 8, 9
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 6, 7, 8, 9
<i>Leptodactylus plaumanni</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	NI	1
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	CC	7
<i>Physalaemus cuvieri</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 9
<i>Physalaemus gracilis</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	SR	4, 9
<i>Physalaemus maculiventris</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/SR/CC	7, 8
<i>Physalaemus nanus</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/CC	3, 7
<i>Physalaemus olfersii</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 7, 8, 9
<i>Scythrophrys sawayae</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/SR/CC	1, 6, 7, 9
Família Microhylidae									
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 6, 7, 9
<i>Elachistocleis bicolor</i>	LC	-	-	-	-	-	Fossorial	BA/SR/CC	6, 7, 9
<i>Elachistocleis ovalis</i>	LC	-	-	-	-	-	Fossorial	NI	1
Família Odontophrynidae									
<i>Odontophrynus americanus</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/SR	4, 6, 9
<i>Proceratophrys avelinoi</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/SR	9
<i>Proceratophrys boiei</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ/SR/CC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Proceratophrys brauni</i>	LC	-	-	-	-	MA	Criotozóico	BA/SR	6
<i>Proceratophrys subguttata*</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ/SR	3, 6

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
Família Ranidae									
<i>Lithobates catesbeianus</i>	LC	-	-	-	-	Exótica	Semiaquático	BA/AIQ/SR	3, 6
Ordem Gymnophiona									
Família Typhlonectidae									
<i>Chthonerpeton viviparum*</i>	DD	-	-	-	-	-	Fossorial	NI	1
Ordem Crocodylia									
Família Alligatoridae									
<i>Caiman latirostris</i>	LR/LC	I	-	-	-	-	Terrícola/Aquático	NI	1
Ordem Squamata “Lagartos”									
Família Amphisbaenidae									
<i>Amphisbaena darwini</i>	-	-	-	-	-	-	Fossorial	BA	5
<i>Leposternon microcephalum</i>	-	-	-	-	-	-	Fossorial	BA/AIQ/SR	1, 8
Família Diploglossidae									
<i>Diploglossus fasciatus</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	NI	1
<i>Ophiodes yacupoi</i>	-	-	-	-	-	-	Criozóico	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Ophiodes striatus</i>	-	-	-	-	-	MA	Criozóico	BA/AIQ	3, 5
Família Gekkonidae									
<i>Hemidactylus mabouia</i>	-	-	-	-	-	Exótica	Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 2, 5, 8
Família Gymnophthalmidae									
<i>Cercosaura schreibersii</i>	LC	-	-	-	-	-	Criozóico	BA	5
<i>Colobodactylus taunayi*</i>	-	-	-	-	-	-	Criozóico	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Eupleopus gaudichaudi</i>	-	-	-	-	-	MA	Criozóico	NI	1
<i>Placosoma cordylinum</i>	LC	-	-	-	-	-	Criozóico	NI	1
<i>Placosoma glabellum</i>	-	-	-	-	-	MA	Criozóico	BA/AIQ/SR	1, 8
Família Leiosauridae									
<i>Anisolepis grilli</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA	1, 2, 5
<i>Enyalius brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ	3
<i>Enyalius iheringii</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 8

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
Família Mabuyidae									
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	1, 5
Família Teiidae									
<i>Salvator merianae</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 3, 5, 8
<i>Tupinambis teguixin</i>	LC	II	-	-	-	-	Terrícola	NI	2
Ordem Squamata “Serpentes”									
Família Colubridae									
<i>Chironius bicarinatus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	3, 5, 8
<i>Chironius exoletus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Chironius foveatus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	NI	1
<i>Chironius fuscus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	NI	1
<i>Chironius laevicollis*</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola	NI	1
<i>Chironius multiventris</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	8
<i>Spilotes pullatus</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	2, 3, 8
Família Dipsadidae									
<i>Uromacerina ricardinii*</i>	-	-	-	-	-	-	Arborícola	NI	1
<i>Atractus reticulatus*</i>	-	-	-	-	-	-	Subterrâneo	BA	5
<i>Atractus trihedrurus*</i>	-	-	-	-	-	-	Subterrâneo	NI	1
<i>Clelia plumbea*</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola	NI	1
<i>Dipsas albifrons*</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Dipsas alternans*</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	NI	1
<i>Echianthera cyanopleura*</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Echianthera undulata</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	NI	1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Erythrolamprus jaegeri*</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	5
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 2, 8
<i>Erythrolamprus poecilogyrus*</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	5
<i>Helicops carinicaudus</i>	-	-	-	-	-	-	Aquático	NI	1
<i>Imantodes cenchoa*</i>	-	-	-	-	-	-	Arborícola	NI	1

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 2, 3, 4, 5, 8
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	5
<i>Philodryas olfersii</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola/Arborícola	BA	5
<i>Philodryas patagoniensis</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	5
<i>Pseudoboa haasi*</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola	NI	1
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 3, 5, 8
<i>Siphlophis pulcher*</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	NI	1
<i>Taeniophallus bilineatus*</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Subterrânea	NI	1
<i>Taeniophallus persimilis*</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	NI	1
<i>Thamnodynastes strigatus*</i>	LC	-	-	-	-	-	Terrícola/Arborícola	BA	1, 5
<i>Tomodon dorsatus</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola	NI	1, 4
<i>Tropidodryas serra</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola/Arborícola	NI	1
<i>Xenodon neuwiedi</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 8
<i>Xenodon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA/AIQ	3
Família Elapidae									
<i>Micrurus altirostris</i>	-	-	-	-	-	-	Subterrânea	NI	1
<i>Micrurus corallinus</i>	-	-	-	-	-	MA	Subterrânea	BA/AIQ/SR	1, 2, 3, 8
<i>Micrurus frontalis</i>	LC	-	-	-	-	-	Subterrânea	BA	5
Família Viperidae									
<i>Bothrops jararaca</i>	-	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ/SR	1, 2, 3, 4, 5, 8
<i>Bothrops jararacussu</i>	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola	BA/AIQ	1, 2, 3
<i>Bothrops neuwiedi</i>	-	-	-	-	-	-	Terrícola	BA	1, 5
Ordem Testudines									
Família Chelidae									
<i>Acanthochelys spixii*</i>	LR/NT	-	-	-	-	-	Aquático	BA	5
<i>Hydromedusa tectifera*</i>	-	-	-	-	-	MA	Aquático	BA/AIQ	1, 3, 5
<i>Phrynops geoffroanus</i>	-	-	-	-	-	-	Aquático	BA	5

Tabela 6.3.4.1.b

Lista de espécies da Herpetofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste

Orden/Família/Espécie	Status de Ameaça					Endêmico	Habitat	Tipos de registros	Referências
	IUCN	CITES	MMA	SC	PR				
Família Emydidae									
<i>Trachemys scripta elegans</i>	LC	-	-	-	-	Exótica	Aquático	BA/AIQ	3

Legenda: Status de Ameaça: * - espécies consideradas raras; IUCN (2016): LC – “Pouco preocupante”, LR “Lower Risk”, NT – “Quase ameaçado”, VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo” e CR – “Criticamente em perigo”; Apêndices do CITES (2016): apêndice I e II (ver texto); Ministério do Meio Ambiente (MMA 2014): VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo”, CR – “Criticamente em perigo”; PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2006): EN – “Em perigo”; SC: Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (2011): VU – “Vulnerável”, EN – “Em perigo” e CR – “Criticamente em perigo”; MA – espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (HADDAD et al. 2008); Exótica – espécies consideradas exóticas para o Brasil. Referências: 1 – STCP (2012); 2 – SEMA (1996); 3 – ICMBIO (2009a); 4 – FMNH (2016); 5 – LCB (2009); 6 – CONTE (2010); 7 – GONSALES (2008); 8 – OLIVEIRA (2010); 9 – CONTE & ROSSA-FERES (2006)

Entre as espécies da Herpetofauna listadas na **Tabela 6.3.4.1.b**, algumas merecem destaque devido ao seu status de ameaça. Dentre as espécies com status em ameaça, a pequena rã-da-mata (*Ischinocnema manezinho*) é a única citada em três das cinco listas avaliadas, sendo classificada como Vulneráveis – VU na lista nacional (MMA, 2014), na estadual de Santa Catarina (CHEREN, 2004), além de constar com status de Quase Ameaçada – NT segundo os critérios internacionais (IUCN, 2016). A rápida alteração dos ambientes naturais, e a pequena área de vida de *Ischinocnema manezinho*, são fatores determinantes para seus status de ameaça, uma vez que é uma espécie conhecida apenas para o estado de Santa Catarina.

Outra espécie em destaque quanto ao seu status de conservação com base nos critérios nacionais (MMA, 2014), é o *Cycloramphus diringshofeni*, considerado Criticamente Ameaçado – CR, sendo este o grau máximo de perigo de extinção. Esta rã, que habita o chão das florestas, é conhecida apenas para o município de São Bento do Sul, no estado de Santa Catarina. A pequena área de vida e a ausência de dados recentes sobre este táxon, com o último registro datado de 50 anos atrás, foi determinante para a classificação de *Cycloramphus diringshofeni* com uma espécie com dados deficientes - DD de acordo com os critérios internacionais (IUCN, 2016). A ausência de dados, o pouco conhecimento da espécie, aliado à substituição da vegetação natural por *Pinus spp.*, contribuem para o atual status desta espécie (HADDAD et al., 2016).

Outra espécie também bastante preocupante quanto à conservação é a perereca *Hypsiboas semiguttatus*, classificada como Em Perigo – EN de acordo com os critérios nacionais (MMA, 2014) e estaduais de Santa Catarina (CHEREN, 2004). Esta perereca, que habita riachos rochosos na mata Atlântica dos estados de Santa Catarina e Paraná, apresenta populações estáveis apenas no Paraná, não sendo registrada há mais de 20 anos na sua localidade tipo São Bento do Sul/SC (HADDAD et al., 2016). No estado de Santa Catarina, *H. semiguttatus* sofre com a fragmentação de seu habitat em decorrência da expansão urbana e agricultura.

Adicionalmente, três espécies de anfíbios constam como ameaçadas, sendo classificadas como Vulneráveis – VU para o estado de Santa Catarina (CHEREN, 2004): a perereca-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*), a perereca (*Aplastodiscus cochranæ*) e a perereca-verde (*Aplastodiscus ehrhardti*). A perereca-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*) apresenta ampla distribuição na Mata Atlântica. Por sua vez, a perereca *Aplastodiscus cochranæ* é endêmica do estado de Santa Catarina, e sua congênica, *A. ehrhardti*, ocorre no Paraná e em Santa Catarina (HADDAD et al., 2013).

Cabe listar duas espécies presentes nas listas da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2016), sendo uma no Apêndice I, o *Caiman latirostris*, e outra no Apêndice II, o *Tupinambis teguixin* (**Tabela 6.3.4.1.b**). Não há espécies ameaçadas segundo os critérios do estado do Paraná (IAP, 2007).

Também são apontadas três espécies exóticas à fauna nativa da região: a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), o cágado-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta elegans*) e a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*). A lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) ocorre em quase todos os ecossistemas do Brasil, sempre associada a áreas

antrópicas ou periantrópicas, onde uma matriz florestal pode restringir sua disseminação (ROCHA; BERGALLO, 2011). Por sua vez, o cágado-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta elegans*) é uma espécie mundialmente criada como animal pet, e sua introdução se deve à soltura de exemplares de cativeiro na natureza, principalmente em parques abertos à visitação (CALDOGNETO et al., 2002). A introdução desta espécie pode trazer doenças ausentes nos ecossistemas brasileiros, além de competir com espécies nativas e, dependendo da região, pode gerar híbridos com espécies do mesmo gênero no Brasil, como *Trachemys dorbigni*, que ocorre no Rio Grande do Sul (CALDOGNETO et al., 2002).

Já a rã-touro tem sua origem na América do Norte, e sua introdução no Brasil ocorreu em decorrência da implantação de ranários, que tinham como finalidade a produção de carne para consumo. A falta de cuidados ocasionou o escape de diversos animais em diferentes regiões do Brasil. Diferente da lagartixa-de-parede, que aparentemente não causa danos a populações nativas uma vez introduzida, sua retirada é de difícil execução e seus efeitos são longos e duradouros (KIESECKER, 2003). Os adultos em geral são generalistas em sua alimentação, com uma tendência ao canibalismo intra e interespecífico. Os principais efeitos da rã-touro para as espécies de anfíbios nativos são: redução de atividade; aumento da fuga; redução da sobrevivência dos adultos e girinos; redução da taxa de metamorfose e do tamanho alcançado na fase larval (KIESECKER, 2003).

Embora no Brasil, em especial na região Sul, o consumo e o comércio de anfíbios e répteis sejam muito baixos, a lista pretérita para a área do empreendimento apresenta algumas espécies consideradas de interesse cinegético e/ou comerciais. Dentre elas, cita-se o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), que pode ser comercializado para consumo ou como matéria-prima. As serpentes venenosas são apreciadas por biopiratas, que visam a comercializar seu veneno tanto no exterior como no Brasil. Para a região é esperada a ocorrência de ao menos seis serpentes peçonhentas, três viperídeos (*Bothrops jararaca*, *Bothrops jararacuçu*, e *Bothrops neuwiedi*) e três elapídeos (*Micrurus altirostris*, *Micrurus corallinus* e *Micrurus frontalis*).

Quanto às espécies consideradas indicadoras da qualidade ambiental, destacam-se as seguintes: *Brachycephalus epphipium*, *Ischnocnema manezinho*, *Vitreorana uranoscopa*, *Ceratophrys aurita*, *Cycloramphus asper*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Cycloramphus diringshofeni*, *Cycloramphus duseni*, *Cycloramphus izecksohni*, *Cycloramphus lutzorum*, *Cycloramphus rhyakonastes*, *Fritziana aff. Fissilis*, *Gastrotheca microdiscus*, *Hypsiboas semiguttatus*, *Phasmahyla guttata*, *Trachycephalus dibernardoi*, *Trachycephalus imitatrix*, *Crossodactylus caramaschii*, *Hylodes asper*, *Hylodes heyer*, *Hylodes lateristrigatus*, *Hylodes perplicatus*, *Hylodes perplicatus*, *Scythrophrys sawayae*, *Chiasmocleis leucosticta*, *Proceratophrys avelinoi*, *Proceratophrys boiei*, *Proceratophrys brauni*, *Proceratophrys subguttata*, *Diploglossus fasciatus*, *Colobodactylus taunayi*, *Placosoma cordylinum*, *Placosoma glabellum*, *Enyalius brasiliensis*, *Enyalius iheringii*, *Chironius multiventris*, *Uromacerina ricardinii*, *Clelia plumbea*, *Dipsas albifrons*, *Dipsas alternans*, *Echinanthera cyanopleura*, *Imantodes cenchoa*, *Taeniophallus bilineatus*, *Tropidodryas serra*, *Taeniophallus persimilis*, *Tropidodryas striaticeps*, *Bothrops jararacussu*, *Bothrops*

neuwiedi, *Hydromedusa tectifera*, *Dendrophryniscus berthalutzae* e *Dendrophryniscus leucomystax*.

Não foram registradas espécies de risco epidemiológico para a Área de Estudo.

A lista de espécies da Herpetofauna com ocorrência provável na AE, produzida com base nos dados secundários, aponta que 60% (102 spp.) das espécies são endêmicas da Mata Atlântica na AE. A maior parcela de endemismo ficou no grupo dos anfíbios, com a ocorrência de 76 espécies, ou 72% das espécies previstas para a AE. Já os répteis endêmicos representam 40%, com 26 espécies, sendo um quelônio, cinco lagartos e 20 serpentes. Todas as espécies de anfíbios citadas como ameaçadas também são endêmicas. Já os dois répteis listados na CITES são espécies de ampla distribuição. Adicionalmente, 29 espécies são consideradas raras, das quais 10 são anfíbios e 19 são répteis (HADDAD et al., 2013; MARQUES et al., 2004). A maior prevalência de répteis raros está relacionada à alta taxa de raridade das serpentes, grupo que apresenta baixa densidade e elevada dificuldade de captura.

Dentre as espécies da Herpetofauna, os anuros, principalmente, são os mais sensíveis às perturbações ambientais, sendo os primeiros a desaparecer. A lista de espécies obtidas a partir de dados secundários servirá de base para futuras inferências sobre o quadro atual de conservação na área do empreendimento.

Mastofauna

Quando se fala em mamíferos do Brasil, o bioma da Mata Atlântica perde em biodiversidade apenas para a Amazônia, com aproximadamente 100 espécies a menos. Ainda assim, é o bioma mais rico em número de roedores. Das 298 espécies conhecidas para o bioma Atlântico, pouco mais de 30% são consideradas endêmicas desse bioma (PAGLIA et al., 2012).

O Plano de Manejo da APA de Guaratuba, Unidade de Conservação localizada a menos de 1 km da LT, indica a presença de 64 espécies de mamíferos na APA (entre constatados e prováveis na região), incluindo 5 espécies endêmicas da Floresta Atlântica e 11 consideradas como ameaçadas de extinção para o estado do Paraná (SEMA, 2006). Nesse mesmo Plano de Manejo foram registradas cinco espécies de mamíferos marinhos para a APA de Guaratuba.

Outro inventário realizado na APA Serra Dona Francisca, cujos limites estão a apenas 500 m do traçado, registrou 33 espécies de mamíferos terrestres de 10 ordens, principalmente espécies das ordens Rodentia e Carnivora, com nove espécies registradas cada uma (STCP, 2012). Entretanto, somados a dados de literatura, este número sobe para 112 espécies, das quais 27 são endêmicas da Mata Atlântica (das quais nove foram confirmadas em campo). Ao considerarmos esse total de espécies, 16 constam como ameaçadas no Estado de Santa Catarina.

Com base nesses levantamentos e em outros trabalhos disponíveis na literatura, foi possível elaborar a **Tabela 6.3.4.1.c**, a seguir, com dados sobre a Mastofauna da AE do empreendimento.

Tabela 6.3.4.1.c

Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Status de Conservação					End.	Hab.	Forma de Registro	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
DIDELPHIMORPHIA										
Didelphidae										
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	LC	-	-	-	VU	-	SAq	R	6, 9
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	LC	-	-	-	-	-	Sc	R, RB	4, 6
<i>Didelphis aurita</i>	gambá	LC	-	-	-	-	MA	Sc	A, AF, At, E, RB	2, 3, 4
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	LC	-	-	-	-	MA	Sc	C, R, RB	4, 6, 9
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca	LC	-	-	-	VU	-	Te	R	4, 6
<i>Micoureus paraguayanus</i>	cuíca	LC	-	-	-	-	-	Sc	C, RB	4
<i>Monodelphis americana</i>	catita	LC	-	-	-	CR	-	Te	R	6
<i>Monodelphis iheringi</i>	catita	DD	-	-	-	-	MA	Te	C	2
<i>Monodelphis sorex</i>	catita	-	-	-	-	-	-	Te	NI	3
<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	LC	-	-	-	-	-	Sc	A, AF, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
CINGULATA										
Dasypodidae										
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	LC	-	-	-	-	-	SF	A, E	2, 4, 9
<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu	LC	-	-	-	-	-	SF	A, AF, At, E, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
<i>Dasybus septemcinctus</i>	tatu	LC	-	-	-	-	-	SF	R	6
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo	LC	-	-	-	-	-	SF	E, R	2, 6, 9
PILOSA										
Myrmecophagidae										
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete	LC	-	-	-	-	-	Sc	E, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
PRIMATES										
Cebidae										
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	NT	II	-	-	-	MA	Ar	A, E, R, RB, Vo	2, 4, 6, 9
Atelidae										
<i>Alouatta fusca clamitans</i>	bugio	LC	II	VU	X	-	MA	Ar	A, E, R, RB, Vo	2, 3, 4, 6
RODENTIA										

Tabela 6.3.4.1.c

Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Status de Conservação					End.	Hab.	Forma de Registro	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Sciuridae										
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	-	-	-	-	-	MA	Ar	A, E, R, RB	3, 4, 6, 8, 9
Cricetidae										
<i>Akodon montensis</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	-	Te	C, RB	3, 4, 5, 8, 9
<i>Akodon paranaensis</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	-	Te	NI	5
<i>Akodon serrensis</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	MA	Te	C	8
<i>Delomys dorsalis</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	MA	Te	R, RB	4
<i>Delomys sublineatus</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	MA	Te	RB	4
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	MA	Te	C	2, 4, 9
<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	MA	Te	C	4
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	LC	-	-	-	-	-	SAq	C, RB	4, 8
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	-	Te	C, R, RB	4, 6, 8
<i>Oxymycterus quaestor</i>	rato-do-brejo	LC	-	-	-	-	MA	Te	C, R, RB	2, 4, 6
<i>Rhagomys rufescens</i>	rato-do-mato-vermelho	NT	-	-	-	-	MA	Sc	RB	4
<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	MA	Te	RB	4
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	MA	Te	C, RB	2, 4
Echimyidae										
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-da-taquara	LC	-	-	-	-	-	Ar	C, R, RB	4, 9
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	LC	-	-	-	-	-	Aq	R	6
Erethizontidae										
<i>Coendou spinosus</i>	ourico-cacheiro	LC	-	-	-	-	-	Ar	E, R, RB	1, 4, 6, 9
Caviidae										
<i>Cavia aperea</i>	preá	LC	-	-	-	-	-	Te	R	6
<i>Cavia fulgida</i>	preá	LC	-	-	-	-	-	Te	NI	9
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	LC	-	-	-	-	-	SAq	E, R	2, 4
Dasyproctidae										
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	DD	-	-	-	-	-	Te	AF, E, R, RB	2, 4, 6, 9

Tabela 6.3.4.1.c

Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Status de Conservação					End.	Hab.	Forma de Registro	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Cuniculidae										
<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	-	-	X	VU	-	Te	E, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
LAGOMORPHA										
Leporidae										
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	LC	-	-	X	-	-	Te	R	1, 6
CHIROPTERA										
Phyllostomidae										
<i>Anoura caudifer</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	A, C, RB	4, 7, 9
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	A, C, RB	4, 7, 9
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	A, C, RB	4, 7, 9
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	LC	-	-	X	-	-	Vo	NI	9
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	LC	-	-	X	-	-	Vo	C	2, 4, 7, 9
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego	LC	-	-	-	-	EN	Vo	C, RB	4, 7, 9
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Miconycteris megalotis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	VU	Vo	RB	4, 9
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	C, RB	4, 7, 9
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	LC	-	-	-	-	VU	Vo	C, RB	4
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	DD	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 9
Noctilionidae										
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7

Tabela 6.3.4.1.c

Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Status de Conservação					End.	Hab.	Forma de Registro	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Molossidae										
<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Eumops hansae</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Molossus molossus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Molossus rufus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	C	2
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7, 9
<i>Promops nasutus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7, 9
Vespertilionidae										
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7, 9
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7, 9
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	DD	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	RB	4, 7
<i>Myotis levis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	Vo	C, RB	4, 7
<i>Myotis ruber</i>	morcego	NT	-	-	-	-	-	Vo	NI	7
CARNIVORA										
Felidae										
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	LC	I	-	X	EN	-	Te	AF, E, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	II	EN	X	-	-	Te	AF, E, F, R	2, 4, 6, 9
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	NT	I	VU	X	-	-	Te	AR, R, RB	4, 9
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	NT	I	VU	X	CR	-	Te	NI	3, 9
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	LC	II	VU	X	VU	-	Te	A, AF, F, R, RB	2, 3, 4, 9
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	LC	II	VU	-	-	-	Te	A, F, R, RB	2, 4
Canidae										
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	LC	II	-	-	-	-	Te	A, AF, E, P, R, RB	2, 3, 4, 6, 9

Tabela 6.3.4.1.c

Lista de espécies da Mastofauna com base na literatura disponível ao longo da AE da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, Status de ameaça, endemismo (End.) para o bioma Atlântico, tipo de Habitat (Hab.) e forma de registro das espécies, além das referências bibliográficas

ORDEM/Família/Espécie	Nome comum	Status de Conservação					End.	Hab.	Forma de Registro	Referências
		IUCN	CITES	MMA	PR	SC				
Mustelidae										
<i>Eira barbara</i>	irara	LC	-	-	-	-	-	Te	AF, E, R, RB	4, 6, 9
<i>Galictis cuja</i>	furão	LC	-	-	-	-	-	Te	A, E, R, RB	2, 4, 6
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	I	-	X	-	-	SAq	A, AF, E, R, RB	1, 2, 4, 6, 9
Procyonidae										
<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	-	-	-	-	-	SAr	A, E, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	LC	-	-	-	-	-	Te	AF, E, P, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
ARTIODACTYLA										
Tayassuidae										
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	LC	II	-	X	VU	-	Te	E, P, R, RB	2, 3, 4, 6, 9
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	VU	II	VU	X	CR	-	Te	E, R	1, 3, 4
Cervidae										
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	DD	-	-	-	EN	-	Te	AF, E, R, RB	3, 4, 6, 9
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	LC	-	-	-	-	-	Te	R, RB	4, 6
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó-do-sul	VU	-	VU	X	VU	-	Te	AF, RB	4
PERISSODACTYLA										
Tapiriidae										
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	II	VU	X	EN	-	Te	A, P	2, 9

Legenda. Status de Ameaça: IUCN (2016): LC – Pouco preocupante, NT – Quase ameaçado, VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente em perigo; Apêndices do CITES (2016): apêndice I e II (ver texto); Ministério do Meio Ambiente (MMA 2014): VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em perigo; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2007): X – Espécie ameaçada de extinção; Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (2011): VU – Vulnerável, EN – Em perigo e CR – Criticamente em perigo; MA – espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2012). Habitat (Hab.): Ar – arborícola, Aq – aquática, Sc – escansorial, SAr – semi arborícola, SAq – semi aquático, SF – semi fossorial, Te – terrestre, Vo – voadora (PAGLIA et al., 2012). Tipos de registro: A - avistamento; AF - armadilha fotográfica; At - atropelamento; C - coleta; E - entrevista; F - fezes; P - pegada; R - rastro; RB - registro bibliográfico (o autor não informou o que significa esta sigla e por estar associada a grupos diversos como pequenos mamíferos, mamíferos de médio e grande porte e morcegos, acredita-se que tais dados sejam de bibliografia); Vo - vocalização; NI - não informado pelo autor.

Referências: 1 – SEMA (2006); 2 STCP (2012); 3 – SEMA (1996); 4 - MMA (2009a); 5 - SpeciesLink; 6 – LCB (2009); 7 – Miretzki (2003); 8 – Barros-Battesti et al. (1998); 9 - Cherem et al. (2004)

De acordo com a literatura consultada, há 92 espécies com potencial ocorrência para a área do empreendimento, distribuídas por 24 famílias e 10 ordens (**Tabela 6.3.4.1.c**). Destacam-se, em número de espécies, os ordens Chiroptera, com 34 espécies de quatro famílias, a ordem Rodentia, com 22 espécies de sete famílias, a ordem Carnivora com 12 espécies de quatro famílias e Didelphimorphia, com 10 espécies de uma única família.

Entre as espécies de mamíferos com ocorrência esperada na AE, seis encontram-se listadas na categoria de Quase Ameaçadas (NT) de acordo com os critérios da IUCN (2016 - **Tabela 6.3.4.1.c**): o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o rato-do-mato-vermelho (*Rhagomys rufescens*), o morcego (*Myotis ruber*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a onça-pintada (*Panthera onca*), e a lontra (*Lontra longicaudis*). Quatro espécies estão classificadas como Vulneráveis (VU): o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o queixada (*Tayassu pecari*), o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) e a anta (*Tapirus terrestris*). Por esta lista há ainda espécies deficientes de dados (DD), cujo status não pôde ser determinado: a catita (*Monodelphis iheringi*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), duas espécies de morcegos (*Vampyressa pusilla* e *Histiotus velatus*), além do veado-mateiro (*Mazama americana*).

Com base nos critérios nacionais (MMA, 2014), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) encontra-se Em Perigo (EN). Também se encontram na categoria de Vulnerável (VU) outras oito espécies: o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a onça-pintada (*Panthera onca*), a onça-parda (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), o queixada (*Tayassu pecari*), o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) e a anta (*Tapirus terrestris*).

Ainda, 13 espécies estão presentes nas listas da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2016) sendo quatro no Anexo I e outras nove no Anexo II. A CITES regulamenta a exportação e importação de animais e plantas, além de suas partes e derivados, e atualmente possui 180 países signatários. Em seu Anexo I constam as espécies ameaçadas de extinção e que são, ou podem ser, afetadas pelo seu comércio. Desta forma, a comercialização dessas espécies está sob forte regulamentação, de forma a não sujeitá-las a um perigo ainda maior à sua continuidade, sendo permitida apenas sob circunstâncias excepcionais. Dos mamíferos listados para a AE, todas as espécies constantes no Anexo I pertencem à ordem Carnivora, incluindo a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a onça-pintada (*Panthera onca*), e o único não felino da lista, a lontra (*Lontra longicaudis*). O Anexo II da CITES contém as espécies que não necessariamente estão ameaçadas de extinção, mas que podem se tornar a menos que seu comércio seja estritamente controlado. Neste Anexo também constam as chamadas “espécies semelhantes”, que são as espécies cujos espécimes objeto de comércio são semelhantes ao das espécies incluídas por motivos de conservação. Nove espécies constam desse anexo: o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), a onça-parda (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), o cachorro-domato (*Cerdocyon thous*), o cateto (*Pecari tajacu*), o queixada (*Tayassu pecari*) e a anta (*Tapirus terrestris*).

Com base na lista de espécies ameaçadas no estado do Paraná (IAP, 2006), 16 espécies com ocorrência provável na AE estão listadas como ameaçadas (**Tabela 6.3.4.a**): o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), a paca (*Cuniculus paca*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), duas espécies de morcegos (*Chiroderma doriae*, *Chrotopterus auritus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a onça-pintada (*Panthera onca*), a onça-parda (*Puma concolor*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o cateto (*Pecari tajacu*), o queixada (*Tayassu pecari*), o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) e a anta (*Tapirus terrestris*).

Já a lista de espécies ameaçadas do estado de Santa Catarina (CHEREN, 2004) aponta três espécies classificadas como Criticamente Ameaçadas, sendo elas a queixada (*Tayassu pecari*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e a catita (*Monodelphis americana*). Outras quatro espécies são classificadas como Em Perigo – EN, sendo elas o veado-mateiro (*Mazama americana*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o morcego (*Diphylla ecaudata*) e a anta (*Tapirus terrestris*). Ainda com base na lista de Santa Catarina, oito espécies são classificadas como Vulneráveis – VU (CHEREN, 2004), sendo elas o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*), o cateto (*Pecari tajacu*), a onça-parda (*Puma concolor*), os morcegos (*Micronycteris megalotis* e *Sturnira tildae*), a cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), a cuíca (*Lutreolina crassicaudata*) e a paca (*Cuniculus paca*).

Um critério importante em estudos de conservação é o monitoramento de espécies endêmicas. A lista das espécies da Mastofauna com ocorrência provável na AE, produzida com base nos dados secundários, aponta a presença de 16 espécies endêmicas da Mata Atlântica. São elas: *Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus*, *Monodelphis iheringi*, *Monodelphis scalops*, *Alouatta fusca clamitans*, *Sapajus nigritus*, *Akodon serrensis*, *Delomys dorsalis*, *Delomys sublineatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys pictipes*, *Oxymycterus quaestor*, *Rhagomys rufescens*, *Sooretamys angouya*, *Thaptomys nigrita* e *Guerlinguetus brasiliensis*.

Na lista de dados secundários não constam espécies não descritas para a área ou para a ciência, nem espécies potencialmente invasoras. Entretanto, devido aos seus hábitos alimentares e à capacidade de transmitir o vírus da raiva, o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) pode ser considerado como uma espécie de risco epidemiológico.

Como espécies de importância econômica ou cinegéticas podem ser incluídas todas as espécies listadas nos Apêndices I e II da CITES, já mencionadas, já que esses apêndices listam espécies, ameaçadas ou não, cujo comércio internacional é regulado. Além dessas espécies, podem ser incluídas aqui as espécies de tatu da família Dasypodidae, algumas espécies de roedores, incluindo o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), o preá (*Cavia aperea* e *C. fulgida*), a cutia (*Dasyprocta azarae*) e a paca (*Cuniculus paca*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), além das espécies de cervídeos (Família Cervidae), sendo todas espécies que podem ser caçadas para o consumo de proteína animal. O morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*) também apresenta importância econômica, já que é uma espécie hematófaga que pode se alimentar de animais de criação e, no processo, transmitir o vírus da raiva.

Considerando as espécies de mamíferos com potencial ocorrência para a área do empreendimento, algumas podem ser apontadas como bioindicadores de qualidade ambiental.

Primatas são normalmente considerados como bioindicadores (AZEVEDO-RAMOS et al., 2005), em parte por serem fortemente associados a ambientes florestados. De acordo com a lista obtida para a AE, duas espécies foram listadas: o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o bugio (*Alouatta fusca clamitans*).

Dentre os felídeos, algumas espécies também podem ser consideradas como bioindicadoras. O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), apesar de ser encontrada tanto em ambientes primitivos quanto em uma variedade de ambientes alterados (inclusive em áreas agrícolas e pastagens de pequena monta), apresenta forte associação com ambientes florestados, sem os quais desaparece da região (OLIVEIRA et al., 2013). O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é outra espécie predominantemente associada a ambientes florestados, desde formações densas contínuas a pequenos fragmentos em ecossistemas savânicos (TORTATO et al., 2013). A onça-pintada (*Panthera onca*) é uma espécie predadora topo de cadeia, que necessita não só de ambientes preservados, mas estruturados o suficiente para que suas presas (como catetos, antas e veados) também possam ocorrer (MORATO et al., 2013).

A lontra (*Lontra longicaudis*) é uma espécie associada a corpos d'água, preferindo águas claras, vegetação ribeirinha preservada para a construção de abrigos, e sua presença em ambientes com algum grau de alteração não significa necessariamente que esta espécie suporta ambientes alterados, podendo ser apenas ambientes de passagem (RODRIGUES et al., 2013). O queixada (*Tayassu pecari*), apesar de viver em grandes grupos, é bastante suscetível a extinções locais. É uma espécie que utiliza grandes áreas com diversidade de habitats e que desaparece muito rápido quando caçada, sendo, portanto, uma espécie muito sensível à degradação ambiental (TOMAS et al., 2010, KEUROGHLIAN et al., 2012). O veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) está fortemente associado à floresta ombrófila mista (Araucária) e, como este ambiente tem sido substituído pela agropecuária, com uma perda de cerca de 95% da cobertura de floresta ombrófila mista, isso levou a um declínio abrupto do número de indivíduos desta espécie. Atualmente apenas algumas pequenas populações ainda permanecem em fragmentos cercados por propriedades rurais (DUARTE et al., 2013). E por último, pode-se citar também a anta (*Tapirus terrestris*) como espécie bioindicadora, por necessitar de ambientes mais conservados para que possa ocorrer (MEDICI et al., 2012).

Os mamíferos, principalmente os de médio e grande porte, são os mais sensíveis às perturbações ambientais, sendo os primeiros a desaparecer. A lista de espécies obtidas a partir de dados secundários servirá de base para futuras inferências sobre o quadro atual de conservação da AE do empreendimento.

6.3.4.2

Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Primários

Esta seção apresenta de forma detalhada os resultados obtidos na primeira campanha de levantamento de fauna terrestre na Área de Estudo (AE) da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste.

Os aspectos metodológicos gerais são descritos em no subitem introdutório a seguir, contendo as etapas preliminares às atividades de amostragens, bem como a localização e descrição das áreas de amostragem e suas fitofisionomias. Essa introdução apresenta também os procedimentos metodológicos específicos e os resultados para cada grupo animal inventariado (mastofauna, avifauna e herpetofauna).

É importante realçar, de início, que todo o programa de levantamento de fauna – seja no que diz respeito ao número, tamanho, espaçamento, localização e orientação das duas Zonas Amostrais e das parcelas de amostragem, bem como à duração do período e protocolos de amostragem seguidos para cada grupo animal - foi orientado pelas determinações prévias da Equipe Técnica do IBAMA/DF descritas no Parecer 02001.003090/2016-81 COEND – IBAMA, de 09 de agosto de 2016, contendo a análise do Plano de Trabalho para os levantamentos de Fauna Terrestre referentes à elaboração do EIA/RIMA da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste.

A **Tabela 6.3.4.2.a**, a seguir, apresenta os períodos da realização da primeira campanha de campo, correspondente ao fim da estação seca.

A campanha foi dividida em dois períodos, *A* e *B*. O *Período A* consistiu nas atividades de preparação para as amostragens, incluindo o reconhecimento da área, a obtenção de autorização para abertura de trilhas em propriedades particulares, a implantação dos transectos e parcelas nas duas Zonas Amostrais e a montagem da equipe, que, nesta fase do trabalho foi constituída por 8 pessoas, entre biólogos, técnicos e assistentes de campo. Já no *Período B* foram realizadas as atividades de amostragem da fauna silvestre pela equipe de fauna, que envolveram a observação, registro fotográfico ou bioacústico, captura, marcação e soltura, ou coleta e preservação de vertebrados silvestres, bem como a condução de entrevistas. Esta equipe foi composta por 12 pessoas no total, incluindo biólogos especialistas nas áreas de mastozoologia, ornitologia, herpetologia, estagiários e assistentes de campo. O período descrito inclui ainda as atividades de deslocamento da equipe para as áreas de estudo, bem como a montagem de todos os sistemas de amostragem usados neste estudo.

Tabela 6.3.4.2.a

Períodos das realizações da primeira campanha de levantamento da fauna de vertebrados terrestres

<i>Período A</i>	<i>Período B</i>
22 de setembro a 02 de outubro de 2016	03 a 17 de outubro de 2016

Conforme determinação do Plano de Trabalho supracitado, o trabalho de campo para levantamento de fauna terrestre foi conduzido em duas Zonas Amostrais (Z1 e Z2), cujas características são descritas a seguir. Resumidamente, foi proposta e aprovada a utilização, nas Zonas Amostrais, de uma adaptação do delineamento amostral definido na Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013.

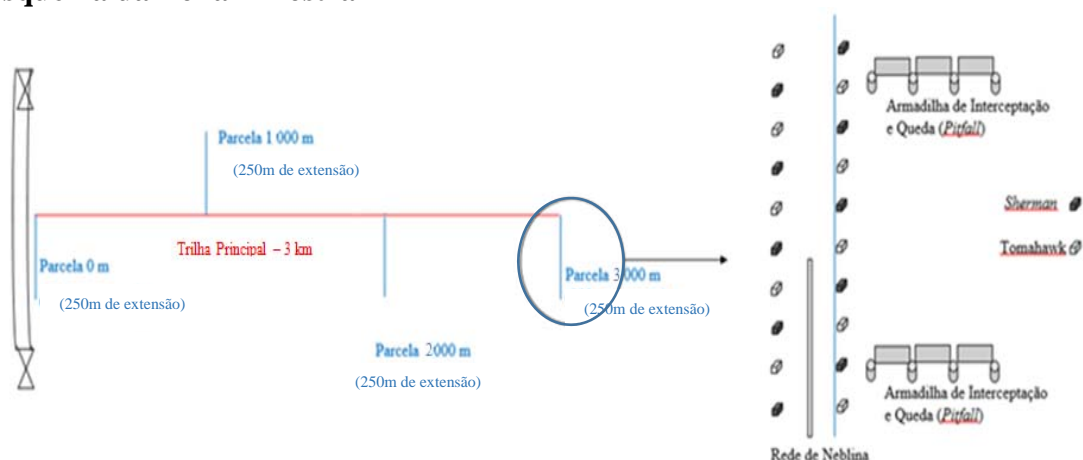
A IN IBAMA 13/2013 estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais para o licenciamento de projetos lineares como rodovias e ferrovias. Entretanto, o desenho amostral apresentado é flexível, sendo possível a instalação de um transecto de amostragem, denominado como **Zona Amostral**, que foi inicialmente proposto com extensão de 1 km no Plano de Trabalho para Levantamento de Fauna da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. O IBAMA, no entanto, em seu Parecer 02001.003090/2016-81, recomendou que as Zonas Amostrais fossem implantadas com extensão de 3 km.

A amostragem através da Zona Amostral, cujas localizações estão apresentadas a seguir, possibilitou a padronização do esforço e coleta, e deverá permitir a comparabilidade dos dados obtidos em diferentes locais, distintas estações do ano, e até entre diferentes empreendimentos. Além da amostragem sistematizada proposta na Zona Amostral, foram propostas e implantadas amostragens complementares com o objetivo de complementar a lista de espécies de vertebrados terrestres, buscando indivíduos que utilizem ambientes considerados “especiais” na região.

Para atendimento ao Parecer 02001.003090/2016-81 do IBAMA, a Zona Amostral foi composta por uma trilha principal com extensão de 3 (três) quilômetros de extensão, perpendicular ao traçado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste. Desse transecto principal partiram 4 parcelas com 250 metros de extensão, distantes 1.000 m entre si (0 m, 1.000 m, 2.000 m e 3.000m), como mostra a **Figura 6.3.4.2.a**, a seguir.

As áreas propostas para a localização das Zonas Amostrais buscaram a representatividade das fitofisionomias presentes na região.

Figura 6.3.4.2.a
Esquema da Zona Amostral



Fonte: JGP Consultoria (2016)

Conforme já mencionado acima, a linha base produzida no âmbito deste EIA foi composta por dois tipos de amostragem complementares:

- 1) **Levantamentos em Zona Amostral**, que resultaram em uma amostragem robusta, correlacionando diversas variáveis com a composição da fauna, permitindo diagnosticar os impactos durante as diversas fases do estudo e;
- 2) **Levantamentos em áreas não fixas, por meio de Busca Ativa**, que agregaram, às informações acima, a possibilidade de amostrar espécies raras, especialistas, migratórias e congregatórias. Na busca ativa foram amostrados, sistematicamente, habitats associados aos ambientes com influência aluvial e enclaves de campos, objetivando levantar os espécimes encontrados através do registro de vestígios ou visualizações.

Os resultados associados desses dois tipos de amostragem, e dos levantamentos realizados em duas estações do ano, seca e chuvosa, permitirão determinar as abundâncias relativas das espécies de vertebrados nos ambientes amostrados, e as análises comparativas e contextualizadas dos dados assim obtidos. Permitirão também o registro de espécies de interesse para a conservação, bem como os habitats utilizados por elas, de forma a avaliar e melhor dimensionar os possíveis impactos do empreendimento.

Destaca-se ainda que a presente campanha foi realizada no período seco, e está prevista a realização da segunda campanha de levantamento de fauna em março de 2017 (período chuvoso), de forma a complementar os registros faunísticos obtidos na primeira campanha de campo.

A seguir são apresentadas as localizações das Zonas Amostrais, e as metodologias específicas para cada um dos grupos faunísticos que são objetos do estudo.

Localização das Zonas Amostrais

As Zonas Amostrais de fauna terrestre foram localizadas nos fragmentos florestais mais contínuos e conservados interceptados pela LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Dessa forma, foi possível identificar comunidades faunísticas mais sensíveis e hábitos preferencialmente florestais, maximizando assim a amostragem de vertebrados silvestres existentes na AE, considerando também as diferentes formações vegetais abrangidas por ela. Além disso, adotou-se como critério para a definição das áreas de amostragem uma extensão florestal mínima de 3 km, perpendicular ao traçado da LT.

A AE do empreendimento está localizada na região da Floresta Ombrófila do Bioma Mata Atlântica, abrangendo suas formações mista e densa (IBGE, 2004a, b). A AE do empreendimento está localizada na região da Floresta Ombrófila do Bioma Mata Atlântica, abrangendo suas formações mista e densa (IBGE, 2004a, b). A caracterização detalhada dos ambientes da AE, incluindo as diversas fitofisionomias da vegetação nativa e os diferentes tipos de vegetação de áreas antropizadas, indicando as áreas ocupadas por cada tipo de vegetação e as porcentagens em relação à área total da AE, consta na **Seção 6.3.3**.

A Floresta Ombrófila Densa estende-se pela costa atlântica desde Natal (RN) até o Espírito Santo, e também em bolsões contidos entre o litoral e as serras pré-cambrianas marginais ao oceano (IBGE, 2004b). Por outro lado, a Floresta Ombrófila Mista é uma formação exclusiva do Planalto Meridional Brasileiro, com disjunções em áreas elevadas das Serras do Mar e da Mantiqueira (IBGE, 2004b). Sua vegetação possui estrutura bastante variada, na qual a araucária, ou pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), é considerada a espécie caracterizadora.

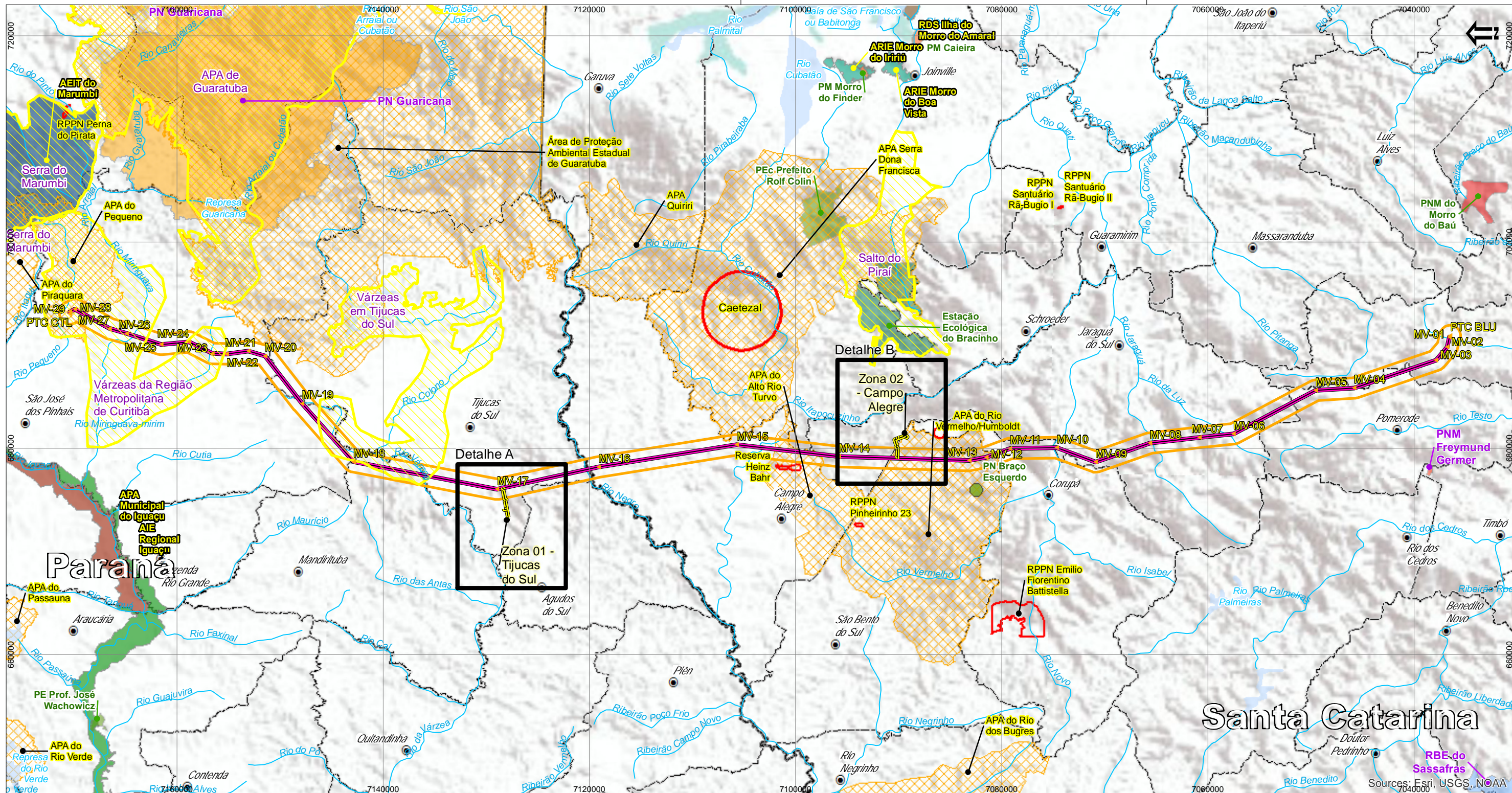
A Zona Amostrada Z1, mostrada nas **Fotos 01 e 02** a seguir e no **Registro Fotográfico do Anexo 14**, foi localizada no município de Tijucas do Sul, no estado do Paraná, mais especificamente nas coordenadas UTM 22J 676.177E / 7.128.418S, próximo ao MV-17, em uma altitude aproximada de 950 m.s.n.m. O fragmento amostrado é o mais extenso de Floresta Ombrófila Mista existente na AE (PROBIO, 2006), estendendo-se para além de seus limites, nos municípios de Mandirituba e Agudos do Sul. Próximo ao MV-17, apenas uma porção da borda do fragmento foi interceptada pela LT. Cabe mencionar que, dentro da AE, a formação ombrófila mista encontra-se bastante fragmentada, representada principalmente por remanescentes muito pequenos com baixa conectividade. Apesar de o fragmento escolhido para implantação da Z1 ser o mais significativo de floresta ombrófila mista na AE, ele também se encontra alterado, inclusive com pequenas áreas de plantio de eucalipto (*Eucalyptus sp*).

A Zona Amostrada Z2, por sua vez, foi implantada no município catarinense de Jaraguá do Sul, entre os vértices MV-13 e MV-14, nas coordenadas UTM 22J 678.991E / 7.090.134S (ver **Fotos 03 e 04** a seguir e **Registro Fotográfico do Anexo 14**). A área selecionada situa-se na borda de um grande contínuo de Floresta Ombrófila Densa (PROBIO, 2006; KLEIN, 1978), que se estende principalmente pela região costeira de forma mais ou menos contínua até o sul do estado do Rio de Janeiro, abrangendo

diferentes altitudes. No local da Zona Amostral Z2, a LT interceptou um trecho de borda do remanescente. Destaca-se que as porções mais preservadas desse contínuo florestal localizam-se fora dos limites da AE. Essa segunda zona amostral foi instalada entre altitudes aproximadas de 850 e 1.100 m.s.n.m. Cabe informar ainda que, ao sul da Zona Amostral Z2, a Floresta Ombrófila Densa existente na AE encontra-se bastante fragmentada. Ademais, o trecho final do transecto principal foi submetido a uma pequena alteração do desenho amostral, devido a não permissão de um dos proprietários da área.

	
Foto 01: Vista do interior da zona amostral Z1.	Foto 02: Vista externa da zona amostral Z1.
	
Foto 03: Vista do interior da zona amostral Z2.	Foto 04: Vista externa da zona amostral Z2.

O detalhe do local das zonas amostrais escolhidas está apresentado na folha 2 do **Mapa 6.3.4.2.a** a seguir.



- Legenda**
- ▲ Vértices da Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Sede Municípios
 - Hidrografia
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Zonas Amostrais de Fauna
 - Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários de meio físico e de vegetação
 - Important Bird Areas - IBA
 - Massa d'Água
 - Parque Natural Braço Esquerdo, área particular dentro dos limites da APA do Rio Vermelho / Humboldt

- Unidades de Conservação Pertencentes ao Sistema Nacional de Unidades Conservação (SNUC)**
- Uso Sustentável**
- Área de Proteção Ambiental - APA
 - Floresta Estadual - FE
 - Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN
- Proteção Integral**
- Estação Ecológica - EE
 - Parque Estadual - PE
 - Parque Nacional - PN
 - Parque Natural Municipal - PNM
 - Reserva da Biosfera - RB
 - Reserva da Biosfera Estadual - RBE
- Unidades de Conservação Não Pertencentes ao Sistema Nacional de Unidades Conservação (NSNUC)**
- Proteção Integral**
- Área de Interesse Especial - AIE
 - Área de Proteção Ambiental - APA
- Uso Sustentável**
- Área de Especial Interesse Turístico - AEIT
 - Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE
 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS



Responsável: *Adriana Akemi Kuniy*

Adriana Akemi Kuniy nº CRBIO - 31908/01 - D

JGP

Escala Gráfica

5 2,5 0 5 10Km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: http://geotop.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil_2015;
 Unidades de Conservação: Base de Dados Geoespaciais do Ministério do Meio Ambiente e ICMBio, consultado em 27/06/2016; <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>; Reserva Particular do Patrimônio Natural: Base de Dados Geoespaciais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, consultado em 27/06/2016.
 IBAS - <http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas>

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:375.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø

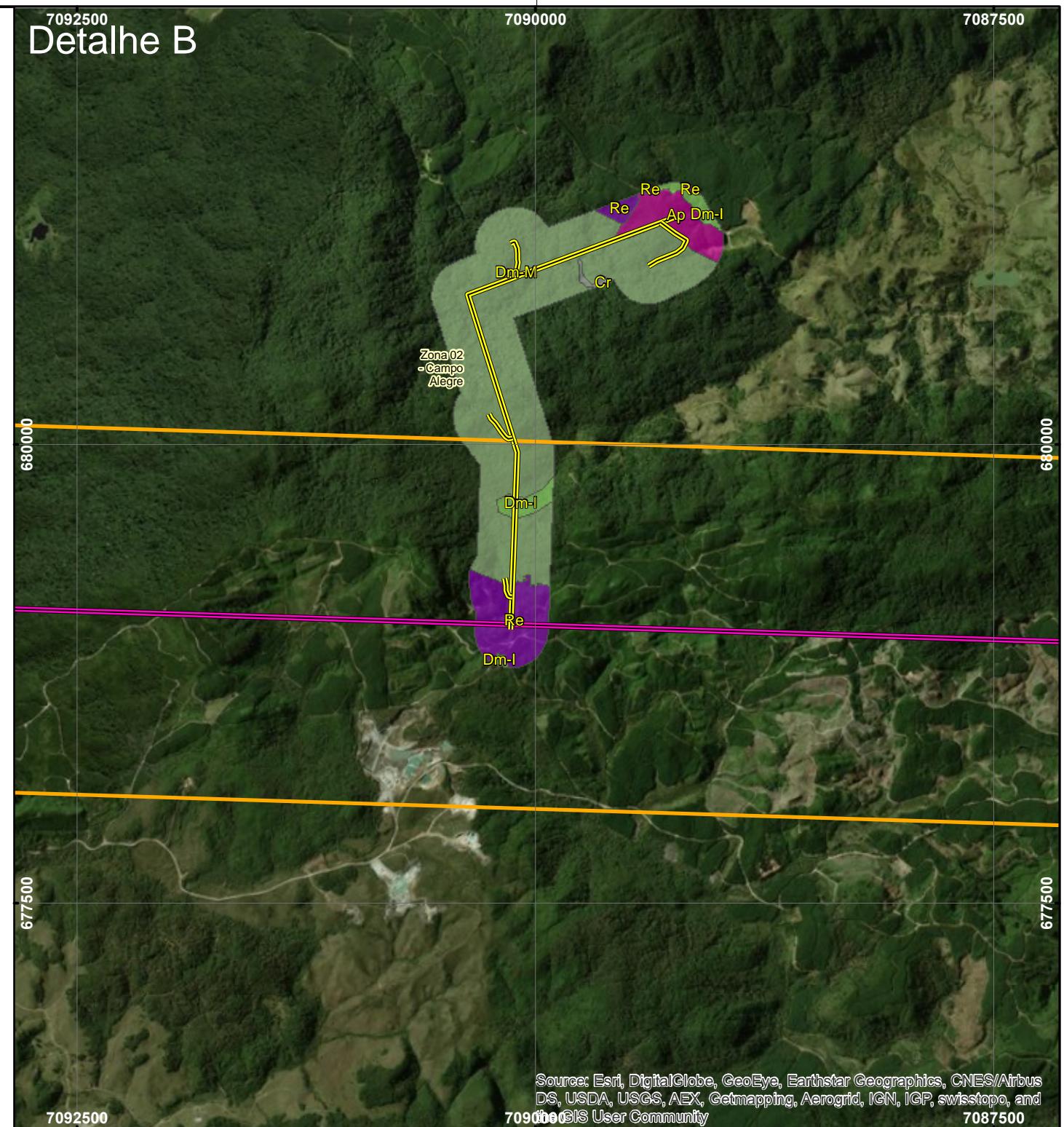
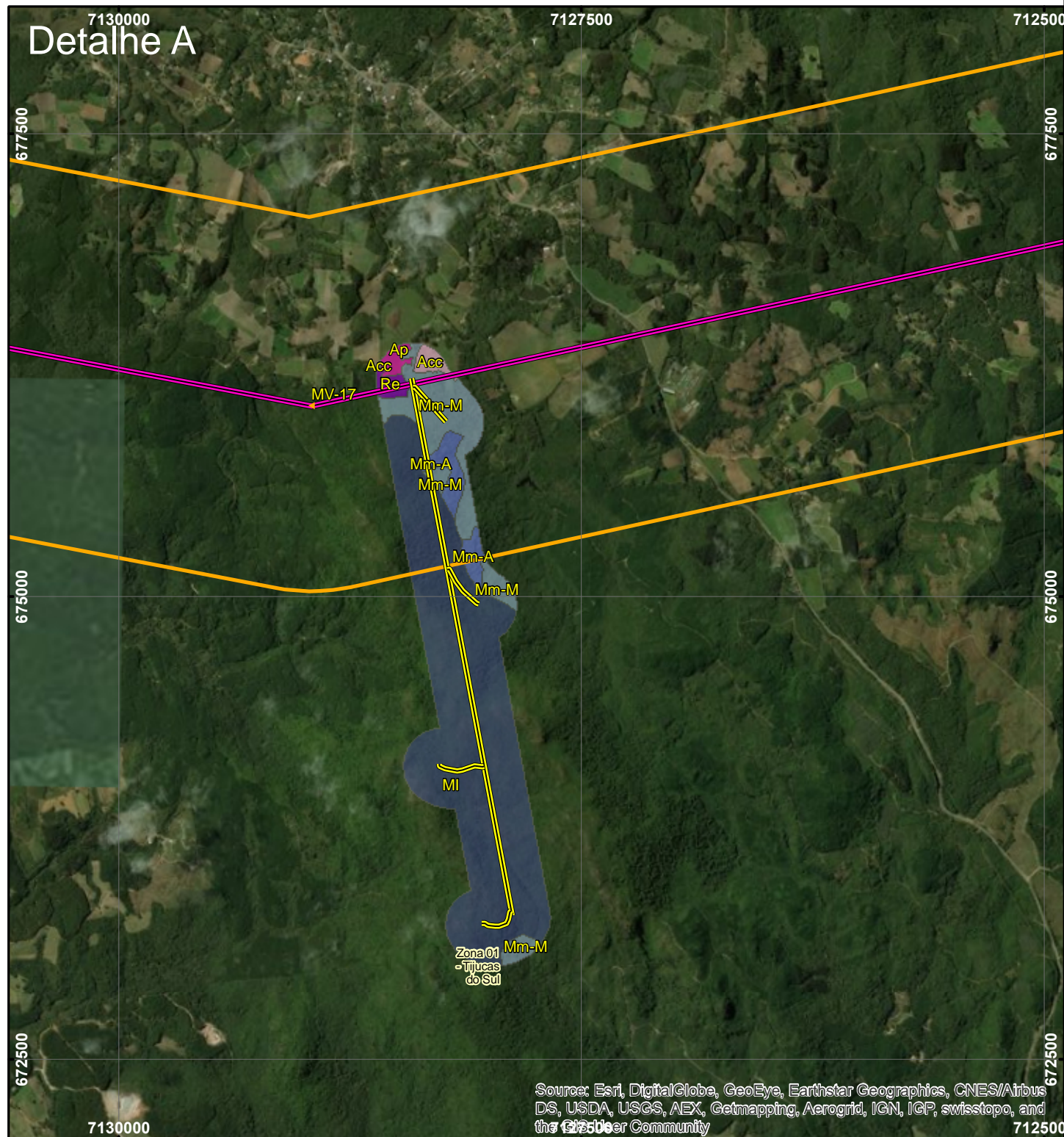
Ciente: **COPEL**
Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.3.4.2.a:
Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna e Proximidade com IBAs e UCs

Folha 01/02

JGP Consultoria e Participações Ltda.



- Legenda**
- ▲ Vértices da Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Zonas Amostrais de Fauna
 - Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários de meio físico e de vegetação
- Vegetação**
- Legenda**
- Dm-M = FOD Montana - Estágio Médio
 - Dm-I = FOD Montana - Estágio Inicial
 - MI = FOM Altomontana
 - Mm-A = FOM Montana - Estágio Avançado
 - Mm-M = FOM Montana - Estágio Médio
 - Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas
 - Acc = Agricultura - cultura cíclica
 - Ap = Pecuária
 - Cr = Comunidade rural

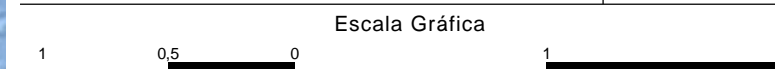
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



Responsável: *Adriana Akemi Kuniy*

Adriana Akemi Kuniy nº CRBIO - 31908/01 - D JGP



Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul
 IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapeamento_sistemtico/base_vetorial_continua_escala_250mil - 2015; <http://hidroweb.ana.gov.br/>

Cliente: **COPEL**
 Geração e Transmissão

Projeto: **Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste**
Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Mapa 6.3.4.2.a:
Mapa de localização das zonas amostrais de fauna

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
JAN 2017	1:30.000	Blumenau-Curitiba Leste	Ø



Procedimentos Metodológicos

A seguir são descritos os procedimentos metodológicos para amostragem da avifauna, herpetofauna e mastofauna, com base em técnicas não invasivas e invasivas. Para os métodos invasivos foi solicitada ao IBAMA/DF a autorização de captura, coleta e transporte da fauna (ACCT) anteriormente às atividades de levantamento, atendendo assim o item 17 do Termo de Referência (02001.007374/2015-66). Portanto, todas as atividades de manejo foram amparadas pela Autorização de captura, coleta e transporte de fauna nº 748/2016 (Processo IBAMA 02001.007516/2015-95), com validade até 12 de setembro de 2017.

Os vertebrados terrestres capturados e com identificação duvidosa foram coletados, respeitando o limite máximo estabelecido pela ACCT nº 748/2016, fixados devidamente e enviados ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

Fotos dos métodos de amostragem empregados são apresentadas a seguir e no **Registro Fotográfico do Anexo 14**. No **Anexo 14** são apresentadas também a ACCT nº 748/2016 e as cartas de recebimento do MZUSP para os espécimes de cada grupo de fauna.

Amostragem da Avifauna

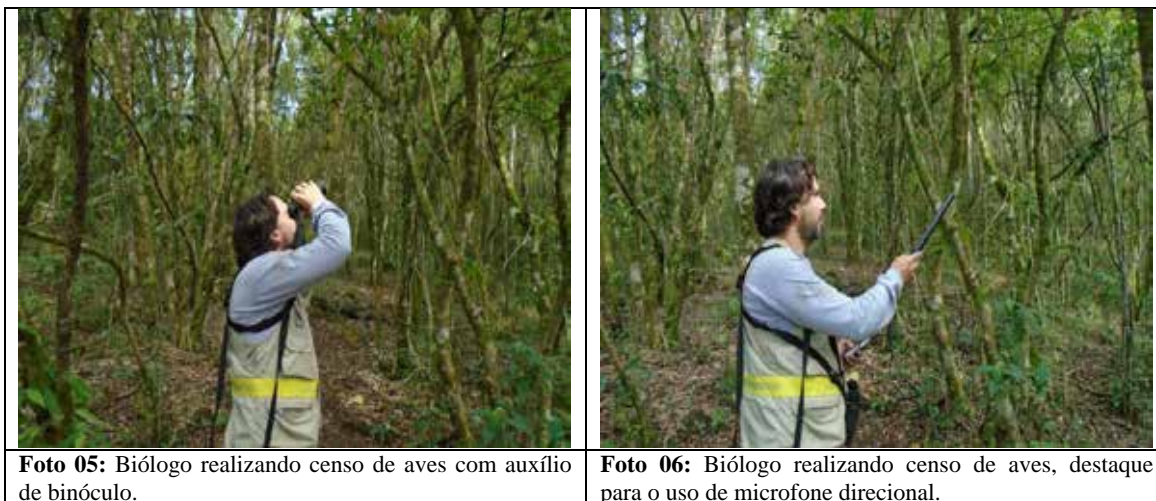
Para diagnosticar os efeitos da implantação da LT sobre a avifauna foram adotados quatro métodos, sendo três não invasivos e um invasivo (Redes de Neblina). Os métodos foram aplicados ao longo do transecto e nas quatro parcelas pré-definidas de cada Zona Amostral. A descrição dos métodos não invasivos e invasivos é apresentada a seguir, e, ao final do subitem, a **Tabela 6.3.4.2.b** apresenta o esforço amostral dos métodos aplicados.

Censo por Transecção

Consiste no registro de todas as aves avistadas ou escutadas enquanto o observador caminha ao longo do transecto. Este método permitiu registrar aves em locais onde o campo visual e auditivo do observador estático não alcançaria (BLONDEL et al., 1970; BIBBY et al., 1992).

Para este método, o observador percorreu as áreas definidas nas amostragens e considerou os registros acústicos e visuais (**Fotos 05 e 06**). Em caso de identificação duvidosa, foi utilizada a metodologia do *playback* para atrair as aves territorialistas.

O censo por transecção foi executado a uma velocidade de aproximadamente 1 km/h, com esforço final de três horas/dia em cada zona amostral durante o período matutino. Este método repetiu-se por três dias consecutivos, totalizando 9 (nove) horas de censo em cada zona amostral. O esforço amostral previsto no Plano de Trabalho de Fauna foi aumentado pelo fato do transecto ter sido estendido para 3 km ao invés do 1 km da proposta original, por recomendação do IBAMA.



Lista de Mackinnon

Neste método, o observador percorreu os acessos do entorno da trilha principal em cada uma das zonas amostrais (MACKINNON, 1991; RIBON, 2010), registrando todas as espécies de aves vistas e ouvidas. Ressalta-se que acessos não envolve a trilha principal, assim como as parece-las. Nesta metodologia, o esforço amostral baseou-se no tempo de observações, com o pesquisador anotando todas as espécies vistas e/ou ouvidas em sequência até o número de 10 espécies em um período de uma hora, em três dias de observações. Esta lista de 10 espécies não pode conter espécies repetidas e, portanto, cada espécie aparece apenas uma vez em uma mesma lista. Depois de terminada uma lista com 10 espécies, inicia-se uma nova lista, na qual entram espécies que foram registradas em listas anteriores, contanto que não sejam os mesmos indivíduos registrados. Espécies não prontamente identificadas foram gravadas, identificadas a *posteriori* e incluídas na análise original.

As observações foram iniciadas após a execução do Censo por Transecção, e tiveram duração de uma hora. Este método foi feito em três dias, totalizando três horas em cada zona amostral.

A aplicação deste método resultou em um índice de abundância relativa das espécies de aves, denominado Índice de Frequência de Listas (IFL). Para calcular esse índice, dividiu-se o número de listas de 10 espécies em que determinada espécie ocorreu, pelo número total de listas de 10 espécies obtidas. Essa forma padronizada da aplicação do método permitirá comparações entre as campanhas. Em relação ao estabelecido no Plano de Trabalho de Fauna, esta metodologia teve uma redução no esforço devido ao aumento no esforço amostral do método de Censo por Transecção, ou seja, o esforço gasto neste último método compensou a redução na Lista de Mackinnon.

Ponto de Escuta

Neste método, o observador permanece parado por 10 minutos anotando todas as aves avistadas e ouvidas dentro de um raio de 50 metros. Este método permite, através do

Índice Pontual de Abundância (IPA), fazer comparações pontuais da flutuação da riqueza ao longo do estudo.

Foram adotados quatro pontos de escuta em cada zona amostral para execução deste método, sendo eles o ponto 0 do transecto, além dos pontos 1.000, 2.000 e 3.000 metros. O método foi repetido por três dias no período matutino, totalizando 12 pontos em cada uma das zonas amostrais.

Este método foi incorporado aos métodos previamente descritos no Plano de Trabalho da Fauna, devido à sua importância em termos de análises comparativas. Por ser um método de análise pontual, pode-se inferir mais acuradamente os efeitos do empreendimento ao longo do transecto, permitindo a utilização das informações em estudos futuros.

Redes de Neblina (*mist net*)

As redes de neblina são amplamente aplicadas em estudos de levantamento de aves (KARR, 1990; KEYES & GRUE, 1982; GOSLER, 2004).

Para esta metodologia foi instalada uma estação de redes de neblina em cada uma das quatro parcelas de cada Zona Amostral, totalizando quatro estações de redes de neblina por Zona Amostral (ver **Fotos 07 e 08**). Em cada uma dessas estações foram montadas sete redes de neblina (12m X 2,5m) em linha, que foram abertas nas primeiras horas da manhã e permaneceram ativas por cinco horas por dia. Cada parcela foi amostrada por 3 dias não consecutivos. Dessa forma, o esforço estimado por campanha para cada Zona Amostral foi de 420 horas/rede (7 redes X 5 horas X 3 dias X 4 parcelas).

As redes foram vistoriadas a cada 30 minutos, e, quando da ocorrência de maior frequência de captura, esse tempo foi reduzido. Todas as aves capturadas foram mensuradas e marcadas com anilhas Capri©. Tais anilhas são autorizadas pelo órgão ambiental responsável pelo fornecimento de anilhas no Brasil.

Tabela 6.3.4.2.b

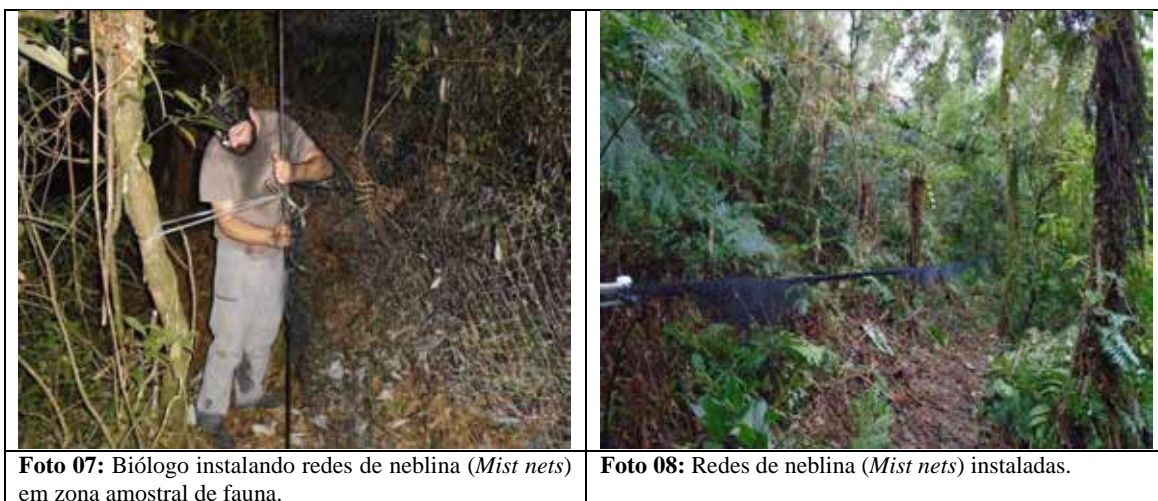
Esforços amostrais – levantamento da Avifauna

Métodos	Cálculo da memória	Esforço total
Censo por transecção	3 dias x 3 horas x 2 zonas amostrais	18 horas
Lista de Mackinnon	3 dias x 1 hora x 2 zonas amostrais	6 horas
Pontos de Escuta	4 Pontos de Escuta X 3 dias x 2 zonas amostrais	24 Pontos
Redes de Neblina	7 redes x 5 horas por dia x 3 dias por parcelas x 4 parcelas x 2 Zona Amostral	840 horas/redes

Com base no comunicado oficial do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE, a distribuição de anilhas está suspensa em todo o país, exceto para projetos em andamento. Com isto, o CEMAVE credenciou algumas empresas particulares de fornecimento de anilhas para suprir a demanda de novos projetos e pesquisas que envolvam marcação das aves. Neste estudo, foram utilizadas anilhas fornecidas pela Capri©, empresa com sede em São Paulo, credenciada no

CEMAVE. A parceria entre o CEMAVE e tais empresas permite o resgate das informações de anilhamento, da mesma forma que nos casos em que se usam as anilhas cedidas pelo CEMAVE.

Cabe ressaltar que o esforço amostral constante no Plano de Trabalho para os métodos de lista de Mackinnon, ponto de escuta e censo por transecção atingiu o previsto. Já para as redes de neblina, o esforço amostral foi alcançado parcialmente, devido às condições climáticas. Devido a fortes chuvas que ocorreram no dia 13/10/2016, não foi possível amostrar com este método na zona amostral Z1, e o mesmo ocorreu na Z2 no dia 06/10/2016, resultando na diminuição de 140 horas/rede. Devido ao fato de se aumentar consideravelmente o risco de mortandade das aves quando as mesmas são manipuladas sob fortes chuvas, foi decidido abortar esse método nesses dias de amostragem.



Amostragem da Herpetofauna

O grupo da herpetofauna amostrado sistematicamente nas Zonas Amostrais correspondeu às espécies de anfíbios e répteis. Metodologias invasivas e não invasivas foram aplicadas, incluindo os seguintes métodos de coleta: Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall traps*), Busca Ativa Limitada por Tempo (com procura visual e auditiva), Colaboração de Terceiros (CT) e Encontros Ocasionais (EO).

A combinação de diferentes métodos ampliou o conhecimento regional da diversidade da herpetofauna. Cabe destacar que os anfíbios capturados em campo receberam uma marcação específica com elastômeros. Segue a descrição e o esforço amostral de cada método, e, ao final do subitem, a **Tabela 6.3.4.2.c** apresenta o esforço amostral dos métodos aplicados.

Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)

As armadilhas de interceptação e queda foram empregadas para o levantamento das populações de vertebrados terrestres (Herpetofauna e Mastofauna). Este método é considerado menos seletivo, já que não é necessário o uso de iscas atrativas (HEYER et

al., 1994).

Para o levantamento de herpetofauna foram implantados, em cada zona amostral, 32 (trinta e dois) baldes plásticos de 30 litros (8 baldes em cada uma das quatro parcelas), interligados por uma cerca removível de lona plástica com 5 metros de extensão e altura de 60 cm (**Fotos 09 e 10**). Esses baldes permaneceram ativos por 5 dias consecutivos. Foram dispostos em formato de linha, sendo instaladas, em cada parcela de amostragem, duas linhas com 4 baldes. As armadilhas de interceptação e queda foram vistoriadas duas vezes por dia, todos os dias, no período matutino e no final da tarde. O esforço por Zona Amostral foi de 160 baldes/dia (32 *pitfall traps* x cinco dias).

Os baldes foram perfurados para escoamento de água da chuva, seguindo a recomendação da ACCT nº 748/2016. Além disso, foram colocados pedaços de isopor para evitar afogamento dos espécimes capturados. Após o término da campanha, os baldes foram fechados com a própria tampa a fim de evitar capturas acidentais.



Busca ativa limitada por tempo

Este método consiste em buscas cuidadosas realizadas nas parcelas (BLOMBERG & SHINE, 2006) anotando todos os animais do grupo da herpetofauna observados, com foco especial nas espécies do estrato arbóreo e serrapilheira.

A busca limitada por tempo permitiu avaliar a riqueza e abundância de registros por um esforço de tempo padronizado, favorecendo comparações entre áreas ao longo do tempo. Esta metodologia foi realizada nas 4 parcelas posicionadas em cada Zona Amostral. A busca foi feita por aproximadamente 30 minutos em cada parcela no período matutino e mais 30 minutos por parcela no período noturno, totalizando uma hora de busca por dia por parcela. Dessa forma, o esforço por Zona Amostral foi de 20 horas por campanha (uma hora por parcela X quatro parcelas X cinco dias).

A equipe iniciou o levantamento anotando e/ou capturando as espécies da herpetofauna observadas em meio às raízes de árvores, serrapilheira, e na vegetação superior, como bromélias e ramos de árvores presentes na área, de forma a registrar todos os indivíduos existentes na parcela amostral.

Registros acústicos também foram incluídos nesta amostragem (NELSON & GRAVES, 2004), e uma estimativa do número de exemplares ativos foi anotada. Para tanto, foi necessário o uso de gravador e microfone direcional, ganchos e laço de contenção.

Para os indivíduos registrados em cada parcela durante a busca foram anotados: espécie, habitat de registro, parcela de origem, dia, e outros dados relevantes. Em alguns casos, em particular quando surgiram dúvidas com relação à correta identificação do exemplar, um número limitado de espécimes encontrados nas áreas foi coletados para sua correta identificação e encaminhado ao Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP).

Colaboração de Terceiros (CT)

Espécimes encontrados pelos demais membros da equipe de levantamento de fauna (Mastofauna e Avifauna) nas zonas amostrais e em suas respectivas parcelas foram registrados como Colaboração de Terceiros. Assim como realizado para os demais grupos, o avistamento de espécimes da herpetofauna por pesquisadores de outros grupos faunísticos permitiu uma melhor amostragem da área, sendo possível a observação de espécimes não registrados pelo especialista do grupo, independentemente de estarem mortos ou não.

Encontros Ocasionais

Este método inclui o registro dos espécimes da herpetofauna por membros da equipe de levantamento de herpetofauna durante o deslocamento entre os transectos e entre as áreas de amostragem, assim como registros nas parcelas fora dos 30 minutos estabelecidos para a Busca ativa limitada por tempo, além dos espécimes encontrados nos arredores.

Para este tipo de registro são anotados os dados de situação e o local de encontro, com coordenadas geográficas (incluindo, quando possível, a distância em relação à borda do fragmento ou localização em relação às áreas de amostragem), assim como o nome da espécie.

Tabela 6.3.4.2.c

Esforços amostrais – levantamento da Herpetofauna

Métodos	Cálculo da memória	Esforço total
Armadilha de Intercepção e Queda (<i>Pitfall trap</i>)	32 <i>pitfall traps</i> x 5 dias x 2 zonas amostrais	320 <i>pitfall trap</i> /dia
Busca ativa limitada por tempo	1 hora por parcela x 4 parcelas x 5 dias x 2 zonas amostrais	40 horas

Amostragem da Mastofauna

Foram avaliados três grupos para o diagnóstico dos mamíferos: as espécies de pequeno porte não voadoras (roedores e marsupiais), os morcegos (quirópteros) e as espécies de médio e grande porte. Para a amostragem desse grupo faunístico foram empregadas tanto metodologias não invasivas (registro apenas através de observação) quanto invasivas.

Na sequência são descritos os procedimentos metodológicos específicos para levantamento de cada um desses três grupos, e, ao final do subitem, a **Tabela 6.3.4.2.e** apresenta o esforço amostral dos métodos.

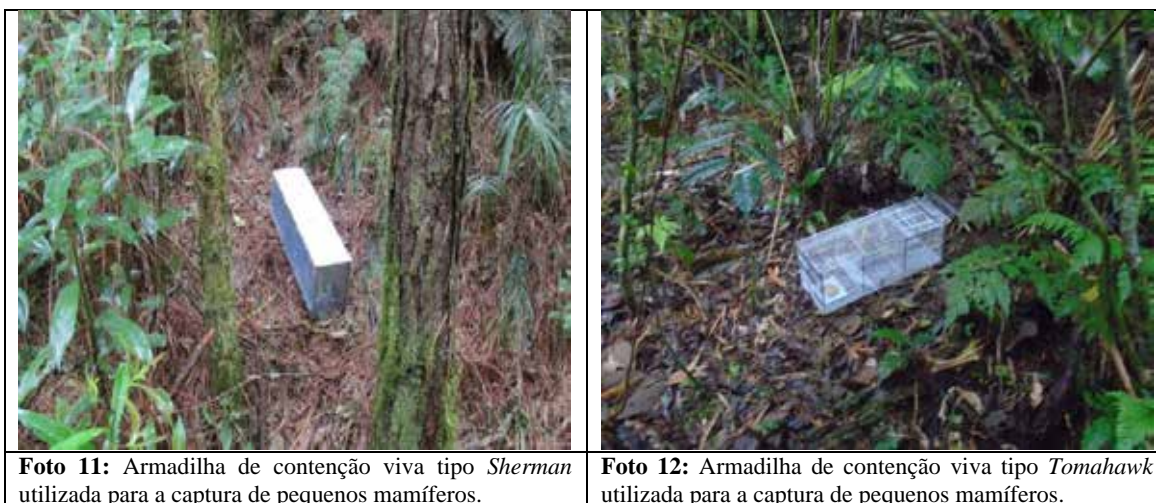
- ***Mamíferos de pequeno porte não voadores***

Para a amostragem de pequenos mamíferos terrestres não voadores, que incluem os roedores e marsupiais, foi proposta a utilização de dois métodos de amostragem: armadilhas de contenção viva (*Sherman* e *Tomahawk*) e armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*).

Armadilhas de Contenção Viva (*Sherman* e *Tomahawk*)

As armadilhas de contenção constituem as gaiolas, modelos *Sherman* e *Tomahawk* (KREBS, 2010), que foram distribuídas nas quatro parcelas de 250 metros dentro de cada Zona Amostral. Em cada parcela foram instaladas 10 armadilhas *Sherman* (**Foto 11**) e 10 armadilhas *Tomahawk* (**Foto 12**), em 10 pontos ao longo de cada um dos 4 transectos de 250 metros. Em cada ponto foi implantada uma armadilha de cada tipo, sendo uma no solo e outra no sub-bosque, em cipós, galhos e troncos (quando possível). Assim, cada parcela contou com 20 armadilhas de contenção, totalizando 80 armadilhas por zona amostral e 160 armadilhas para o total da campanha (**Tabela 6.3.4.2.e**).

A distância entre os pontos das armadilhas de contenção viva foi de 15-20 metros. Essas armadilhas foram iscadas com uma massa contendo pasta de amendoim, banana amassada, farinha de milho, sardinha, etc. Em caso de necessidade (e.g. chuva forte, formigas, etc.), essas iscas foram trocadas diariamente. As armadilhas ficaram abertas por cinco dias consecutivos e foram vistoriadas diariamente nas primeiras horas do amanhecer e no final da tarde, para evitar o óbito de animais devido ao calor ou frio que pode se formar dentro dessas armadilhas.



Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)

Conforme já detalhado para o grupo da herpetofauna, esta metodologia, considerada muito eficiente para a captura de pequenos vertebrados (VOSS & EMMONS, 1996; LYRA-JORGE & PIVELLO, 2001; SANTOS-FILHO et al., 2006), também utilizada para amostragem do grupo dos pequenos mamíferos, consistiu na implantação, em cada zona amostral, de 32 baldes plásticos de 30 litros (8 baldes em cada parcela), interligados por uma cerca removível de lona plástica com 5 metros de extensão e altura de 60 cm. Desta forma, cada parcela contou com 8 baldes, totalizando 32 baldes por zona amostral e 64 baldes para o total da campanha (**Tabela 6.3.4.2.e**). Esses baldes permaneceram ativos por 5 dias consecutivos. Foram dispostos em formato de linha, sendo instaladas, em cada parcela de amostragem, duas linhas com 4 baldes.

- *Quirópteros*

Para a amostragem dos morcegos foram utilizadas tanto redes de neblina (no período noturno), consideradas como método eficiente na captura de quirópteros (KUNZ et al., 1996), como coletas manuais obtidas por meio de buscas ativas durante o período diurno.

Em nenhum dos casos os indivíduos capturados foram marcados, já que o acompanhamento dessas populações ao longo do tempo, ou mesmo a estimativa do tamanho populacional, não eram objetivos a serem alcançados.

Redes de Neblina

Para esta metodologia, foi instalada uma estação de redes de neblina em cada uma das 4 parcelas de cada Zona Amostral, totalizando 4 estações de redes de neblina por Zona Amostral. Em cada uma dessas estações foram montadas sete redes de neblina (12m X 2,5m) em linha, que foram abertas ao entardecer e permaneceram ativas por quatro horas por dia. Cada parcela foi amostrada por três dias não consecutivos. Dessa forma, o

esforço estimado por campanha para cada Zona Amostral é de 672 horas/rede/campanha (7 redes x 4 horas por dia x 3 dias por parcelas x 4 parcelas por Zona Amostral x 2 zonas amostrais - **Tabela 6.3.4.2.e**).

Apesar da baixa frequência de capturas, as redes foram vistoriadas a cada 30 minutos. Todos os indivíduos capturados nas redes de neblina foram devolvidos a natureza após sua identificação e registro.

Coletas manuais

Durante o período diurno foram realizadas buscas em ocos de árvore, fendas e outros abrigos de forma a aumentar a riqueza de espécies, principalmente acrescentando espécies que normalmente não caem nas redes de neblina. Este método, portanto, é considerado complementar às redes (PERACCHI & NOGUEIRA, 2010).

Não houve registros de morcegos durante estas buscas, mas caso tivessem ocorrido, os espécimes encontrados nesses abrigos seriam coletados manualmente, com auxílio de puçás ou redes de neblina, acondicionados em sacos de pano e identificados com os dados de origem (data e local).

Além disso, espécimes de difícil identificação poderiam ter sido coletados para posterior identificação, respeitando sempre o limite estabelecido pela Licença do IBAMA (morfotipo ou espécimes), o que não ocorreu nesta campanha.

Cabe lembrar que, ao contrário dos esforços empregados nos transectos das Zonas Amostrais, as buscas diurnas não foram sistematizadas, já que o esforço amostral dependeu do número de abrigos presentes na área de busca e do número de indivíduos e espécies.

Ainda, sobre o levantamento de quirópteros, o Termo de Referência (Processo IBAMA 02001.007374/2015-66) no item 71 solicita as informações preliminares sobre a biota cavernícola. Dessa forma, foi realizado o levantamento de cavidades em campo (09/07/2016), o qual não verificou a presença de cavidades na AE, apenas dois abrigos, porém, sem registros de fauna. Caso durante o levantamento das cavidades tivesse sido observado espécimes de morcegos, os profissionais responsáveis pelo levantamento teriam optado por usar redes de neblina ou mesmo coleta manual e puçás para as capturas, o que julgassem melhor frente a essa possível situação. Os mapas com a localização dos achados espeleológicos na AE do empreendimento constam no Relatório do **Anexo 8**. Já os registros do CECAV (2016) apontam a existência de apenas uma caverna localizada a 11,5 km do traçado do empreendimento.

- *Mamíferos de médio e grande porte*

Como a maioria das espécies de mamíferos de médio e grande porte pode ser identificada em campo, não foram utilizados métodos invasivos para o levantamento deste grupo. Nesse caso, o levantamento foi feito somente através de métodos de observação direta e indireta.

Observação direta e indireta

Métodos de observação direta incluem o registro visual (incluindo fotos), a vocalização ou o encontro de carcaças, enquanto métodos de observação indireta incluem o registro de pegadas, tocas, sinais e marcações, além de fezes.

O pesquisador especialista do grupo percorreu as trilhas existentes em cada zona amostral para obtenção dos registros diretos e indiretos. Foram utilizadas tanto trilhas existentes na área quanto trilhas que tiveram que ser abertas para a execução da campanha.

De maneira a complementar o método de observação direta e indireta, foram também realizadas observações feitas de carro (velocidade aproximada de 10 km/h), tanto no período diurno quanto noturno, de forma não sistematizada. O percurso de todas as áreas amostradas foi gravado (GPX), a fim de identificar os ambientes amostrados.

As observações direta e indireta foram feitas no transecto principal de 3 quilômetros e os resultados obtidos no transecto principal geraram resultados padronizados, que permitem uma maior comparabilidade entre as campanhas e, conseqüentemente, uma melhor avaliação do impacto da obra sobre a comunidade faunística. Concomitantemente, foram realizadas também buscas em outras áreas da Zona Amostrada, com o intuito de avaliar outras espécies que estejam presentes na área, mas que por acaso não estejam utilizando o transecto principal durante os dias de amostragem. Dessa forma, além do transecto principal, foi despendido um esforço de duas horas de amostragem no período diurno e duas horas no período noturno nessas outras áreas (**Tabela 6.3.4.2.e**). Essas buscas foram feitas com auxílio de binóculos e GPS, por 5 dias consecutivos no entorno de cada zona amostral.

Nos casos de visualização e/ou vocalização, o local, a espécie, o número de indivíduos avistados e o horário foram anotados. Para todos os registros de médios e grandes mamíferos foram anotados os dados de origem (habitat, transecto, zona, data) e a forma do registro.

Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas constituem uma técnica eficiente na detecção de mamíferos de médio e grande porte, já que permitem fotografar as espécies no ambiente natural, sem que as mesmas percebam a presença do equipamento.

A armadilha fotográfica funciona por meio de sensor de movimento, permitindo inclusive que as espécies sejam gravadas (modo vídeo) (CHEIDA & RODRIGUES, 2010).

Para a amostragem foram instaladas 8 armadilhas ao longo do transecto principal de cada Zona Amostrada, totalizando 16 armadilhas para o total da campanha, da marca Bushnell, modelo 119436 (**Tabela 6.3.4.2.e**) (**Fotos 13 e 14**). Cada armadilha permaneceu ativa por 5 dias consecutivos.



Foto 13: Biólogo instalando armadilha fotográfica (CameraTrap).

Foto 14: Detalhe da armadilha fotográfica (CameraTrap) instalada.

Os locais de instalação das armadilhas fotográficas foram selecionados levando em consideração os ambientes e os vestígios de mamíferos de médio e grande porte (Tabela 6.3.4.2.d). Para tanto, foram priorizadas trilhas e carreiros naturais usados pelas espécies alvo, para maximizar o resultado de capturas fotográficas.

Tabela 6.3.4.2.d
Coordenadas das armadilhas fotográficas utilizadas durante a campanha

Zona Amostral	Coordenadas UTM (WGS 84)		
Z1	22J	673221	7128031
	22J	673197	7128242
	22J	674085	7128066
	22J	673958	7128020
	22J	675057	7128188
	22J	675181	7128210
	22J	676137	7128424
	22J	675989	7128255
Z2	22J	680166	7090214
	22J	679973	7090092
	22J	680911	7090096
	22J	681090	7090127
	22J	679147	7090150
	22J	679387	7090102
	22J	681129	7089202
22J	680972	7089386	

Entrevistas

Esse método foi empregado apenas de forma complementar, já que a caracterização por meio de relatos das espécies é menos confiável, especialmente considerando moradores menos familiarizados com a fauna silvestre. Dessa forma, foram selecionados os relatos de moradores que demonstraram maior familiaridade com a fauna, privilegiando aqueles que utilizam as florestas e ambientes naturais em suas atividades diárias. É importante mencionar que os registros obtidos através desta metodologia foram

utilizados apenas de forma complementar, para avaliar a riqueza observada na área. Tais registros não foram utilizados nas análises de dados.

As características dos exemplares indicados pelos entrevistados, no que diz respeito à pelagem, tamanho e hábitos, foram anotadas durante as entrevistas. Posteriormente, imagens dos mamíferos silvestres foram apresentadas aos entrevistados, a fim de confirmar a identidade da espécie.

Tal método permitiu o registro de espécies que são observadas na região, mas que muitas vezes não são registradas durante as campanhas, devido ao tempo limitado de amostragem.

Coletas de Terceiros

Este método consiste em registros trazidos por membros de outras equipes. Apesar dos dados de terceiros não entrarem em análises estatísticas, este método permite o acréscimo de espécies na lista local.

Tabela 6.3.4.2.e
Esforços amostrais – levantamento da Mastofauna

Métodos de captura	Cálculo da memória	Esforço total
Armadilha de Interceptação e Queda (<i>Pitfall trap</i>)	32 <i>pitfall traps</i> x 5 dias x 2 zonas amostrais	320 <i>pitfall trap</i> /dia
Armadilhas de Contenção Viva (<i>Sherman</i> e <i>Tomahawk</i>)	4 parcelas x 2 zonas amostrais x 20 armadilhas x 5 dias	800 armadilhas de contenção viva
Redes de neblina (<i>Mist net</i>)	7 redes x 4 horas por dia x 3 dias por parcelas x 4 parcelas por Zona Amostrais x 2 zonas amostrais	672 horas/redes de neblina
Observação direta e indireta	(2 horas diurna + 2 horas noturnas) x 5 dias x 2 zonas amostrais	40 horas
Armadilhas fotográficas Câmeras Trap	8 armadilhas x 2 zonas amostrais x 5 dias	80 armadilhas fotográficas

Procedimentos realizados com espécimes capturados e coletados

Todos os espécimes de vertebrados capturados com metodologias invasivas foram biometrados e pesados, e os dados foram anotados em planilha de campo, posteriormente, digitalizados. Da mesma forma, os indivíduos com identificação duvidosa foram coletados, e os registros contendo informações sobre espécie, data, local, coordenadas, forma de fixação, etc foram anotados. Sempre que possível, foi realizado o registro fotográfico de cada espécie.

Análises estatísticas

Para avaliar a diversidade das espécies da fauna silvestre foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H') (MARGURRAN 1988). Este índice pesa a distribuição de cada espécie por sua abundância relativa, de forma que as espécies mais raras apresentam um peso menor que as mais comuns. Este índice é usado para medir a diversidade em dados categóricos, tratando as espécies como símbolos e o tamanho da respectiva população como uma probabilidade. A vantagem deste índice é que ele leva em consideração o número das espécies e as espécies dominantes. O índice é calculado por:

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

Onde:

p_i = (n_i/N) probabilidade que um indivíduo amostrado pertença a espécie i ;

n_i = o número total de indivíduos da espécie i ;

N = ao número total de indivíduos amostrados na área.

Foi utilizado também o índice de diversidade Alfa de Fisher, que apresenta menor relação com o número total de registros em cada localidade, permitindo assim comparações menos tendenciosas entre áreas com sucesso de captura muito distinto. O índice Alfa de Fisher é definido implicitamente por:

$$S = \alpha \cdot \ln(1 + n/\alpha)$$

Onde:

S = número de espécies;

n = número total de indivíduos registrados;

α = índice de diversidade.

Para estimativas de riqueza foram utilizados os estimadores Chao2 (Chao, 1984; 1987) e Jackknife 1 (BURNHAM & OVERTON, 1978; 1979; SMITH & VAN BELLE 1984; HELTSHE & FORRESTER 1983). Chao 2 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em uma única amostra (*uniques*) e as espécies que ocorrerem em duas amostras (*duplicates*). O método Jackknife 1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (*uniques*). Essas estimativas de riqueza são calculadas pelas equações:

$$Chao2 = s + (Q1^2/2Q2)$$

Onde:

s = riqueza observada;

Q_j = número de espécies que ocorrem em j amostras.

$$Jack1 = s + Q1(n-1/n)$$

Onde:

s = riqueza observada;

Q1 = número de espécies que ocorrem exatamente na amostra;

N = número de amostras.

Além disso, foi utilizado o Índice de Equitabilidade de Pielou (J'), utilizando a seguinte fórmula:

$$J' = H'/\ln(S)$$

Onde:

S = número de espécies.

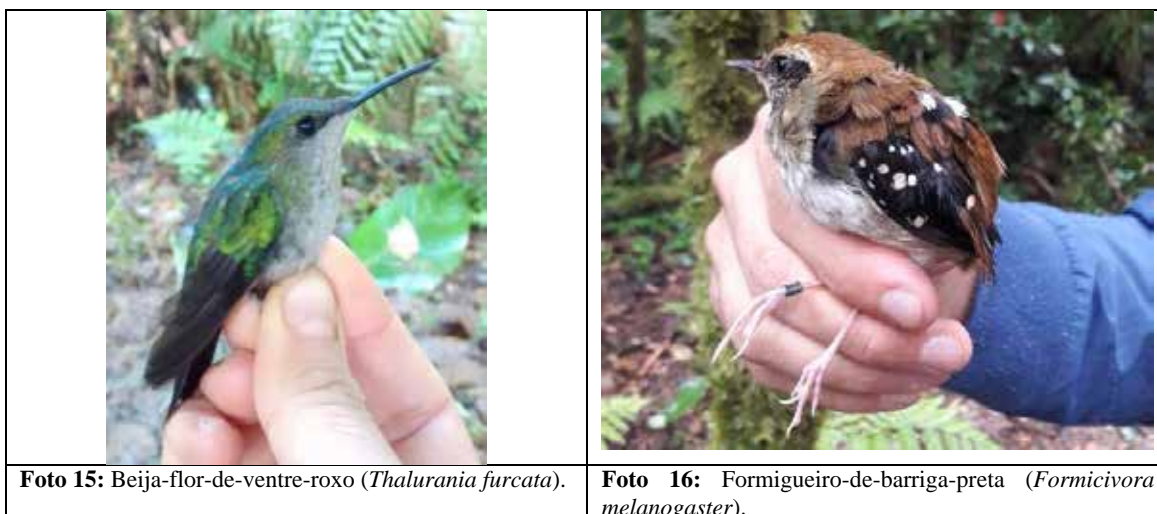
Finalmente foi elaborada a curva de acúmulo (utilizando o índice de *Mao tao*) construída a fim de avaliar a eficácia da campanha de monitoramento, compreendendo o somatório do registro de espécies catalogadas diariamente nas observações (qualitativo e quantitativo).

A seguir são apresentados os resultados obtidos no levantamento dos três grupos na primeira campanha de campo.

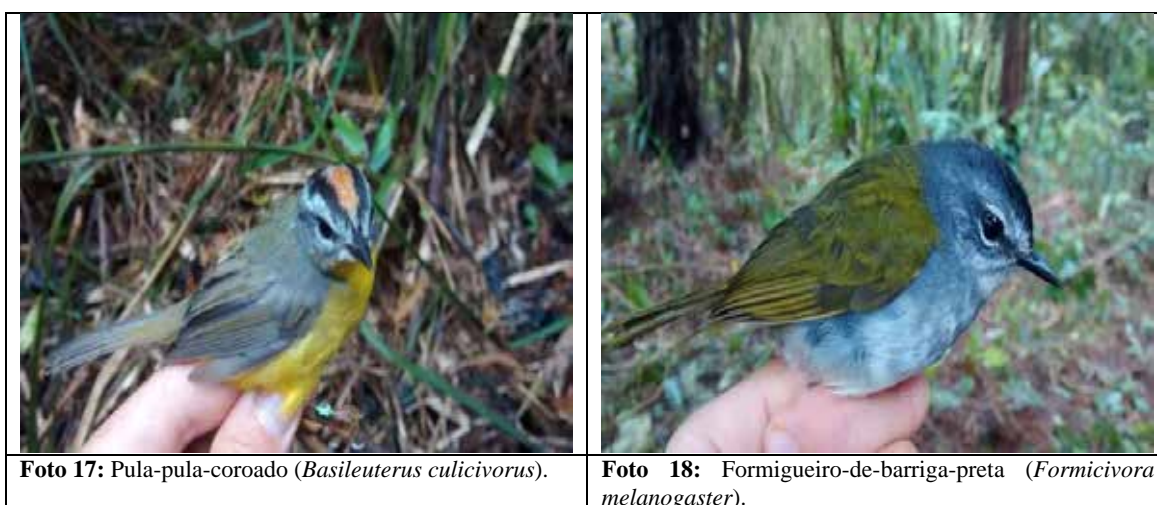
6.3.4.2.1

Avifauna

Durante a primeira campanha de levantamento de aves, realizada no fim da estação seca, foram registrados 2.247 indivíduos, os quais estão distribuídos em 210 espécies (**Tabela 6.3.4.2.1.a**). Esta riqueza está distribuída em 17 Ordens e 48 Famílias. As famílias mais diversificadas foram a Tyrannidae (S=25), seguida pelas famílias Thraupidae (S=23), Thamnophilidae e Furnariidae (S=15), Trochilidae (S=13), Rynchocyclidae (S=11) e Psittacidae e Columbidae (S=8). Este padrão de distribuição de riqueza nas famílias já é esperado em regiões tropicais, onde há a predominância de famílias da Ordem Passeriformes. Apenas oito espécies registradas neste estudo não estavam presentes na lista de espécies secundária, a saber: *Hylocharis chrysura*, *Thalurania furcata* (**Foto 15**), *Chordeiles acutipennis*, *Phacellodomus ferrugineigula*, *Formicivora melanogaster* (**Foto 16**), *Tangara cayana*, *Myiopagis viridicata* e *Myiozetetes cayanensis*.



As espécies mais abundantes foram o pula-pula - *Basileuterus culicivorus* (S=163) (**Foto 17**), o pula-pula-assobiador - *Myiothlypis leucoblephara* (S=160) (**Foto 18**), o corocoxó - *Carpornis cucullata* (S=106) e a juruviara - *Vireo chivi* (S=72). Por outro lado, foram registradas 116 espécies com até cinco indivíduos apenas (**Tabela 6.3.4.2.1.a**).



Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI, 2015), apenas uma espécie é considerada migratória, a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*), sendo classificada como visitante sazonal oriunda do hemisfério norte - VN. Essa espécie migra para o hemisfério sul entre os meses de setembro a abril. Com relação ao endemismo, na presente campanha foram registradas 80 espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (BROOKS et al., 1999). Não foram encontrados sítios de reprodução desta espécie.

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
Tinamiformes																
Tinamidae																
<i>Tinamus solitarius</i> *	macuco	0	5	5	t		NT	I	X	VU	MA, E		F	T	M	Fru
<i>Crypturellus obsoletus</i> *	inambuguaçu	4	13	17	t								I	T	B	Fru
<i>Crypturellus parvirostris</i> *	inambu-chororó	6	12	18	t, m								S	T	B	Fru
Galliformes																
Cracidae																
<i>Penelope obscura</i> *	jacuguaçu	1	0	1	m								F	T/C	M	Oni
Odontophoridae																
<i>Odontophorus capueira</i> *	uru	2	7	9	t, p						MA		F	T	A	Oni
Cathartiformes																
Cathartidae																
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1	0	1	m								I	T/A	B	Det
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	7	6	13	t, m, p								I	T/A	B	Det
Accipitriformes																
Accipitridae																
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	3	0	3	m			II					I	C/A	M	Car
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	0	3	3	t	VU	VU	II	X	VU	MA, E		S	M/C	A	Car
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	0	2	2	t, m			II					S	C	B	Car
Gruiformes																
Rallidae																
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	9	0	9	t, m						MA		S	T	M	Oni
Charadriiformes																
Charadriidae																
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	9	0	9	t, m								I	T	B	Oni
Columbiformes																
Columbidae																
<i>Columbina talpacoti</i> *	rolinha	14	8	22	t, m, p								F	T	B	Gra
<i>Patagioenas picazuro</i> *	asa-branca	15	4	19	t, m, p								F	C	M	Fru
<i>Patagioenas cayennensis</i> *	pomba-galega	15	6	21	t, m, p								S	C	M	Fru
<i>Patagioenas plumbea</i> *	pomba-amargosa	0	1	1	p								F	C	A	Fru
<i>Zenaida auriculata</i> *	avoante	1	0	1	m								F	T/M	B	Gra
<i>Leptotila verreauxi</i> *	juriti-pupu	12	3	15	t, m, p, r								F	T/U	B	Fru
<i>Leptotila rufaxilla</i> *	juriti-de-testa-branca	0	3	3	t, m								F	T	M	Fru
<i>Geotrygon montana</i> *	pariri	0	2	2	t								F	T	M	Fru
Cuculiformes																
Cuculidae																
<i>Crotophaga ani</i> **	anu-preto	7	0	7	t, m								F	T/C	B	Oni
Caprimulgiformes																
Caprimulgidae																
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	2	1	3	m								I	A	M	Ins
<i>Nyctidromus albicollis</i> *	bacurau	1	1	2	m								F	T	B	Ins
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	1	0	1	m								I	T	B	Ins
<i>Chordeiles acutipennis</i>	bacurau-de-asa-fina	1	0	1	m								S	A	B	Ins
Apodiformes																
Apodidae																
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	1	7	8	t, m								I	A	M	Ins
<i>Panyptila cayennensis</i>	andorinhão-estofador	0	5	5	t								I	A	M	Ins
Trochilidae																
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	0	1	1	t			II					F	U	B	Nec

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	5	34	39	t, m, p			II			MA		F	U	M	Nec
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	0	1	1	m			II			MA		F	M/C	M	Nec
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	1	6	7	t, p			II					F	M/C	B	Nec
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete-verde	4	6	10	t, m, p, r			II			MA, E		F	M/C	M	Nec
<i>Lophornis chalybeus</i>	topetinho-verde	0	1	1	t		NT	II					F	C	B	Nec
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1	1	2	t			II					S	U	B	Nec
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	0	1	1	r			II					F	U/M	M	Nec
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	2	2	4	t, p			II			MA		S	U/M	M	Nec
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	0	1	1	t			II					F	U/M	M	Nec
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	4	4	8	t, m			II			MA		F	U/C	B	Nec
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	1	4	5	t			II			MA, E		F	U/M	M	Nec
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	0	1	1	t			II					S	U/C	B	Nec
Trogoniformes																
Trogonidae																
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	2	8	10	t, p						MA		I	C	M	Oni
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	5	5	10	t, p								S	U/M	M	Oni
Coraciiformes																
Momotidae																
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruba	2	0	2	m						MA		F	U/M	M	Oni
Galbuliformes																
Bucconidae																
<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	0	1	1	t					VU			F	C	M	Ins
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	1	2	3	t, m						MA, E		F	U/M	M	Ins
Piciformes																
Ramphastidae																
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	6	4	10	t						MA		F	C	M	Oni
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	2	0	2	p						MA		S	C	M	Oni
Picidae																
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	1	10	11	t, r						MA		F	M/C	M	Ins
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	0	8	8	t						MA		F	C	M	Ins
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	0	13	13	t, m						MA		F	U/C	M	Ins
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	0	1	1	t		NT				MA		F	M/C	M	Ins
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	0	4	4	t								F	T/C	B	Ins
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	0	1	1	t								I	M/C	M	Ins
Falconiformes																
Falconidae																
<i>Caracara plancus</i>	carcará	2	2	4	m			II					F	T	B	Oni
<i>Milvago chimachima**</i>	carrapateiro	0	5	5	t, m			II					I	T/C	B	Oni
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	1	0	1	m			II					S	C	B	Car
Psittaciformes																
Psittacidae																
<i>Primolius maracana**</i>	maracanã	4	24	28	t		NT	II	X	CR			I	C	M	Fru
<i>Psittacara leucophthalmus**</i>	periquitão	4	6	10	t, m			II					S	C	B	Fru
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	0	22	22	t			II			MA		F	C	M	Fru
<i>Forpus xanthopterygius**</i>	tuim	3	0	3	t			II					F	C	DD	Fru
<i>Brotogeris tirica**</i>	periquito-verde	3	23	26	t, m			II			MA, E		S	C	B	Fru
<i>Pionopsitta pileata**</i>	cuiú-cuiú	0	5	5	t			II			MA		F	C	M	Fru
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	0	2	2	t			II					F	C	M	Fru
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	0	4	4	t	VU	EN	II	X	EN	MA		F	C	M	Fru

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
Passeriformes																
Thamnophilidae																
<i>Myrmotherula unicolor</i>	choquinha-cinzenta	0	2	2	t		NT				MA, E		F	M	M	Ins
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	0	1	1	r								F	U/M	M	Ins
<i>Rhopias gularis</i>	choquinha-de-garganta-pintada	2	8	10	t, r						MA, E		F	U	M	Ins
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	21	2	23	t, p, r								F	U/M	M	Ins
<i>Dysithamnus xanthopterus</i>	choquinha-de-asa-ferrugem	2	0	2	t						MA, E		F	M/C	M	Ins
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	4	4	8	t, p								F	U	B	Ins
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	18	5	23	t, m, p, r								S	U/M	B	Ins
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	0	1	1	t						MA		F	C	A	Ins
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	4	9	13	t, m						MA		F	U	M	Ins
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	0	3	3	t						MA, E		F	U	M	Ins
<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	2	15	17	t						MA, E		F	T	M	Ins
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	0	21	21	t, p						MA		F	U	M	Ins
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	10	7	17	t, m, p, r						MA		F	U	M	Ins
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	26	8	34	t, m, p						MA		F	U	M	Ins
<i>Drymophila squamata</i>	pintadinho	0	1	1	t					EN	MA, E		F	U	M	Ins
Conopophagidae																
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	6	17	23	t, r						MA		F	U	M	Ins
<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta	0	3	3	t, p						E		F	U	A	Ins
Grallariidae																
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	1	0	1	t								F	T	A	Ins
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato	0	6	6	t						MA		F	T	A	Ins
Rhinocryptidae																
<i>Merulaxis ater</i>	entufado	0	6	6	t		NT			VU	MA, E		F	T	A	Ins
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	0	4	4	t						MA, E		F	U	M	Oni
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	0	4	4	t, p		NT				MA, NT		S	U	M	Oni
Formicariidae																
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovacá-campainha	3	11	14	t, m, r								F	T	A	Ins
Scleruridae																
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	12	10	22	t, m, p, r						MA		F	T	A	Ins
Dendrocolaptidae																
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	2	9	11	t, p						MA		F	U/M	M	Ins
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	2	2	4	t, r								F	M	M	Ins
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	7	9	16	t, m, p, r						MA		I	U/M	A	Ins
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	1	5	6	t, m						MA		F	U/M	A	Ins
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	1	4	5	t, p								F	M/C	A	Ins
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	0	5	5	t								S	M	M	Ins
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	0	5	5	t, p								F	M	M	Ins
Furnariidae																
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	4	1	5	m								F	T	B	Ins
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	0	2	2	t								F	T	M	Ins
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	5	2	7	t, m						MA		F	U	M	Ins
<i>Anabazenops fuscus</i>	trepador-coleira	0	4	4	t, p						MA, E		F	M	A	Ins
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	0	8	8	t						MA		F	M	A	Ins
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	0	5	5	t								F	C	M	Ins
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	1	5	6	t, r						MA		S	C	A	Ins
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	1	10	11	t, r								F	U	M	Ins
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i>	trepador-sobrancelha	0	3	3	t						MA, E		F	C	A	Ins
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	0	5	5	t								F	U	M	Ins

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	29	13	42	t, m, p, r						MA		S	U	M	Ins
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	1	0	1	r								S	U/M	M	Ins
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	12	7	19	t, m, p								F	U	B	Ins
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	11	23	34	t, m, p						MA		F	M/C	M	Ins
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	0	9	9	t						MA, E		I	M/C	M	Ins
Pipridae																
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	6	17	23	t, r						MA		F	U/M	B	Fru
Onychorhynchidae																
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	0	3	3	t					VU			F	U/M	M	Ins
Tityridae																
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	7	10	17	t, p, r						MA		F	U	M	Ins
<i>Lanius elegans</i>	chibante	0	5	5	t						MA, E		F	M/C	A	Ins
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	0	1	1	r								F	C	M	Ins
Cotingidae																
<i>Carpornis cucullata</i>	corocoxó	39	67	106	t, m, p		NT				MA, E		F	M/C	A	Fru
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	0	1	1	t		NT			EN			F	C	M	Oni
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	0	2	2	p					EN	MA		S	M	M	Fru
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	7	0	7	t, m		VU				MA, VU		F	C	M	Fru
Platyrinchidae																
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	3	22	25	t, m, r								F	U	M	Ins
Rhynchocyclidae																
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	3	0	3	t, r						MA		F	U/M	M	Ins
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	0	2	2	t								S	U/M	M	Ins
<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	0	4	4	t		NT				MA		S	M	M	Ins
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	6	14	20	t, m, p								F	C	M	Ins
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	3	14	17	t, m						MA		F	M/C	B	Ins
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	5	10	15	t, m								F	U	M	Ins
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	0	6	6	t, p						MA		F	M/C	B	Ins
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	3	3	6	t					EN	MA		F	U	M	Ins
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca	1	4	5	t, p, r						MA		F	U	M	Ins
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	0	4	4	t		NT				MA, E		F	M	M	Ins
<i>Hemitriccus kaempferi</i>	maria-catarinense	0	4	4	t	VU	EN		X	VU	MA, E		F	M	A	Ins
Tyrannidae																
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	19	15	34	t, m, p								F	C	B	Ins
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	9	10	19	t, p								F	C	M	Fru
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	1	0	1	r						MA		F	C	M	Ins
<i>Phyllomyias griseicapilla</i>	piolhinho-serrano	0	5	5	t		NT				MA, E		F	C	M	Ins
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	0	3	3	t								S	T/U	B	Ins
<i>Atila rufus</i>	capitão-de-saíra	0	1	1	t						MA, E		I	M/C	M	Ins
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	2	0	2	t								I	C	B	Fru
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda	1	0	1	p								F	M	M	Ins
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	0	1	1	t								S	M/C	B	Ins
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	0	1	1	m								S	M/C	B	Ins
<i>Syrstes sibilator</i>	gritador	2	9	11	t, m								S	C	M	Ins
<i>Pitangus sulphuratus**</i>	bem-te-vi	11	0	11	t, m, p								F	T/C	B	Oni
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	2	0	2	t								F	M/C	B	Ins
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	2	6	8	t								F	C	B	Ins
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	0	2	2	t, m								S	C	B	Ins
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1	1	2	t, m								S	M/C	B	Ins
<i>Tyrannus melancholicus**</i>	suiriri	3	0	3	t, m								S	C	B	Ins

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
<i>Empidonomus varius</i> **	peítica	1	1	2	t, m								S	C	B	Ins
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	0	5	5	t								F	U	B	Ins
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	2	20	22	t, m								S	U/M	B	Ins
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	6	2	8	t								S	M	M	Ins
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	4	0	4	t								S	U/C	B	Ins
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	4	13	17	t, r								F	T/C	B	Ins
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	0	2	2	m						MA, E		S	T/C	M	Ins
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	5	12	17	t								F	M/C	B	Ins
Vireonidae																
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	47	23	70	t, m, p, r								F	M/C	B	Ins
<i>Vireo chivi</i>	juruviana	66	6	72	t, m, p, r								F	C	B	Ins
Corvidae																
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	2	2	4	t, m								I	C	B	Oni
Hirundinidae																
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	0	7	7	t								I	A	B	Ins
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	13	34	47	t, m, p								I	A	B	Ins
<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	6	16	22	t, p							VN	I	A	B	Ins
Troglodytidae																
<i>Troglodytes musculus</i> **	corruíra	7	7	14	t, m								S	T/U	B	Ins
Poliophtilidae																
<i>Poliophtila lactea</i>	balança-rabo-leitoso	0	4	4	t		NT		X	VU	MA		S	C	M	Fru
Turdidae																
<i>Turdus flavipes</i> **	sabiá-una	2	0	2	t, p								S	M/C	M	Oni
<i>Turdus leucomelas</i> **	sabiá-branco	1	0	1	m								I	T/C	B	Oni
<i>Turdus rufiventris</i> **	sabiá-laranjeira	20	18	38	t, m, p, r								F	T/C	B	Oni
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	1	0	1	r								F	T/C	B	Oni
<i>Turdus albicollis</i> **	sabiá-coleira	4	4	8	t, m, r								S	U/M	M	Oni
Passerellidae																
<i>Zonotrichia capensis</i> **	tico-tico	5	10	15	t, m, p, r								F	T/U	B	Gra
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	0	1	1	t								S	T	M	Ins
Parulidae																
<i>Setophaga pitayumi</i>	mariquita	0	4	4	t								F	C	M	Ins
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	0	3	3	t								I	U	B	Ins
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	91	72	163	t, m, p, r								F	U/M	M	Ins
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	104	56	160	t, m, p, r						MA		F	U	M	Ins
Icteridae																
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	7	0	7	t, m, p								S	C	M	Oni
<i>Icterus pyrrhopterus</i> **	encontro	2	0	2	t								S	C	M	Oni
<i>Gnorimopsar chopi</i> **	pássaro-preto	0	2	2	t								S	T/C	B	Oni
<i>Molothrus bonariensis</i> **	chupim	14	9	23	t, m, r								F	T	B	Oni
Thraupidae																
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	2	5	7	t, m								S	M/C	B	Fru
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade	3	1	4	t, r								S	U/C	B	Fru
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	7	1	8	t								I	U/C	B	Fru
<i>Tangara sayaca</i> **	sanhaço-cinzento	12	9	21	t, m, p								F	C	B	Fru
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	0	2	2	t								S	C	B	Fru
<i>Tangara cayana</i> **	saíra-amarela	3	3	6	t								S	U/C	M	Fru
<i>Sicalis luteola</i>	típio	1	3	4	t, m								I	T	B	Gra
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	1	6	7	t, m						MA, E		F	C	B	Fru
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	1	6	7	t, r								F	U/M	M	Fru

Tabela 6.3.4.2.1.a

Lista de espécies registradas durante a Primeira Campanha de levantamento de aves da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

Ordem/Família/Espécie	Nome popular	Z1	Z2	Total	Método	MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR	SC	Endemismo	Migratória	Habitat	Estrato	Sensibilidade	Guilda
<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo	3	0	3	t					EN			F	C	M	Fru
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1	0	1	r						MA		S	M/C	B	Fru
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	0	1	1	t								F	C	B	Oni
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	2	6	8	t								F	C	B	Fru
<i>Coereba flaveola</i> **	cambacica	2	2	4	t, m								F	C	B	Nec
<i>Sporophila lineola</i> **	bigodinho	0	2	2	t								I	U	B	Gra
<i>Sporophila frontalis</i> **	pixoxó	1	0	1	p		VU		X	VU	MA		F	U	M	Gra
<i>Sporophila caerulea</i> **	coleirinho	0	1	1	t								F	U	B	Gra
<i>Sporophila angolensis</i> **	curió	2	2	4	t, p				X				I	U/M	B	Gra
<i>Saltator similis</i> **	trinca-ferro	23	5	28	t, m, r								S	M/C	B	Oni
<i>Saltator fuliginosus</i> **	bico-de-pimenta	0	4	4	t					VU	MA		F	C	M	Oni
<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão	0	2	2	t						MA, E		F	M/C	M	Oni
<i>Microspingus cabanisi</i>	queto-do-sul	17	9	26	t, m, p, r						MA		F	U/M	DD	Oni
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	6	1	7	t, r						MA		S	U	M	Fru
Cardinalidae																
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	0	1	1	t								S	U/M	A	Fru
<i>Cyanoloxia brissonii</i> **	azulão	2	1	3	t, r								F	U	M	Gra
Fringillidae																
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	0	3	3	t, m								I	C	B	Oni
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	0	2	2	t								F	C	B	Fru
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	0	2	2	t		NT				MA		S	C	M	Fru
<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	0	6	6	t						MA		S	C	M	Fru
Estrildidae																
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	0	1	1	m								F	DD	DD	Gra
Passeridae																
<i>Passer domesticus</i>	pardal	0	1	1	m								F	T/C	B	Oni
Total		993	1254	2247												

Legenda: * representam as espécies cinegéticas com finalidade de caça, ** espécies cinegéticas com finalidade de ornamentação; Sensibilidade (STOTZ et al., 1996): A – Alta sensibilidade, M – Média sensibilidade, B – Baixa sensibilidade. Status: Apêndices do CITES (2016): Apêndice I e II (ver texto); ameaçadas segundo IUCN (2016): NT - “Quase ameaçado”, VU - “Vulnerável” e (MMA 2014): Vu - “Vulnerável”; PR e SC (listas das espécies ameaçadas do Estado do Paraná (2006) e Santa Catarina (2011)); MA – Espécies em negrito – espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (BROOKS et al. 1999), E – Endêmico do Brasil (PIACENTINI, 2015); Guilda segundo Piratelle (1999) e Pereira et al. (2005): Car – Carnívora, Fru – Frugívora, Ins – Insetívora, Nec – Nectarívora, Oni – Onívora, Gra – Granívora. Habitat segundo Stotz et al. (1996): F – Florestal, S – Semi-florestal, I – Independente de Floresta, A – Aquático. Estrato: DD – Deficiente de Dados, C – Copa, U – Sub-bosque, M – estrato médio, W – aquáticas, T – terrestre, A – Termais (STOTZ et al. 1996), Sensibilidade: A- Alta, M – Média, B – Baixa, DD – Deficiente de dados (STOTZ et al. 1996); Método: m – Lista de Mackinnon, P – Ponto de Escuta, r – Redes de Neblina, T – Censo por transeção

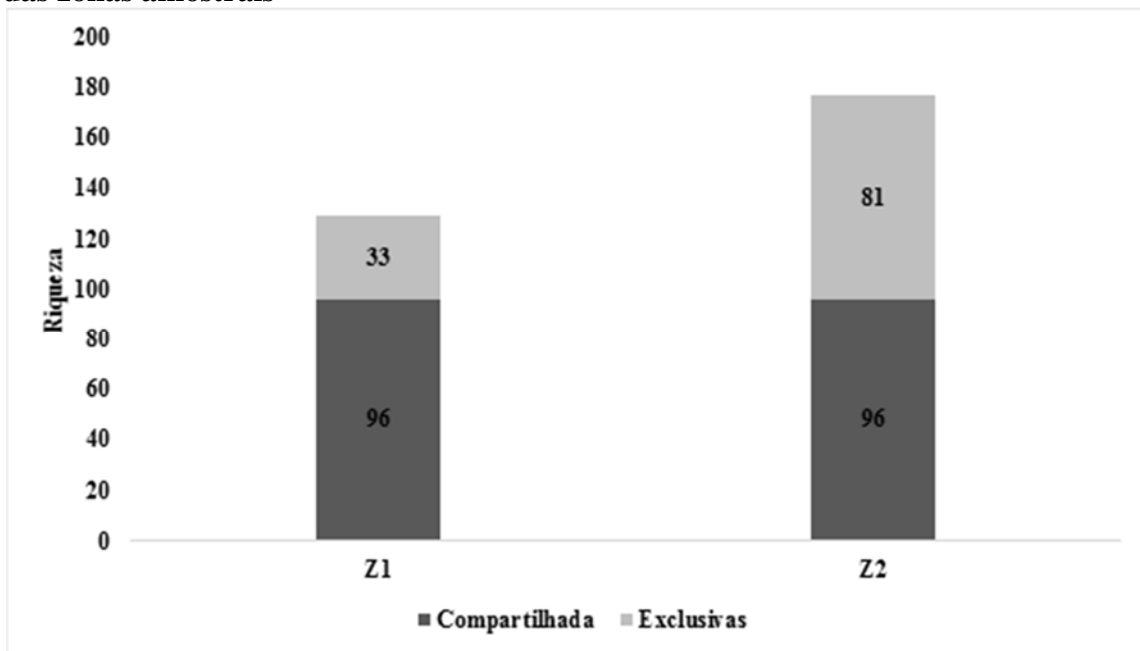
Comparando as duas Zonas Amostrais (Z1 e Z2), verificou-se que a zona amostral Z1, em Tijucas do Sul, registrou 129 espécies, sendo que, destas, 33 foram registradas exclusivamente nesta zona. A zona Z2, em Jaraguá do Sul, registrou 177 espécies, com 81 sendo exclusivas desta zona (**Figura 6.3.4.2.1.a**).

A maior riqueza obtida na Z2 era esperada, uma vez que esta região apresenta fragmentos florestais mais preservados e conectados com grandes áreas preservadas como a APA Serra Dona Francisca. Já a região da Z1, apesar de apresentar um fragmento íntegro, está inserida em uma matriz que sofre forte pressão com o cultivo e extração de Pinus, prejudicando a conectividade e integridade dos fragmentos.

Devido a peculiaridades ambientais ao longo da Serra do Mar, aliadas às características de cada Zona amostral e à distância entre elas, é esperada uma distribuição não homogênea entre as comunidades observadas. Outro fator que promove diferenças entre as riqueza é a aleatoriedade do levantamento de dados, onde trabalhos com pequenos esforços amostrais representam apenas uma parcela da riqueza real, o que é evidenciado pelos estimadores de riqueza e a curva de rarefação. Vale destacar que a Z1 está inserida em uma região de Floresta Ombrófila Mista Alto Montana, com elevações superiores a 1.000 metros, ao passo que a Z2 compreende a formação de Floresta Ombrófila Densa Montana.

Figura 6.3.4.2.1.a

Distribuição da riqueza de aves registrada durante a Primeira Campanha de levantamento de aves, destacando o número espécies compartilhadas de cada uma das zonas amostrais



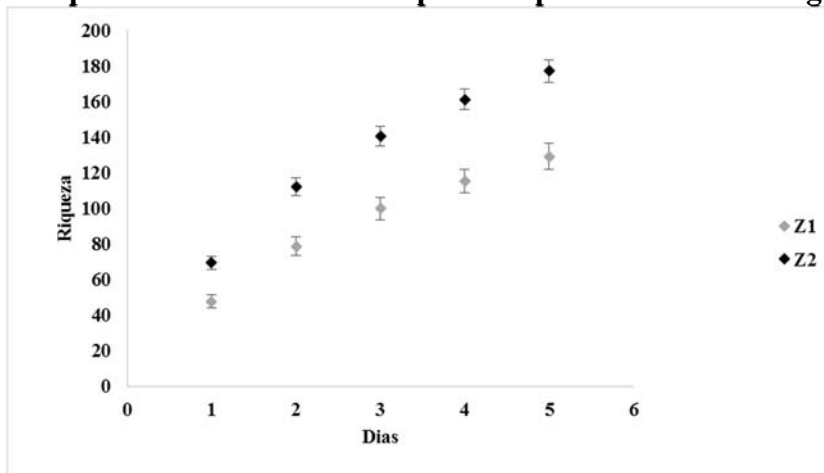
De acordo com os registros ornitológicos levantados para a região, apresentados na **Seção 6.3.4.1**, são esperadas, para a área onde será implantado o empreendimento, 516

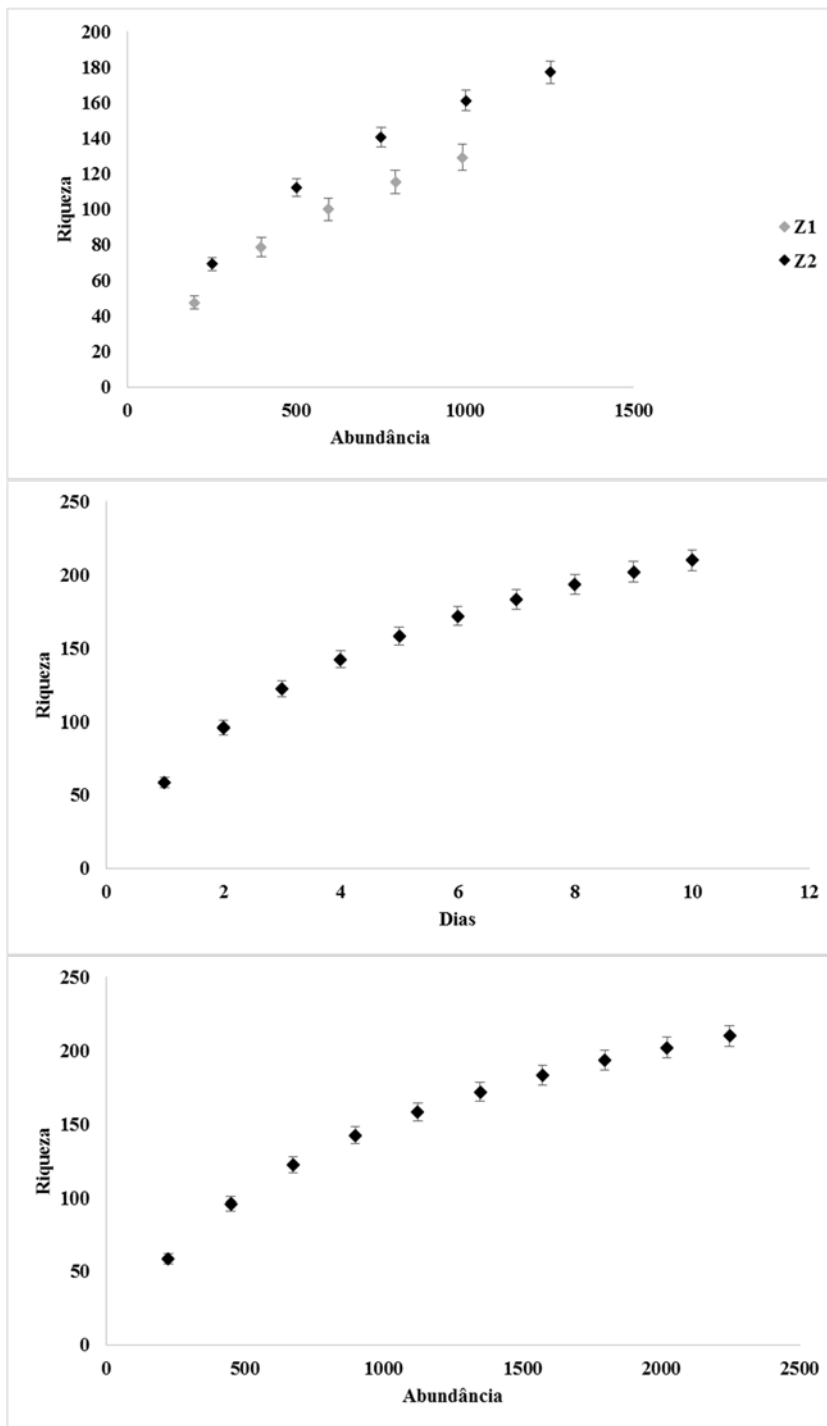
espécies de aves pertencentes a 77 Famílias e 25 Ordens. Os resultados obtidos na 1ª campanha de campo representam cerca de 40% do número de espécies de aves esperadas segundo o levantamento de dados secundários, o que pode ser considerado um resultado expressivo, tendo em vista que as condições climáticas prejudicaram parcialmente a amostragem, conforme já mencionado. Além disso, os dados secundários foram obtidos através de uma compilação de diversos estudos, os quais exploraram ambientes diferentes dos estudados aqui, além do esforço amostral que foi maior.

Quando comparado à estrutura de comunidades, o número de espécies por número de indivíduos amostrados é uma medida bastante útil. Entretanto, as comparações de comunidades são frequentemente baseadas em diferentes tamanhos amostrais, que, por sua vez, dificultam as conclusões. Uma solução proposta para este problema é a adoção da técnica de Rarefação, também chamada de Curva de Acúmulo de Espécies, que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão. Portanto, com a intenção de testar a eficiência dos esforços durante a 1ª campanha de coleta de dados, foram confeccionadas curvas de acúmulo de espécies ou rarefação, considerando o dia como unidade amostral (ou seja, 5 dias de coleta em cada zona) e com base na abundância absoluta de indivíduos (**Figura 6.3.4.2.1.b**).

Figura 6.3.4.2.1.b

Curvas de rarefação de espécies de aves com base nos dados obtidos durante a 1ª Campanha. As curvas estão separadas por dias de amostragem e por abundância





Com base nas curvas de rarefação por zona amostral, é possível observar que a amostragem não foi suficiente para alcançar a estabilização, sendo esperada uma riqueza superior nas duas zonas com a realização da próxima campanha. Em termos de riqueza, a zona Z2 ($S=177$) mostrou-se superior, com 48 espécies a mais em comparação com a zona Z1 ($S=129$). O mesmo foi observado quando comparados os

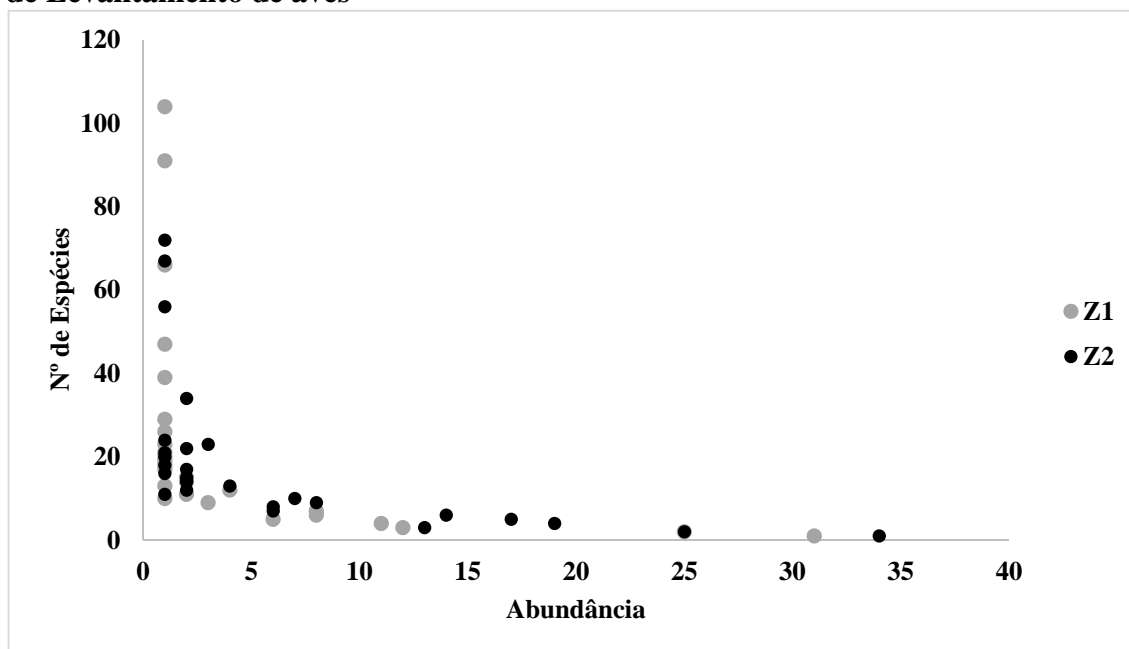
valores de abundância, tendo a zona Z2 (S=1254) obtido 261 registros a mais que a zona Z1(S=993) (**Figura 6.3.4.2.1.b**).

A compilação dos dados desta campanha mostra o mesmo padrão, evidenciando que a amostragem ainda não foi suficiente para caracterizar a região (**Figura 6.3.4.2.1.b**). Esses resultados são corroborados pelos índices de diversidade, os quais estimam uma riqueza superior à observada (**Tabela 6.3.4.2.1.b**).

Nenhuma comunidade real apresenta de fato uma diversidade máxima, onde todos os grupos definidos (espécies, guildas) têm importâncias iguais (BARROS, 2007). Em geral, na natureza, para o número total de grupos, a maior parte dos seus constituintes é rara (poucos indivíduos, pequena biomassa, baixa produtividade, ou outra medida de importância) enquanto poucos são dominantes ou comuns (altos valores de importância). Tal observação levou ao desenvolvimento de modelos de abundância de espécies, também chamados diagramas de rankings de abundância. Esses modelos utilizam o conjunto total dos valores de importância de cada espécie, plotando tais valores contra um ranking de abundância das espécies, ou seja, as espécies são plotadas das mais comuns para as mais raras (BARROS, 2007). A seguir é mostrada a curva de acúmulo de espécies por abundância de indivíduos. O posicionamento dos plotes, na porção inferior, próximo ao eixo X, indica a falta de domínio, em abundância, de uma espécie em relação às outras, salvo alguns casos onde há uma abundância bem superior (**Figura 6.3.4.2.1.c**).

Figura 6.3.4.2.1.c

Plote da abundância de registros por espécie obtidos durante Primeira Campanha de Levantamento de aves



De forma geral, observa-se que a distribuição da abundância é bastante homogênea, havendo muitas espécies com poucos indivíduos registrados (**Figura 6.3.4.2.1.c**). Na zona amostral Z1, dentre as 129 espécies, 31 foram registradas apenas uma vez, enquanto uma única espécie apresentou 104 registros. As espécies mais abundantes foram o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – N=104), seguido do pula-pula (*Basileuterus culicivorus* – N= 91), da juruviara (*Vireo chivi* – N= 66), pitiguari (*Cyclarhis gujanensis* – N= 47) e do corocoxó (*Carpornis cucullata* – N=39). Resultado semelhante foi observado na zona amostral Z2, onde, de 177 espécies registradas, 34 apresentaram apenas um registro, ao passo que apenas uma espécie foi registrada 72 vezes. Entre as espécies mais abundantes estão o pula-pula (*Basileuterus culicivorus* – N=72), o corocoxó (*Carpornis cucullata* – N= 67), o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – N= 56), e o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*) e a andorinha-grande (*Progne chalybea*) N=34. Em ambas as áreas os resultados foram semelhantes, havendo uma sutil variação no número de indivíduos por espécie, porém, com o predomínio de espécies com poucos registros em relação às espécies mais abundantes. Esses resultados são corroborados pelo teste de Equitabilidade (**Tabela 6.3.4.2.1.b**).

Os estimadores de riquezas testados (Chao 2 e Jacknife 1) corroboram os resultados mostrados pela curva de rarefação (**Figura 6.3.4.2.1.b**).

Tabela 6.3.4.2.1.b

Riqueza, Diversidade e Equitabilidade das Aves registradas durante a campanha de coleta de dados de avifauna

Índices	Z1	Z2	Total
Número de registros (N)	993	1254	2247
Riqueza Observada (S)	129	177	210
Chao 2	215.78	225.33	274.49
Chao 2, desvio padrão	29.63	14.6	19.29
Jacknife 1	183.4	240.2	281.1
Jacknife 1, desvio padrão	23.52	18.39	20.93
Simpson (D')	0.9651	0.9837	0.9795
Diversidade de Fisher (alfa)	39.54	56.21	56.68
Diversidade de Shannon (exponencial)	4.031	4.626	4.572
Equitabilidade J	0.8295	0.8936	0.855

A **Tabela 6.3.4.2.1.b** deixa mais clara a relação entre riqueza e abundância. Na zona Z1 foram observadas 129 espécies em campo (**Tabela 6.3.4.2.1.b**), sendo que os índices estimam 215.78 e 183.4 espécies para Chao 2 e Jacknife 1, respectivamente. Esses valores correspondem a cerca de 40% e 30% a mais de espécies, para Chao 2 e Jacknife 1, respectivamente, do que o total amostrado. Para a zona Z2 foram observadas 177 espécies (**Tabela 6.3.4.2.1.b**), enquanto os índices de diversidade estimam 225.33 espécies para Chao 2 e 240.2 espécies para Jacknife 1, valores que correspondem a cerca de 22% e 27% a mais de espécies, para Chao 2 e Jacknife 1, respectivamente, do que o total amostrado. Dessa forma, os resultados indicam que em ambas as áreas amostrais ainda são esperados registros de novas espécies, dado este corroborado pela curva de rarefação (**Figura 6.3.4.2.1.b**).

Os índices matemáticos podem ser classificados como a medida mais simples disponível para quantificar a diversidade de uma amostra, em que usam como base a riqueza de espécies. Os dados obtidos durante a campanha de coleta de dados de avifauna foram submetidos ao teste de Diversidade, sendo utilizados índices como o Simpson, Alpha de Fisher e Shannon. Esse teste considera, principalmente, como um dado evento está distribuído dentro do universo amostral. A zona Z1 apresentou 4.03 e a zona Z2 obteve o resultado de 4.62. Para a análise consolidada, o resultado foi de 4.57 (**Tabela 6.3.4.2.1.b**). Na região Tropical, valores acima de 3.0 são considerados de alta diversidade (AMARAL 2013). Portanto, os valores de diversidade obtidos com os dados da campanha podem ser considerados altos.

O Índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER & ZARR 1984). Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior. Para o presente estudo, a zona Z1 apresentou 0.96 e a zona Z2. 0.98. Quando se analisam os dados de forma consolidada, o resultado foi de 0.97. Dessa forma, os valores de Simpson obtidos para as duas zonas amostrais são considerados altos.

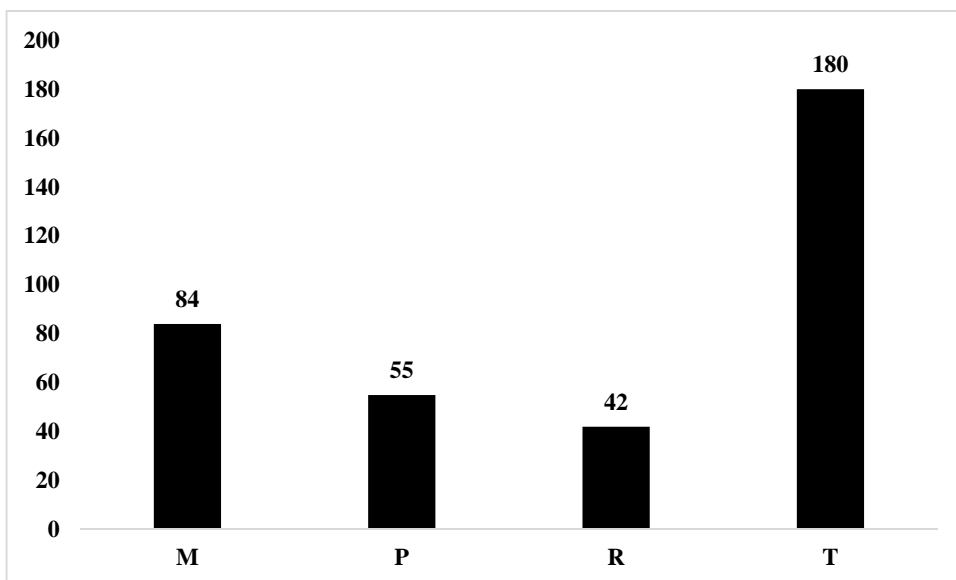
Assim como o índice de Simpson, a Equitabilidade varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, indica uma uniformidade de distribuição da abundância dos registros no universo amostral (riqueza) (BROWER & ZARR 1984). Para o presente estudo, os índices de Equitabilidade apresentaram pouca variação entre as zonas amostrais. O resultado para a zona amostral Z1 foi de 0.82 e de 0.89 para a zona amostral Z2, demonstrando a homogeneidade da abundância sobre as espécies já observadas (**Figura 6.3.4.2.1c e Tabela 6.3.4.2.1.b**).

De um modo geral, pode-se afirmar que os índices de diversidade são altos, demonstrando a importância da região para a conservação do Bioma Atlântico, que é considerado o maior *hotspot* para conservação no mundo (COLOMBO & JOLY, 2010). Além disso, esses índices variaram pouco entre as zonas amostrais.

Os métodos adotados para obtenção dos resultados acima são complementares. Devido à aleatoriedade destes métodos, a riqueza observada depende desta diversidade. Por exemplo, através do método de redes, o qual é bastante restritas aves de sub-bosque, foram registradas setes espécies exclusivas por este método. A figura a seguir mostra a distribuição dos registros de aves para cada um dos métodos (**Figura 6.3.4.2.1.d**).

Figura 6.3.4.2.1.d

Riqueza de aves registrada para cada tipo de metodologia. M – Lista de Mackinnon, P – Ponto de Escuta, R – Redes de Neblina, T – Censo por Transecção



Sucesso de Captura com Redes de Neblina

Com o esforço amostral despendido em cada uma das zonas amostrais foram capturados 114 indivíduos por meio da metodologia redes de neblina (**Foto 19**), pertencentes a 42 espécies, sendo distribuídas em 20 Famílias e 4 Ordens. Na zona Z1 foram capturados 61 indivíduos pertencentes a 29 espécies e para a zona amostral Z2 foram capturados 53 indivíduos pertencentes a 25 espécies. Através deste método foram registradas sete espécies exclusivas: o formigueiro-de-barriga-preta (*Formicivora melanogaster*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*), o beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*), o piolhinho-verdoso (*Phyllomyias virescens*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) e o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), o que mostra a importância das redes de neblina como método complementar.

Dentre os espécimes capturados, para 25 foi possível identificar o sexo, sendo 14 fêmeas e 11 machos. Para determinação de sinais de reprodução foi utilizado o caráter de presença de placa de incubação. Nesta campanha foi observada a ausência quase que absoluta de atividades de reprodução, resultado já esperado com base na sazonalidade. Entretanto, foram observadas diversas espécies em atividade de construção de ninho. O período reprodutivo teve início com a chegada da primavera.

Através do uso de anilhas (**Foto 20**) foi possível recapturar oito indivíduos marcados, o que é pouco informativo se considerarmos apenas esta única campanha. A segunda campanha prevista para ocorrer durante o período das chuvas poderá fornecer informações sobre sazonalidade e flutuações populacionais. As informações de

recaptura serão excelentes para a avaliação de impacto, principalmente durante as próximas fases do empreendimento, como a instalação e operação.



Espécies Ameaçadas de Extinção

A lista secundária de espécies obtida através dos dados da literatura indica a presença de diversas espécies de aves em diferentes graus de ameaça (ver 6.4.3.1). Considerando todas as espécies registradas neste estudo (por dados secundários e primários) são apontadas 95 espécies ameaçadas de extinção (considerando todas as listas - internacional, nacional e estaduais), destas apenas 26 foram registradas nesta primeira campanha de amostragem. Nenhuma das oito espécies não registradas com base nos dados secundários encontra-se ameaçada. Por outro lado, segundo os critérios internacionais de espécies ameaçadas (IUCN, 2016), 19 espécies amostradas através dos dados primários, apresentam algum grau de ameaça: o corocoxó (*Carpornis cucullata*), o cais-cais (*Euphonia chalybea*), o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), o topetinho-verde (*Lophornis chalybeus*), o entufado (*Merulaxis ater*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), a tesourinha-da-mata (*Phibalura flavirostris*), o piolhinho-serrano (*Phyllomyias griseocapilla*), o não-pode-parar (*Phylloscartes paulista*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o balança-rabo-leitoso (*Polioptila lactea*), a maracanã (*Primolius maracana*), o tapaculo-pintado (*Psilorhampus guttatus*) e o macuco (*Tinamus solitarius*) estão classificados como “Quase Ameaçados – NT” de extinção. Além destas, três espécies possuem classificação de “Vulnerável – VU” à extinção: o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Ainda com base na IUCN (2016), duas espécies são classificadas como “Em Perigo – EN”: o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*) (**Tabela 6.3.4.2.1.a**).

Segundo a lista estadual do estado do Paraná (IAP, 2006), na zona Z1 são listadas duas espécies ameaçadas: o curió - *Sporophila angolensis* e o pixoxó - *Sporophila frontalis*. Quanto à lista do estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011), são listadas 12 espécies ameaçadas, sendo uma Criticamente ameaçada, a maracanã - *Primolius maracana*; cinco espécies Em Perigo: o papagaio - *Amazona vinacea*, tesourinha-da-mata -

Phibalura flavirostris, pavó - *Pyroderus scutatus*, olho-falso - *Hemitriccus diops* e pintadinho - *Drymophila squamata*; além de seis espécies Vulneráveis: o *Notharchus swainsonii*, *Myiobius atricaudus*, balança-rabo-leitoso - *Polioptila lactea*, entufado - *Merulaxis ater*, maria-catarinense - *Hemitriccus kaempferi* e o macuco - *Tinamus solitarius*.

Para a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014), três espécies são classificadas como “Vulnerável – VU”: o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*) (Tabela 6.3.4.2.1.c).

Tabela 6.3.4.2.1.c

Lista de espécies classificadas com algum grau de ameaça com base nas listas consultadas

Lista	Categoria	Nº de Espécies
IUCN (2016)	Quase Ameaçado	14
	Vulnerável	3
	Em Perigo	2
IAP (2006)	Ameaçada	8
	Criticamente	1
CHEREN (2004)	Em Perigo	6
	Vulnerável	9
	Vulnerável	3

Os critérios nacionais (MMA, 2014) ainda classificam com algum nível de ameaça oito das espécies registradas neste estudo. Porém, são espécies classificadas ameaçadas apenas em nível sub-específico. A choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens cearenses/paranaensis*), o tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae gonzagai*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera paranaensis*), o patinho (*Platyrinchus mystaceus niveigularis*), o cuspidor-de-máscara-preta (*Conopophaga melanops nigrifrons*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata lineata*) e o tovacuçu (*Grallaria varia distincta/intercedens*) são classificadas como “Vulnerável – VU”. O chupa-dente (*Conopophaga lineata cearenses*) está classificado como “Em Perigo – EN” de extinção, e o uru (*Odontophorus capueira plumbeicollis*) é classificado como “Criticamente em Perigo – CR” de extinção. Apesar de serem espécies registradas neste levantamento faunístico, nenhuma das populações dessas subespécies distribuem-se nas áreas de estudo (Tabela 6.3.4.2.1.a).

Sensibilidade a Perturbações Ambientais

Conforme os critérios de sensibilidade propostos por Stotz et al. (1996), a lista secundária mostrou que 58 espécies são classificadas com alta sensibilidade, 228 com média sensibilidade e 200 com baixa, além de 29 espécies com deficiência de dados. Por outro lado, o presente levantamento registrou 21 espécies com Alta sensibilidade, 105 espécies com Média sensibilidade e 81 espécies com Baixa sensibilidade, além de três espécies não avaliadas, denominadas como Deficiente de Dados (DD) (Figura 6.3.4.2.1.e). Somando as espécies classificadas como de Alta e Média sensibilidade,

obtem-se 126 espécies, o que equivale a cerca de 60% dos registros. Entre as espécies com Alta sensibilidade, destacam-se: o vira-folha (*Sclerurus scansor*), a tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), o uru (*Odontophorus capueira*), o limpa-folha-ocráceo (*Anabacerthia lichtennsteini*), o tovacaçu (*Grallaria varia*) e o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus*), espécies que ocupam os estratos baixo, médio e de sub-bosque, registradas nesta campanha. Devido a este caráter ecológico (estratificação), estas espécies sensíveis a alterações podem sofrer influência durante a implantação do empreendimento, servindo, desta forma, como bons indicadores de alteração do ambiente. O vira-folha (*Sclerurus scansor*) especificamente forrageia na serapilheira, sendo uma das categorias de aves que sofrem mais com as alterações de paisagem.

Figura 6.3.4.2.1.e

Classificação das espécies de aves quanto à sensibilidade a alterações do ambiente, segundo os critérios de Stotz et al. (1996); A – Alta, M – Média, B – Baixa, DD – Deficiente de Dados



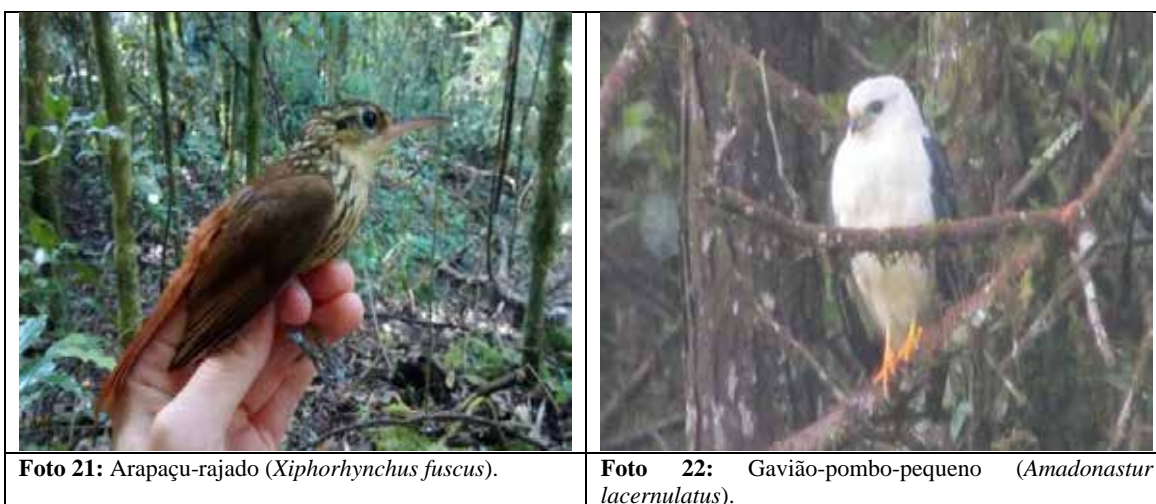
Espécies Endêmicas da Mata Atlântica

Os padrões de distribuição geográficos de espécies endêmicas têm sido empregados na identificação de áreas prioritárias para conservação em todo o mundo (KERR, 1997; STATTERSFIELD et al., 1998). A conservação da Mata Atlântica é considerada prioritária para a manutenção da diversidade biológica no continente americano (DINERSTEIN et al., 1995). Esse reconhecimento deve-se principalmente à alta riqueza de espécies, aliada a significativos níveis de endemismo (CORDEIRO, 1999) e ao elevado grau de fragmentação de seus ambientes (CÂMERA, 1991; INPE, 1997).

Com base nos dados secundários, foram identificadas 137 espécies endêmicas deste bioma. Do total de espécies observadas durante a campanha, foram registradas 80 espécies endêmicas do Bioma da Mata Atlântica (*sensu* BROOKS et al., 1999), 26 das quais são endêmicas do Brasil (PIACENTINI, 2015). Entre as espécies endêmicas estão o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o corocoxó (*Carpornis cucullata*), o pintadinho (*Drymophila*

squamata), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), o piolinho-serrano (*Phyllomyias griseocapilla*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus* – **Foto 21**), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), entre outras.

Destaca-se a importância para a conservação do gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus* – **Foto 22**), do papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea*), da maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*), da araponga (*Procnias nudicollis*), do pixoxó (*Sporophila frontalis*), do cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*) e do macuco (*Tinamus solitarius*), os quais são considerados ameaçados em alguma das listas consultadas (MMA, 2014; IUCN, 2016), além das espécies classificadas no Apêndice I da CITES (CITES, 2016) (**Tabela 6.3.4.2.1.a**).



Tinamus solitarius – macuco: esta espécie está classificada como “Quase Ameaçado” segundo os critérios internacionais (IUCN, 2016) devido ao declínio populacional, embora esteja muito próximo da densidade estimada para uma categoria menor de ameaça “Vulnerável” (IUCN 2014), o que torna preocupante. É uma espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul. A população do norte do nordeste (*pernambucensis*) é estimada em menos de 100 indivíduos. Preferem habitat quente e úmido de florestas tropicais e subtropicais, mas podem ocorrer também em áreas com períodos frio e seco (CABOT et al., 2017). Nesta campanha foram registrados cinco indivíduos, todos na Zona Amostral 2.

Amadonastur lacernulatus - gavião-pombo-pequeno: esta espécie ocorre ao longo de todo leste da América do Sul, no bioma da Mata Atlântica, ocorrendo desde Alagoas até o extremo sul de Santa Catarina (IUCN, 2016), com preferência a floresta primária densa (BIERREGAARD et al., 2017). Embora seja espécie comum, recentes registros sugerem a ocorrência de isolamento em fragmentos florestais com uma população geral pequena (IUCN, 2016). Com a destruição do habitat, torna-se uma das espécies com maior risco de desaparecer, devido à baixa densidade natural e distribuição fragmentada (IUCN, 2016). Foram registrados apenas 3 indivíduos, todos na zona amostral 2.

Amazona vinacea - papagaio-do-peito-roxo: esta espécie é classificada como Em Perigo devido as recentes estimativas populacionais que indicaram que a população global é muito pequena e tem sofrido um rápido declínio por causa da fragmentação e perda de habitat (IUCN, 2016). Habitam planícies e planaltos da Mata Atlântica acima de 2.000 metros, além de ecótonos entre florestas e cerrado (principalmente no Paraguai) (IUCN, 2016). Tem forte associação com *Araucaria angustifolia*, sendo um dos principais dispersores de semente deste vegetal (COLLAR et al., 2017). São considerados raros em sua área de ocorrência, os registros ocorrem sempre com baixa densidade (COLLAR et al., 2017). Nesta campanha foram registrados quatro indivíduos, todos na Zona Amostral 2.

Pionopsitta pileata - cuiú-cuiú: esta espécie tem uma ampla distribuição, entretanto é classificada como Vulnerável devido ao critério do tamanho populacional (< 20.000) (IUCN, 2016). Este tamanho populacional associado à qualidade de habitat exigido por esta espécie o conduz a esse *status*. Habita principalmente sopé de florestas húmidas, acima de 1500 metros com predomínio de araucária e formações de baixada (COLLAR et al., 2017). Podem eventualmente fazerem migrações sazonais e locais. Foram registrados cinco indivíduos nesta primeira campanha, todos na Zona Amostral 2.

Hemitriccus kaempferi - maria catarinense: esta espécie endêmica e criticamente ameaçada está confirmada em apenas duas IBAs, ambas em Santa Catarina. São conhecidas apenas 11 localidades de ocorrência no estado (IUCN, 2016). São típicas de baixada de planícies tropicais e em florestas em crescimento secundário com helicôneas e embaúbas, quase sempre associadas ao rio (CLOCK & SHAPE, 2017). É uma espécie aparentemente bastante rara, porém, tem sido registrado com frequência em suas áreas de ocorrência. Devido seu estado crítico de ameaça, esta espécie tem uma importância fundamental para futuros projetos de conservação. Entre os fatores que o colocam nesta condição de ameaça está a ocupação humana desordenada, que provoca a perda de habitat. Nesta campanha foram registrados quatro indivíduos, todos na Zona Amostral 2.

Sporophila frontalis – pixoxó: é um dos maiores representantes do gênero *Sporophila*, medindo entre 13 e 16 cm, sendo os machos de maior porte. A ave possui um canto característico, uma espécie de açoitar “tchó-tchó-tchó”, interpretado popularmente como “pichocho”. Ocorre desde as baixadas litorâneas (restingas) até as encostas íngremes da serra do Mar (onde aparentemente é mais comum). Conta ainda com alguns registros esparsos em regiões interioranas (floresta com araucária), possivelmente durante seus deslocamentos atrás de taquarais em frutificação. Assim como seu congênere *S. falcirostris*, possui uma associação com taquarais, especialmente durante a frutificação de espécies nativas dos gêneros *Merostachys*, *Bambusa* e *Chusquea*. É especializado no consumo de sementes dessas espécies, que frutificam abundantemente em intervalos regulares de poucos anos até algumas décadas (SILVEIRA & STRAUBE, 2008). A maior ameaça à espécie é causada pela excessiva captura e pelo comércio ilegal. Um único indivíduo foi registrado na Zona Amostral 1.

Espécies de Valor Significativo, Econômico ou Alimentício para as Populações Locais

A região do empreendimento apresenta uma rica diversidade em relação às espécies cinegéticas, as quais estão entre as primeiras a desaparecer de qualquer área em função da caça, ou ainda em relação às espécies de interesse para comercialização. Nos levantamentos foram registradas 42 espécies cinegéticas, das quais 14 espécies sofrem com a pressão de caça para a alimentação, entre elas o macuco (*Tinamus solitarius*), o inambu guaçu (*Crypturellus obsoletus*), o inambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*) e o jacuquaçu (*Penelope obscura*). A presença dessas espécies de grande porte pode indicar a boa qualidade do ambiente, uma vez que as mesmas necessitam de ambientes mais preservados. Além dessas, 28 espécies sofrem com a pressão de caça para fins de ornamentação, como os psitacídeos: tuim (*Forpus xanthopterygius*), periquito-verde (*Brotogeris tirica*), cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), maracanã (*Primolius maracana*) e periquitão (*Psittacara leucophthalmus*); os traupídeos: curió (*Sporophila angolensis*), coleirinho (*Sporophila caeruleus*), pixoxó (*Sporophila frontalis*), bigodinho (*Sporophila lineola*), e bico-de-pimenta (*Saltator fuliginosus*); e os icterídeos: pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), encontro (*Icterus pyrrhopterus*) e chupim (*Molothrus bonariensis*) (**Tabela 6.3.4.2.1.a**). Ressalta-se a importância das espécies cinegéticas, principalmente as que se encontram em alguma das listas de ameaça consultadas (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA, 2014) (**Tabela 6.3.4.2.1.a**).

Com base nas listas de Apêndices (I, II e III) da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES 2016), a 1ª campanha registrou quatro espécies classificadas no Apêndice I: o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o maracanã (*Primolius maracana*) e o macuco (*Tinamus solitarius*). Muitas destas espécies não são consideradas ameaçadas de extinção, porém, podem vir a serem afetadas pelo comércio. Outras 24 espécies registradas constam no Apêndice II da mesma lista. Entre elas estão o beija-flor-de-veste-preta (*Anthracothorax nigricollis*), o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o beija-flor-rubi (*Heliodoxa rubricauda*), o topetinho-verde (*Lophornis chalybeus*), o periquito-verde (*Brotogeris tirica*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), a tiriba (*Pyrrhura frontalis*), o carcará (*Caracara plancus*), o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), entre outras (**Tabela 6.3.4.2.1.a**).

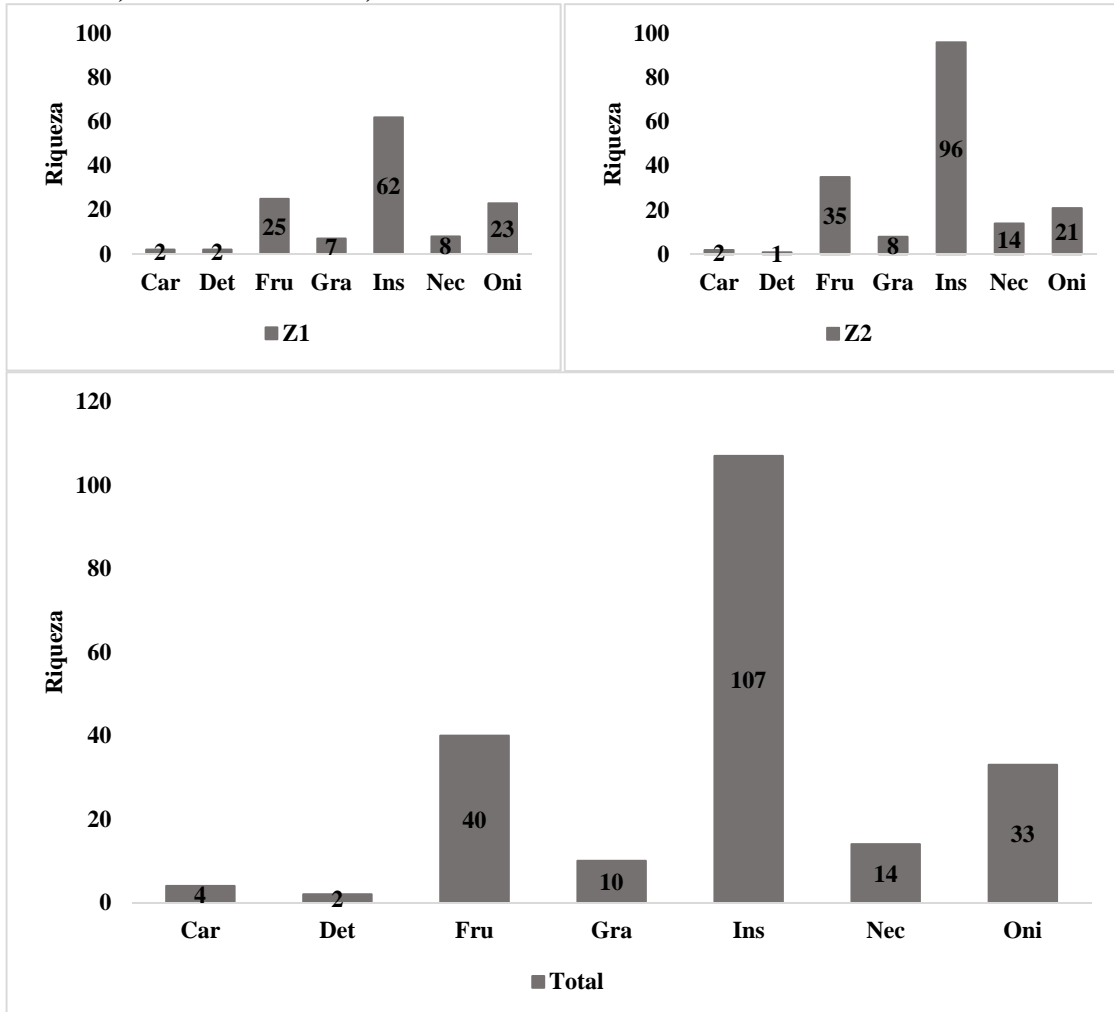
Guildas Tróficas, Preferência de Habitat e Estratificação

O alimento é considerado por vários autores como o aspecto mais importante para determinação de processos ecológicos e evolutivos dentro de uma comunidade. Vários autores (WONG, 1983; SIMBERLOFF & DAYAN, 1991; MENDONÇA & PIRATELLI, 1997) verificaram a provável participação de aves como *Crax fasciolata*, *Penelope obscura* e *Ramphastos toco* na dispersão de sementes de diversas espécies vegetais.

A classificação quanto às guildas seguiu Piratelli (1999) e Pereira et al. (2005). Com base nessas literaturas, as aves registradas durante a campanha foram classificadas conforme a **Figura 6.3.4.2.1.f**, a seguir.

Figura 6.3.4.1.f

Classificação quanto à Guilda baseada em Piratelli (1999) e Pereira et al. (2005). Car – Carnívora, Fru – Frugívora, Ins – Insetívora, Nec – Nectarívora, Oni – Onívora, Gra – Granívora, Det – Detritívora



Bierregaard (1990) e Stouffer & Bierregaard (1995), estudando comunidades de aves na Amazônia, verificaram a predominância de insetívoros, os quais representaram até 92,8% de todos os indivíduos amostrados, incluindo todos aqueles que consomem esses artrópodes, seja primária ou secundariamente. Nesta 1ª campanha para o EIA, os resultados corroboram as conclusões desses estudos, tendo-se verificado predomínio de insetívoros em ambas as zonas amostrais (**Figura 6.3.4.2.1.e**). Para esta guilda, destacam-se as famílias Tyrannidae (N=22), Thamnophilidae e Furnariidae (N=15), por apresentarem os maiores registros de espécies insetívoras.

Na sequência, a guilda com maior representatividade é dos Frugívoros. Os frugívoros participam da dispersão de sementes de diversas espécies vegetais e sua morfologia influencia o tipo de fruto consumido e a eficiência como agente dispersor. A grande quantidade de frugívoros na Mata Atlântica deve-se principalmente à diversificação de espécies da família Thraupidae, que está entre as famílias mais abundantes neste bioma. Os resultados obtidos no presente levantamento corroboram essas informações, sendo a família Thraupidae a mais abundante, com 12 espécies registradas, seguida pelas famílias Psittacidae (N=8) e Columbidae (N=6).

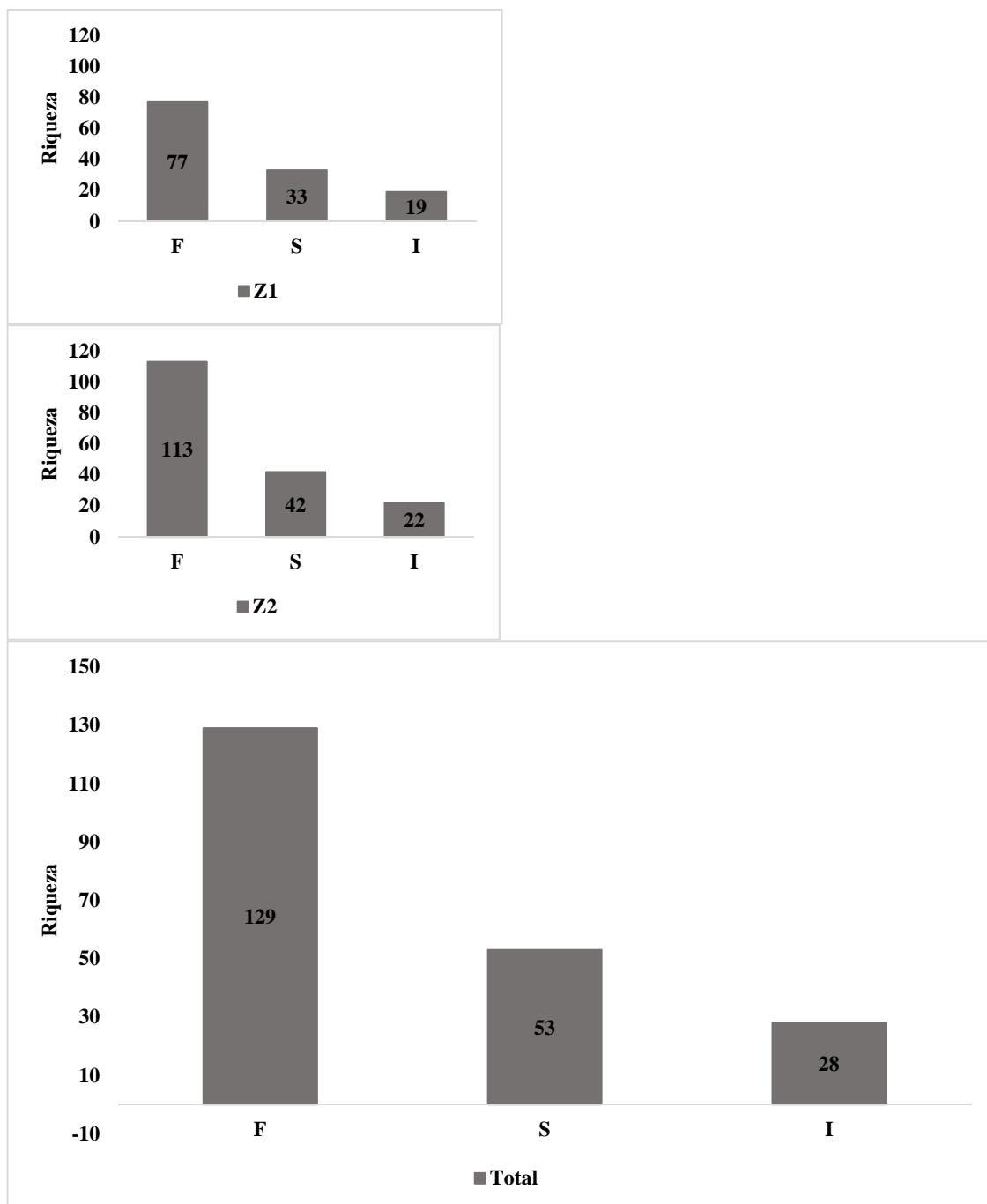
Vários autores relacionam a dieta com o tipo de ambiente. Silva (1986) propôs que uma dieta mais variada seria favorecida em ambientes perturbados. Nesta campanha, os onívoros representaram a terceira guilda mais abundante, sendo Turdidae (N=5), Thraupidae (N=5) e Icteridae (N=4) as famílias mais abundantes.

Os nectarívoros foram representados principalmente pela família Trochilidae, com 13 espécies, sendo o rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome* – S=39) e o beija-flor-de-topete-verde (*Stephanoxis lalandi* – S=10). As espécies da família Trochilidae possuem um papel importante na polinização de diversas plantas, principalmente as angiospermas, sendo consideradas boas indicadoras da qualidade do ambiente (MENDONÇA et al., 2005).

Em relação à preferência de habitat, há uma clara predominância das espécies com dependência florestal. Como mostra a **Figura 6.3.4.1.g**, em ambas as zonas amostrais, mais de 60% foram espécies florestais. Esse resultado já era esperado, considerando que as duas zonas amostrais estão inseridas em áreas de Floresta Ombrófila, sendo capazes de suportar uma grande diversidade de espécies dependentes florestais.

Figura 6.3.4.1.g

Qualificação quanto à preferência de habitat segundo Stotz et al. (1996). F – Florestal, S – Semi-florestal, I – Independente de Floresta, A – Aquático

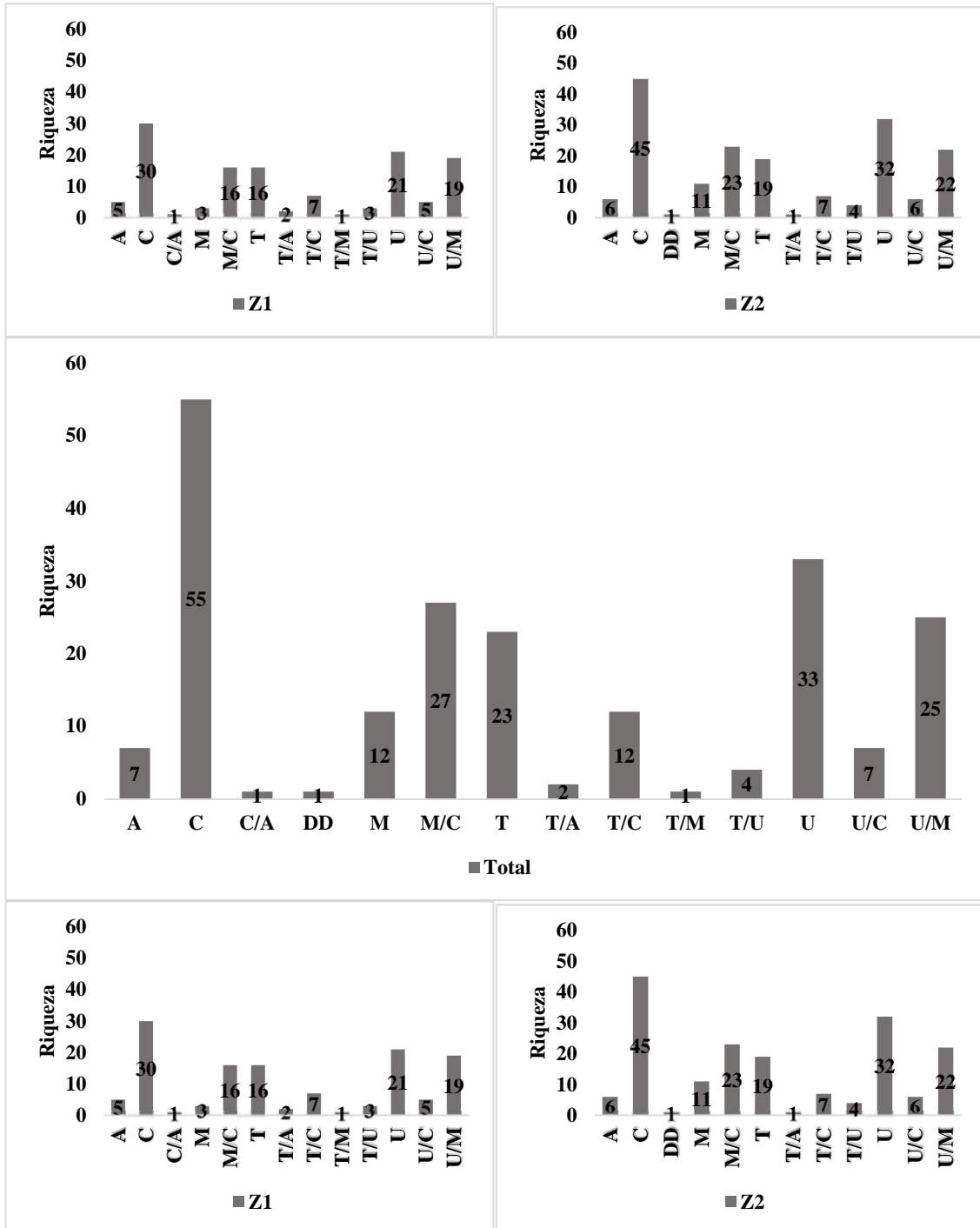


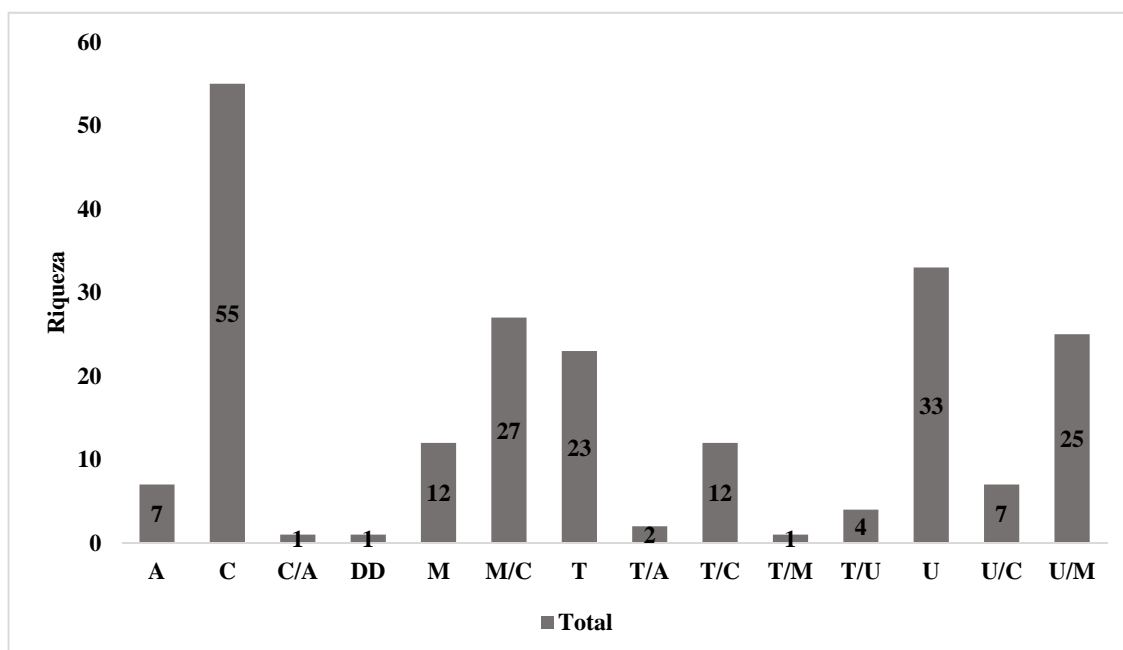
A análise de estratificação é uma importante ferramenta para estudos de impacto. A supressão do sobosque ou árvores emergentes altera completamente a composição das espécies numa determinada área. Através dos critérios adotados por Stotz et al. (1996), foram identificadas 30 e 45 espécies de copa, para as zonas Z1 e Z2, respectivamente.

Na sequência, os estratos mais abundantes foram o sobosque e as espécies que ocupam o estrato médio (**Figura 6.3.4.2.1.h**). As espécies aquáticas e as terrestres foram as que obtiveram menor riqueza.

Figura 6.3.4.2.1.h

Qualificação quanto à estratificação segundo Stotz et al. (1996). A – Aquático, C – Copa, M – Estrato Médio, T – Terrestre, U – Sub-bosque, DD – Deficiente de Dados





Por fim, destaca-se a importância das espécies potencialmente mais impactadas com a implantação da Linha de Transmissão. Estas espécies são aquelas com potencial de voo na altura do cabeamento, tais como as espécies das famílias Cathartidae, Accipitridae, Pandionidae, Anatidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Ramphastidae, Anhingidae, Fregatidae, Phalacrocoracidae, Sulidae, Apodidae, Charadriidae, Scolopacidae, Sternidae, Ciconiidae, Columbidae, Falconidae e Psittacidae. Esta característica de voo se agrava para as espécies que se aglomeram e se deslocam para dormitórios ou para alimentação, como o que ocorrem principalmente com as espécies das famílias Anatidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Anhingidae, Fregatidae, Charadriidae e Columbidae. Outro fator que tem grande potencial de impacto é a perda de habitat devido à implantação da faixa de serviço, que está associada a uma grande extensão de supressão de vegetação, o que causa impactos direto nas espécies mais sensíveis a tais alterações de paisagem. Neste grupo estão, principalmente, os Passeriformes de sub-bosque (ver **Seção 6.3.4.1**).

Todas as espécies registradas nesta campanha já tinham ocorrência esperada para a região, mesmo aquelas oito não previstas na lista de dados secundários. Duas espécies são invasoras em relação à fauna nativa: o pardal (*Passer domesticus*) que colonizou o Brasil durante a chegada dos Portugueses e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), espécie nativa do centro sul da Africana. Nenhuma destas espécies é considerada nociva à população humana.

6.3.4.2.2

Herpetofauna

A primeira campanha de levantamento da herpetofauna obteve um total de 539 registros, pertencentes a 31 táxons (**Tabela 6.3.4.2.2.a**). Como esperado para a Mata Atlântica, os anfíbios foram o grupo mais representativo, correspondendo a 99% dos registros (535 registros) e a 87% (27 espécies) do total de espécies registradas. Já os répteis representam 1% (4 indivíduos) de todos os registros e 13% (4 espécies) do total de espécies registradas. Em apenas um caso (*Dendrophryniscus* cf. *leucomystax*, **Foto 23**) a identificação até o nível específico não foi possível, sendo necessária a confirmação desta espécie por meio da realização de análises acústicas e laboratoriais.

A diversidade de anfíbios registrada pertence à ordem Anura, estando as 27 espécies distribuídas em sete famílias (**Tabela 6.3.4.2.2.a**): Brachycephalidae (S=1), Bufonidae (S=5), Cycloramphidae (S=1), Hylidae (S=12), Hylodidae (S=1), Leptodactylidae (S=5) e Odontophrynidae (S=2). A diversidade de répteis, por sua vez, é representada por quatro serpentes da Ordem Squamata, distribuídas em duas famílias, Dipsadidae (3 espécies) e Viperidae (1 espécie) (**Tabela 6.3.4.2.2.a**). A família Hylidae foi a mais representativa, o que corrobora o padrão de diversificação encontrado na Mata Atlântica, já observado na literatura (MORAES et al., 2007)

A riqueza obtida em campo para a herpetofauna (31 espécies) representa apenas 18,3% da riqueza esperada para a região do empreendimento (169 espécies), com base nos dados secundários. Apesar de grande, essa diferença entre os dados primários e secundários era esperada, uma vez que listas secundárias abrangem inventários de médio e longo prazo, e esforços amostrais diferenciados, incluindo, ainda, habitats e fisionomias não amostrados nos trabalhos de campo para esta 1ª campanha, tais como florestas baixas e formações abertas. Outro fator a se avaliar é o tempo amostral desprezado, uma vez que inventários completos para a herpetofauna necessitam de anos de amostragem em todas as estações do ano, e a presente campanha foi realizada na estação seca influenciando negativamente na atividade das espécies (HEYER et al., 1990; DUELLMAN, 1999; FORLANI et al., 2010).

Apesar disso, o levantamento da herpetofauna possibilitou o registro de três táxons ausentes nos dados secundários, sendo eles os anfíbios *Melanophryniscus xanthostomus* (**Foto 24**), *Physalaemus lateristriga* (**Foto 25**) e *Scinax imbegue* e a serpente *Thamnodynastes hypoconia* (**Foto 26**). Dentre essas espécies, a rã *Physalaemus lateristriga* e a *Scinax imbegue* são espécies descritas a partir da divisão de táxons de distribuição mais ampla, *Physalaemus olfersii* e *Scinax alter*, ambas presentes na lista secundária. Já *Melanophryniscus xanthostomus* é uma espécie recém-descrita (BORNSCHEIN et al., 2015). A inclusão de novas espécies a lista prévia é comum em estudos, principalmente, aqueles estudos com baixos esforços, onde a curva de rarefação ainda não alcançou a assíntota. O efeito da sazonalidade também é crucial em estudos de fauna de anuros, provocando ausência ou acréscimos de espécies, esta primeira campanha foi realizada durante o período seco.

	
<p>Foto 23: Sapinho - <i>Dendrophryniscus cf. leucomystax</i>.</p>	<p>Foto 24: Sapinho - <i>Melanophryniscus xanthostomus</i>.</p>
	
<p>Foto 25: Rã - <i>Physalaemus lateristriga</i>.</p>	<p>Foto 26: Cobra - <i>Thamnodynastes hypoconia</i>.</p>

Dentre os quatro métodos empregados, a Busca Ativa obteve a maior taxa de registros, com 61% (331 indivíduos), seguida das armadilhas do tipo pitfall, com 28% (149 registros), Encontro Ocasional, com 9% (50 registros), e Coleta por Terceiros, com 2% (9 registros; **Tabela 6.3.4.2.2.a**). Já em relação ao número de espécies, como esperado, a Busca Ativa registrou a maior parcela das espécies, com um total de 27 (87% da riqueza total), seguida do Encontro Ocasional, com 11 espécies (35% da riqueza total), das armadilhas do tipo pitfall, com 7 espécies (22% da riqueza total), e a coleta por terceiros, com 5 espécies (16% da riqueza total). O método de busca ativa é considerado o mais eficiente para a obtenção de dados de riqueza, uma vez que a amostragem é realizada em diferentes ambientes em uma área maior. Já as armadilhas do tipo pitfall não abrangem todos os grupos da herpetofauna, sendo difícil o registro de serpentes de grande porte e anfíbios de hábito arbóreo. Por sua vez, os métodos não sistêmicos podem contribuir significativamente para o acréscimo de riqueza, mas sempre com baixos valores de indivíduos em decorrência da sua aleatoriedade.

Tabela 6.3.4.2.2.a

Espécies da herpetofauna registradas durante a Primeira Campanha de Levantamento da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, nas Zonas Amostrais Z1 e Z2 incluindo método de coleta, status de ameaça, endemismo (End.) para a Mata Atlântica (MA) e Mata Atlântica Sul (MA*) e hábito

	Zona 1			Zona 2				Total Geral	Status de Ameaça					Endemismo	Hábito
	BA	CT	PT	BA	CT	EO	PT		IUCN	CITES	MMA	PR	SC		
Ordem Anura															
Família Brachycephalidae															
<i>Ischnocnema henselii</i>	24			10		2		36	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola
Família Bufonidae															
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>				6		2		8	LC	-	-	-	-	MA*	Fitotelmata
<i>Dendrophryniscus cf. leucomystax</i>				2				2	-	-	-	-	-	MA	Fitotelmata
<i>Melanophryniscus xanthostomus</i>				4				4	-	-	-	-	-	MA*	Terrícola
<i>Rhinella abei</i>	5		24	33		8		70	LC	-	-	-	-	MA*	Terrícola
<i>Rhinella icterica</i>	1		1	2				4	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola
Família Cycloramphidae															
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i>	1		3				1	5	DD	-	-	-	-	MA*	Criptozóico
Família Hylidae															
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	7			6		6		19	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Bokermannohyla circumdata</i>						1		1	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Dendropsophus microps</i>				1				1	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Dendropsophus minutus</i>	2			1		1		4	LC	-	-	-	-	-	Arborícola
<i>Dendropsophus nahdereri</i>				1				1	LC	-	-	-	-	MA*	Arborícola
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	2			8				10	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Hypsiboas faber</i>				1				1	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Hypsiboas prasinus</i>	2							2	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Scinax catharinae</i>	1							1	LC	-	-	-	-	MA*	Arborícola

Tabela 6.3.4.2.2.a

Espécies da herpetofauna registradas durante a Primeira Campanha de Levantamento da LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste, nas Zonas Amostrais Z1 e Z2 incluindo método de coleta, status de ameaça, endemismo (End.) para a Mata Atlântica (MA) e Mata Atlântica Sul (MA*) e hábito

	Zona 1			Zona 2				Total Geral	Status de Ameaça					Endemismo	Hábito
	BA	CT	PT	BA	CT	EO	PT		IUCN	CITES	MMA	PR	SC		
<i>Scinax granulatus</i>				1				1	LC	-	-	-	-	-	Arborícola
<i>Scinax perereca</i>	2					6		8	LC	-	-	-	-	MA	Arborícola
<i>Scinax imbegue</i>	2	1						3	-	-	-	-	-	MA*	Arborícola
Família Hylodidae															
<i>Hylodes perplicatus</i>				4				4	LC	-	-	-	-	MA*	Reofílico
Família Leptodactylidae															
<i>Adenomera nana</i>	68		9	56		3	3	139	LC	-	-	-	-	MA*	Criptozoico
<i>Leptodactylus latrans</i>	2							2	LC	-	-	-	-	-	Terrícola
<i>Physalaemus cuvieri</i>	2		5					7	LC	-	-	-	-	-	Terrícola
<i>Physalaemus lateristriga</i>	4		22	10		1	1	38	-	-	-	-	-	MA*	Terrícola
<i>Scythrophrys sawayae</i>				12		5		17	LC	-	-	-	-	MA*	Terrícola
Família Odontophrynidae															
<i>Proceratophrys boiei</i>	25		80	16		15		136	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola
<i>Proceratophrys subguttata</i>				6	5			11	LC	-	-	-	-	MA*	Terrícola
Ordem Squamata (Serpentes)															
Família Dipsadidae															
<i>Echinanthera cyanopleura</i>	1							1	-	-	-	-	-	MA	Terrícola
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>						1		1	-	-	-	-	-	-	Terrícola
<i>Xenodon neuwiedii</i>						1		1	LC	-	-	-	-	MA	Terrícola
Família Viperidae															
<i>Bothrops jararaca</i>						1		1	-	-	-	-	-	MA	Terrícola
Total	151	1	144	180	8	50	5	539							

Legenda: Método de coleta: PT – *pitfall-trap*; BA – busca ativa; EO – encontro ocasional; CT – coleta por terceiros; Status de Ameaça: LC-pouco preocupante; DD-dados deficientes; referencias PR2006 (IAP, 2006); SC2011 (CONSEMA, 2011); IUCN (2016), CITES (2016), MMA (2014); Endemismo: MA – Endêmico da Mata Atlântica.

Ao se comparar os resultados obtidos apenas nesta primeira campanha de campo, aos estudos realizados em outras 10 localidades ao longo do empreendimento, observa-se que os resultados são satisfatórios, uma vez que a riqueza para cada localidade citada no levantamento de dados secundários variou entre de 23 a 83 espécies (STCP, 2012; SEMA, 1996; MMA, 2009a; FMNH, 2016; LCB, 2009; CONTE, 2010; GONSALES, 2008; MIRETZKI, 2003; OLIVEIRA, 2010; CONTE & ROSSA-FERES, 2006). Certamente, o grupo dos répteis foi o que apresentou menor taxa de sucesso, em virtude da baixa detectabilidade decorrente da sua baixa abundância, comportamento pouco previsível e alta sazonalidade, em especial nas porções mais frias da Mata Atlântica localizadas na região sul e sudeste do Brasil (BERNARDE & ABE, 2006).

A seguir serão apresentados dados comparativos entre as duas Zonas Amostrais, Z1, Z2. Essas comparações levaram em conta a somatória dos métodos empregados durante as atividades de levantamento.

A Zona Amostrai Z2 foi a mais rica, registrando 25 espécies em 243 registros. Já a Z1 foi a mais abundante, com 296 registros e um total de 17 espécies (**Figura 6.3.4.2.2.a** e **Figura 6.3.4.2.2.b**). Observa-se que a Z1, apesar de deter 55% de todos os registros, obteve uma menor riqueza, que corresponde a 55% do total de espécies. Por sua vez, a Z2 deteve 45% dos registros, mas sua riqueza representou 80% do total. A maior riqueza obtida na Z2 era esperada, uma vez que esta região apresenta fragmentos florestais mais preservados e conectados com grandes áreas preservadas como a APA Serra Dona Francisca. Já a região da Z1, apesar de apresentar um fragmento íntegro, está inserida em uma matriz que sofre forte pressão com o cultivo e extração de *Pinus*, prejudicando a conectividade e integridade dos fragmentos.

Figura 6.3.4.2.2.a

Riqueza registrada nas duas Zonas Amostrais e riqueza Total, com a distinção das espécies com distribuição compartilhada e distribuição exclusiva de uma única zona

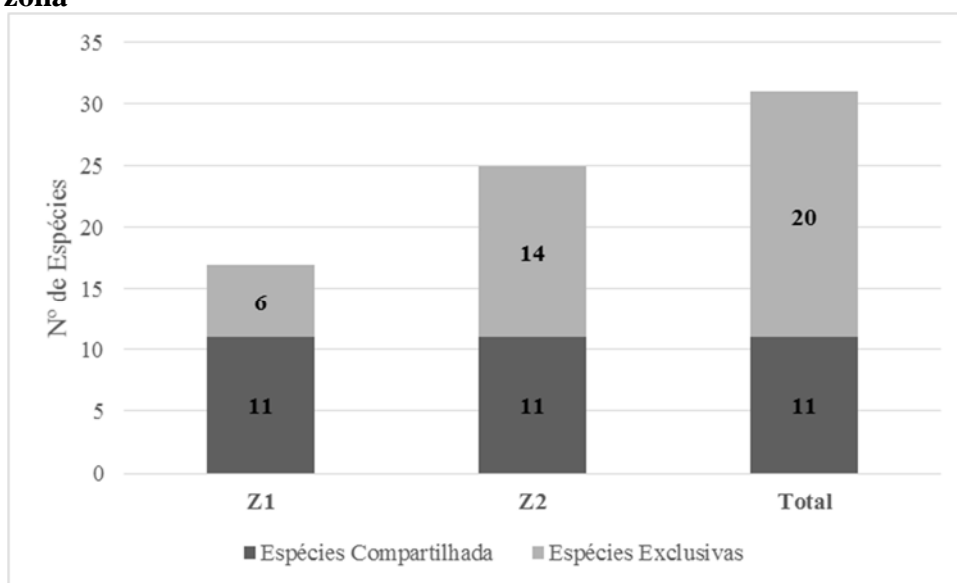
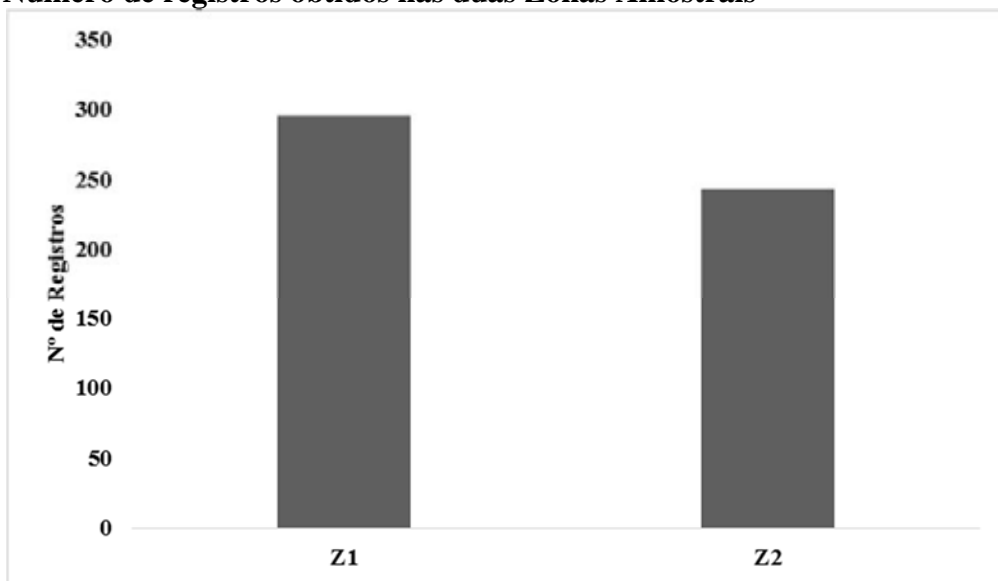


Figura 6.3.4.2.2.b
Número de registros obtidos nas duas Zonas Amostrais



Devido a peculiaridades ambientais ao longo da Serra do Mar, aliadas às características de cada Zona Amostrai e à distância entre elas, é esperada uma distribuição não homogênea entre as comunidades observadas. Vale destacar que a Z1 está inserida em uma região de Floresta Ombrófila Mista Alto Montana, com elevações superiores a 1.000 metros, ao passo que a Z2 compreende a formação de Floresta Ombrófila Densa Montana. Dessa forma, a distinção entre a composição de espécies entre Z1 e Z2 foi evidente, atingindo a marca de 65% (20 spp.) das espécies consideradas exclusivas de uma única Zona Amostrai, enquanto apenas 35% (11 spp.) das espécies ocorreram em ambas as Zonas (**Figura 6.3.4.2.2.a**).

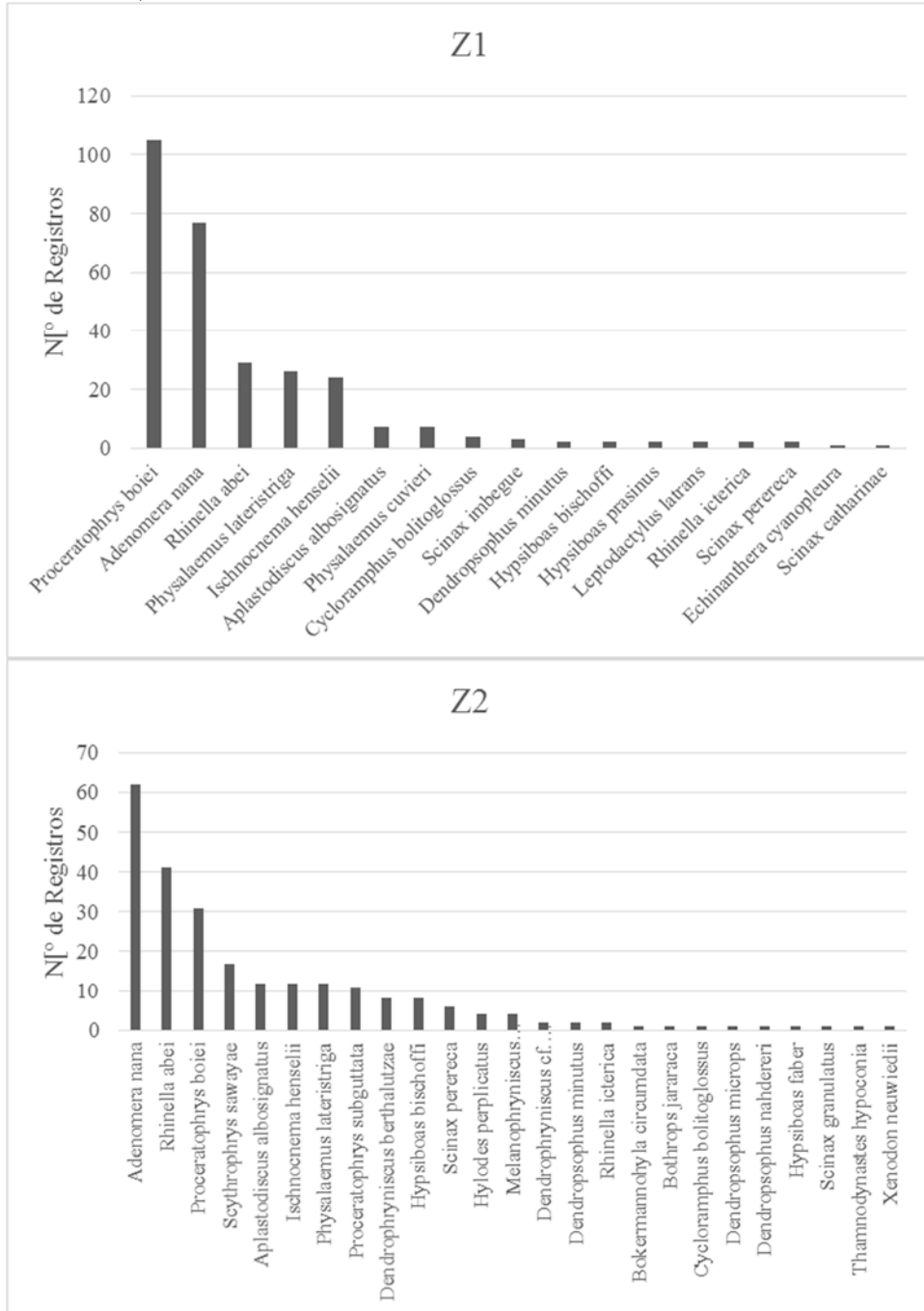
Cabe salientar que a composição de espécies da herpetofauna na Mata Atlântica sofre forte influência de padrões de altitude, resultando em diferentes espécies em porções distintas de formações serranas (DUELLMAN, 1999). Em geral, regiões de Mata Atlântica com formações de média elevação, que atingem até mil metros de altitude, tendem a formar padrões de distribuição, com um grupo de espécies associadas a regiões mais baixas, de 0-500 metros, e outro grupo com predomínio nas porções mais elevadas, acima de 500 metros (FORLANI et al., 2010; GUIX, 2000). Desta forma, a porção sul do traçado abriga áreas com formações mais baixas, com predomínio de Floresta Ombrófila Densa Submontana, ao passo que as porções mediana e norte são compostas por cadeias de serras, com predomínio de formações de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Assim como esperado para regiões neotropicais, a abundância das espécies seguiu padrão comum em estudos herpetofaunísticos, com a maior parcela das espécies com baixa abundância e poucas espécies com abundâncias mais elevadas (**Figura 6.3.4.2.2.c**).

Apesar da distinção entre a composição de espécies das duas Zonas Amostrais, as três espécies mais abundantes em ambas as Zonas foram as mesmas: *Adenomera nana*, *Rhinella abei* e *Proceratophrys boiei*. Juntas, essas espécies representam 64% (345 registros) dos indivíduos registrados. Por outro lado, 10 espécies podem ser consideradas raras na amostragem, por terem sido registradas através de um único indivíduo, representando, juntas, apenas 1,8% do total de registros. São elas: os anfíbios *Bokermannohyla circumdata*, *Dendropsophus micros*, *Dendropsophus nahdereri*, *Echinanthera cyanopleura*, *Hypsiboas faber*, *Scinax catharinae*, *Scinax granulatus*, e as serpentes *Bothrops jararaca*, *Thamnodynastes hypoconia* e *Xenodon neuwiedii*.

Para a zona Z1, duas espécies foram consideradas dominantes, detendo 61,7% dos registros: o sapo-de-chifres (*Proceratophrys boiei*), com 35,6% (105) dos registros, e a rã-piadeira (*Adenomera nana*), com 26,1% (77 registros); **Figura 6.3.4.2.2.c; Tabela 6.3.4.2.2.a**. Um segundo grupo de espécies com abundância intermediária, representando 26,8% do total (79 registros), é composto por três táxons: *Rhinella abei* (9,8%, 29 registros), *Physalaemus lateristriga* (8,8%, 26 registros) e *Ischnocnema henseli* (8,2%, 24 registros). Por fim o grupo mais diverso, porém menos representativo em abundância, somam 35 registros, representando 11,5% , é composto por 12 espécies que apresentam de um a sete registros.

Para a zona Z2, três espécies foram consideradas dominantes, somando 134 registros, e representando 55,1% do total amostrado: a rã-piadeira *Adenomera nana*, com 25,5% (62 registros); o cururuzinho *Rhinella abei*, com 16,9% (41 registros); e o sapo-de-chifres *Proceratophrys boiei*, com 12,8% (31 registros; **Figura 6.3.4.2.2.c**). Um segundo grupo de espécies com abundância intermediária somam 64 registros, representando 26,3% do total, é composto por cinco táxons: *Scythrophrys sawayae* (7%, 17 registros), *Aplastodiscus albosignatus* (4,9%, 12 registros), *Ischnocnema henseli* (4,9%, 12 registros), *Physalaemus lateristriga* (4,9%, 12 registros) e *Proceratophrys subguttata* (4,5%, 11 registros). Por fim, o grupo mais diverso, porém menos representativo em abundância, com 18,5% dos registros, é composto por 17 espécies que apresentam de um a oito registros.

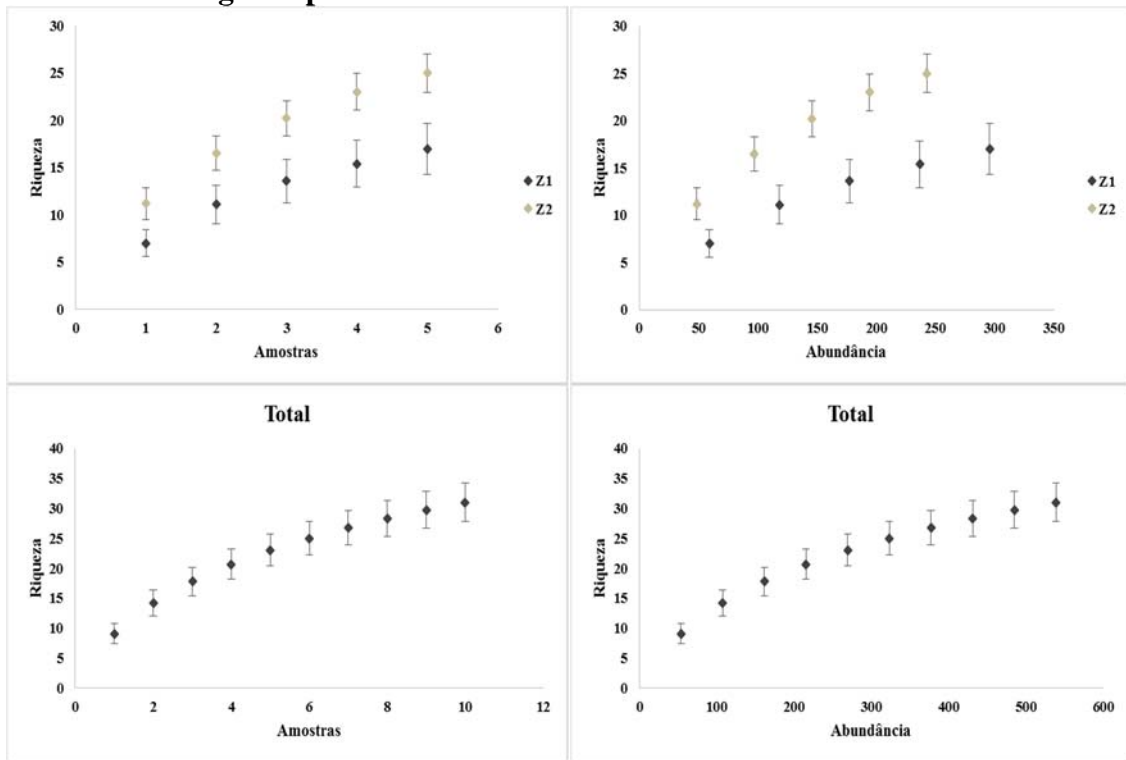
Figura 6.3.4.2.2.c
Ranking de abundância das espécies da herpetofauna registrada nas duas Zonas Amostrais, Z1 e Z2



A fim de se avaliar o esforço amostral em campo, foram elaboradas curvas de rarefação de espécies para o total e para cada zona amostral, através de duas variáveis: dias de amostragem e número de indivíduos (**Figura 6.3.4.2.2.d**).

As curvas de rarefação de espécies geradas para cada uma das Zonas Amostrais, assim como a total, mostram um padrão de curvas esperado para trabalhos de curta duração (Figura 6.3.4.2.2.d). As curvas mostram-se ascendentes, sem sinais de estabilização ao final, indicando que novas espécies ainda podem ser incorporadas à lista da área do empreendimento, além das já observadas nesta 1ª campanha. A não estabilização das curvas de rarefação é um resultado esperado em trabalhos de curta duração para a herpetofauna, que necessitam de longos períodos de amostragem para se obter curvas estabilizadas (e. g., MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BERNARDE & ABE, 2006; BERNARDE, 2012).

Figura 6.3.4.2.2.d
Curvas de rarefação de espécies para as Zonas Amostrais e total amostrado, por dias de amostragem e pela abundância



Adicionalmente, na Tabela 6.3.4.2.2.b estão sumarizadas informações sobre a abundância total (N), riqueza observada e estimativas de riqueza geradas através dos estimadores Chao2, baseados em incidência de espécies, e Jacknife 1, baseado em abundância, e diversidade segundo diferentes índices, Fischer (Alfa), Simpson e Shannon (H'), e a equitabilidade de Pielou (J) para cada uma das Zonas Amostrais (diversidade alfa) e total considerando o conjunto das zonas amostrais (diversidade gama).

Assim como evidenciado pelas curvas de rarefação, a riqueza total observada em campo representa entre 65% a 73% da riqueza estimada, segundo Chao 2 e Jacknife 1, respectivamente (Tabela 6.3.4.2.2.b). Entre as Zonas Amostrais, a Z2 aproximou-se mais das riquezas estimadas, registrando 86% da riqueza estimada por Chao2 e 76% da

estimativa de Jacknife 1. Para a Z1, foram amostrados cerca de 69% da riqueza estimada por Chao 2, e 73% da estimada por Jacknife 1. Já para os três índices de diversidade utilizados, todos apontam a Z2 como detentora da maior diversidade, sendo a maior diferença entre Z1 e Z2 observada pelo índice Fisher, que indicou uma diversidade cerca de 1,7 vezes maior na Z2 (Z1 – F=3.91; Z2 – F=6.98) (**Tabela 6.3.4.2.b**). Adicionalmente, os índices de equitabilidade e dominância também mostram a Z2 como tendo melhores resultados (Z1 – J=0.66; Z2 – J=0.76/ Z1 – D=0.21; Z2 – D=0.12). Os resultados obtidos através dos estimadores e índices utilizados corroboram com a paisagem local, onde a Z2 apresenta área mais preservada e conectada a outros fragmentos, ao passo que Z1 está inserida em uma matriz com maior grau de perturbação e menor conectividade entre fragmentos.

Tabela 6.3.4.2.2.b

Riqueza observada e estimada, abundância, diversidade e equitabilidade, das Zonas Amostrais e Total

Estimadores	Z1	Z2	Total
Riqueza	17	25	31
Indivíduos	296	243	539
Chao 2	24.47	29	47.9
Chao 2 SD	7.2	3.57	12.72
Jacknife 1	23.4	33	42.7
Jack 1 SD	4.12	3.35	3.81
Fisher_alpha	3.919	6.989	7.15
Shannon_H	1.886	2.457	2.288
Equitability_J	0.6656	0.7632	0.6664
Dominance_D	0.2191	0.1278	0.1605

Armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall trap*)

Através do esforço amostral despendido em cada uma das zonas amostrais através das armadilhas de interceptação e queda, foram capturados 149 indivíduos, pertencentes a sete espécies, distribuídas em quatro Famílias e uma Ordem. Na zona Z1 foram capturados 144 indivíduos pertencentes a sete espécies, e para a zona amostral Z2 foram capturados cinco indivíduos pertencentes a três espécies. Embora não tenham sido registradas espécies exclusivas por este método, das sete espécies amostradas, quatro - *Cycloramphus bolitoglossus* (**Foto 27**), *Proceratophrys boiei* (**Foto 28**), *Physalaemus lateristriga* e *Physalaemus cuvieri* - obtiveram seus maiores valores de abundância através deste método.



Alguns fatores podem ser considerados para explicar a diferença no número de indivíduos capturados nas duas zonas amostrais. Um deles é a baixa temperatura registrada durante a amostragem da Z2, que diminui a atividade de forrageio das espécies terrestres, reduzindo a taxa de sucesso das armadilhas do tipo *pitfall*. Outro fator que contribuiu para a maior abundância na Z1, foi a presença de um sítio reprodutivo (brejo) próximo à parcela 1, onde ocorreu uma explosão reprodutiva de três táxons, *Physalaemus lateristriga*, *Proceratophrys boiei* e *Rhinella abei*, proporcionando uma elevada taxa de captura dessas espécies, que representam 71% (126 indivíduos) dos registros por armadilhas do tipo *pitfall* desta zona amostral.

Por meio do uso de marcação para os indivíduos capturados por *pitfall-trap*, foi possível recapturar um indivíduo marcado da espécie *Physalaemus cuvieri*. A recaptura ocorreu no mesmo local da captura inicial, na parcela 1 da Z1. Embora esta seja a Primeira Campanha, essas informações de recaptura serão excelentes para o diagnóstico de impacto, permitindo avaliar a movimentação da comunidade entre as parcelas amostrais.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Dentre as 31 espécies registradas para a herpetofauna, nenhum táxon encontra-se com status de ameaçada de extinção nas listas estaduais do Paraná e Santa Catarina (IAP, 2006; CONSEMA, 2011), bem como na lista Nacional (MMA 2014) ou nas internacionais (IUCN, 2015; CITES, 2016; **Tabela 6.3.4.2.a**).

Espécies Endêmicas da Mata Atlântica

Na presente campanha, a porcentagem de espécies endêmicas atingiu a marca de 84% (26 ssp.) do total de espécies registradas. Dentre as 26 espécies endêmicas, 38% (10 espécies) apresentam endemismo para a região sul do Brasil, em especial nas formações serranas da Serra do Mar nos estados do Paraná e Santa Catarina, a saber: *Dendrophryniscus berthaltutzae* (**Foto 29**), *Rhinella abei*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Dendropsophus nahdereri*, *Scinax catharinae*, *Hylodes perplicatus*, *Melanophryniscus*

xanthostomus, *Physalaemus lateristriga*, *Scythrophrys sawayae* (**Foto 30**) e *Proceratophrys subguttata* (COLOMBO et al., 2010; HADDAD et al., 2013).



Cabe destacar o endemismo de *Melanophryniscus xanthostomus*, restrito a quatro localidades montanhosas no estado de Santa Catarina, com área de ocorrência estimada em 900 km² entre três municípios de Corupá, Campo Alegre e Joinville (BORNSCHEIN et al., 2015). O presente registro de *Melanophryniscus xanthostomus* adiciona Jaraguá do Sul como um novo município de ocorrência para a espécie.

Espécies Bioindicadoras para a conservação

Atualmente a crescente destruição e fragmentação de habitats, as mudanças nas condições ecológicas e a perda da biodiversidade tem se tornado uma rotina nas Florestas Tropicais. Infelizmente a solução não é tão simples, no entanto, tem se analisado a magnitude do grau de perturbação nesses ambientes usando espécies mais sensíveis e primeiramente afetadas, denominadas como bioindicadoras.

Os bioindicadores podem ser usados para muitos propósitos, como verificar a condição e monitoramento do ambiente providenciando, em alguns casos, a causa do problema. Nem todas as espécies têm os requisitos necessários para serem utilizadas como bioindicadoras, pois precisam ser facilmente amostradas, fornecer informações sobre as alterações ao sistema biológico como um todo ao invés de um ou alguns habitats locais e ter uma resposta evidente as pressões antrópicas e aos distúrbios naturais. Diversas características biológicas e ecológicas dos anfíbios anuros fazem deles mais vulneráveis aos efeitos da degradação do ambiente do que a maioria dos outros grupos de vertebrados e são justificativas frequentemente utilizadas por diversos autores para o uso de anuros como bioindicadores e como explicação de seu crescente declínio. Anfíbios anuros são sensíveis às perturbações nos ambientes terrestre e aquático devido ao seu ciclo de vida ser bifásico; sua adaptação fisiológica altamente especializada; pele semipermeável a gases e líquidos, podendo absorver contaminantes inclusive no estágio de ovos e girinos; migração ao ponto de reprodução; micro-habitat específica;

malformação devido à poluição; sensibilidade nas mudanças de temperatura e precipitação.

Dentre as espécies registradas sete podem ser consideradas bioindicadoras de habitat por ocorrerem preferencialmente em formações florestais e em maior abundância em áreas preservadas, a saber: *Dendrophryniscus berthaltzae*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Melanophryniscus xanthostomus*, *Scinax catharinae*, *Hylodes perplicatus*, *Scythrophrys sawayae* e *Proceratophrys subguttata* (HADDAD et al., 2013).

Espécies raras

Cinco espécies são consideradas raras na literatura: os anfíbios *Dendrophryniscus berthaltzae*, *Cycloramphus bolitoglossus* e *Proceratophrys subguttata* (**Foto 31**) e as serpentes *Echianthera cyanopleura* (**Foto 32**) e *Thamnodynastes hypoconia* (HADDAD et al., 2013; MARQUES et al., 2004). Vale destacar que as três espécies de anfíbios não foram consideradas raras na amostragem, sendo registrados cinco exemplares de *Cycloramphus bolitoglossus*, oito exemplares de *Dendrophryniscus berthaltzae* e 11 exemplares de *Proceratophrys subguttata*.



Espécies de Importância Econômica ou Cinegética e Espécies Potencialmente Invasoras ou de risco epidemiológico

Não foram registradas espécies exóticas, ou de importância epidemiológica, nem espécies de importância econômica ou cinegéticas na área de estudo.

6.3.4.2.3

Mastofauna

Pequenos mamíferos terrestres

Durante a primeira campanha de levantamento de pequenos mamíferos terrestres, foram registrados 102 indivíduos, os quais estão distribuídos em 12 táxons de pequenos mamíferos não voadores, pertencentes a duas famílias e duas ordens (**Tabela 6.3.4.2.3.a**). Desses táxons, quatro são de marsupiais da família Didelphidae, e oito de roedores da família Cricetidae.

Tabela 6.3.4.2.3.a

Espécies de pequenos mamíferos registradas durante a primeira campanha por Zonas e Total amostrado, método de amostragem, status de ameaça estadual (PR, 2006 e SC, 2011), nacional (MMA) e internacional (IUCN e CITES), endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitat

ORDEM / Família / Espécie	Nome popular	Zonas Amostrais		Total Geral	Método de Registro	End.	Habitat	Status de Conservação				
		Z1	Z2					MMA 2014	IUCN 2016	CITES 2016	PR 2006	SC 2011
DIDELPHIMORPHIA												
Didelphidae												
<i>Didelphis aurita</i>	gambá	3	1	4	T	MA	Sc	-	LC	-	-	-
<i>Monodelphis iheringi</i>	catita	1	2	3	S, Pit	MA	Te	-	DD	-	-	-
<i>Monodelphis sorex</i>	catita	1	1	2	S, Pit	-	Te	-	-	-	-	-
<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos		7	7	T, S	-	Sc	-	LC	-	-	-
RODENTIA												
Cricetidae												
<i>Akodon cf. montensis</i>	-	16	14	30	S, Pit	-	Te	-	-	-	-	-
<i>Akodon cf. serrensis</i>	-		9	9	S, Pit, T	-	Te	-	-	-	-	-
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	rato-do-mato	2		2	Pit	MA	Te	-	DD	-	-	-
<i>Drymoreomys albimaculatus</i>	rato-do-mato	1		1	T	MA	Sc	-	-	-	-	-
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato		27	27	S, T	MA	Te	-	LC	-	-	-
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	1	9	10	S, Pit, T	-	Te	-	LC	-	-	-
<i>Oxymycterus quaestor</i>	rato-do-brejo	2	2	4	S	MA	Te	-	LC	-	-	-
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-chão		3	3	Pit	MA	Te	-	LC	-	-	-
Total Geral		27	75	102								

Legenda: **Método de registro:** armadilhas de contenção *Sherman* – S, *Tomahawk* - T e armadilhas de interceptação e queda – Pit. **Habitat:** Sc- scansorial; Te – terrestre. **Status de ameaça:** LC – espécies não ameaçadas; DD – deficiente em dados; MA – Espécies endêmicas para a Mata Atlântica.

Apenas em dois casos a identificação até o nível específico está carente de confirmação, sendo necessária a confirmação específica na medida em que o material (crânios e peles) for examinado e confrontado com outros exemplares em coleção. Esses dois casos são pertencentes ao gênero *Akodon*, que corresponde ao gênero mais diverso dentro da tribo Akodontini, sendo que na Floresta Atlântica brasileira este inclui ao menos sete espécies, que apresentam em geral enorme similaridade morfológica, muitas vezes sendo reconhecidas apenas através de análises de cariótipo e de marcadores genéticos (GEISE et al., 2001; PAGLIA et al., 2012). Dentre essas espécies, pode-se citar: *A. cursor*, *A. montensis* (**Foto 33**) e *A. paranaensis*.

As espécies do gênero *Akodon* que potencialmente ocorrem na área de estudo do empreendimento são: *A. montensis*, *A. serrensis* e *A. paranaensis*. Dessas, *A. serrensis* é a de menor tamanho, podendo ser separada, em princípio, das outras duas, que são maiores. Como explicado, *A. montensis* e *A. paranaensis* são muito similares e no presente diagnóstico estão citadas como *Akodon* cf. *montensis*, pois, segundo alguns trabalhos (CHEREN & PEREZ, 2006; ABREU JUNIOR, 2013), essa espécie é a frequentemente mais capturada nas áreas de simpatria com *A. paranaensis* e/ou *A. cursor*.

Devido à diversidade do gênero e à similaridade entre as espécies, optou-se, de forma conservadora, por manter os dois morfotipos como *Akodon* cf. *serrensis* e *Akodon* cf. *montensis* até que o material testemunho possa ser comparado com espécies corretamente identificadas em coleção.

De acordo os registros de pequenos mamíferos não voadores existentes para a região, com base no levantamento de dados secundários da fauna, são esperadas, para a área próxima ao empreendimento, 27 espécies de pequenos mamíferos pertencentes a quatro famílias e duas ordens. Os resultados aqui apresentados representam cerca de 40,4% das espécies de pequenos mamíferos não voadores esperadas segundo esses dados, o que pode ser considerado um resultado expressivo.

Considerando a eficiência dos métodos de amostragem (**Figura 6.3.4.2.3.a**), as armadilhas de contenção (Sherman e Tomahawk) foram responsáveis por 70 (69%) capturas, enquanto as armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall traps*) foram responsáveis por 31 (31%) capturas. Considerando apenas as armadilhas de contenção, as armadilhas do tipo Sherman foram responsáveis por 45 capturas (64%), contra 25 capturas (36%) obtidas pelas armadilhas do tipo Tomahawk. Cabe destacar que duas espécies de roedores (*Thaptomys nigrita* e *Brucepattersonius sorcinus*) foram capturados exclusivamente em *Pitfalls*.

Entre as duas Zonas Amostrais, a zona amostral Z1 registrou oito espécies, sendo que duas destas foram registradas exclusivamente nesta zona, e a Z2 registrou 10 espécies, com 4 sendo exclusivas desta zona (**Figura 6.3.4.2.3.b**).

Figura 6.3.4.2.3.a
Eficiência dos métodos de amostragem

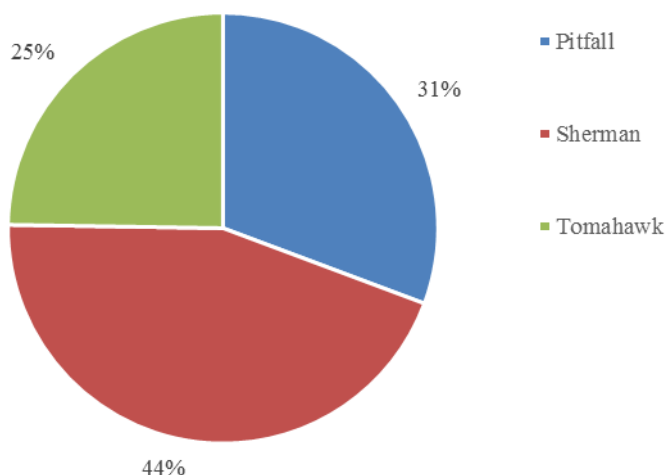
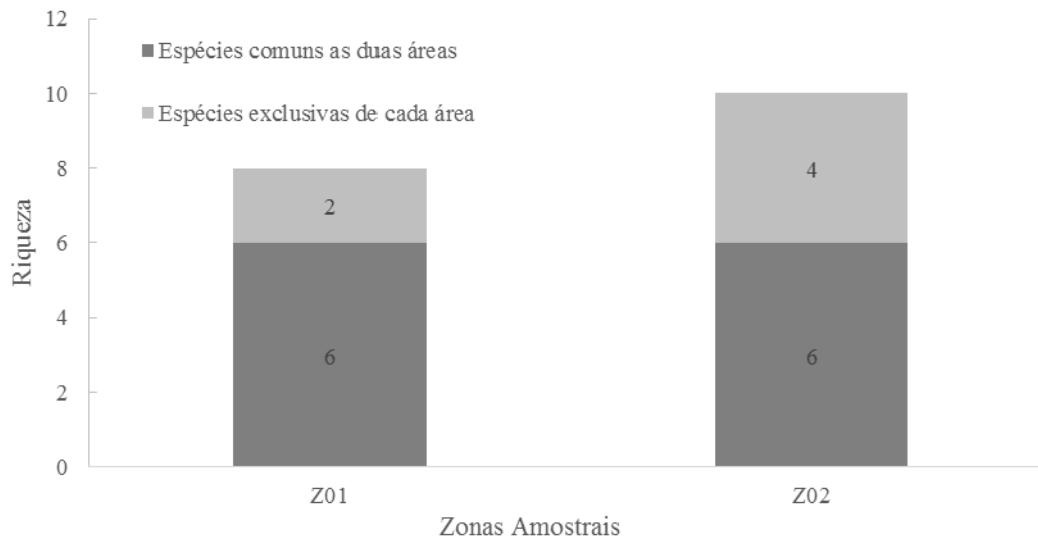


Figura 6.3.4.2.3.b
Distribuição da riqueza de pequenos mamíferos registrada durante a campanha, destacando as espécies exclusivas de cada uma das zonas amostrais



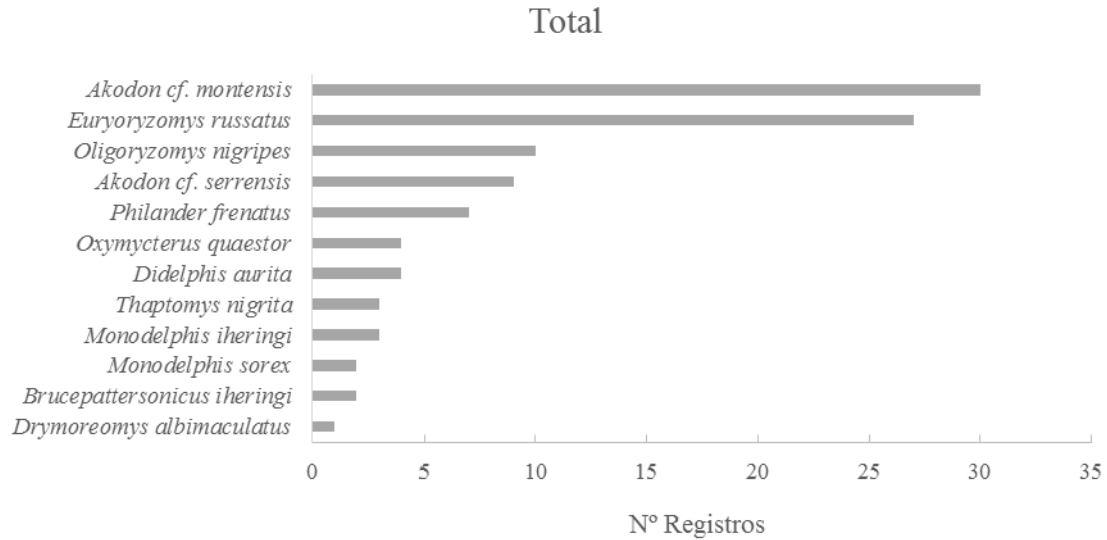
Em termos de estrutura de comunidades, considerando as duas zonas amostrais juntas, há três grupos de espécies em relação à abundância (**Figura 6.3.4.2.3.c**): duas espécies (*Akodon cf. montensis* e *Euryoryzomys russatus* - **Foto 34**) foram dominantes na área de estudo (55,8%); um grupo de três espécies (*Philander frenatus* - **Foto 35**, *Akodon cf. serrensis* e *Oligoryzomys nigripes* - **Foto 36**) apresentaram abundância intermediária (25,5% dos registros); e um terceiro grupo representa as demais espécies (18,6% dos registros). Esse padrão de estrutura de comunidades, onde poucas espécies são muito

abundantes e uma parcela significativa tem abundância moderada a baixa, é característico das faunas de vertebrados neotropicais (MAGURRAN, 2013).

	
<p>Foto 33: Roedor – <i>Akodon cf. montensis</i>.</p>	<p>Foto 34: Roedor – <i>Euryoryzomys russatus</i>.</p>
	
<p>Foto 35: Roedor – <i>Euryoryzomys russatus</i>.</p>	<p>Foto 36: Roedor – <i>Oligoryzomys nigripes</i>.</p>

Figura 6.3.4.2.3.c

Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante a primeira campanha de levantamento



Avaliando a eficiência amostral, ainda em relação às duas zonas amostrais juntas, foram elaboradas curvas de rarefação de espécies (*Mao Tao*), com variável relacionada aos dias de amostragem e ao número de registros (**Figura 6.3.4.2.3.d**). Os resultados obtidos através das curvas de rarefação apresentam comportamentos similares, não sendo observada a assíntota, mas sim uma tendência à estabilização. Esses resultados indicam que os dados obtidos durante a primeira campanha de levantamento de fauna foram satisfatórios, mas não que novas espécies não possam ser registradas.

Considerando as duas zonas amostrais separadamente, ambas também apresentam três grupos em termos de abundância, mantendo o mesmo padrão já analisado para a área como um todo (**Figura 6.3.4.2.3.e**). A diferença é que na Zona Amostrai Z1 a espécie dominante foi o *Akodon cf. montensis*, enquanto na Z2 foi *Euryoryzomys russatus*. Ambas as espécies foram as dominantes na análise total.

Figura 6.3.4.2.3.d
Curvas de rarefação (*Mao Tao*) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros

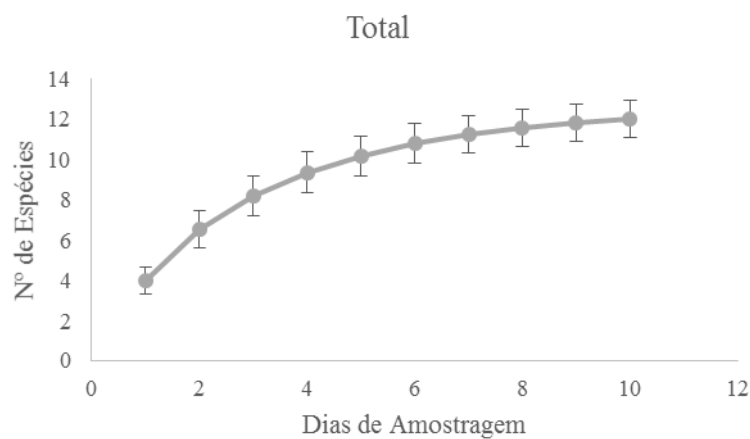
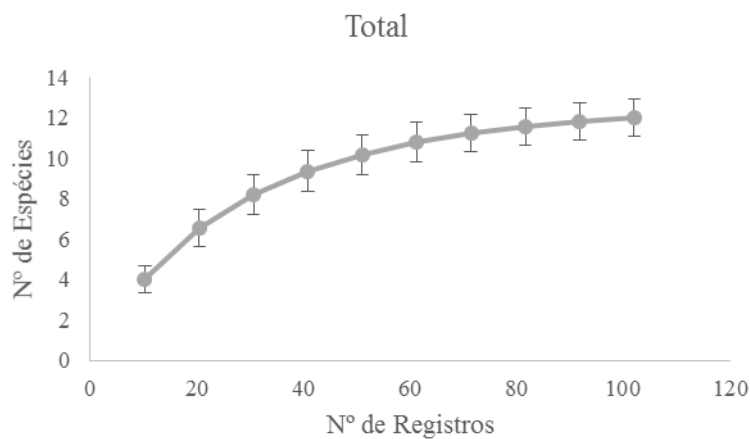
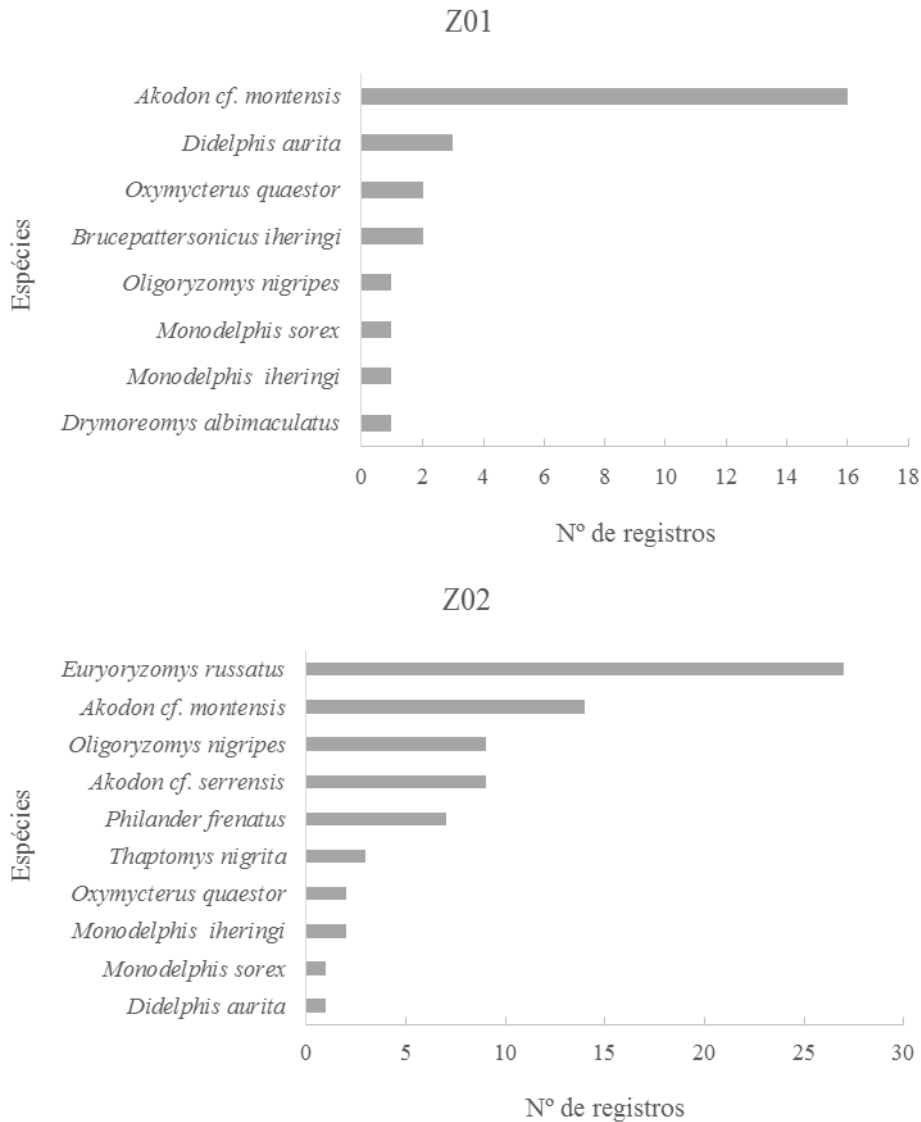


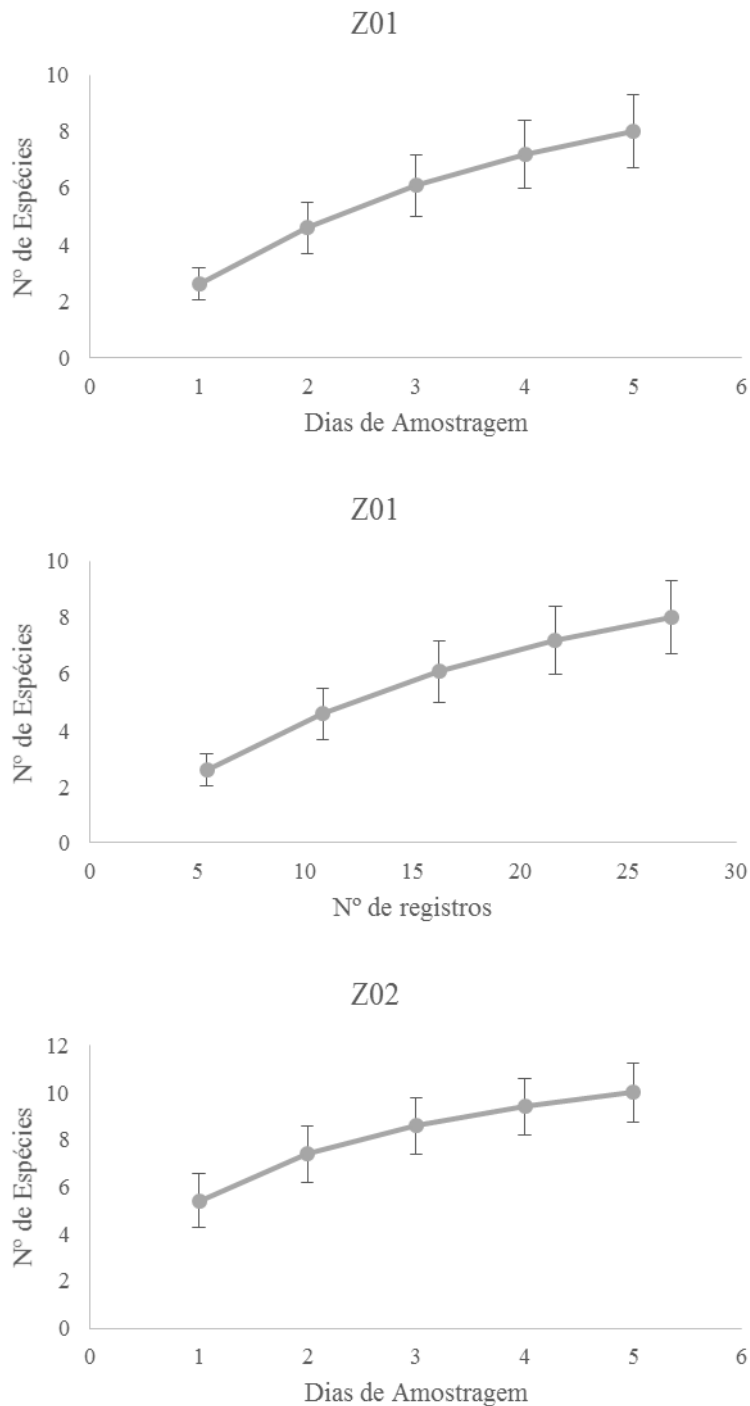
Figura 6.3.4.2.3.e

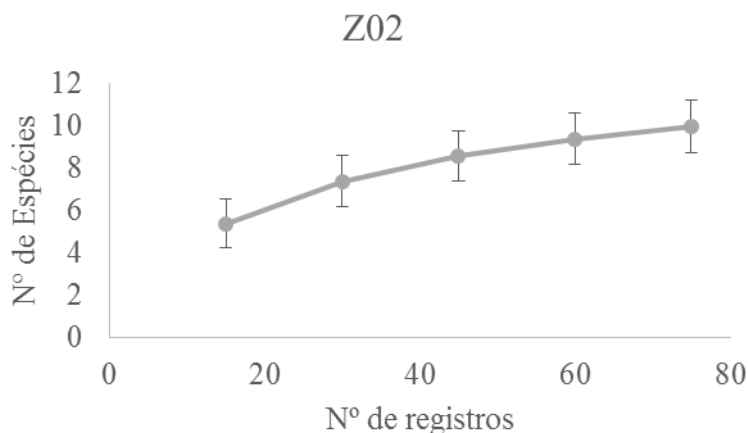
Ranking de abundância das espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas durante o levantamento de fauna por Zona Amostral



Avaliando a eficiência amostral em relação a cada Zona, também foram elaboradas curvas de rarefação de espécies (*Mao Tao*), com variável relacionada aos dias de amostragem e número de registros (**Figura 6.3.4.2.3.f**). Os resultados obtidos através das curvas de rarefação apresentam comportamentos similares e diferentes para a área total, com as curvas em ascensão. Esse resultado indica que a amostragem não foi suficiente para alcançar a estabilização e que uma riqueza maior é esperada para ambas as zonas amostrais, o que deve ser obtido na próxima campanha.

Figura 6.3.4.2.3.f
Curvas de rarefação (*Mao Tao*) total da amostragem de pequenos mamíferos não voadores, por dias de amostragem e pelo número de registros por Zona Amostral





Os estimadores de riqueza avaliados (Chao 2 e Jacknife de primeira ordem) apontam resultados congruentes ao mostrados pelas curvas de rarefação, de mais espécies esperadas para a área do que as registradas nesta campanha (**Tabela 6.3.4.2.3.b**). A riqueza observada em campo na zona Z2 aproximou-se mais das riquezas estimadas que a da zona Z1. Para Z2, foram amostrados em campo 92,5% da riqueza estimada por Chao 2, valor que diminui para 80,6% no caso do estimador Jacknife 1. Já para Z1, esses valores diminuem para 86,9% e 71,4%, respectivamente. As diversidades obtidas para a zona Z2 também foram maiores que as obtidas para Z1, indicando que Z2 é a área mais diversa entre as duas avaliadas. O mesmo foi observado para os valores de equitabilidade. O valor obtido para Z2 foi maior que o obtido para Z1 e pode ser considerado como um valor alto, indicando que, nesta área, as abundâncias das espécies foram consideravelmente similares, o que já não foi observado para Z1. O menor valor de equitabilidade obtido para Z1 indica que uma espécie, no caso o roedor *Akodon cf. montensis*, teve uma abundância consideravelmente maior que as registradas para as outras espécies amostradas na área.

Tabela 6.3.4.2.3.b

Índices de diversidade e riqueza, além da equitabilidade, estimados para cada uma das duas Zonas Amostrais e para o total da campanha

	Z1	Z2	Total
Riqueza observada (S)	8	10	12
Número de registros (N)	27	75	102
Riqueza estimada (Chao 2)	9.2	10.8	12.33
Desvio padrão (Chao 2)	1.85	1.5	0.85
Riqueza estimada (Jacknife 1)	11.2	12.4	13.8
Desvio padrão (Jacknife 1)	1.5	0.98	1.2
Diversidade (Alfa de Fisher)	3.84	3.099	3.53
Diversidade (H' de Shannon)	1.428	1.848	1.998
Equitabilidade (J' de Pielou)	0.6868	0.8028	0.8043

Espécies Ameaçadas

Considerando todas as espécies de pequenos mamíferos registradas, incluindo dados primários e secundários, foram registradas três espécies ameaçadas de extinção, todas de marsupiais (**Tabela 6.3.4.a**). A cuíca-d'água (*Chironectes minimus*) e a cuíca (*Lutreolina crassicaudata*) são consideradas como vulneráveis (VU) no Estado de Santa Catarina (REF). Por esta mesma lista, a catita (*Monodelphis americana*) é considerada como criticamente ameaçada (CR).

Ao avaliarmos os registros de campo, (**Tabela 6.3.4.2.3.a**), nenhuma das espécies observadas é considerada como ameaçada de extinção. Duas espécies são consideradas como deficiente em dados, o marsupial *Monodelphis iheringi* e o roedor *Brucepattersonius iheringi*, e uma ainda não foi avaliada, o *Drymoreomys albimaculatus* (IUCN 2016). Esta espécie, *D. albimaculatus* (**Foto 37**) é um táxon recentemente descrito (PERCEQUILLO et al., 2011) e pode ser considerado um dos roedores da Mata Atlântica menos conhecidos da ciência.

Espécies Endêmicas da Mata Atlântica

Ao considerarmos todas as espécies registradas para a área (dados primários e secundários), 14 espécies são consideradas como endêmicas do bioma Atlântico, ou seja, são encontradas neste bioma e em nenhum outro. Três destas espécies são de marsupiais (*Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus* e *Monodelphis iheringi*), enquanto as demais onze, de roedores: *Akodon serrensis*, *Delomys dorsalis*, *Delomys sublineatus*, *Brucepattersonius iheringi*, *Drymoreomys albimaculatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys pictipes*, *Oxymycterus quaestor*, *Rhagomys rufescens*, *Sooretamys angouya* e *Thaptomys nigrata*.

Ao serem avaliados os registros primários, verifica-se que sete espécies são endêmicas da Mata Atlântica: *Didelphis aurita*, *Monodelphis iheringi*, *Brucepattersonius iheringi*, *Drymoreomys albimaculatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Oxymycterus quaestor* (**Foto 38**) e *Thaptomys nigrata*.

Dessas espécies, *D. aurita*, *E. russatus* e *T. nigrata* são amplamente distribuídas dentro do bioma, enquanto *M. iheringi*, *B. iheringi*, *O. quaestor* e *D. albimaculatus* estão restritas às regiões sudeste e sul do bioma (PAGLIA et al., 2012).

Sem dúvida a espécie mais emblemática é *Drymoreomys albimaculatus*, pois é táxon recentemente descrito (PERCEQUILLO et al., 2011) e pode ser considerado um dos roedores da Mata Atlântica menos conhecidos da ciência. *Drymoreomys albimaculatus* possui registros em apenas nove localidades da Floresta Atlântica, todas elas inseridas na Serra do Mar dos estados do Rio de Janeiro a Santa Catarina (DELCIELLOS et al., 2015). O registro obtido no presente estudo (Zona amostral Z1) é a décima localidade onde essa espécie foi capturada e o primeiro para o estado do Paraná. A inexistência de registros no estado do Paraná até o momento era considerada, pelos descritores da espécie, como um artefato amostral em detrimento a uma distribuição disjunta (PERCEQUILLO et al., 2011).

Sensibilidade a perturbações ambientais

Entre as espécies de pequenos mamíferos registradas, duas podem ser consideradas como bioindicadoras ambientais. *Euryoryzomys russatus* é considerada uma espécie indicadora de florestas preservadas (ROSSI, 2011), pois está entre as primeiras a desaparecer em ambientes perturbados. Entre as duas zonas amostrais, a Z2 corresponde ao remanescente mais preservado e os dados de captura dessa espécie corroboram essa informação. Na Zona Amostral Z2 foram 27 capturas de *E. russatus*, enquanto na Z1 nenhum indivíduo foi capturado.

Devido às respostas negativas às alterações antrópicas, à baixa capacidade de ocupar áreas alteradas e à abundância alta em matas contínuas, essa espécie é excelente indicador ambiental, sendo que sua presença indica áreas de mata que suportam comunidades ricas e conservadas de pequenos mamíferos não voadores (ROSSI, 2011).

Outra espécie, que por ser mais sensível a perturbações ambientais, como a fragmentação, é o marsupial *Monodelphis iheringi* (ROSSI, 2011), que por isso também pode ser considerada como uma espécie bioindicadora. Essa espécie é mais sensível ao desmatamento, uma vez que é fortemente afetada pela fragmentação da floresta, não ocorrendo em fragmentos florestais, mesmo em paisagens bastante florestadas, áreas abertas ou ambientes alterados (ROSSI, 2011).

Não foram registradas espécies de pequenos mamíferos consideradas como de importância econômica ou cinegéticas. Também não foram registradas espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico (inclusive domésticas).



Mamíferos de médio e grande porte

Durante a primeira campanha de levantamento de mamíferos de médio e grande porte foram registradas 16 espécies, distribuídas em 12 famílias e seis ordens (**Tabela 6.3.4.2.3.c**). Houve ainda nove outras espécies que foram registradas exclusivamente

através de entrevistas. Somados esses registros, o total para a campanha foi de 25 espécies, pertencentes a 15 famílias e sete ordens. Destaque para a ordem Carnívora, a maior em número de espécies (10) e famílias (4).

Optou-se por utilizar o nível taxonômico de subespécie no caso do bugio (*Alouatta fusca clamitans*), visto que recentemente foi demonstrada a presença de três grupos distintos de bugios para a Mata Atlântica, com base em análises de diversidade genética (BONVICINO et al., 2016). Assim, *Alouatta belzebul* é a espécie que ocorre no norte da Mata Atlântica, sub-região de Pernambuco, enquanto *Alouatta fusca* ocorreria no restante deste bioma. Para essa espécie, a diversidade genética indica a presença de duas subespécies, sendo *A. f. fusca* para a sub-região da Bahia e *A. f. clamitans* ocupando o restante da Mata Atlântica até o Rio Grande do Sul (BONVICINO et al., 2016). Dessa forma, os registros obtidos durante esta 1ª campanha pertencem ao grupo *A. f. clamitans*. Cabe ressaltar que alguns autores aplicam o nome *guariba* em vez de *fusca* para as populações de *Alouatta* do centro e sul da Mata Atlântica. Entretanto, o nome *fusca* tem prioridade sobre *guariba*, porque foi aplicado primeiro para essas populações (GREGORIN, 2006).

Durante as entrevistas foi citada a presença de algumas espécies que necessitam de uma discussão. Foi mencionada a presença de ouriço-caixeiro e, mesmo que tenha sido registrada a espécie *Coendou spinosus*, não se pode excluir a possibilidade de que se trate de *C. prehensilis*, cuja distribuição conhecida engloba os estados do Paraná e Santa Catarina (VOSS, 2015). Desta forma, na lista de espécies foi utilizado somente o gênero, *Coendou*.

Outro registro mencionado em entrevistas, mas que não pôde ser totalmente elucidado, refere-se às citações de veados do gênero *Mazama*. Foram mencionados dois tipos de veados, um maior, avermelhado, observado dentro das matas, e outro menor, mais claro, observado mais pelas bordas dos fragmentos. As características do maior permitiram concluir que se tratava de *Mazama americana*, espécie que também foi registrada em campo através de pegadas. O menor pode se tratar do veado-catingueiro (*M. gouazoubira*), espécie mais comum, não podendo se excluir, entretanto, que se trate também do veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*), espécie mais rara e de distribuição mais restrita. A distinção entre as duas não foi possível, já que ambas possuem dimensões similares. O veado-catingueiro (*M. gouazoubira*) apresenta tamanho de corpo de 70 a 80 cm, pesando de 14 a 20 kg, enquanto o veado-bororó-do-sul (*M. nana*) tem tamanho de 67 a 73 cm e peso entre 14 e 17 kg. Enquanto o primeiro apresenta coloração extremamente variável, indo do cinza ao marrom escuro, passando por tons de pardo e avermelhado, o segundo apresenta coloração variando de castanho-avermelhado ao marrom (TOMAS et al., 2010). Desta forma, a distinção entre as duas espécies pode ser bastante difícil a olhos menos treinados e os entrevistados não puderam descrever diferenças suficientes que permitissem a distinção entre as duas espécies. É possível, inclusive, que ocorram as duas espécies na área do empreendimento.

Considerando a lista secundária para a região de estudo, são esperados, para a área, considerando apenas os mamíferos de médio e grande porte (excluindo os pequenos mamíferos e morcegos), 35 espécies de 18 famílias e 8 ordens. Destas, destacam-se as ordens Carnivora, com 12 espécies de quatro famílias, Artiodactyla, com cinco espécies de duas famílias, e Cingulata, com quatro espécies de uma única família. Como a lista da campanha de campo, incluindo os registros por entrevistas, reuniu 25 espécies, foram amostrados, nesta 1ª campanha, 71% da lista secundária. No caso de famílias, foram registradas, na campanha, 15 das 18 que constam na lista secundária, correspondendo a 83%. No caso das ordens, foram registradas sete das oito esperadas, conforme a lista secundária, não tendo sido registrados apenas espécimes da ordem Pilosa (tamanduás). Neste caso destacam-se as ordens Carnivora, com 10 espécies distribuídas por quatro famílias e Rodentia, com cinco espécies de quatro famílias. Se considerados apenas os registros obtidos em campo, o número de espécies obtidas para esta campanha diminui para 16, correspondendo a 46% da lista secundária. O número de famílias passa para 12, e de ordens, para 6, representando 67% e 75% da lista secundária, respectivamente. Para este universo amostral destaca-se a ordem Carnivora, com oito espécies de quatro famílias.

Em contrapartida, foram registradas duas espécies durante a campanha que não constam da lista secundária. Ambas, porém, necessitam de ressalvas. A primeira seria o sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jachus*), espécie cuja distribuição original compreende a região nordeste, nos biomas da Mata Atlântica e Caatinga. Entretanto, esta espécie foi introduzida recentemente, de forma antrópica, em estados da região Sul, Sudeste e Norte (GREGORIN et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2015), sendo exótica para esta região. Desta forma, acredita-se que esta seria a espécie que melhor se encaixa na descrição obtida em entrevistas, nas quais foi descrita a ocorrência de um “miquinho-preto”. A segunda espécie foi a lebre-europeia (*Lepus europaeus*), registrada em campo, e que talvez não conste da lista secundária por se tratar de uma espécie exótica, e que será mais bem discutida na seção que trata de espécies exóticas.

Tabela 6.3.4.2.3.c

Espécies de mamíferos de médio e grande porte para cada zona amostral e para o total da campanha, os métodos de registro (AF – armadilha fotográfica, BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, E - entrevista), status de ameaça (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA 2014; IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), Endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitats

ORDEM/Família/Espécie	nome popular	Zonas Amostrais		Total	Método	IUCN (2016)	CITES (2016)	MMA (2014)	PR (2006)	SC (2011)	End.	Habitat
		Z1	Z2									
CINGULATA												
Dasypodidae												
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	1	52	53	AF, BA, E	LC						SF
PRIMATES												
Cebidae												
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui				E	LC	II					Ar
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego		5	5	EO, E	NT	II				MA	Ar
Atelidae												
<i>Alouatta fusca clamitans</i>	bugio-ruivo	1	3	4	BA, E	LC	II	VU	X	VU	MA	Ar
RODENTIA												
Sciuridae												
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	caxinguelê	1	1	2	EO, BA, E	-	-	-				Ar
Erethizontidae												
<i>Coendou sp.</i>	ouriço-cacheiro				E	-	-	-		-	-	Ar
<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro		1	1	EO	LC						Ar
Dasyproctidae												
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia				E	DD						Te
Cuniculidae												
<i>Cuniculus paca</i>	paca				E	LC			X	VU		Te
LAGOMORPHA												
Leporidae												
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-européia		6	6	BA, E	-	-	-	-	-	-	Te
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti				E	LC			X			Te

Tabela 6.3.4.2.3.c

Espécies de mamíferos de médio e grande porte para cada zona amostral e para o total da campanha, os métodos de registro (AF – armadilha fotográfica, BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, E - entrevista), status de ameaça (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA 2014; IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), Endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitats

ORDEM/Família/Espécie	nome popular	Zonas Amostrais		Total	Método	IUCN (2016)	CITES (2016)	MMA (2014)	PR (2006)	SC (2011)	End.	Habitat
		Z1	Z2									
CARNIVORA												
Felidae												
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	2		2	EO, AF, E	VU	II		X			Te
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica		1	1	BA	LC	I		X	EN		Te
<i>Leopardus sp.</i>		3	5	8	EO, BA	-	-	-		-	-	Te
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada				E	NT	I	VU	X	CR		Te
<i>Puma concolor</i>	onça-parda		1	1	BA, E	LC	II	VU	X	VU		Te
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi		1	1	BA, E	LC	II	VU				Te
Canidae												
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato		1	1	BA	LC	II					Te
Mustelidae												
<i>Eira barbara</i>	irara	1	1	2	AF, E	LC						Te
Procyonidae												
<i>Nasua nasua</i>	quati				E	LC						SAr
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada		1	1	BA	LC						Te
PERISSODACTYLA												
Tapiriidae												
<i>Tapirus terrestris</i>	anta				E	VU	II	VU	X	EN		Te
ARTIODACTYLA												
Tayassuidae												
<i>Pecari tajacu</i>	cateto		6	6	BA, E	LC	II		X	VU		Te
Cervidae												
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro		2	2	BA, E	DD				EN		Te

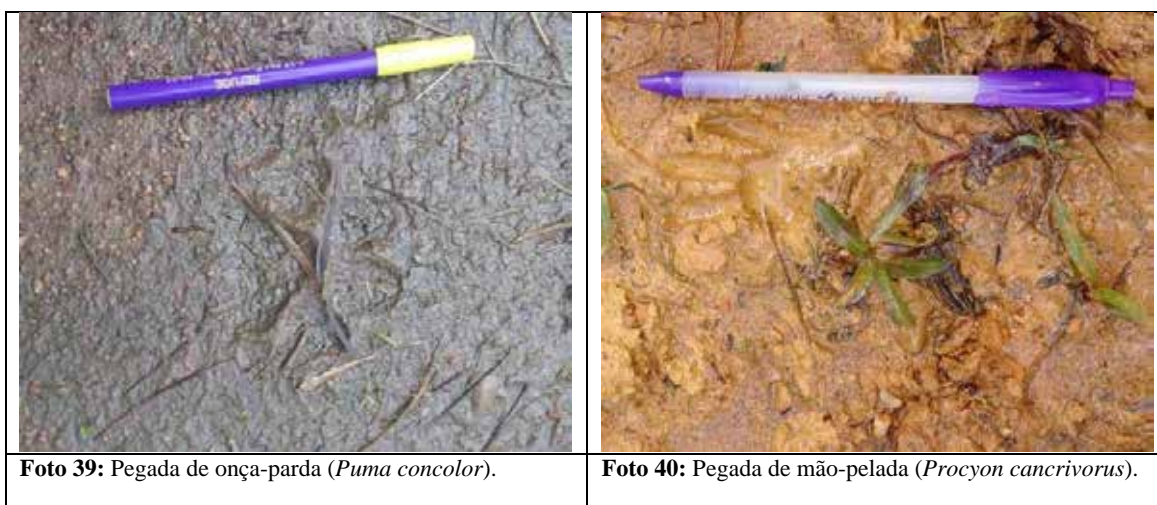
Tabela 6.3.4.2.3.c

Espécies de mamíferos de médio e grande porte para cada zona amostral e para o total da campanha, os métodos de registro (AF – armadilha fotográfica, BA – busca ativa, EO – encontro ocasional, E - entrevista), status de ameaça (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA 2014; IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), Endemismo (End.) para a Mata Atlântica e Habitats

ORDEM/Família/Espécie	nome popular	Zonas Amostrais		Total	Método	IUCN (2016)	CITES (2016)	MMA (2014)	PR (2006)	SC (2011)	End.	Habitat
		Z1	Z2									
<i>Mazama sp.</i>	veado				E	-	-	-	-	-	-	Te
Total		9	87	96								

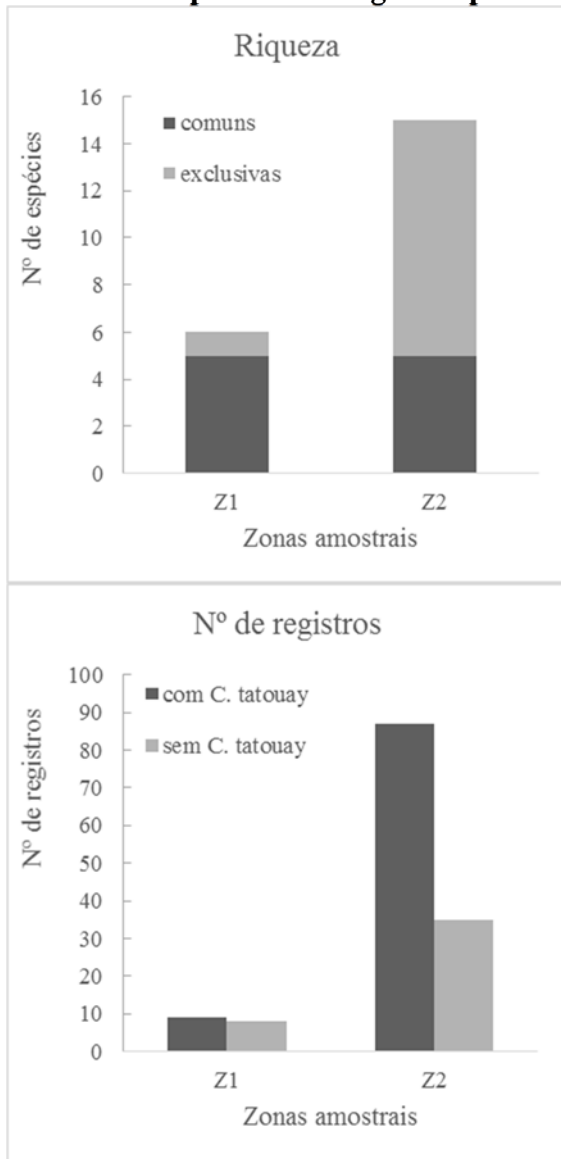
Legenda: LC – espécie não ameaçada/de menor preocupação; NT – espécie quase ameaçada; VU – espécie vulnerável; EN – espécie em perigo; CR – espécie criticamente em perigo; DD – espécie deficiente de dados; I – espécie constando do Anexo I da CITES; II – espécie constando do Anexo II da CITES; MA – espécie endêmica da Mata Atlântica. **Habitat:** Ar – arborícola, Sar – semi arborícola, SF – semi fossorial, Te – terrestre.

Apesar de não muito distantes (aproximadamente 36 quilômetros em linha reta), as duas zonas amostrais onde foi realizado o levantamento de fauna foram localizadas em áreas que se mostraram bastante diferentes sob alguns aspectos. Avaliando apenas os registros obtidos em campo (excluindo as entrevistas), na Zona Z2, em Jaraguá do Sul/SC, foram registradas mais que o dobro de espécies (15) que as observadas na Z1 (6), localizada em Tijucas do Sul/PR, sendo que apenas cinco espécies foram registradas em ambas as áreas (**Figura 6.3.4.2.3.g**). Na Z1 foi registrada uma única espécie não observada em Z2, o gato-do-mato-pequeno (*L. guttulus*). Em contrapartida, em Z2 foram registrados exclusivamente o macaco-prego (*S. nigritus*), o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*), a lebre-europeia (*L. europaeus*), a jaguatirica (*L. pardalis*), a onça-parda (*P. concolor* – **Foto 39**), o jaguarundi (*P. yagouaroundi*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus* – **Foto 40**), o cateto (*P. tajacu*) e o veado (*M. americana*). Esse maior número de espécies registradas na Z2, em Santa Catarina, está relacionado muito provavelmente às características dessa área, por se tratar de um fragmento maior e mais bem preservado que o da zona Z1, no Paraná. No caso dos mamíferos de médio e grande porte, considerando um total de 96 registros, 83 (86,5%) foram obtidos durante as buscas ativas, com apenas quatro registros (4%) tendo sido obtidos pelas armadilhas fotográficas. O restante, nove registros (9,5%), foi obtido por encontros ocasionais.



Acompanhando as riquezas observadas, o número de registros obtidos na Zona Z2 também foi maior, sendo necessário se fazer uma ressalva. Na Zona Z2 foi obtido um número muito grande (não usual) de registros de uma mesma espécie: 52 registros de tatu-de-rabo-mole (*C. tatouay*). Estes registros foram obtidos através de vestígios, com um número muito grande de tocas tendo sido observadas nesta zona. Desta forma, na zona Z2 houve quase dez vezes mais registros que na Z1, sendo que 60% dos mesmos foram do tatu-de-rabo-mole (*C. tatouay*). Ao comparar o número de registros de cada área excluindo esta espécie, Z2 passa a ter “apenas” quatro vezes mais registros que Z1 (**Figura 6.3.4.2.3.g**).

Figura 6.3.4.2.3.g
Número de espécies e de registros para cada zona amostral (Z1 e Z2)



Analisando o número de registros por espécie, fica ainda mais evidente o número não usual de registros obtidos para o tatu-do-rabo-mole (*C. tatouay*). Sozinha, esta espécie foi responsável por 53 registros, o que equivale a 55,2% do total (**Figura 6.3.4.2.3.h**). Em seguida aparecem os “gatos-do-mato” (*Leopardus* sp), com oito registros (8,3%), e da lebre-europeia (*L. europaeus*) e cateto (*P. tajacu*), com seis registros (6,3% do total). O macaco-prego (*Sapajus nigritus*) aparece com cinco registros (5,2%) e o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), com quatro registros (4,2%). No outro extremo, seis espécies tiveram um único registro (1% cada): o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus* – **Foto 41**), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), a onça parda (*Puma concolor*) e o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*). Outras quatro espécies tiveram dois registros (2,1% cada): a irara (*Eira barbara* – **Foto 42**), o caxinguelê (*Guerlinguetus brasiliensis*), o gato-do-

mato (*Leopardus tigrinus*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*). O que costuma ocorrer, ao avaliar as abundâncias de espécies, é o registro de poucas espécies muito abundantes, outras apenas moderadamente comuns e a maioria de espécies raras (MAGURRAN, 2013). Aqui, entretanto, uma espécie, o tatu-de-rabo-mole (*C. tatouay*), realmente se destacou em relação ao número de registros e, desta forma, a análise do padrão de abundâncias mostrou um aspecto distinto do usual.

Figura 6.3.4.2.3.h

Proporção de registros das espécies de mamíferos de médio e grande porte

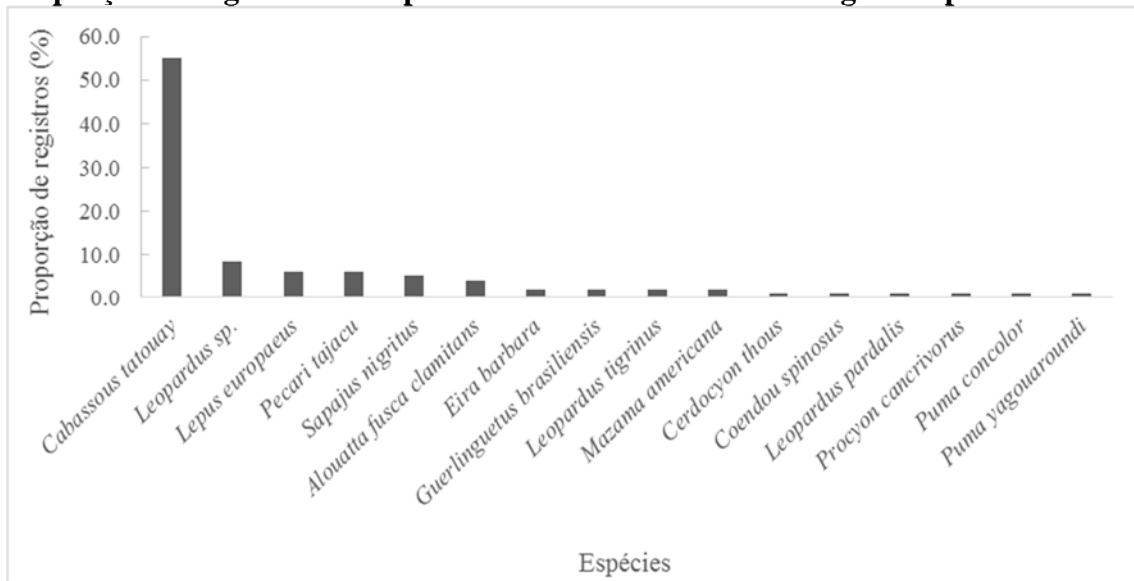


Foto 41: Ouriço-cacheiro (*Coendou villosus*).

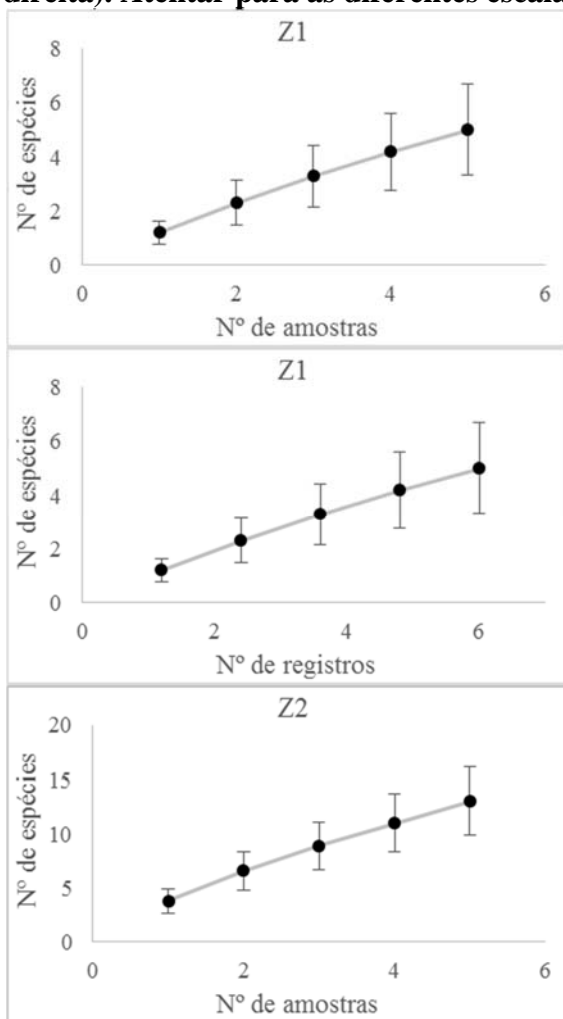


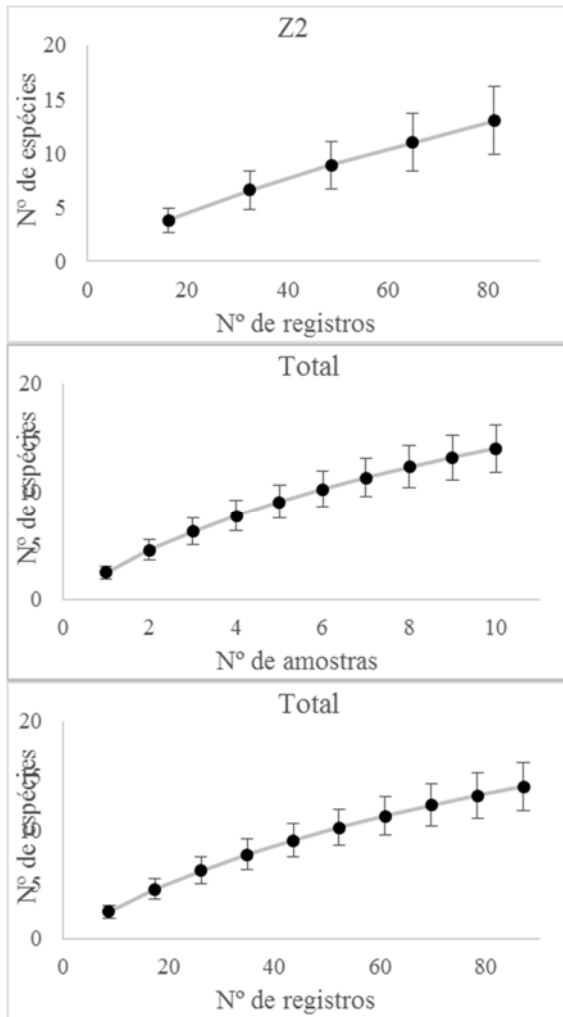
Foto 42: Irara (*Eira barbara*) registrada através de armadilha fotográfica (camera trap).

De forma a avaliar o esforço amostral empregado na presente campanha, foram geradas curvas de rarefação para cada zona amostral e para o total da campanha. Todas as curvas geradas, tanto para as zonas amostrais individualmente quanto para o total da campanha, por dias de amostragem e pelo número de registros, apresentaram comportamento similar: curvas ascendentes e acentuadas, sem indícios de estabilização (**Figura 6.3.4.2.3.i**). Esses resultados sugerem que, com o aumento do esforço amostral, é esperado o registro de mais espécies nessas áreas.

Figura 6.3.4.3.i

Curvas de rarefação para as zonas amostrais e para o total da campanha, pelo número de amostras (coluna da esquerda) e pelo número de registros (coluna da direita). Atentar para as diferentes escalas em cada gráfico





Em seguida foram geradas estatísticas de riqueza, diversidade e equitabilidade para cada zona e para o total da campanha. É importante lembrar que para estas análises foram utilizados apenas os registros obtidos através dos métodos padronizados (busca ativa e armadilhas fotográficas), não tendo sido utilizadas as informações obtidas através das entrevistas e dos encontros ocasionais. Comparando a riqueza observada em campo na zona Z1 com a estimada por Chao 2, é esperado o registro de 48% mais espécies, e de 64% mais espécies por Jackknife de primeira ordem (**Tabela 6.3.4.2.3.d**). Para Z2, os valores foram mais discrepantes, sendo esperado o registro de 257% mais espécies por Chao 2 e de 60% mais espécies por Jackknife 1. Essa diferença considerável entre o observado e o estimado por Chao 2 para a Zona Z2 deve-se principalmente ao grande número de espécies consideradas como raras de acordo com este estimador, que, neste caso, são espécies que aparecem em apenas uma ou duas amostras. Como 85% das espécies registradas na zona Z2 foram consideradas como raras por este estimador, ele então parte do princípio de que há um número grande de espécies raras na área e que, portanto, ainda é esperado o registro de muitas outras espécies. Dessa forma, esse valor esperado de 46 espécies para Z2 deve ser descartado. Primeiro porque essas espécies foram raras apenas na amostragem para o presente estudo, mas não o são na natureza, sendo esses resultados apenas um artefato amostral. Em segundo lugar, porque 46

espécies de mamíferos de médio e grande porte é um número muito expressivo, dificilmente encontrado em ambientes desta região.

Tabela 6.3.4.2.3.d

Riquezas observada e estimada, índices de diversidade e equitabilidade para as zonas amostrais e total da campanha

	Z1	Z2	total
Riqueza observada (S)	5	13	14
Número de registros (N)	6	81	87
Riqueza estimada (Chao 2)	7,4	46,46	19,04
Desvio padrão (Chao 2)	3,42	11,2	4,87
Riqueza estimada (Jacknife 1)	8,2	20,92	21,2
Desvio padrão (Jacknife 1)	0,8	3,1	2,62
Diversidade (Alfa de Fisher)	14,12	4,38	4,72
Diversidade (H' de Shannon)	1,56	1,44	1,55
Equitabilidade (J' de Pielou)	0,97	0,56	0,59

Com relação à diversidade, Alfa de Fisher considera a área Z1 mais diversa que Z2, enquanto o índice H de Shannon praticamente não mostra diferença entre elas (**Tabela 6.3.4.2.3.d**). A Zona Z1 também apresentou um valor alto de equitabilidade (**Tabela 6.3.4.2.3.d**), indicando que, para esta área, os números de registros para as espécies são muito similares entre si, motivo que contribuiu para esta zona ser considerada como a mais diversa por Alfa de Fisher. Em contrapartida, ao avaliar os valores obtidos para Z2 e para o total da campanha, o que se observa são valores muito baixos, indicando uma grande desigualdade entre as abundâncias. No caso, como já mencionado, a espécie responsável por essa desigualdade foi o tatu-de-rabo-mole (*C. tatouay*) que, sozinha, contribuiu com 55% do total de registros da campanha. A zona Z2 pode ser considerada como mais antropizada, sendo cercada por plantações de Eucalipto. Isto poderia explicar o maior número de espécies e registros para esta área, por ser o fragmento de amostragem um resquício de vegetação original, abrigando assim mais espécies e indivíduos, que estariam evitando as áreas antropizadas ao redor.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Para a avaliação do status de ameaça das espécies foram utilizadas cinco listas: duas internacionais (CITES, 2016; IUCN, 2016), uma nacional (MMA 2014) e duas listas estaduais (IAP, 2006; RESOLUÇÃO CONSEMA 002, de 2011), referentes aos estados do Paraná e Santa Catarina, respectivamente.

Do total de espécies registradas, quer seja por dados secundários, quer seja as registradas em campo, 15 aparecem listadas sob algum grau de ameaça. O bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*) é considerado como vulnerável (VU) pelas listas do MMA e Santa Catarina, é considerada como ameaçada no Estado do Paraná, além de constar do Apêndice II da CITES. A paca (*Cuniculus paca*) consta como ameaçada pelas listas estaduais, na categoria vulnerável (VU) para Santa Catarina e como ameaçada no Paraná. O tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) é considerado como ameaçado no estado do Paraná; A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) consta como ameaçada no Paraná e como

em perigo (EN) em Santa Catarina e consta do apêndice I da CITES., O gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) é considerado como vulnerável (VU) pela IUCN, ameaçado no Paraná e consta do Apêndice II da CITES. O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é espécie considerada como ameaçada pela CITES (Anexo I) e no estado do Paraná, vulnerável (VU) pelo MMA (2014), além de ser considerada como quase ameaçada (NT) pela IUCN (2016). A onça-pintada (*Panthera onca*) é considerada como ameaçada no Paraná, como criticamente em perigo (CR) em Santa Catarina, vulnerável (VU) pela lista do MMA, consta do Apêndice I da CITES, enquanto é considerada como quase ameaçada (NT) pela lista da IUCN. A onça-parda (*Puma concolor*) é considerada como vulnerável (VU) tanto pela lista de Santa Catarina quanto pelo MMA, é considerada como ameaçada no Paraná, além de aparecer listada no Apêndice II da CITES. O jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) consta como vulnerável (VU) pela lista do MMA e consta do Apêndice II da CITES. A lontra (*Lontra longicaudis*) é considerada como ameaçada pelas listas da CITES e do Paraná, além de ser considerada como quase ameaçada (NT) pela lista da IUCN. A anta (*Tapirus terrestris*) é considerada como em perigo (EN) em Santa Catarina, como ameaçada no estado do Paraná, como vulnerável pelas listas da IUCN e MMA, além de constar do Apêndice II da CITES. O cateto (*Pecari tajacu*) é espécie considerada como ameaçada no Paraná, vulnerável (VU) em Santa Catarina, e consta do Apêndice II da CITES. O queixada (*Tayassu pecari*) é ameaçado no Paraná, vulnerável (VU) pelas listas da IUCN e MMA, criticamente em perigo (CR) em Santa Catarina, além de constar do Apêndice II da CITES. O veado-mateiro (*Mazama americana*) é considerado como em perigo (EN) no estado de Santa Catarina. O veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) é considerado como ameaçada no Paraná e como vulnerável (VU) pelas listas da IUCN, MMA e Santa Catarina.

Destas espécies, quatro não foram registradas em campo, o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o queixada (*Tayassu pecari*) e o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*). Assim, considerando apenas os registros de campo, 11 espécies registradas constam como ameaçadas de extinção.

O bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*) é uma espécie de distribuição mais restrita, sendo endêmica do bioma Atlântico, ocorrendo por toda a Mata Atlântica ombrófila e florestas semidecíduas do interior dos estados da região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Sua dieta é rica em folhas e frutos, mas pode incluir também flores e caules. A cada parto há o nascimento de um único filhote, com um intervalo médio entre os nascimentos de cerca de 22 meses (GREGORIM et al., 2010).

A paca (*Cuniculus paca*) ocorre em todos os estados do Brasil e biomas. É um animal terrestre que vive próximo a cursos d'água, onde busca refúgio quando ameaçada. É uma espécie solitária, que possui hábitos noturnos, escondendo-se durante o dia em todas de outros animais. Sua maturidade sexual é atingida por volta de nove meses e dá cria a um filhote. Alimenta-se de brotos, tubérculos e frutos caídos. É uma espécie que sofre bastante com a caça ilegal, dado a qualidade de sua carne, muito apreciada (ROSSANEIS et al., 2010).

O tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), no Brasil, está presente em todos os biomas, e em praticamente todos os estados, com exceção de parte das regiões norte e nordeste. Na região Neotropical pode se reproduzir em todas as estações do ano, podendo nascer de dois a sete filhotes a cada ninhada. Alimenta-se de gramíneas e vegetais tenros, podendo complementar sua dieta com talos, folhas, raízes, frutos e sementes. Pode ocorrer tanto em matas quanto em campos. Tem como principais ameaças a destruição e fragmentação do habitat, além da caça (ZARON & REIS, 2010).

O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), quando adulto pode variar de 1 kg a 3,5 kg, sendo desta forma o menor felídeo brasileiro, com dimensões que se assemelham a de um gato doméstico. É também uma das espécies menos conhecidas. Sua distribuição no Brasil inclui todos os biomas e estados. Espécie carnívora, sua alimentação baseia-se principalmente em pequenos mamíferos, aves e lagartos, podendo mesmo incluir algumas espécies maiores como tapitis, quatis e pacas. É um animal solitário e terrestre, mas também um exímio escalador de árvores, tendo hábito quase que totalmente noturno. Vive tanto em áreas de floresta densa e decídua como de vegetação mais savânica e mesmo em áreas de vegetação secundária e impactadas pelo homem (CHEIDA et al., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010). Normalmente tem apenas um único filhote por gestação, podendo chegar até três. O potencial máximo de uma fêmea deixar filhotes ao longo de seu período de vida seria de apenas cinco filhotes, resultando num baixo potencial reprodutivo. Desta forma, a capacidade de recuperação das populações desta espécie é muito lenta. As ameaças a esta espécie incluem a perda, fragmentação e conversão dos habitats, além da captura de exemplares para criação, tanto em escala local quanto para o tráfico (MACHADO et al., 2008).

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é uma espécie de ampla distribuição, que ocorre em todo o território nacional à exceção dos pampas no sul do Rio Grande do Sul. Quando comparado aos demais felinos, possui densidade relativamente alta. Ocorre em uma grande variedade de habitats, desde os mais conservados até os mais alterados, incluindo áreas agrícolas e pastagens (desde que associados a remanescentes de vegetação natural) apresentando assim boa plasticidade adaptativa. Possui padrão de atividade noturno-crepuscular, de hábito terrestre, solitário e carnívoro. A principal ameaça a esta espécie é a perda e fragmentação de habitat e, em menor escala, a caça e os atropelamentos (CHEIDA E SANTOS. 2010, OLIVEIRA et al., 2013).

O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é um animal de pequeno porte, pesando de 2 a 6 Kg. No Brasil, distribui-se em todos os biomas (Amazônia, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica, Campos Sulinos e Cerrado), sendo uma espécie carnívora que se alimenta de pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e artrópodes. É um animal solitário, noturno e muito ágil no solo e em árvores, já que as articulações dos membros posteriores são muito flexíveis, permitindo uma rotação de 180°. Dá cria a um filhote por vez, raramente dois, e sua maturidade sexual é alcançada por volta dos dois ou três anos de vida (CHEIDA et al., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010).

A onça-pintada (*Panthera onca*) é o maior felídeo do continente americano, podendo passar dos 150 kg. Originalmente, sua distribuição incluía o sudoeste dos Estados Unidos até o norte da Argentina, mas devido principalmente à perda de habitat, estima-

se que 50% desta distribuição original estejam perdidas. No Brasil ocorria em todos os biomas, mas atualmente acredita-se que esteja extinta nos Pampas. Espécie carnívora cuja dieta inclui vertebrados de médio e grande porte como antas, queixadas, catetos, capivaras, pacas, jacarés, cágados e peixes. De hábitos solitário e crepuscular (é considerada como noturna por alguns autores), pode ser ativo também durante o dia. Apesar de ser uma espécie terrestre, é capaz de nadar e escalar árvores com agilidade. Mesmo hoje em dia é muito perseguida pelo homem, principalmente por predação de criações domésticas, como as de caprinos e bovinos, mas sua principal ameaça é a perda e degradação de habitat. A expansão agropecuária, mineração, implantação da matriz energética hidrelétrica e ampliação da malha viária são as principais ameaças à conservação desta espécie. Estima-se que apenas nos últimos 27 anos (três gerações) o número de espécimes tenha diminuído em 30%. (CHEIDA et al., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010, MORATO et al., 2013).

A onça-parda (*Puma concolor*) ocorre, no Brasil em todos os estados e biomas, possuindo adaptações a diversos tipos de ambientes e climas, ocorrendo tanto em áreas de vegetação primária quanto secundária. É uma espécie carnívora que se alimenta principalmente de mamíferos de médio e grande porte como porcos do mato, veados, pacas, quatis e capivaras. Ocasionalmente pode consumir também pequenos mamíferos, aves, répteis e peixes. Chega a percorrer numa única noite até 40 quilômetros em busca de comida. É um animal solitário, terrestre e de hábitos preferencialmente crepusculares e noturnos, sendo um hábil escalador e nadador. Sua reprodução pode ocorrer em qualquer época do ano, dando a luz a um número de filhotes que varia de um a seis, filhotes estes que nascem com manchas pelo corpo, que desaparecem entre três e quatro meses de vida (CHEIDA et al., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010). A supressão e fragmentação do habitat devido à expansão agropecuária, mineração e exploração da madeira para carvão, com conseqüente redução na disponibilidade de presas, além da caça, retaliação por predação de animais domésticos, queimadas e atropelamentos, estão entre as principais ameaças a esta espécie (CHEIDA et al., 2006, AZEVEDO et al., 2013).

No Brasil o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) distribui-se em todos os biomas. Geralmente tem de dois a quatro filhotes que alcançam a maturidade sexual entre dois e três anos de vida. É uma espécie carnívora que se alimenta de pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e, eventualmente, mamíferos de médio porte, insetos e peixes. É um felídeo solitário que apesar de ser terrestre possui grande habilidade para escalar árvores, com hábito tanto diurno quanto noturno. Vive em vários tipos de ambientes, inclusive alterados pelo homem. Suas populações são ameaçadas principalmente pela destruição e fragmentação de habitat (CHEIDA & SANTOS, 2010). Apesar de ter ampla distribuição geográfica, sendo encontrada em todos os biomas brasileiros, é uma espécie com baixas densidades populacionais. De hábitos mais florestados, pode ser observada em ambientes alterados utilizando a matriz circundante não florestal, desde que esteja associado à matriz original (ALMEIDA et al., 2013).

A lontra (*Lontra longicaudis*), apesar de não ser considerada como ameaçada no âmbito nacional, esta espécie é considerada como vulnerável (VU) na Mata Atlântica devido a sua dependência de corpos d'água e matas ciliares que estão extremamente degradados

neste bioma (RODRIGUES et al., 2013). Além da perda de habitat, principal ameaça a esta espécie no bioma da Mata Atlântica, estes animais são também ameaçados pela caça por retaliação e atropelamentos. Na Mata Atlântica do Nordeste o tamanho de sua população encontra-se abaixo da população mínima viável e o risco de extinção regional é eminente para os próximos anos. Apesar dessa situação mais crítica na Mata Atlântica no Nordeste, há fortes indícios de declínio populacional em todo o território brasileiro em decorrência da degradação de seus principais habitats, como margens de rios e lagoas, já que esta espécie vive em locais próximos a corpos d'água. Inclusive são altamente dependentes do ambiente aquático para se alimentar, já que capturam seu alimento na água (são altamente carnívoros), comendo-os em terra. São animais de hábitos solitários, podendo ser observados pequenos grupos compostos por uma mãe com seus filhotes. De hábito diurno, pode apresentar padrões noturnos de atividade diante de distúrbios antrópicos. Se no passado esta espécie foi principalmente ameaçada pela caça, atualmente a fragmentação do habitat e a poluição das águas estão entre as principais ameaças a esta espécie, bem como a construção de Usinas Hidrelétricas e PCHs (RODRIGUES et al., 2013).

A anta (*Tapirus terrestris*) é o maior mamífero terrestre Neotropical, chegando a pesar até 300 Kg. Possui uma ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nos biomas da Amazônia, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica, estando ausente da maior parte da Caatinga. Está localmente extinta em algumas regiões da Amazônia, bem como na maior parte da Mata Atlântica do Nordeste e algumas regiões do Espírito Santo. Habita uma grande variedade de ambientes, mas de maneira geral é um animal que vivem em ambientes florestais associados a fontes de água permanentes. Possui hábitos crepuscular e noturno. Alimenta-se principalmente de folhas, brotos e frutos que caem das árvores, sendo considerada como uma importante dispersora de sementes em florestas tropicais. Ocorrem em baixas densidades populacionais, sendo encontradas normalmente sozinhas ou em grupos de dois ou três animais aparentados entre si. Apresenta ciclo reprodutivo longo, com 13 a 14 meses de gestação e apenas um filhote, o que torna a espécie muito vulnerável. Como principais ameaças figuram a caça o desmatamento, degradação e fragmentação do habitat (BORDIGNON, 2010; MEDICI et al., 2012).

O cateto (*Pecari tajacu*) ocorre em todas as regiões do Brasil, sendo uma espécie frugívora-onívora, que se alimenta de uma ampla gama de itens, incluindo raízes, frutos, cactos, tubérculos, rizomas e mesmo invertebrados. Possui uma gestação de 145 dias, gerando de um a quatro filhotes mas, geralmente, apenas dois. É ativo tanto durante o dia quanto de noite e é muito flexível quanto ao uso de habitats, ocupando savanas, florestas, ecótonos e mesmo áreas semiáridas. Vive em grupos numerosos de até 50 indivíduos (TOMAS et al., 2010).

O queixada (*Tayassu pecari*) ocorre em quase todo o Brasil. Espécie de hábito frugívoro-onívoro, se alimenta de uma ampla variedade de itens, incluindo tubérculos, sementes, invertebrados, pequenos vertebrados, carcaças, fungos e, principalmente, frutos. São importantes na manutenção de ecossistemas como predadores e dispersores de semente. Possui atividade diurna, sendo mais ativo nas primeiras horas da manhã e no fim da tarde. Forma grupos que podem variar de 20 a 200 indivíduos, número que

varia de acordo com a capacidade de suporte do ambiente e da época do ano. Apesar de viver em grandes grupos, é bastante suscetível a extinções locais. É uma espécie que utiliza grandes áreas com diversidade de habitats e que desaparece muito rápido quando caçada, sendo, portanto, uma espécie muito sensível à degradação ambiental. Evita áreas muito abertas e pequenos fragmentos, preferindo habitats florestais mais extensos. Como principais ameaças a esta espécie constam a caça, a fragmentação e destruição do habitat (TOMAS et al., 2010; KEUROGHLIAN et al., 2012).

O veado-mateiro (*Mazama americana*) ocorre em praticamente todo o Brasil, com exceção dos campos sulinos e na faixa costeira do litoral sul de São Paulo até Santa Catarina, onde é substituído por *M. bororo*. Com uma gestação de aproximadamente 220 dias, dá à luz a apenas um filhote por parto. É um animal solitário e territorial, com atividade marcadamente noturna. Prefere habitats florestais densos, evitando fragmentos muito pequenos e isolados (TOMAS et al., 2010).

O veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) é uma espécie que pouco se sabe a respeito. Pesando no máximo 15 kg, é a menor espécie do gênero. Sua distribuição no Brasil é bastante fragmentada e inclui o sudeste do estado de São Paulo, descendo ao Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É uma espécie que está associada à floresta ombrófila mista (floresta de araucária) e seus ecótonos. A perda de cerca de 95% desse tipo de vegetação causou um declínio abrupto no número de indivíduos dessa espécie. Sobre sua biologia reprodutiva, sabe-se apenas que dá a luz a um único filhote, uma vez por ano. Possui hábito diurno (crepuscular) e noturno, são solitários e territorialistas, mas ocupam pequenas áreas de vida. (TOMAS et al., 2010; DUARTE et al., 2012).

A CITES regulamenta a exportação e importação de animais e plantas, além de suas partes e derivados, e atualmente possui 180 países signatários. Em seu Apêndice I constam as espécies ameaçadas de extinção e que são, ou podem ser, afetadas pelo seu comércio. Desta forma, a comercialização dessas espécies está sob forte regulamentação, de forma a não sujeitar as mesmas a um perigo ainda maior à sua continuidade, sendo permitido apenas sob circunstâncias excepcionais. Já o Apêndice II contém as espécies que não necessariamente estão ameaçadas, mas que podem se tornar a menos que seu comércio seja estritamente controlado. Neste Apêndice também constam as chamadas “espécies semelhantes”, que são as espécies cujos espécimes objeto de comércio são semelhantes ao das espécies incluídas por motivos de conservação. Dez espécies constam desse anexo, sendo que além das citadas anteriormente, outras três constam do Apêndice II da CITES: o sagui (*Callithrix jacchus*), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Estas três espécies foram registradas em campo, fazendo parte assim dos registros primários também.

É importante mencionar que o macaco prego (*Sapajus nigritus*), apesar de não ser considerada como ameaçada, consta como quase ameaçada (NT) pela lista da IUCN e ainda assim merece atenção devido ao seu status. Esta espécie também foi registrada em campo.

Outras duas espécies constam como deficientes em dados (DD) pela lista da IUCN: a cutia (*Dasyprocta azarae*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*).

Chama a atenção a presença de quatro espécies que, por possuírem ampla distribuição geográfica e serem comuns ao longo de sua distribuição, não são consideradas como ameaçadas em âmbito nacional, mas que foram consideradas neste estudo por constarem das listas estaduais. São elas: a paca (*C. paca*), o tapiti (*S. brasiliensis*), o cateto (*P. tejacu*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*).

Espécies Endêmicas da Mata Atlântica

Apenas duas espécies são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, ambas de primatas: o macaco-prego (*S. nigritus*) e o bugio-ruivo (*A. f. clamitans*). É importante mencionar que ambas foram registradas em campo.

Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Ao considerarmos tanto os registros primários quanto secundários, é possível apontar nove espécies consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, das quais cinco foram registradas durante a campanha: o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), a onça-pintada (*P. onca*) e a anta (*Tapirus terrestris*). A onça-pintada (*P. onca*) e a anta (*T. terrestris*) foram registradas durante a campanha, mas apenas através de entrevistas. Para as outras três espécies foram obtidos registros visuais e armadilhas fotográficas.

Primatas são normalmente considerados como bioindicadores (AZEVEDO-RAMOS et al., 2005), em parte por serem fortemente associados a ambientes florestados. Foram registradas duas espécies durante a campanha, o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o bugio (*Alouatta fusca clamitans*).

Dentre os felídeos, algumas espécies também podem ser consideradas como bioindicadoras. O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), apesar de ser encontrada tanto em ambientes primitivos quanto em uma variedade de ambientes alterados (inclusive em áreas agrícolas e pastagens de pequena monta), apresenta forte associação com ambientes florestados, sem os quais desaparece da região (OLIVEIRA et al., 2013). O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é outra espécie predominantemente associada a ambientes florestados, desde formações densas contínuas a pequenos fragmentos em ecossistemas savânicos (TORTATO et al., 2013). A onça-pintada (*Panthera onca*) é uma espécie predadora topo de cadeia que necessita não só de ambientes preservados, mas estruturados o suficiente para que suas presas (como catetos, antas e veados) também possam ocorrer (MORATO et al., 2013).

A lontra (*Lontra longicaudis*) é uma espécie associada a corpos d'água, preferindo águas claras, preferindo vegetação ribeirinha preservada para a construção de abrigos, e sua presença em ambientes com algum grau de alteração não significa necessariamente que esta espécie suporta ambientes alterados, podendo ser apenas ambientes de passagem (RODRIGUES et al., 2013). O queixada (*Tayassu pecari*), apesar de viver em

grandes grupos, é bastante suscetível a extinções locais. É uma espécie que utiliza grandes áreas com diversidade de habitats e que desaparece muito rápido quando caçada, sendo, portanto, uma espécie muito sensível à degradação ambiental (TOMAS et al., 2010; KEUROGHLIAN et al., 2012). O veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) está fortemente associada à floresta ombrófila mista (Araucária) e como este ambiente têm disso substituído pela agropecuária, tendo havido uma perda de cerca de 95% da cobertura de floresta ombrófila mista, isto levou a um declínio abrupto do número de indivíduos desta espécie, e atualmente apenas algumas pequenas populações ainda permanecem em fragmentos cercados por propriedades rurais (DUARTE et al., 2013). E por último, podemos citar também a anta (*Tapirus terrestris*) como espécie bioindicadora, por necessitar de ambientes mais conservados para que possa ocorrer (MEDICI et al., 2012).

Espécies de Importância Econômica ou Cinagética

Nesta categoria pode ser incluída uma série de espécies, principalmente por conta da caça. Dos roedores, entram nesta lista a cutia (*Dasyprocta azarae*), a paca (*C. paca*), bem como as duas espécies da ordem Lagomorpha, a lebre-europeia (*Lepus europaeus*) e o tapiti (*S. brasiliensis*). As espécies das ordens Artiodactyla (veados e catetos) e Perissodactyla (anta) que foram registradas, também costumam ser caçadas para servirem como complementação de fonte proteica, o mesmo ocorrendo para as espécies de tatus da família Dasypodidae (TERRA, 2007; PEREIRA, 2015).

No caso das espécies das famílias Canidae, Felidae, e da lontra (*Lontra longicaudis*) (ordem Carnivora), o motivo da caça é outro. No passado, essas espécies sofreram intensa pressão de caça por conta de suas peles, mas hoje são abatidas principalmente de forma retaliatória/preventiva devido aos ataques a criações domésticas (ALMEIDA et al., 2013; AZEVEDO et al., 2013; BEISEGEL et al., 2013; MORATO et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013a; OLIVEIRA et al., 2013b; RODRIGUES et al., 2013).

Os saguis-de-tufo-brancos (*Callithrix jacchus*) também tem importância econômica por serem procuradas como mascotes (CORRÊA & COUTINHO, 2008).

Além dessas espécies, devem ser mencionadas também as citadas nos Apêndices I e II da CITES. A CITES regulamenta a exportação e importação de animais e plantas, além de suas partes e derivados. Em seus Apêndices constam espécies que podem ser prejudicadas pelo seu comércio. A diferença é que no Apêndice I são listadas as espécies ameaçadas de extinção, enquanto no Apêndice II são listadas as espécies que não necessariamente estão ameaçadas, mas que podem se tornar a menos que seu comércio seja estritamente controlado. Neste Apêndice II também constam as chamadas “espécies semelhantes”, que são as espécies cujos espécimes objeto de comércio são semelhantes ao das espécies incluídas por motivos de conservação.

São listadas no Apêndice I a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e a lontra (*Lontra longicaudis*). No Apêndice II constam o sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*), o gato-do-mato

(*Leopardus guttulus*), a onça-parda (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a anta (*Tapirus terrestris*), o cateto (*Pecari tajacu*) e o queixada (*Tayassu pecari*).

Espécies Potencialmente Invasoras ou de risco epidemiológico (inclusive domésticas)

Dois espécies entram nesta categoria. O sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jachus*), como já mencionado, é uma espécie cuja distribuição original compreendia a região nordeste, incluindo áreas com vegetação de Mata Atlântica e Caatinga. Entretanto, esta espécie foi introduzida, de forma antrópica, em estados da região Sul, Sudeste e Norte (GREGORIN et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2015). Esta espécie foi registrada apenas através de entrevistas, não tendo sido obtido registros de sua presença durante a campanha.

A segunda espécie é a lebre-europeia (*L. europaeus*). Nativa da Europa e de certas regiões da Ásia, foi introduzida pela primeira vez na América do Sul em 1888, na Argentina, quando 36 indivíduos originários da Alemanha foram soltos. Uma segunda leva, originária da França, foi introduzida próximo de Buenos Aires em 1897. No Chile, a espécie foi introduzida em 1983. A partir dessas introduções, a espécie se dispersou para várias regiões da América do Sul, incluindo a região Sul do Brasil, estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Daí, a espécie continuou a expandir sua distribuição, alcançando os estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais (BONINO et al., 2010). Esta espécie foi registrada apenas para a Zona Amostral Z02, através de pegadas, avistamento e entrevistas.

Não foram registradas espécies consideradas como raras, não descritas para a área ou para a ciência ou de risco epidemiológico. Em contrapartida, na zona amostral Z1, localizada no Paraná, foi registrada a presença de cães domésticos (*Canis lupus familiaris*). Cães domésticos podem disseminar doenças entre os carnívoros selvagens, principalmente espécies da família Canidae, como cinomose, parvovirose, sarna sarcóptica, raiva, leishmaniose e brucelose, por exemplo.

Quirópteros

Durante a 1ª Campanha de levantamento de quirópteros da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste foram capturados quatro indivíduos de morcegos, todos pertencentes à espécie *Sturnira lilium*, da família Phyllostomidae (**Tabela 6.3.4.2.3.e**). Todos os registros foram obtidos na Zona Amostral Z2, apenas através do método de redes de neblina. Durante o período de amostragem da Zona Amostral Z1 o tempo estava muito frio e chuvoso. Ademais, nesta área o sub-bosque era consideravelmente mais fechado, fatores que somados podem explicar a ausência de registros de morcegos nesta área.

Tabela 6.3.4.2.3.e

Espécie de quiróptero registrada na campanha, número de registros por zona amostral e total, status de conservação pela lista nacional (MMA 2014), internacional (IUCN 2016, CITES 2016), pela lista do Estado do Paraná (IAP 2006) e de Santa Catarina (CONSEMA 2011), Habitat e endemismo (End.) para a Mata Atlântica

Família	Espécie	Zona Amostral		Total	Status de Conservação	Tipo de registro	Hab.	End.
		Z01	Z02					
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	0	4	4	LC	redes de neblina	Vo	

Legenda: LC – espécie de menor preocupação/não ameaçada pela IUCN. Para as demais listas a espécie também não consta como ameaçada. Habitat – Vo – voador (PAGLIA et al., 2012).

Sturnira lilium (**Foto 43**) é uma das espécies da família Phyllostomidae mais abundantes. Está amplamente distribuída, podendo ser encontrada tanto em floresta úmida quanto em floresta seca ou de montanha (BARQUEZ et al., 2008). No Brasil, tem ocorrência ao longo de todo o país e é classificada como uma espécie comum (GARDNER, 2008; REIS et al., 2010). Não é uma espécie ameaçada de extinção, de acordo com as listas consultadas (**Tabela 6.3.4.3.e**).



Foto 43: Morcego (*Sturnira lilium*).

A dieta de *S. lilium* é baseada principalmente em frutos de Solanaceae, ao contrário das demais espécies da sua subfamília (Stenodermatinae), que se alimentam principalmente de frutos de Moraceae e Cecropiaceae (BARQUEZ et al., 2008). A espécie parece bem adaptada a modificações do habitat, sendo encontrada em ambientes alterados em toda sua área de distribuição (ZORTÉA, 2007), e seus abrigos incluem edificações humanas, além de grutas, folhagem e ocos de árvores (GANNON et al., 1989; EVELYN & STILES, 2003 apud ZORTÉA, 2007).

A lista de espécies de morcegos do Paraná elaborada por Reis et al. (2008) apresenta 60 espécies identificadas em diferentes formações vegetais em todo o estado. Desse total, os autores apontam a ocorrência conhecida de 29 espécies para a região de Curitiba e de 36 para a região litorânea e da Serra do Mar. Essas regiões compreendem, respectivamente, áreas de Floresta Ombrófila Mista e áreas de Floresta Ombrófila Densa, assim como as áreas de inserção das zonas amostrais do presente estudo. Já a lista de morcegos da região sul do Brasil elaborada posteriormente por Passos et al. (2010), a partir da compilação de registros inéditos em Coleção Científica, dados de pesquisas e expedições e informações bibliográficas, levanta 64 espécies de morcegos com ocorrência conhecida para o Paraná.

Para o estado de Santa Catarina, Cherem et al. (2004), com base em dados obtidos em coleções científicas e referências bibliográficas, apresentam 60 espécies de morcegos dentre as espécies de mamíferos confirmadas e de possível ocorrência para o estado. Posteriormente, Passos et al. (2010) listaram 47 espécies para o estado, conforme informações obtidas em coleções científicas, em expedições de pesquisa e em bibliografia específica.

Diante do exposto, e comparativamente a outros estudos desenvolvidos na região sul do Brasil, fica notório o baixo número de capturas de morcegos obtido na campanha de amostragem para o presente estudo. Althoff (2007) obteve 2.252 registros de 23 espécies ao estudar a comunidade de morcegos de uma Unidade de Conservação no bioma Mata Atlântica em Santa Catarina, ao longo de 27 meses de coleta, entre abril de 2004 e junho de 2006. Britto (2011) estudou aspectos relacionados à assembleia de morcegos do Parque Estadual do Pico do Marumbi (Mata Atlântica), no Paraná, entre 2009 e 2010, realizando 16 campanhas de campo, que resultaram em 263 capturas de morcegos de 19 espécies. Pires et al. (2014) estudaram a assembleia de quirópteros de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) no estado do Rio Grande do Sul durante dois anos, em campanhas mensais entre julho de 2008 e junho de 2010 e capturaram 116 indivíduos pertencentes a nove espécies. Miranda & Zago (2015) amostraram ao longo de 12 meses a assembleia de morcegos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, no bioma Mata Atlântica, no planalto de Guarapuava, estado do Paraná. Neste estudo obtiveram um total de 160 capturas de 144 indivíduos, distribuídos em dez espécies.

Ressalta-se, entretanto, que os estudos supracitados envolveram um tempo maior de amostragem, com a realização de várias campanhas amostrais. Além disso, nos referidos estudos as redes de neblina (*mist net*) foram distribuídas em diversos ambientes dentro das áreas pesquisadas, de modo a contemplar aqueles de maior ocorrência de morcegos em seus deslocamentos (clareiras na mata, estradas pouco movimentadas, trilhas, cursos d'água, abrigos potenciais ou conhecidos, plantas quiropterocóricas). Conforme metodologia aprovada para a realização do presente estudo, as redes de neblina foram instaladas nas parcelas estabelecidas em cada zona amostral, as quais nem sempre continham ambientes preferenciais para espécies de morcegos.

A taxa de captura pode ter sido também influenciada pelos eventos de precipitação intensa ocorridos durante a amostragem, apesar de o período de coletas não configurar ainda a estação chuvosa. Segundo Erkert (1982) *apud* Carvalho et al. (2011), a chuva pode interferir de várias maneiras na atividade dos morcegos, seja reduzindo a temperatura ambiental, dificultando a recepção do sonar ou reduzindo a atividade das presas; ou na eficiência de captura, tornando as redes mais facilmente detectáveis quando cobertas por gotas de água. De fato, Carvalho et al. (2011), ao estudarem o efeito da chuva na captura de morcegos em uma ilha da costa sul do Rio de Janeiro, encontraram menor riqueza de espécies e menor eficiência de captura nas noites de amostragem com chuva em comparação com aquelas sem chuva.

As baixas temperaturas registradas durante o período de amostragem também podem ter influenciado a taxa de captura de morcegos. Em situações de baixa temperatura, esses animais podem suspender ou diminuir sua atividade (O'FARRELL & BRADLEY, 1970 *apud* HOMEM, 2010), entrar em torpor, hibernar ou até mesmo migrar para outras regiões, devido ao alto custo energético para manterem suas atividades (NEUWEILER, 2000 *apud* HOMEM, 2010). A temperatura também pode alterar a atividade dos morcegos de forma indireta, seja pela influência na fenologia das espécies utilizadas como recurso (MARINHO-FILHO, 1991; AGUIAR & MARINHO-FILHO, 2004 *apud* HOMEM, 2010), ou então, no caso dos morcegos insetívoros, pela influência na atividade dos insetos (AVERY, 1985 *apud* HOMEM, 2010).

A seguir são apresentadas as considerações finais para cada grupo faunístico.

- Considerações sobre cada grupo faunístico

Aves

Todas as espécies registradas são esperadas para ocorrerem na região. Embora as condições climáticas tenham prejudicado as amostragens, a riqueza observada (N=210 espécies) é bastante expressiva, principalmente, se comparada a riqueza esperada para a área de influência indireta, conforme os dados secundários levantados.

Segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI, 2015), apenas uma espécie é considerada migratória, a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*), sendo classificada como visitante sazonal oriunda do hemisfério norte – VN.

Segundo os critérios internacionais de espécies ameaçadas (IUCN 2016), 19 espécies apresentam algum grau de ameaça, chamando a atenção para as duas espécies classificadas como “Em Perigo – EN”, o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*). Os apêndices (I, II e III) da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES 2016) listam quatro espécies classificadas no Apêndice I 24 espécies no Apêndice II. Para a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA 2014), três espécies são classificadas como “Vulnerável – VU”.

Segundo a lista estadual do Estado do Paraná (IAP, 2006), na zona Z1 são listadas duas espécies ameaçadas, enquanto na lista estadual do Estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011) são listadas 12 espécies ameaçadas, sendo uma Criticamente ameaçada, cinco espécies Em Perigo, além de seis espécies Vulneráveis.

Do total de espécies observadas durante a campanha, foram registradas 81 espécies endêmicas do Bioma da Mata Atlântica (*sensu* BROOKS et al., 1999), 26 destas espécies são endêmicas do Brasil (PIACENTINI 2015).

Os dados apresentados são apenas preliminares, a próxima campanha de coleta irá fornecer novos dados que permitirão uma diagnose mais acurada.

Herpetofauna

Durante a primeira campanha foram registradas 27 espécies de anfíbios, pertencentes a sete famílias, todas da ordem Anura. No caso dos répteis foram registradas somente quatro espécies de serpentes, pertencentes a duas famílias da ordem Squamata. De acordo com os registros secundários o número de espécies com potencial ocorrência para o empreendimento chega a 169 espécies, tendo sido registrado em campo apenas 18% desse valor. Tal resultado já era esperado visto se tratar de uma única campanha, ao contrário de inventários de médio e longo prazo, necessários a um melhor levantamento, não só para o grupo da Herpetofauna como para os demais. Além disso, seria necessário incluir diferentes habitats e fitofisionomias, não contemplados nas áreas de amostragem. Em contrapartida, foram registradas em campo três espécies que não constam da lista obtida para a AII.

Durante a campanha não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Em contrapartida, foi observado um elevado grau de endemismo com 36 das 31 espécies registradas (84%) sendo consideradas como endêmicas da Mata Atlântica. Sete espécies podem ser consideradas como indicadores de qualidade ambiental e, de acordo com a literatura, cinco espécies podem ser consideradas como raras. Não foram registradas espécies exóticas, ou de importância epidemiológica, nem espécies de importância econômica ou cinegéticas na área de estudo.

Apesar do maior número de registros obtidos para a Zona Z1 (PR), a Zona Z2 (SC), considerada a mais preservada das duas, apresentou uma maior riqueza de espécies.

Mastofauna

- *Pequenos mamíferos terrestres*

Durante a primeira campanha de levantamento foram registrados 102 indivíduos de 12 espécies pertencentes a duas famílias (Didelphidae e Cricetidae) e duas ordens (Rodentia e Didelphimorphia). De acordo com os dados secundários, 27 espécies pertencentes a quatro famílias dessas duas ordens são esperadas para áreas próximas ao empreendimento. Desta forma, cerca de 40% das espécies esperadas foram registradas

em campo, o que pode ser considerado como um resultado expressivo se considerar que se trata de uma única campanha.

Considerando todos os registros, primários e secundários, três espécies são ameaçadas de extinção, sendo que nenhuma delas foi registrada durante a campanha. Catorze espécies são endêmicas da Mata Atlântica, das quais metade foi registrada em campo, sendo duas delas restritas a porção sul deste bioma. Foram registradas duas espécies indicadoras de qualidade ambiental, das quais uma foi amostrada 27 vezes na Zona Z2 (Santa Catarina), e nenhuma na Z1 (Paraná), corroborando o que foi observado em campo, que a Zona Z2 é mais bem preservada. Espécies de pequenos mamíferos, tanto de roedores quanto de marsupiais, podem ser capazes de albergar doenças como hantavíroses e leishmanioses. Não foram registradas espécies de pequenos mamíferos consideradas como de importância econômica ou cinegéticas, nem de potencial econômico.

Chama-se a atenção para o registro do roedor *Drymoreomys albimaculatus*, um táxon recentemente descrito e que pode ser considerado um dos roedores da Mata Atlântica menos conhecidos pela ciência.

- ***Mamíferos de médio e grande porte***

A lista de espécies obtidas para a área, através de registros primários e secundários, é de 35 espécies de 18 famílias e oito ordens. Durante a primeira campanha foram registradas 25 espécies de 15 famílias e sete ordens. Ao considerar somente as espécies registradas em campo (excluindo as obtidas exclusivamente através de entrevistas), este número passa para 16 espécies, de 12 famílias e seis ordens.

Das 35 espécies esperadas para a área, 15 são consideradas ameaçadas de extinção (duas constam como deficientes de dados), das quais 11 foram registradas em campo. Duas espécies são endêmicas da Mata Atlântica e ambas foram registradas durante a campanha. Nove espécies são apontadas como indicadoras de qualidade ambiental, tendo sido registradas em campo cinco delas. Uma série de espécies apresenta importância econômica ou cinegética, incluindo espécies de todas as ordens registradas durante a campanha: Rodentia, Lagomorpha, Cingulata, Carnivora, Artiodactyla, Perissodactyla e Primates. Duas espécies são consideradas como potencialmente invasoras, ambas observadas em campo. Não foram registradas espécies consideradas como raras, não descritas para a área ou para a ciência ou de risco epidemiológico. Em contrapartida, foi registrada a presença de cães domésticos, que entre outros problemas, pode disseminar doenças as espécies silvestres.

O maior número de espécies e de registros obtidos para a Zona Z2 (SC), corroboram que esta área seria mais bem preservada que a Zona Z1 (PR), mesmo resultado encontrado para os pequenos mamíferos.

- **Quirópteros**

A lista de espécies com potencial ocorrência para a área incluiu 34 espécies de quatro famílias, das quais uma única foi registrada em campo, *Sturnira lilium* (família Phyllostomidae), espécie não ameaçada de extinção.

Os quatro registros, obtidos todos por redes de neblina, ocorreram na Zona Amostrai Z2. Acredita-se que o tempo frio e chuvoso nos dias de amostragem da Zona Z1 (PR) tenha contribuído com a ausência de registros nessa área.

6.3.4.2.4

Considerações Finais

A primeira campanha de levantamento da fauna de vertebrados terrestres nas zonas amostrais ao longo do traçado da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste resultou em 2.988 registros de observação, compostos por 279 espécies distribuídas em 74 famílias e 29 Ordens (**Tabela 6.3.4.2.4.a**).

Tabela 6.3.4.2.4.a

Diversidade taxonômica da fauna terrestre registrada nas zonas amostrais onde foram realizados os levantamentos de dados primários da fauna terrestre

	Ordens	Famílias	Espécies	Registros
Mamíferos	10	18	38	202
Aves	17	48	210	2.247
Herpetofauna	2	9	31	539
Total	29	74	279	2.988

Como é esperado em qualquer estudo de levantamento faunístico de curta duração, como o da presente campanha, espera-se o registro de espécies adicionais da fauna terrestre na segunda campanha de campo prevista para o início de 2017 (campanha úmida). No entanto, os resultados obtidos até o momento indicam que a amostragem da biodiversidade terrestre na região de estudo pode ser avaliada como bastante satisfatória. Do ponto de vista de conservação, os valores globais de riqueza observados indicam tratar-se de área de alta biodiversidade e alto grau de integridade ambiental, a julgar pelo grande número de espécies e pela presença de espécies raras, cinegéticas e/ou sensíveis a alterações ambientais.

Em atendimento ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA para o EIA (**Anexo 1**), que recomendou, em seu item 9 que fossem levantadas “as espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada (inclusive listas estaduais), as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico (inclusive domésticas) e as migratórias com suas rotas. Para estas espécies, descrever os hábitos, a biologia reprodutiva e a alimentação, por meio de dados secundários a serem complementados com dados primários”, apresentam-se, a seguir, essas informações referentes aos resultados obtidos da primeira campanha de campo.

Quanto às **espécies ameaçadas de extinção**, foram consideradas cinco listas de ameaças (IUCN, 2016; CITES, 2016; MMA, 2014; IAP, 2006 E CONSEMA, 2001). Entre as 31 espécies da herpetofauna, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção segundo as listas internacionais (IUCN, 2015; CITES, 2016), a lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção do Brasil (MMA, 2014) e as listas estaduais (IAP, 2006, CONSEMA, 2011).

Para as aves, segundo a IUCN (2016) existem 19 espécies com algum grau de ameaça de extinção. São elas: *Carpornis cucullata*, *Euphonia chalybea*, *Hemitriccus orbitatus*, *Lophornis chalybeus*, *Merulaxis ater*, *Myrmotherula unicolor*, *Phibalura flavirostris*, *Phyllomyias griseocapilla*, *Phylloscartes paulista*, *Piculus aurulentus*, *Polioptila lactea*, *Primolius maracaná*, *Psilorhampus guttatus*, *Tinamus solitarius*, *Amadonastur lacernulatus*, *Procnias nudicollis*, *Sporophila frontalis*, *Amazona vinacea*, *Hemitriccus kaempferi*. Além disso, foram registradas mais quatro espécies constantes no Apêndice I da CITES (2016): o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o maracaná (*Primolius maracana*) e o macuco (*Tinamus solitarius*). Na lista nacional foram identificadas as seguintes espécies: gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e a maria-catarinense (*Hemitriccus kaempferi*). Segundo a lista do estado do Paraná (IAP, 2006), são duas as espécies ameaçadas: o curió (*Sporophila angolensis*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Quanto à lista do estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011), 12 espécies são listadas como ameaçadas: *Primolius maracana*, *Amazona vinacea*, *Phibalura flavirostris*, *Pyroderus scutatus*, *Hemitriccus diops*, *Drymophila squamata*, *Notharchus swainsonii*, *Myiobius atricaudus*, *Polioptila lactea*, *Merulaxis ater*, *Hemitriccus kaempferi* e *Tinamus solitarius*.

Para os mamíferos de médio e grande porte, dentre os 22 táxons identificados, as seguintes espécies constam como ameaçadas (CITES 2015, IUCN 2015, MMA 2014, IAP, 2006 e CONSEMA 2011): o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), o bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*), a paca (*Cuniculus paca*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), a onça-pintada (*Panthera onca*), a onça-parda (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o cateto (*Pecari tajacu*). Nenhuma espécie de morcego e de pequenos mamíferos terrestres registradas está sob ameaça nas listas nacionais (MMA, 2014), internacionais (CITES, 2015 e IUCN, 2015) e estaduais.

Quanto às espécies **endêmicas**, para a herpetofauna foram identificadas 26 espécies endêmicas do bioma Atlântico, entre elas *Dendrophryniscus berthaltzuae*, *Rhinella abei*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Dendropsophus nahdereri*, *Scinax catharinae*, *Hylodes perplicatus*, *Melanophryniscus xanthostomus*, *Physalaemus lateristriga*, *Scythrophrys sawayae* e *Proceratophrys subguttata* são restritas da porção sul do bioma. Destaca-se dentre as espécies da herpetofauna, o endemismo de *Melanophryniscus xanthostomus*, restrito a quatro localidades montanhosas no estado de Santa Catarina, assim o registro de *M. xanthostomus* adiciona Jaraguá do Sul como um novo município de ocorrência para a espécie. Para as aves, foram identificadas 81 espécies endêmicas do bioma Atlântico, entre elas *Amadonastur lacernulatus*, *Drymophila squamata*, *Hemithraupis ruficapilla*, *Phyllomyias griseocapilla*, *Pyroderus*

scutatus, *Trogon surrucura*, *Xiphorhynchus fuscus*, etc. Para os pequenos mamíferos terrestres, sete espécies são endêmicas do bioma da Mata Atlântica: *Didelphis aurita*, *Monodelphis iheringi*, *Brucepattersonius iheringi*, *Drymoreomys albimaculatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Oxymycterus quaestor* e *Thaptomys nigrita*. Ainda, *M. iheringi*, *B. iheringi*, *O. quaestor* e *D. albimaculatus* estão restritas às regiões sudeste e sul do bioma. Para os mamíferos de médio e grande porte, apenas duas espécies são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica: o macaco-prego (*S. nigritus*) e o bugio-ruivo (*A. f. clamitans*). Não foram identificados morcegos endêmicos.

Quanto às espécies **raras**, considerou-se, nesse caso, a raridade segundo a literatura científica e não relacionada aos registros raros durante a amostragem de campo. Dessa forma, para os pequenos mamíferos terrestres, duas espécies podem ser consideradas raras: o *Drymoreomys albimaculatus* (PERCEQUILO et al., 2011) e *Monodelphis iheringi* (ROSSI et al., 2010). Já para a herpetofauna, foram identificadas três espécies consideradas raras segundo a literatura pesquisada (HADDAD et al., 2013): *Dendrophryniscus berthalutzae*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Proceratophrys subguttata*. Para os mamíferos de médio e grande porte, morcegos e aves, não foram identificadas espécies consideradas raras.

Quanto às **espécies não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência**, foi identificada uma espécie de roedor, *Drymoreomys albimaculatus*, que possui registros na Serra do Mar desde o estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina (DELICIELLOS et al., 2015), sendo o registro deste levantamento o primeiro no estado do Paraná. Não foram identificadas ampliações de distribuição para os demais grupos da fauna, bem como novas espécies para a ciência.

Quanto às **espécies passíveis de serem indicadoras de qualidade ambiental**, para as aves, os representantes da família Trochilidae (13 espécies - *Phaethornis pretrei*, *Phaethornis eurynome*, *Florisuga fusca*, *Anthracothorax nigricollis*, *Stephanoxis lalandi*, *Lophornis chalybeus*, *Chlorostilbon lucidus*, *Thalurania furcata*, *Thalurania glaucopis*, *Hylocharis chrysura*, *Leucochloris albicollis*, *Heliodoxa rubricauda*, *Calliphlox amethystina*) podem ser considerados indicadores da qualidade ambiental (MENDONÇA et al., 2005). Para os mamíferos de médio e grande porte, duas espécies são consideradas indicadoras da qualidade ambiental: anta (*T. terrestris*) (MEDICI et al., 2012) e a onça-pintada (*P. onca*) (MORATO et al., 2013). Para os pequenos mamíferos, duas espécies são consideradas indicadoras: *Euryoryzomys russatus* e *Monodelphis iheringi*. Para a herpetofauna, foram identificadas as seguintes espécies como indicadoras da qualidade ambiental: *Dendrophryniscus berthalutzae*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Melanophryniscus xanthostomus*, *Scinax catharinae*, *Hylodes perplicatus*, *Scythrophrys sawayae* e *Proceratophrys subguttata*.

No caso das espécies de **importância econômica**, para os mamíferos de médio e grande porte, tem-se a cutia (*Dasyprocta azarae*), a paca (*C. paca*), bem como as duas espécies da ordem Lagomorpha, a lebre-europeia (*Lepus europaeus*) e o tapiti (*S. brasiliensis*). Não foram identificadas espécies da herpetofauna e morcegos nessa categoria. Para as aves, podem ser classificadas como de importância econômica os cracídeos (*Penelope*

obscura) e tinamídeos (*Tinamus solitarius*, *Crypturellus obsoletus*, *Crypturellus parvirostris*).

Quanto às **espécies cinegéticas**, para as aves foram registradas 42 espécies. Destas, 14 espécies sofrem com a pressão de caça para a alimentação (e.g *Tinamus solitarius*, *Crypturellus obsoletus*, *Crypturellus parvirostris*, *Penelope obscura*) e há outras espécies visadas para fins de domesticação como *Forpus xanthopterygius*, *Brotogeris tirica*, *Pionopsitta pileata*, *Primolius maracana*, *Psittacara leucophthalmus*, *Sporophila angolensis*, *Sporophila caerulescens*, *Sporophila frontalis*, *Sporophila lineola*, *Saltator fuliginosus*, *Gnorimopsar chopi*, *Icterus pyrrhopterus*, *Molothrus bonariensis*. Para os mamíferos de médio e grande porte são consideradas como espécies cinegéticas *Cabassous tatouay*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta azarae*, *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, e *Mazama americana*. Não foram identificadas espécies da herpetofauna e morcegos nessa categoria

Foram identificadas duas espécies da fauna na categoria **espécies potencialmente invasoras**, são elas: lebre-europeia (*Lepus europaeus*) e sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jachus*). Existem algumas espécies de mamíferos capazes de albergar doenças como roedores transmissores de hantavírus e leishmanioses como os roedores e marsupiais silvestres, além de morcegos hematófagos transmissores da raiva (vírus), sendo considerados como espécies com **risco epidemiológico**. Quanto a espécies domésticas, foi registrada a presença do cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*)

Finalmente, quanto às **espécies de hábitos migratórios com suas rotas**, de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI, 2015), apenas uma espécie foi identificada neste estudo, a andorinha-do-barranco (*Riparia riparia*), sendo classificada como visitante sazonal oriunda do hemisfério norte – VN, que migra para o hemisfério sul entre os meses de setembro a abril.

Riparia riparia é um pequeno visitante campestre da América do Norte (PIACENTINI et al., 2015). Migra até a Argentina e pode aparecer em qualquer região do Brasil, de preferência em varjões, como por exemplo na Amazonas (outubro), Pará (setembro, março e abril), Bahia (dezembro, março), Mato Grosso (outubro, novembro), e Rio Grande do Sul (outubro, dezembro) (SICK, 1997). Habita principalmente as áreas de planície, áreas abertas, especialmente próximos de água e até mesmo em áreas de habitação humana (TURNER, 2016). As andorinhas são o símbolo mais representativo das aves migratórias. Após a reprodução, todas as espécies de andorinhas que residem no Brasil meridional, mas não todos os indivíduos, empreendem migrações mais ou menos extensas, dirigindo-se ao norte, onde o alimento é mais farto. São essencialmente entomófagos, sendo os principais consumidores de plâncton aéreo. Durante as migrações, as andorinhas congregam-se frequentemente às centenas de indivíduos.

O movimento de migração está vinculado ao período reprodutivo. Aninham em buracos de vários tipos, fazendo uma cama solta de capim, folhas e penas. Há a tendência de alguns casais nidificarem junto com outras espécies, como *Stelgidopteryx* e *Progne chalybea* (SICK, 1997). Os ovos, geralmente branco-puro, são chocados apenas pelas fêmeas e têm a duração de 15 dias a incubação. Entretanto, o macho auxilia a fêmea na

alimentação. A prole abandona o ninho com cerca de 26 dias. Ao final do período reprodutivo, as andorinhas-de-bando retornam às suas respectivas pátrias. Não são globalmente ameaçadas (IUCN, 2016), sendo geralmente bastante comuns ao longo de sua distribuição (TURNER, 2016). Estima-se cerca de 14 milhões de indivíduos ao redor do mundo, embora algumas populações, como *eliata*, registrada apenas em Israel, encontram-se com número reduzido de registros, sendo quase consideradas extintas localmente. Devido à natureza de sua reprodução e alimentação, a influência do empreendimento sob esta espécie é de pequena ordem. A disponibilidade de sítios para reprodução, assim como disponibilidade de alimento na natureza, atenua os impactos.

Considerando a lista de provável ocorrência obtida por meio dos levantamentos bibliográficos e comparando com os resultados obtidos em campo, foi possível identificar, nas áreas de amostragem, 40,4% da mastofauna, 41,8 % da avifauna e 18,3% da herpetofauna com ocorrência esperada para a AE. Esta porcentagem pode ser considerada alta para uma amostragem realizada nos fragmentos florestais em uma única campanha de campo. Assim, conclui-se que a avaliação da biodiversidade terrestre na AE foi bastante satisfatória. Desta forma, no **Capítulo 10.0** estão sendo previstos programas e medidas destinados a prevenir e mitigar os impactos potenciais que o empreendimento pode causar na fauna existente na sua área de influência. Como essas medidas serão detalhadas no Projeto Básico Ambiental (PBA), na fase de requerimento de Licença de Instalação (LI), será possível adequá-las, se necessário, aos dados obtidos na segunda campanha de campo, referente ao período chuvoso, que já terá sido realizada.

São previstas as seguintes medidas:

P.11 - Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna

- M.11.01 – Prevenção de Acidentes com a Fauna
- M.11.02 – Afugentamento Prévio, Resgate e Manejo de Fauna
- M.11.03 – Monitoramento da Fauna Durante a Construção

P.15 - Programa de Gestão Socioambiental da Operação

- M.15.08 – Monitoramento da Avifauna durante a Operação

No **Anexo 9** é apresentado o **Mapa 6.3.4.2.4.a - Mapa das Áreas de Potencial importância para Fauna**, indicando cursos d'água e áreas alagáveis, grandes fragmentos florestais, Unidades de Conservação, e áreas de importância para aves (Important Bird Areas – IBAs) existentes ao longo da LT.

6.3.5

Ecologia de Paisagem

Esta seção apresenta a análise de paisagem da Área de Estudo (AE), realizada com base nos conceitos e técnicas da Ecologia de Paisagem em sua vertente biológica/ecológica. A ecologia da paisagem tem se firmado nas últimas duas décadas como uma ferramenta para orientar o direcionamento da conservação de áreas naturais, principalmente em paisagens fragmentadas. Essa metodologia proporciona a qualificação e mensuração das relações ecológicas horizontais, de forma a entender manchas de habitats, fragmentos de vegetação, no âmbito de suas conexões, bordas, distâncias e tamanhos, considerando suas inter-relações (FORMAN 1986; METZGER, 1999; LANG; BLASCHKE, 2009).

Segundo Gustafson (1994), os índices da paisagem geralmente recaem sobre duas categorias, espaciais e não espaciais: os índices não espaciais descrevem a composição da paisagem e incluem medidas de número de manchas de uma determinada classe (ou habitat) e proporções das classes em relação à área total; já os índices espaciais descrevem atributos relacionados às manchas e contêm relevantes informações sobre a fragmentação da paisagem. Os índices espaciais podem ser divididos novamente em outras categorias de análise, descrevendo configuração e forma das manchas ou fragmentos de habitat.

Os resultados apresentados nesta seção subsidiaram a elaboração da **Seção 6.3.3.4** deste EIA, onde são indicadas as áreas prioritárias para o estabelecimento de corredores ecológicos, preservação e/ou recuperação das condições ambientais, particularmente no que se refere à cobertura vegetal.

6.3.5.1

Metodologia

Como já comentado, as paisagens podem ser descritas pela sua estrutura, função e dinâmica. Esses aspectos estão intimamente relacionados e sua descrição é um indicativo das tendências evolutivas da paisagem.

Conforme preconizado no Termo de Referência - TR (**Anexo 1**), no âmbito deste trabalho foi priorizado o desenvolvimento de uma análise de linha base “*sem o empreendimento*” (T₀ atual), que pode ser comparada com a condição (T₁ futura) “*com o empreendimento*”.

Para a condição “*com o empreendimento*” foi considerada a hipótese do corte raso da vegetação em uma faixa de 5 metros de largura, sendo 2,5 metros para cada lado do traçado.⁴

⁴ Este corte terá duração de 5 meses e será temporário, restrito apenas para a fase de implantação e lançamento dos cabos. Após a implantação a vegetação se regenera naturalmente e será realizada apenas a manutenção da faixa de acordo com as condições para manter a segurança da operação do empreendimento. De modo que a situação considerada na análise de paisagem é apenas hipotética, sendo que seus reais efeitos (particularmente aqueles relacionados à fragmentação das manchas) poderão ser minimizados pela regeneração natural dessa faixa de corte durante a operação do empreendimento.

Para atendimento ao TR, a análise foi abordada por segmento de sub-bacias hidrográficas *Otto* nível 4 em uma faixa de 2 km (1 km para cada lado do traçado), as quais foram comparadas para identificar, por segmento e por classe de mapeamento, as áreas mais sensíveis, que possuem manchas de vegetação nativas extensas e com maior grau de conectividade e as áreas prioritárias para criação de corredores ecológicos.

As *Otto* bacias consideradas na presente análise são listadas a seguir:

Código Otto Nível 4 (ANA)	Coletor Principal	Extensão do Traçado na Bacia (m)
7754	Rio Itajaí	5.988
7752	Rio Itapocu	60.866
8429	Rio Negro	58.665
8428	Rio Iguaçu (Alto)	18.989

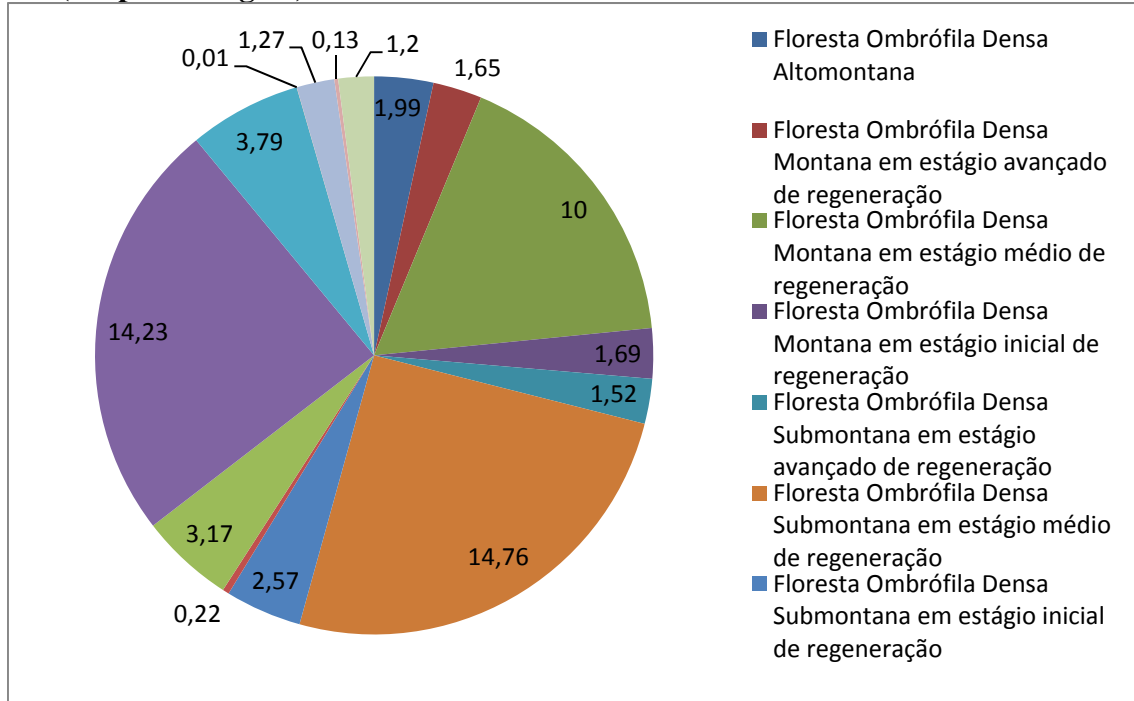
A primeira parte do diagnóstico consistiu na elaboração de um mapa temático ou categórico de uso atual das terras na região objeto de análise, na escala 1:25.000 (**Mapa 6.3.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo do Anexo 9**) (ver **Seção 6.3.3.1** deste documento).

A legenda do **Mapa 6.3.3.1.a** contemplou 19 classes que permitem a descrição dos diferentes tipos de vegetação e dos diferentes usos do solo. Foram mapeadas 15 categorias de vegetação nativa. As formações florestais nativas foram subdivididas em estágios de regeneração, quando aplicável.

Os resultados apresentados na **Tabela 6.3.3.1.a** da **Seção 6.3.3.1** mostram que 58,20% da área mapeada estão cobertos por vegetação nativa. Nessa classe, a Floresta Ombrófila Mista Montana é a cobertura mais extensa, com 6.188,24 ha (21,19%), com destaque para os remanescentes em estágio médio de regeneração. Essa fitofisionomia distribui-se de maneira homogênea pela AE (faixa de 2 km, sendo 1 km para cada lado do traçado), em todo o estado do Paraná e no município de Campo Alegre (SC), até próximo ao limite com os municípios de Joinville (SC) e Jaraguá do Sul (SC).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana é a segunda formação nativa mais extensa na AE, com 5.503,86 ha (18,85%). Essa fitofisionomia ocorre apenas no estado de Santa Catarina. Completam a distribuição quantitativa da vegetação nativa na AE as classes apresentadas na **Figura 6.3.5.1.a**, a seguir, em acordo com o especificado na tabela da **Seção 6.3.3.1** supracitada.

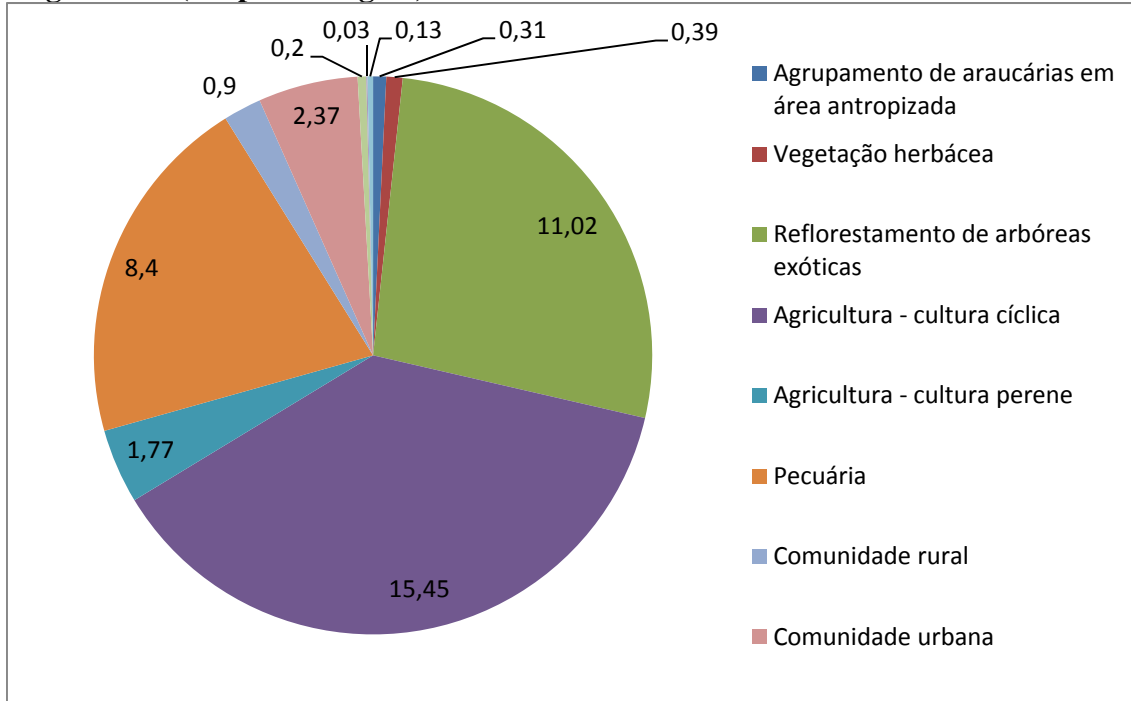
Figura 6.3.5.1.a
Distribuição de classes de vegetação nativa mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)



As áreas antropizadas, por outro lado, correspondem a pouco mais de 29% da área, e a vegetação antrópica, incluindo vegetação herbácea, araucárias em área antropizadas e reflorestamentos, totalizam 11,71%.

A classe de vegetação antrópica é representada, sobretudo, pelos reflorestamentos comerciais de pínus/eucalipto (11,02%). Já a classe de áreas antropizadas ocupa um total de 3.421,14 ha, ou seja, 29,25% da AE, com destaque para as áreas agrícolas (17,22%), as áreas cobertas por pastagens (8,4%) e as áreas urbanizadas ou com influência urbana (2,37%). Na **Figura 6.3.5.1.b** apresenta-se a distribuição das classes de vegetação antrópica e áreas antropizadas mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT.

Figura 6.3.5.1.b
Classes de vegetação antrópica e áreas antropizadas mapeadas na faixa de 2 km ao longo da LT (em porcentagem)



De posse das informações supracitadas foram aplicadas as métricas de paisagem através dos softwares *ArcGis v.9.1* e *Fragstat v.3.3*.

6.3.5.2 Métricas de Paisagem

A. Métricas de Composição

A Composição da paisagem descreve a qualidade e quantidade de elementos (manchas de fragmentos florestais) que a compõem, englobando a variedade e abundância dos tipos de manchas.

Nesta perspectiva, não é apenas importante a posição e localização dessas manchas no mosaico da paisagem. Também é importante sua descrição quantitativa.

Existem várias formas de quantificar a composição e a proporção de paisagem (tipos de manchas, riqueza, equidade de distribuição, diversidade, etc.). Originalmente utilizadas para diversidade de plantas e animais, medidas de diversidade têm sido utilizadas extensivamente em uma grande variedade de aplicações ecológicas.

Dentre as diversas métricas de composição da paisagem, foram utilizadas as métricas associadas a área, atendendo à solicitação do TR. As métricas utilizadas são descritas a seguir.

1. *Total Área (TA)* - Área total da paisagem. A área total muitas vezes não tem uma grande quantidade de valor interpretativo com relação à avaliação padrão da paisagem, mas é importante porque define a extensão da paisagem. Além disso, a TA é usada nos cálculos de muitas outras métricas.

$$TA = A \left(\frac{1}{10.000} \right)$$

Onde:

A = área (m)

2. *Total Class Area (TCA)* – corresponde à soma de todas as áreas de um mesmo tipo de mancha. Descreve o quanto da paisagem é recoberto por um tipo específico de mancha. Além de seu valor interpretativo direto, é igualmente utilizada para o cálculo de muitas outras métricas.

$$CA = - \sum_{j=1}^a \left[a_{ij} \left(\frac{1}{10.000} \right) \right]$$

Onde:

CA = *Class Area*

a_{ij} = tamanho da mancha (m)

B. Métricas de Configuração

A configuração da paisagem é a forma como as manchas, corredores e matriz estão distribuídos espacialmente na paisagem. Segundo Forman (1995), todo ecossistema está inter-relacionado, com uma taxa de movimento ou fluxo de energia, matéria e espécies que diminui severamente com o aumento da distância, mas de forma mais gradual entre ecossistemas do mesmo tipo. Assim, alguns padrões espaciais auxiliam a percepção da configuração espacial dos elementos da paisagem.

Índices de configuração da paisagem medem o grau de conectividade ou isolamento entre as manchas de habitat de uma determinada paisagem. A noção de conectividade ou isolamento origina-se na Teoria da Biogeografia Insular (MacARTHUR e WILSON, 1967), que relaciona a persistência de espécies em ilhas com o equilíbrio dinâmico entre as taxas de extinção e colonização.

Medidas de configuração de manchas podem geralmente ser divididas em duas categorias: índices baseados em distâncias entre manchas e índices que comparam o padrão espacial geral da paisagem. A seguir são descritas as métricas de configuração utilizadas neste estudo, conforme orientações do TR.

Métricas de Área Núcleo

Trata-se da quantificação das áreas núcleo (*core area*) de cada mancha existente na paisagem. É equivalente à área da mancha, descontando-se os efeitos de borda. Neste estudo foi considerado, para cada mancha, um efeito de borda (ou seja, de profundidade) de 30 metros (RODRIGUES, 1998). Para os cálculos de áreas núcleo são utilizados os resultados das métricas de composição.

1. *Total Core Area* (TCA) – corresponde à soma de todas as áreas núcleo existentes na paisagem, considerando-se uma profundidade de borda específica. Nesta métrica agregam-se os valores independente do tipo de mancha.
2. *Total Class Core Area* (TCCA) – corresponde à soma das áreas núcleo de manchas de um mesmo tipo, considerando-se uma profundidade de borda específica.

$$TCCA = - \sum_{j=1}^a \left[a_{ij} \left(\frac{1}{10.000} \right) \right]$$

Onde:

TCCA = *Total Class Core Area*

a_{ij} = tamanho da área núcleo (m)

3. *Core Area Index* (CAI) – corresponde à área núcleo de uma mancha dividida pela área total da mancha, multiplicado por 100 para se obter o valor em porcentagem. Representa o quanto da mancha é ocupada por sua área núcleo.

$$CAI = \frac{a_{ij}^c}{a_{ij}} (100)$$

Onde:

a_{ij}^c = área núcleo da mancha

a_{ij} = área da mancha

4. *Cority* – reflete a quantidade efetiva de perda de habitat (sem áreas núcleo remanescentes) e o grau de disjunção dos núcleos remanescentes.

$$Cority = \frac{a-b}{c}$$

Onde:

a = número de manchas

b = número de manchas sem área núcleo

c = total de áreas núcleo

5. Número de Áreas Núcleo Disjuntas (NDCA) - É igual à soma do número de áreas núcleo disjuntas (*number of disjunct core area* - NDCA), contidas em cada mancha, considerando a degradação das manchas em metros (n_{ij}). Conforme já explicitado, neste estudo considerou-se 30 metros como o valor de profundidade de degradação de borda.

$$NDCA = \sum_{j=1}^n n_{ij}^c$$

Onde:

n_{ij}^c = número de áreas núcleo disjuntas em uma mancha ij.

Métricas de Forma

O significado mais importante da forma está relacionado ao efeito de borda: quanto mais irregular a forma de uma mancha de habitat, maior será a proporção de áreas de borda com características diferentes das áreas de interior das manchas. Genericamente, manchas circulares possuem menor área de borda do que manchas alongadas. Manchas alongadas podem ter uma função na paisagem de corredores florestais. As métricas de forma utilizadas são apresentadas a seguir.

1. *Mean Shape Index* (MSI) – índice médio de forma. É igual ao perímetro da mancha (medido em número de superfícies celulares) dividido pelo perímetro mínimo possível de uma mancha maximamente compacta (em formato quadrado) da área da mancha correspondente.

$$MSI = \frac{P_{ij}}{Min_{pij}}$$

Onde:

P_{ij} = perímetro de uma mancha medido em unidades celulares

Min_{pij} = perímetro mínimo de uma mancha medido em unidades celulares

2. *Mean Perimeter Area Ratio* (MPAR) - é a média da divisão da soma dos perímetros pela área das manchas de habitats - *Mean Perimeter Area Ratio* (MPAR). Esse índice combina duas funções, uma quadrática para a área e outra linear para o perímetro. Assim, quanto maior a área da mancha, existe uma tendência de diminuição do valor do índice.
3. *Mean Fractal Dimension* (MFRACT) – é a média da dimensão fractal. Corresponde a duas vezes o logaritmo do perímetro de uma mancha dividido

pelo logaritmo da área da mancha. Varia entre 1, para manchas de formas simples (como um quadrado), a 2, para manchas de formas mais complexas.

$$MFRACT = \frac{2 * \ln(.25P_{ij})}{\ln A_{ij}}$$

Onde:

P_{ij} = perímetro de uma mancha

A_{ij} = área de uma mancha

Métrica de Proximidade

1. *Proximity* (PROX) - a conectividade dos habitats na paisagem foi calculada por meio do Índice de Proximidade (Prox). O índice é igual à soma das áreas das manchas de habitat, dividida pela soma das distâncias das manchas mais próximas (borda a borda).

$$PROX = \sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$$

Onde:

a_{ij} = área de uma mancha dentro de um raio de proximidade

h_{ij} = distância entre as bordas de manchas dentro de um raio de proximidade

Para o cálculo desta métrica foi considerado um raio de 50 metros.

6.3.5.3

Resultados

Apresentam-se a seguir as classes de cobertura do solo mapeadas em cada segmento de bacia hidrográfica Otto Nível 4 e, na sequência, os resultados das métricas de paisagem utilizadas.

- Otto Bacia Nível 4 7754 – Rio Itajaí

Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado

Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial

Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio

He = Vegetação herbácea

Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas

- Otto Bacia Nível 4 7752 – Rio Itapocu

AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada

DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana

Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado

Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial

Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas

- Otto Bacia Nível 8429 – Rio Negro

Ma-A = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa
He = Vegetação herbácea
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio
MI = Floresta Ombrófila Mista Altomontana
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas

- Otto Bacia Nível 8428 – Rio Iguaçu

Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa
He = Vegetação herbácea
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas

Os mapeamentos temáticos, com a espacialização dos resultados obtidos, são apresentados em conjunto ao final desta seção. Foram compostos os seguintes mapas, que retratam as situações sem e com a LT:

- **Mapa 6.3.5.3.a - Mapa de Métrica de Área sem a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.b - Mapa de Métrica de Área Core sem a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.c - Mapa de Métrica de Proximidade sem a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.d - Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) sem a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.e - Mapa de Métrica *Moving Window* (PLAND) sem a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.f - Mapa de Métrica de Área com a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.g - Mapa de Métrica de Área Core com a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.h - Mapa de Métrica de Proximidade com a LT**
- **Mapa 6.3.5.3.i - Mapa de Métrica de Forma (Dimensão Fractal) com a LT**

• **Mapa 6.3.5.3.j - Mapa de Métrica *Moving Window* (PLAND) com a LT**

Área e Número de Manchas

Na **Tabela 6.3.5.3.a**, a seguir, apresenta-se o número de manchas e a área por segmento de bacia hidrográfica, considerando as situações com e sem o empreendimento.

Tabela 6.3.5.3.a

Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (*landscape analysis*)

Otto Nível 4	Sem LT		Com LT		Delta NP	Delta Área (ha)
	NP	Área (ha)	NP	Área (ha)		
7754 – Rio Itajaí	73	972.5118	103	968.8897	30	- 3.6221
7752 – Rio Itapocu	207	9320.9066	369	9271.7188	162	- 49.1878
8429 – Rio Negro	413	8243.1909	668	8202.7371	255	- 40.4539
8428 – Rio Iguazu	173	1882.2668	217	1877.0542	44	- 5.2126

NP = número de manchas. Delta NP = variação do número de manchas. Delta Área = variação da área.

Verifica-se que, na situação atual, o segmento de bacia do rio Negro (Otto 8429) é o que apresenta o maior número de manchas (413), seguido pelo segmento da bacia do rio Itapocu (Otto 7752). O segmento da bacia do rio Itajaí (7754) é o que apresenta o menor número de manchas (73) e a menor área total de manchas (972 ha), indicando seu forte grau de antropização quando comparado aos demais segmentos. As maiores áreas totais das manchas são observadas no segmento do rio Itapocu (9320 ha) e no segmento do rio Negro (8243 ha).

No que se refere à fragmentação da paisagem, considerando a presença da LT, verifica-se que o maior incremento de fragmentos se dá no segmento da bacia do rio Itapocu (Otto 7752), onde é observado um aumento de 78% no número de manchas. Nesta bacia, a diminuição da área total das manchas perfaz aproximadamente 49 ha. Diminuição expressiva também é observada na bacia do rio Negro (Otto 8429), onde a área total das manchas decai cerca de 40 ha, e há incremento do número de manchas de aproximadamente 61%, ou seja, 255 manchas são formadas na condição com a LT.

Na **Tabela 6.3.5.3.b**, a seguir, apresentam-se os resultados por classe de mapeamento (*class analysis*) em cada um dos segmentos de bacia interceptados.

Na bacia do rio Itajaí (Otto 7754), a inserção da LT atinge com maior intensidade as manchas de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio, onde se observa um aumento de 20 manchas desta formação na matriz interceptada. A área total das manchas desta cobertura diminui de 729 para 727 ha com a presença da LT. Na Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado, a presença da LT implica em redução da área ocupada por este tipo de mancha em aproximadamente 1,05 ha, com aumento de 8 manchas na matriz de paisagem. As manchas de reflorestamento e de vegetação herbácea não são alteradas com a presença da LT neste segmento de bacia.

Na bacia do rio Itapocu (7752), observa-se que as maiores quantidades de manchas estão localizadas em áreas cobertas por Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial (66 manchas) e por Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio (55 manchas). Esta última ocupa aproximadamente 6.071 ha neste segmento de bacia, enquanto aquela cobre 1158 ha da faixa. Por serem as mais representativas, são também aquelas onde são observados os maiores incrementos do número de manchas e a maior diminuição de suas áreas.

Na bacia do rio Negro (Otto 8429), 2863 ha são cobertos por Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Médio, distribuída em 122 manchas. Nesta bacia observam-se as maiores quantidades de manchas associadas a reflorestamento (131), que cobrem pouco mais de 2.000 ha de sua superfície. Considerando a presença da LT, observa-se que é nestas formações que ocorrem os maiores incrementos no número de manchas e as maiores perdas de área, ou seja, 96 novas manchas e diminuição de aproximadamente 10,5 hectares de vegetação.

Na porção norte da LT, localizada na área drenada pelo rio Iguaçu, o maior incremento de manchas a partir da inserção da LT dá-se na Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio, onde o número total de manchas passa de 95 para 128. Das oito formações mapeadas nesta bacia, a metade não sofrerá alterações em decorrência da presença da LT. Cumpre destacar que esta é a bacia mais antropizada dentre todas as analisadas. Nela, a LT percorrerá preferencialmente trechos sem a presença de vegetação nativa.

O tamanho médio dos fragmentos é de aproximadamente 45 ha na bacia do rio Itapocu, de 19 ha na bacia do rio Negro, de 13 ha na bacia do rio Itajaí e de 10 ha na bacia do rio Iguaçu, sendo esta última considerada a mais antropizada, como já mencionado acima. Considerando-se a presença da LT, o tamanho médio dos fragmentos se reduz em todas as bacias. Na bacia do rio Itapocu, a média do tamanho dos fragmentos diminui para 25 ha e na bacia do rio Negro diminui para 12 ha. Menores variações são observadas nas áreas drenadas pelo rio Iguaçu e pelo rio Itajaí, onde os tamanhos médios dos fragmentos diminuem para 8 ha e 9 ha, respectivamente – fato este associado ao maior grau de antropização destas bacias quando comparadas com as demais.

Tabela 6.3.5.3.b
Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT		Com LT		Delta NP	Delta Área (ha)
	NP	Área (ha)	NP	Área (ha)		
Bacia 7754 – Rio Itajaí						
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	7	82.8893	15	81.8312	8	- 1.0581
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	17	65.0682	19	65.0293	2	- 0.0389
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	31	729.9756	51	727.5924	20	- 2.3832
He = Vegetação herbácea	5	29.0376	5	29.0376	0	- 0.0000
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	65.5412	13	65.3992	0	- 0.1420
Bacia 7752 – Rio Itapocu						
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	1	12.3950	1	12.3950	0	0.0000
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	11	308.6999	18	306.4488	7	- 2.2510
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	35	759.8126	57	755.2226	22	- 4.5900
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	66	1158.7731	99	1152.0808	33	- 6.6923
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	51	6071.0248	133	6043.1210	82	- 27.9038
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	43	1010.2012	61	1002.4507	18	- 7.7506
Bacia 8429 – Rio Negro						
Ma-A = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	17	76.9216	21	76.6578	4	- 0.2637
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	3	273.8312	6	272.2238	3	- 1.6074
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	12	333.6036	19	332.5170	7	- 1.0866
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	2	81.6221	2	81.6221	0	0.0000
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	4	22.2328	4	22.2328	0	0.0000
Bacia 8429 – Rio Negro						
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	18	428.7283	25	426.7536	7	- 1.9747
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	3	18.8510	3	18.8510	0	0.0000
He = Vegetação herbácea	1	3.4118	1	3.4118	0	0.0000
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	3	20.1516	6	20.0130	3	- 0.1385
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	4	346.4198	9	345.5293	5	- 0.8904
MI = Floresta Ombrófila Mista Altomontana	4	63.3503	4	63.3503	0	0.0000
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	21	762.2323	38	755.6544	17	- 6.5779
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	68	865.7569	108	861.0631	40	- 4.6938
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	122	2863.2276	218	2852.6126	96	- 10.6151

Tabela 6.3.5.3.b
Número de manchas e área de manchas por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT		Com LT		Delta NP	Delta Área (ha)
	NP	Área (ha)	NP	Área (ha)		
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	131	2082.8500	204	2070.2443	73	- 12.6057
Bacia 8428 – Rio Iguazu						
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	3	17.8491	3	17.8491	0	0.0000
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	6	64.9432	6	64.9432	0	0.0000
He = Vegetação herbácea	1	16.5922	1	16.5922	0	0.0000
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	2	25.4634	2	25.4634	0	0.0000
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	11	164.0487	17	163.5554	6	- 0.4934
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	42	240.0933	46	239.7658	4	- 0.3275
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	95	1292.8774	128	1288.5047	33	- 4.3727
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	60.3995	14	60.3805	1	- 0.0190

Áreas núcleo (*core area*)

As fronteiras entre os habitats e mesmo entre as manchas geralmente são zonas de transição, com variedades particulares de espécies (FORMAN, 1995). No geral, podem-se distinguir espécies que apresentam pouca sensibilidade a essas zonas, espécies que as preferem e até as espécies que as evitam. Quando consideradas as espécies que apresentam sensibilidade às áreas de borda dos fragmentos, a área efetiva de uma mancha diferencia-se da sua área total, correspondendo a uma área núcleo (*core area*). Em casos de manchas muito pequenas, as áreas núcleo podem não existir e, por outro lado, manchas alongadas (tais como florestas aluviais ao longo de canais hídricos) podem resultar em um grande número de áreas núcleo disjuntas (LANG & KLUG, 2006).

Para a análise das áreas núcleos, e conforme já comentado anteriormente, foi assumido um *buffer* negativo de 30 metros, medidos da borda para o interior das manchas. Os resultados são apresentados nas **Tabelas 6.3.5.3.c** e **6.3.5.3.d**, a seguir, para os segmentos de bacia (*landscape*) e classes de mapeamento (*class analysis*), respectivamente.

Tabela 6.3.5.3.c

Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), *Cority*, Índice de Área Núcleo (CAI), *Disjunction* e Número de Manchas sem Área Núcleo para os segmentos de Otto Bacia Nível 4 (*landscape*)

Otto Nível 4	Sem LT						
	NCA	TA (ha)	TCA (ha)	<i>Cority</i>	CAI	<i>Disjunction</i>	Sem CA
7754	137	972.5118	538.0926	0.423	55.33	22 manchas de 73	15
7752	444	9320.9066	6719.7406	0.448	72.09	87 manchas de 207	8
8429	1021	8243.1909	4541.4101	0.394	55.09	202 manchas de 413	11
8428	438	1882.2668	808.8726	0.342	42.97	82 manchas de 173	23
	Com LT						
7754	163	968.8897	525.2331	0.454	54.21	31 manchas de 103	29
7752	630	9271.7188	6445.1170	0.451	69.51	118 manchas de 369	85
8429	1278	8202.7371	4359.2618	0.414	53.14	248 manchas de 668	139
8428	481	1877.0542	791.5464	0.347	42.17	91 manchas de 217	50

Tabela 6.3.5.3.d

Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Índice de Área Núcleo (CAI), Número de Manchas sem Área Núcleo por segmentos de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT				Com LT			
	NCA	TA (ha)	TCCA	CAI	NCA	CA	TCCA	CAI
Bacia 7754 – Rio Itajaí								
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	13	82.8893	42.8263	51.67	19	81.8312	40.7231	49.76
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	28	65.0682	18.5862	28.56	29	65.0293	18.5825	28.58
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	72	729.9756	439.5576	60.22	90	727.5924	428.8716	58.94
He = Vegetação herbácea	6	29.0376	10.8269	37.29	6	29.0376	10.8269	37.29
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	18	65.5412	26.2955	40.12	19	65.3992	26.2290	40.11
Bacia 7752 – Rio Itapocu								
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	2	12.3950	6.6643	53.77	2	12.3950	6.6643	53.77
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	22	308.6999	208.0149	67.38	31	306.4488	195.3638	63.75
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	51	759.8126	507.8072	66.83	72	755.2226	488.1908	64.64
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	153	1158.7731	635.2147	54.82	188	1152.0808	607.6380	52.74
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	159	6071.0248	4602.3029	75.81	258	6043.1210	4436.7886	73.42
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	57	1010.2012	759.7366	75.21	79	1002.4507	710.4715	70.87
Bacia 8429 – Rio Negro								
Ma-A = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	1	3.4118	1.5754	46.18	1	3.4118	1.5754	46.18
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	29	76.9216	19.6315	25.52	33	76.6578	18.4618	24.08
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	7	273.8312	209.9115	76.66	13	272.2238	199.1783	73.17
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	2	81.6221	63.8480	78.22	2	81.6221	63.8480	78.22
Bacia 8429 – Rio Negro								
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	4	22.2328	9.2244	41.49	4	22.2328	9.2244	41.49
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	67	428.7283	222.1772	51.82	75	426.7536	212.4999	49.79
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	24	333.6036	205.8687	61.71	31	332.5170	201.3194	60.54
He = Vegetação herbácea	5	18.8510	6.4154	34.03	5	18.8510	6.4154	34.03
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	3	20.1516	7.9015	39.21	6	20.0130	7.2499	36.23
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	27	346.4198	199.0521	57.46	34	345.5293	194.2677	56.22
MI = Floresta Ombrófila Mista Altomontana	4	63.3503	46.6830	73.69	4	63.3503	46.6830	73.69
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio	30	762.2323	539.3374	70.76	52	755.6544	502.8662	66.55

Tabela 6.3.5.3.d
Número de Áreas Núcleo (NCA), Área das Manchas (TA), Índice de Área Núcleo (CAI), Número de Manchas sem Área Núcleo por segmentos de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT				Com LT			
	NCA	TA (ha)	TCCA	CAI	NCA	CA	TCCA	CAI
Avançado								
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	197	865.7569	338.1897	39.06	227	861.0631	320.5989	37.23
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	393	2863.2276	1486.4316	51.91	483	2852.6126	1446.4823	50.71
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	228	2082.8500	1185.1625	56.9	308	2070.2444	1128.5912	54.51
Bacia 8428 – Rio Iguaçu								
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	4	16.5922	7.7392	46.64	4	16.5922	7.7392	46.64
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	9	17.8491	4.0101	22.47	9	17.8491	4.0101	22.47
He = Vegetação herbácea	10	64.9432	32.3192	49.77	10	64.9432	32.3192	49.77
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	10	25.4634	6.3538	24.95	10	25.4634	6.3538	24.95
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	14	164.0487	105.1870	64.12	21	163.5554	102.4322	62.63
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	83	240.0933	79.9543	33.3	87	239.7658	79.0586	32.97
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	287	1292.8774	547.2624	42.33	318	1288.5047	533.5867	41.41
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	21	60.3995	26.0467	43.12	22	60.3805	26.0467	43.14

O segmento de bacia do rio Negro (Otto 8429) apresenta 1021 áreas núcleo, que perfazem um total de 4541 ha. Das 413 manchas existentes, 202 apresentaram-se com áreas núcleo disjuntas e 11 manchas não apresentaram áreas núcleo. Neste segmento, as áreas núcleo representam 55% do total das áreas das manchas e seu *cority* é o segundo menor, o que indica maior fragmentação das áreas núcleo. Na situação com o empreendimento, a porcentagem de ocupação das áreas núcleo (CAI) diminui de 55% para 53%.

Na bacia do rio Itapocu (Otto 7752) existem 444 áreas núcleo em um total de 207 manchas. Deste total, 87 são disjuntas e 8 não possuem área núcleo. No que se refere à presença do empreendimento, as áreas núcleo sofrem modificação, sendo que o percentual ocupado em relação à área total das manchas (CAI) diminui de 72% para 62%, o que indica que, apesar do aumento do número de manchas e das suas respectivas áreas núcleo, estas permanecem com um alto índice de ocupação.

Em 173 manchas existentes no segmento da bacia do rio Iguaçu existem 438 áreas núcleo, que ocupam 42% da área total, sendo que 82 apresentaram-se disjuntas. Este índice é o menor observado entre todos os segmentos de bacia analisados, indicando que esta bacia é a mais antropizada de todas. Daí o menor valor do *cority* observado (0.342). Deste fato resulta que, mesmo com a inserção da LT, o CAI do segmento pouco se altera, mantendo-se na ordem dos 42% em relação à área total das manchas existentes.

Nas 73 manchas existentes na bacia do Itajaí (Otto 7752), as áreas núcleo ocupam 55%, ou o equivalente a cerca de 538 ha. Aproximadamente 1/3 das áreas núcleo são disjuntas, e 15 manchas não apresentaram área núcleo. Na situação com o empreendimento, o índice de ocupação dessas áreas em relação à área total das manchas diminui de 55 para 54%.

Considerando a análise por classe no interior dos segmentos (**Tabela 6.3.5.3.d**), verifica-se que, para a bacia do rio Itajaí, a Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio é o tipo de mancha que apresenta mais áreas núcleos, um total de 73, que ocupam aproximadamente 439 ha, ou cerca de 60% (CAI) da área total ocupada por este tipo de mancha.

A segunda classe com maior número de áreas núcleo nesta bacia é a Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial. Apesar das 28 áreas núcleo identificadas, o índice de área núcleo é o mais baixo observado neste segmento, onde somente 28,56% da área total das manchas são ocupados por área núcleo, indicando a complexidade da forma das manchas e também a alta interferência dos efeitos de borda. Na situação com o empreendimento, no entanto, tais áreas núcleo o sofrerão pouca interferência. Já no caso da Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio, as áreas núcleo terão redução de seus tamanhos da ordem de 10,6 ha.

A Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio é também a formação que possui maior número de áreas núcleo (159) e maior área ocupada no segmento de bacia do rio Itapocu (4602 ha). O índice de ocupação é de 75%, indicando certo grau de integridade das

manchas. Aproximadamente 200 ha de áreas núcleo nesta formação serão perdidos na situação com o empreendimento. Quando considerada a formação Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial, observa-se que o índice de área núcleo cai para 54%.

Destacam-se ainda os 759 ha ocupados por área núcleo de reflorestamento, que, embora tenha sua porcentagem de ocupação 5% menor na situação com o empreendimento, terá redução de apenas 8 ha nesta condição.

A Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Médio é a classe que apresenta maior quantidade de áreas núcleo (393) e maior área ocupada (1.486 ha) na bacia do rio Negro, seguida pela classe de reflorestamento (228 áreas núcleo em 1.185 ha) e pela Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Inicial (197 áreas distribuídas em 338 ha).

Nesta bacia, a floresta aluvial e a Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Inicial são as que apresentam menor CAI, de cerca de 39%, superiores somente aos agrupamentos de araucária, onde as áreas núcleo ocupam somente 25% da área total das manchas.

Na situação com o empreendimento observa-se, em geral, aumento do número de áreas núcleo, diminuição das áreas ocupadas e, conseqüentemente, diminuição do índice de áreas núcleo (CAI).

Conforme já colocado anteriormente, a bacia do rio Iguaçu aparenta maior grau de antropização, fato este confirmado pelos baixos índices de áreas núcleo de suas classes, quando comparados com as mesmas classes em outras bacias. Varia entre 22%, no caso da Estepe Gramíneo Lenhosa, até 64%, no caso da Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Avançado.

Na situação com o empreendimento, a classe que terá maior redução em suas áreas núcleo é a Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Médio, que passará a ocupar 533 ha frente aos 547 ha na condição sem o empreendimento.

Forma

Nas **Tabelas 6.3.5.3.e** e **6.3.5.3.f**, a seguir, são apresentados os resultados da aplicação das métricas de forma.

Considerando os resultados da **Tabela 6.3.5.3.e**, verifica-se que os índices médios de forma (MSI) são semelhantes para todos os segmentos de bacia, ou seja, variam entre 2013, para a bacia do Itajaí (Otto 7754), e 2349, para a bacia do rio Negro (8429). Esta condição evidencia manchas com formas complexas, uma vez que o MSI distancia-se da unidade, ou seja, da área do círculo euclidiano.

Situação semelhante pode ser observada para a média da dimensão fractal (MFRACT), que também se distancia da unidade em todos os segmentos de bacia, indicando formas mais complexas quando comparadas a um quadrado ou a um círculo. Para essas duas

métricas, a situação com a LT pouco se diferencia da situação atual sem o empreendimento, ou seja, a imposição da faixa da LT terá pouca influência sobre a forma das manchas.

Já no caso da relação perímetro/área (MPAR), verifica-se que, na situação com o empreendimento, as médias são maiores, uma vez que a divisão causada pela imposição da faixa aumenta o perímetro e diminui a área, elevando o resultado final, como pode ser observado na tabela.

Tabela 6.3.5.3.e

Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (*landscape*)

Otto Nível 4	Sem LT				Com LT			
	NP	MSI	MPAR	MFRACT	NP	MSI	MPAR	MFRACT
7754	73	2.013	0.106	1.407	103	1.916	0.156	1.441
7752	207	2.164	0.033	1.347	369	2.003	0.434	1.558
8429	413	2.349	0.030	1.359	668	2.003	0.183	1.499
8428	173	2.160	0.184	1.371	217	2.081	0.265	1.423

No caso da análise por classe, a mesma observação pode ser feita para o índice médio de forma (MSI), dimensão fractal média (MFRACT) e média da relação área/perímetro (MPAR). Enquanto as duas primeiras métricas pouco sofrem a influência da imposição da faixa, a última tem seus valores alterados pelo aumento dos perímetros das manchas e diminuição das respectivas áreas ocupadas.

Tabela 6.3.5.3.f

Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT				Com LT			
	NP	MSI	MPAR	MFRACT	NP	MSI	MPAR	MFRACT
Bacia 7754 – Rio Itajaí								
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	7	1.707	0.022	1.313	15	1.613	0.089	1.385
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	17	1.935	0.057	1.384	19	1.894	0.073	1.395
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	31	2.204	0.189	1.467	51	2.025	0.246	1.503
He = Vegetação herbácea	5	1.840	0.030	1.434	5	1.840	0.030	1.343
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	1.888	0.046	1.371	13	1.899	0.046	1.372
Bacia 7752 – Rio Itapocu								
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	1	1.660	0.017	1.302	1	1.660	0.017	1.302
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	11	1.948	0.034	1.342	18	1.964	0.187	1.452
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	35	1.741	0.021	1.311	57	1.657	0.075	1.361
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	66	2.198	0.027	1.352	99	2.062	0.189	1.481
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	51	2.675	0.023	1.344	133	2.163	0.860	1.776
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	43	1.920	0.064	1.375	61	1.896	0.317	1.436
Bacia 8429 – Rio Negro								
Ma-A = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	1	1.130	0.022	1.266	1	1.130	0.022	1.266
AAr = Agrupamento de araucárias em área antropizada	17	2.006	0.036	1.366	21	1.931	0.339	3.332
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	3	2.233	0.071	1.384	6	2.252	1.034	2.124
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	2	1.397	0.008	1.248	2	1.397	0.008	1.248
Bacia 8429 – Rio Negro								
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	4	1.714	0.033	1.341	4	1.714	0.033	1.341
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	18	2.766	0.036	1.385	25	2.557	0.061	1.399
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	12	2.330	0.020	1.342	19	2.013	0.110	1.400
He = Vegetação herbácea	3	2.111	0.033	1.365	3	2.111	0.033	1.365
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	3	1.845	0.027	1.336	6	1.548	0.059	1.359
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	4	4.136	0.016	1.381	9	2.917	0.022	1.360

Tabela 6.3.5.3.f

Número de manchas (NP), Índice Médio de Forma (MSI), Média da Relação Área-Perímetro (MPAR) e Média da Dimensão Fractal (MFRACT) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT				Com LT			
	NP	MSI	MPAR	MFRACT	NP	MSI	MPAR	MFRACT
MI = Floresta Ombrófila Mista Altomontana	4	1.284	0.028	1.284	4	1.284	0.028	1.284
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	21	1.839	0.016	1.301	38	1.724	0.119	1.378
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	68	2.535	0.031	1.374	108	2.184	0.153	1.457
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	122	2.581	0.030	1.368	218	2.198	0.204	1.444
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	131	2.149	0.030	1.354	204	1.984	0.191	1.440
Bacia 8428 – Rio Iguaçu								
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	1	2.203	0.019	1.342	1	2.203	0.019	1.342
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	3	2.136	0.032	1.367	3	2.136	0.032	1.367
He = Vegetação herbácea	6	1.857	0.027	1.333	6	1.857	0.027	1.333
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	2	3.020	0.032	1.406	2	3.020	0.032	1.406
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	11	1.528	0.018	1.290	17	1.661	0.516	1.624
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	42	1.989	0.043	1.370	46	1.933	0.045	1.369
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	95	2.367	0.304	1.385	128	2.225	0.355	1.428
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	1.744	0.043	1.359	14	1.709	0.057	1.370

Proximidade

O índice de proximidade (MP) é adimensional e seu valor absoluto tem pouca utilidade interpretativa, devendo ser utilizado a título de comparação. Os resultados são apresentados na **Tabela 6.3.5.3.g** para os segmentos de bacia e na **Tabela 6.3.5.3.h** para as classes de mapeamento utilizadas.

Comparando-se os resultados por segmento de bacia, verifica-se que a bacia do rio Negro (Otto 8429) é a que apresenta a maior proximidade entre as manchas (907,5) e a bacia do rio Iguaçu é a que apresenta manchas mais distantes umas das outras (20772,59). Desta comparação, infere-se que a paisagem na bacia do rio Negro, no segmento interceptado, apresenta-se mais íntegra quando analisada a distribuição da cobertura vegetal. Conforme já se teve a oportunidade de aludir, a bacia do Iguaçu, por outro lado, é a que se apresenta mais antropizada, com menor quantidade de manchas e maior distância entre elas.

Comparando-se a situação atual e aquela *com o empreendimento*, verifica-se que na bacia do Iguaçu quase não haverá alterações na proximidade das manchas, uma vez que elas já se encontram distantes entre si. Na bacia do rio Negro, ao contrário, a proximidade média salta de 907 para 7492, indicando que a LT poderá distanciar as manchas, numa situação de corte raso em toda a faixa de serviço. O maior impacto na proximidade é observado na bacia do rio Itapocu, onde a proximidade média passou de 8484 para 32089. Situação semelhante é observada na bacia do rio Itajaí, onde a imposição da LT poderá provocar distanciamento entre as manchas de vegetação.

Tabela 6.3.5.3.g
Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (*landscape*)

Otto Nível 4	Sem LT	Com LT
	MP	MP
7754 – Rio Itajaí	2185.51	6783.27
7752 – Rio Itapocu	8484.58	32089.9
8429 – Rio Negro	907.5	7492.01
8428 – Rio Iguaçu	20772.59	21792.09

Tabela 6.3.5.3.h
Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT		Com LT	
	NP	Mean_Proximity	NP	Mean_Proximity
Bacia 7754 – Rio Itajaí				
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	7	1.15	15	3441.79
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	17	67.86	19	488.16
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	31	4992.4	51	12434.49
He = Vegetação herbácea	5	696.06	5	696.06
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	10.48	13	10.47
Bacia 7752 – Rio Itapocu				
AAR = Agrupamento de araucárias em área antropizada	1	0	1	0
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	11	44.19	18	26567.71
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	35	13.51	57	3227.77
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	66	263.85	99	4949.29
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	51	34066.84	133	65764.23
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	43	12.23	61	31841.79
Bacia 8429 – Rio Negro				
Ma-A = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Avançado	1	0	1	0
AAR = Agrupamento de araucárias em área antropizada	17	71.54	21	561.96
DI = Floresta Ombrófila Densa Altomontana	3	44.3	6	37134.4
Floresta Ombrófila Densa Estágio Avançado	2	0.02	2	0.02
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	4	0.24	4	0.24
Bacia 8429 – Rio Negro				
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	18	1850.34	25	6521.31
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	12	244.24	19	5012.93
He = Vegetação herbácea	3	0	3	0
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	3	3.42	6	1338.32
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	4	0.27	9	21509.58
MI = Floresta Ombrófila Mista Altomontana	4	1699.96	4	1699.96
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	21	871.11	38	9762.72
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	68	939.04	108	3714.61
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	122	1233.6	218	10910.05

Tabela 6.3.5.3.h
Proximidade média (MP) por segmento de Otto Bacia Nível 4 (class analysis)

Otto Bacia Nível 4	Sem LT		Com LT	
	NP	Mean Proximity	NP	Mean Proximity
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	131	746.2	204	5651
Bacia 8428 – Rio Iguaçu				
Ma-I = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Inicial	1	0	1	0
Eg = Estepe Gramíneo Lenhosa	3	0.77	3	0.77
He = Vegetação herbácea	6	5.68	6	5.68
Ma-M = Floresta Ombrófila Mista Aluvial - Estágio Médio	2	0	2	0
Mm-A = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Avançado	11	0.74	17	5935.63
Mm-I = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Inicial	42	89.3	46	366.59
Mm-M = Floresta Ombrófila Mista Montana - Estágio Médio	95	37787.44	128	36018.15
Re = Reflorestamento de arbóreas exóticas	13	4.31	14	53.92

Na bacia do rio Itajaí, a classe de vegetação que poderá sofrer maior interferência na proximidade entre as manchas é a Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado (onde a proximidade passa de 1,15 para 3441), seguida pela Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio (proximidade altera-se de 4992 para 12434). Nesta bacia, a vegetação herbácea e o reflorestamento não sofrerão alterações de proximidade com a presença da LT.

Todas as classes sofrerão alterações de proximidade com a presença da LT na bacia do rio Itapocu, destacando-se a Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial e Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado. Na condição atual, estas classes apresentam manchas relativamente próximas.

No caso da Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio, a proximidade média quase dobrará, passando de 3466 para 65764. Salienta-se, no entanto, que quando comparada com as outras classes nesta bacia, a Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio já apresenta certo distanciamento entre suas manchas.

A bacia do rio Negro é a que apresenta a maior proximidade média entre as manchas. As florestas ombrófilas, no geral, apresentam manchas muito próximas, à exceção da Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio e da Floresta Ombrófila Mista Altomontana, que apresentaram índices de proximidade média pouco superiores às demais (1850, 1699 e 1233, respectivamente).

A Floresta Ombrófila Densa Altomontana é a que vai sofrer maior interferência com a implantação da LT, uma vez que seu índice de proximidade média passa de 44 para 37134. Situação semelhante é observada para a Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Estágio Médio, que tem seu índice elevado de 0,27 para 21509.

Considerando a análise por classe na bacia do Iguaçu, verifica-se que as manchas mais distantes entre si estão associadas à Floresta Ombrófila Mista Aluvial em Estágio Médio (37787). Os demais índices, comparativamente, indicam manchas mais próximas umas das outras para as demais classes. Quando analisados os efeitos da presença da LT, verifica-se que a classe que sofrerá maior interferência é a Floresta Ombrófila Mista Montana em Estágio Avançado, onde o índice de proximidade salta de 0,74 para 5935.

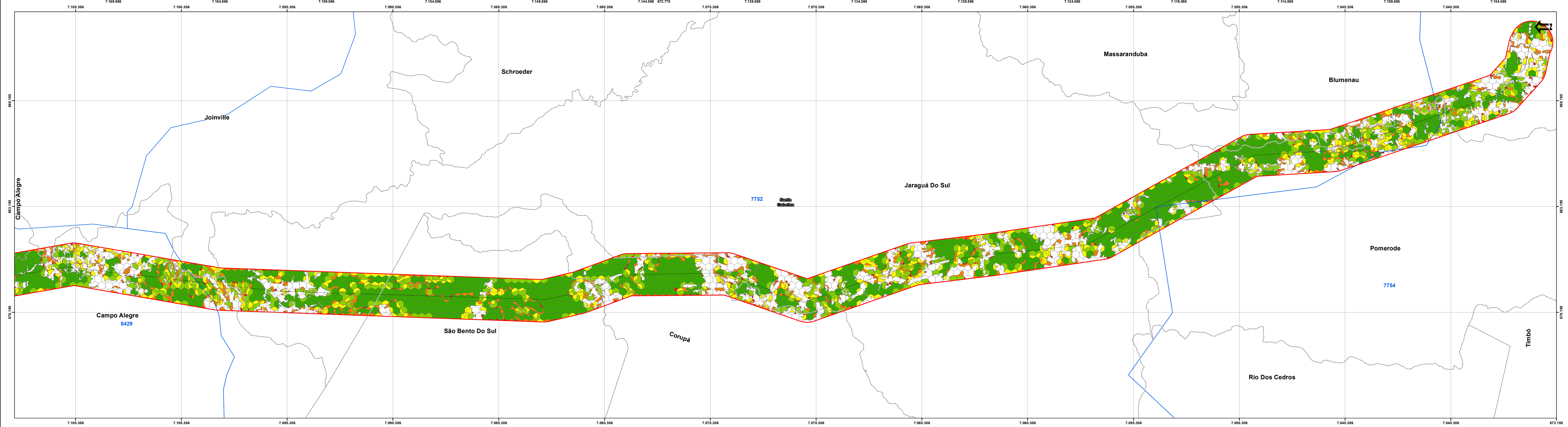
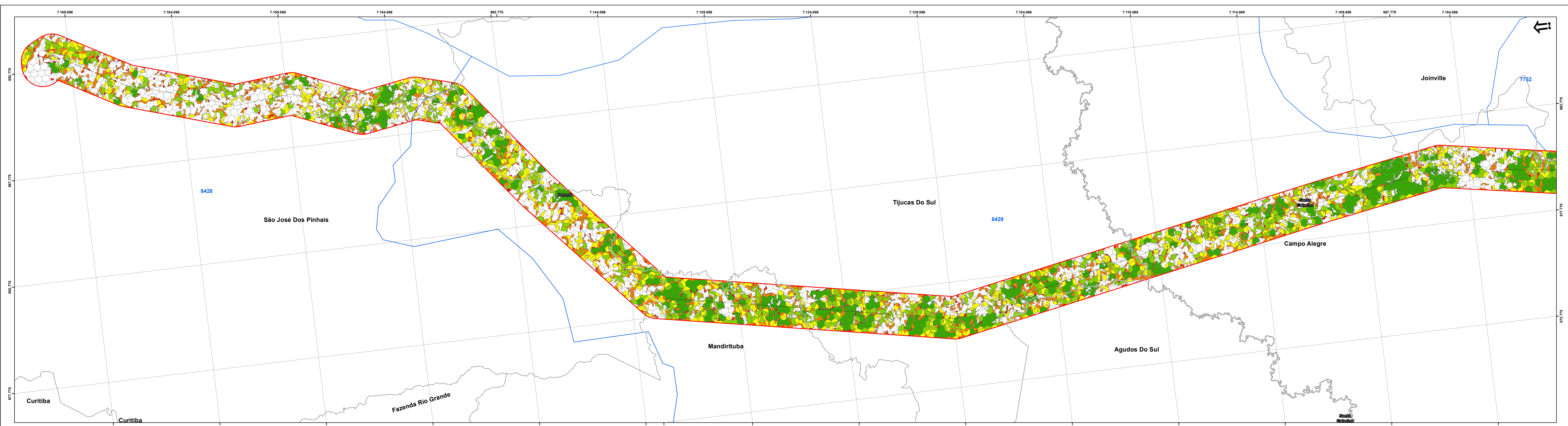
Considerações

Os resultados comparativos da aplicação das métricas de paisagem na faixa de 2 km ao longo da LT permitem inferir os seguintes aspectos gerais:

- Considerando as métricas de composição, observa-se que o segmento da bacia do rio Itajaí (7754), nas proximidades da SE Blumenau, é o que apresenta o menor número de manchas (73) e a menor área total de manchas (972 ha), indicando seu forte grau de antropização quando comparado aos demais segmentos. Na bacia do rio Negro foi observado o maior número de manchas (413). Já a maior área ocupada por manchas de vegetação nativa foi verificada no segmento interceptado da bacia do rio Itapocu (9.320 ha).

- No que se refere às métricas de configuração, observou-se que as os maiores índices de área núcleo (CAI) estão localizados na bacia do rio Negro, onde as áreas núcleo tendem a ocupar um maior percentual em relação à área total de cada mancha. Fato este que pode indicar tanto o maior tamanho das manchas quanto um maior grau de preservação das mesmas. Situação inversa foi observada na bacia do rio Itajaí, onde as áreas núcleos, em média, não ocupam mais do que 43% das áreas totais das manchas, refletindo forte fragmentação dos habitats.
- Apesar das diferenças observadas em relação às métricas acima mencionadas, verificou-se que o índice médio de forma (MSI) em todos os segmentos de bacia distanciam-se da unidade euclidiana, o que pode estar associado à fragmentação dos habitats, independente do tamanho das manchas.
- De toda forma, na bacia do rio Negro as manchas estão mais próximas umas das outras e na bacia do Iguaçu foram observadas as maiores distâncias entre as manchas. Conforme já evidenciado, a primeira apresenta maior preservação de seus ambientes enquanto que a segunda (em conjunto com a bacia do rio Itajaí) apresenta maior grau de antropização.

Por fim, cumpre considerar que os resultados obtidos durante a aplicação das métricas de paisagem foram utilizados para a identificação de remanescentes de vegetação nativa, de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e implantação de corredores ecológicos. Os resultados desta análise estão consolidados na **Seção 6.3.3.4** deste EIA e apresentados no **Mapa 6.3.5.3.k – Mapa de estudo das áreas prioritárias para conservação e áreas sensíveis para conectividade**, no final da sequência de mapas a seguir.



Legenda

- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
- Limites Municipais
- Limites Estaduais
- Cito Básico Nível 4
- Faixa de 2 km (1+1 km) - Levantamento de dados primários

Métrica de Área

Área (ha)

- 0,00 - 1,00
- 1,01 - 3,00
- 3,01 - 5,00
- 5,01 - 7,00
- 7,01 - 10,00



Responsável: *[Assinatura]*

Todou da Costa Geoponto - Geógrafo CREA - 60692/143

ESCALA GRÁFICA

1:100.000

ESCALA 1:100.000

DATA: 14/01/2017

REV: 0

CLIENTE

COPEL

PROJETO: Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste

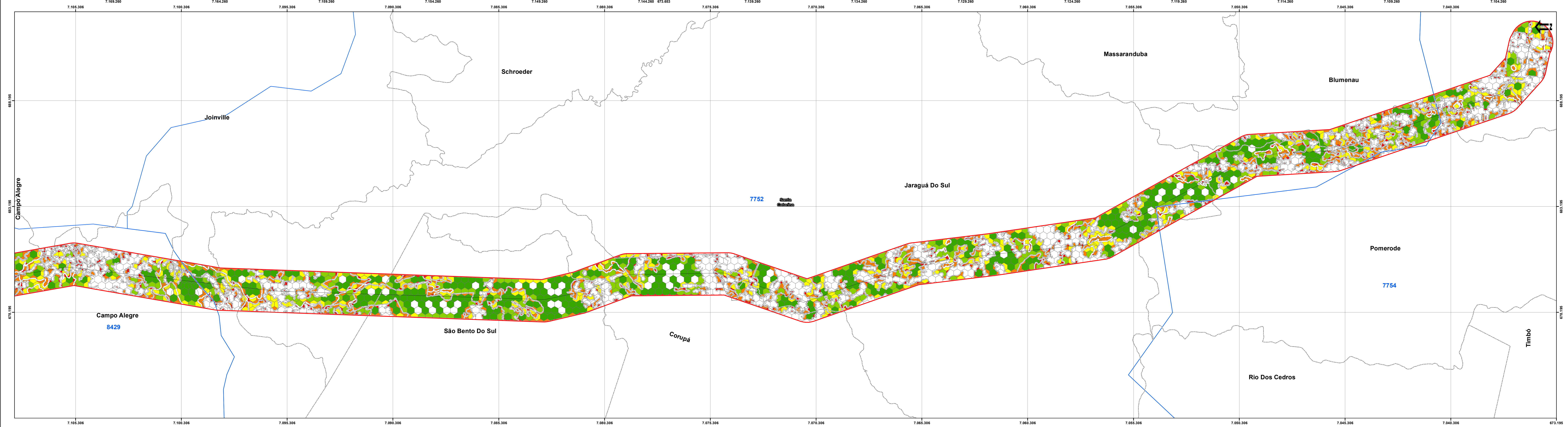
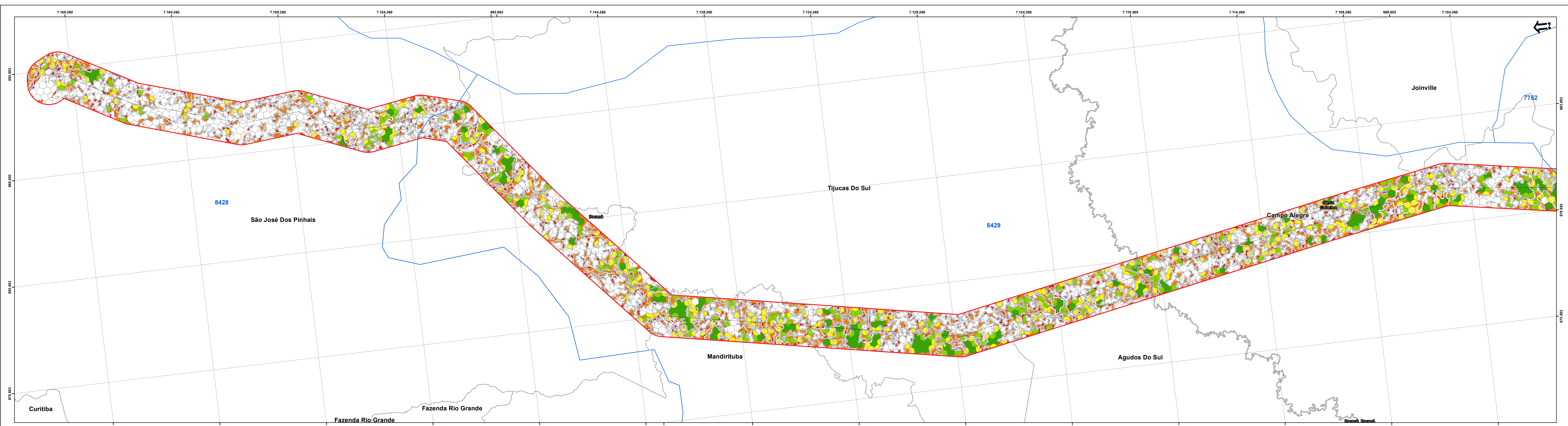
Estudo de Impacto Ambiental - EA

Mapa 0.3.5.3.a

Mapa de Área de Proteção de Paisagem

Mapa de Área (A) Box 4.17

USP Consultoria e Participações Ltda.



- Legenda**
- Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste
 - Limites Municipais
 - Limites Estaduais
 - Cms/Socios Nível 4
 - Faixa de 2 km (1+1 km) - Levantamento de dados primários

Área Core (CA)	
Área (ha)	
	0,00 - 1,00
	1,01 - 3,00
	3,01 - 5,00
	5,01 - 7,00
	7,01 - 10,00



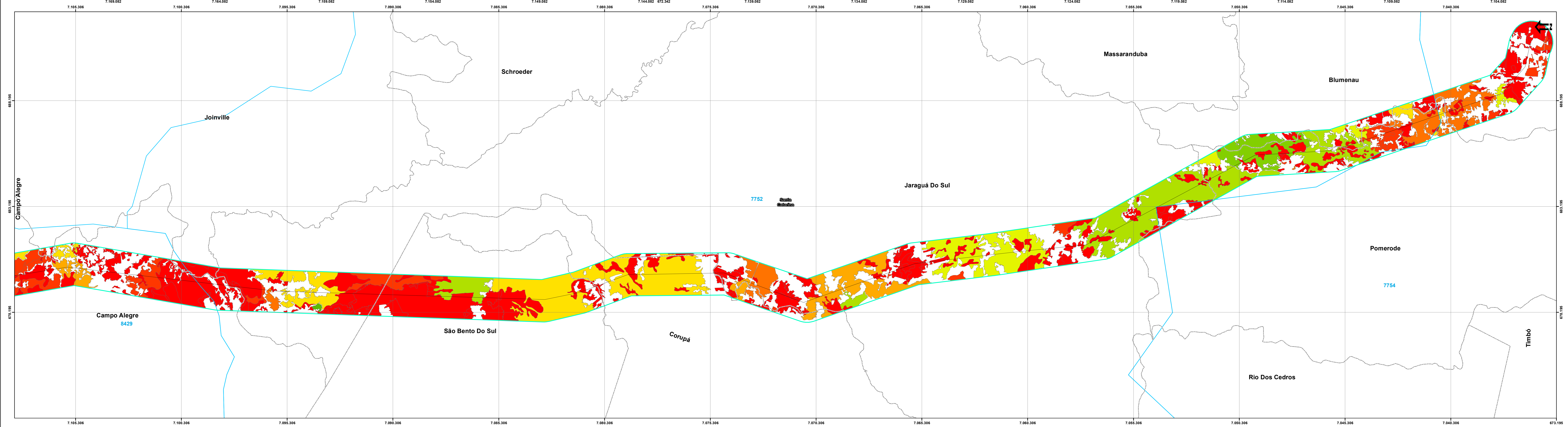
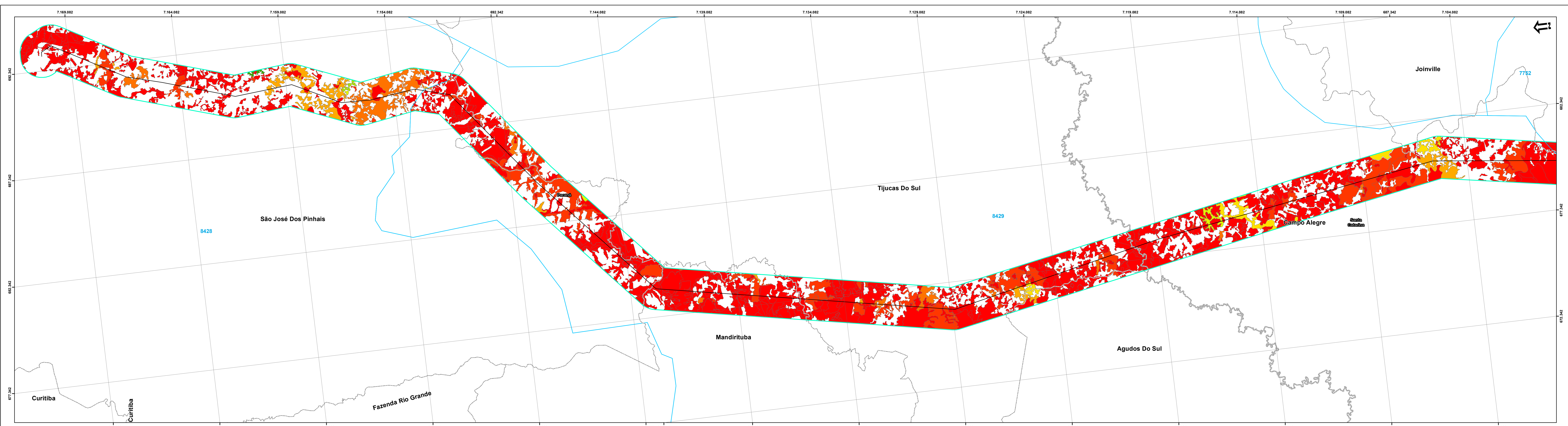
Responsável: *[Assinatura]*
 Tópicos da Costa Geopartner - Geógrafo CREA - 60692714/3
ESCALA GRÁFICA
 1:100.000
 Fonte: IBGE Base Cartográfica 1:250.000
 Oriberto de Lencastre (Digitalização de Mapas)
 Mapa 0,5:5.5.53
 Mapa 0,5:5.5.53
 Projeto: LTM - DATUM SIRGAS 2000 Fuso 23° Sul
 ESCALA: 1:60.000
 DATA: 14/01/2017
 DES. Nº: 2/174/2016
 REV. 0

CLIENTE



PROJETO: Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
Estudo de Impacto Ambiental - EA
 Mapa 0,5:5.5.53
 Mapa 0,5:5.5.53
 Mapa 0,5:5.5.53

USP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- Linha de Transmissão 525 KV Blumenau-Curitiba Leste
- Limites Municipais
- Limites Estaduais
- Otto Bacias Nível 4
- Faixa de 2 km (1+1 km) - Levantamento de dados primários

Índice de Proximidade (Prox)

Prox

- 0 - 904
- 905 - 3.240
- 3.241 - 6.753
- 6.754 - 11.795
- 11.800 - 21.140
- 21.141 - 49.370
- 49.371 - 89.996
- 89.997 - 302.927
- 302.928 - 570.390
- 570.391 - 1.703.687



Responsável: *[Assinatura]*

Todiv da Costa Gasparotto - Geógrafo CREA - 60692714/3

ESCALA GRÁFICA

Fonte: IBGE Base Cartorial - 1:250.000
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 Mapa 3.3.1 - Mapa de São, Ondulado e Colorido de Base Cartorial
 PROJETO COTADO

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22F Sul

ESCALA: 1:60.000

DATA: 16/01/2017

DES. Nº: *[Número]*

REV. 0

CLIENTE

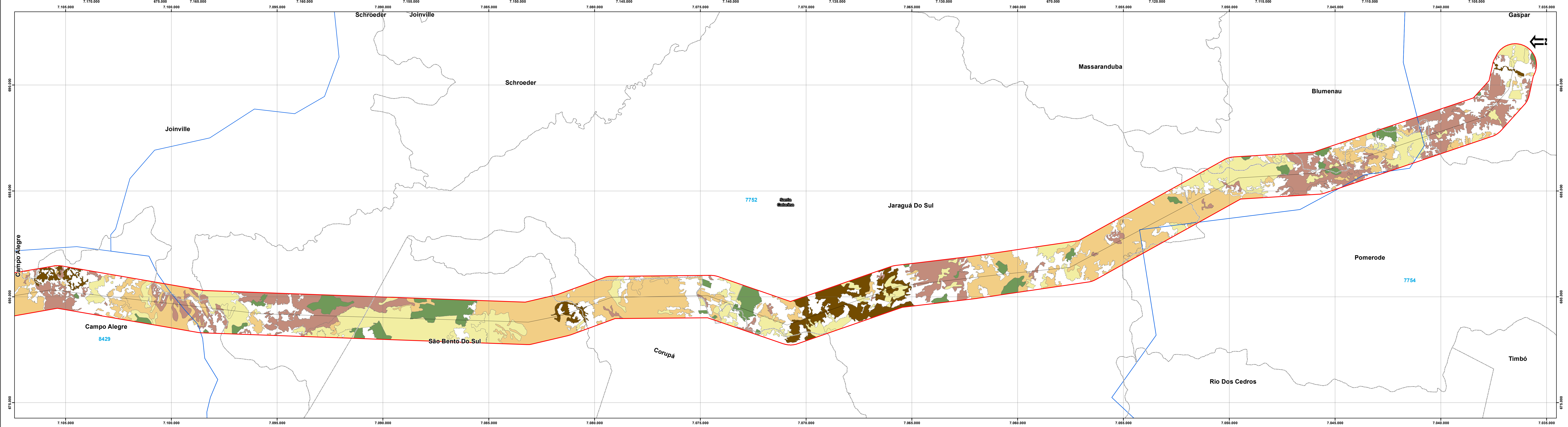
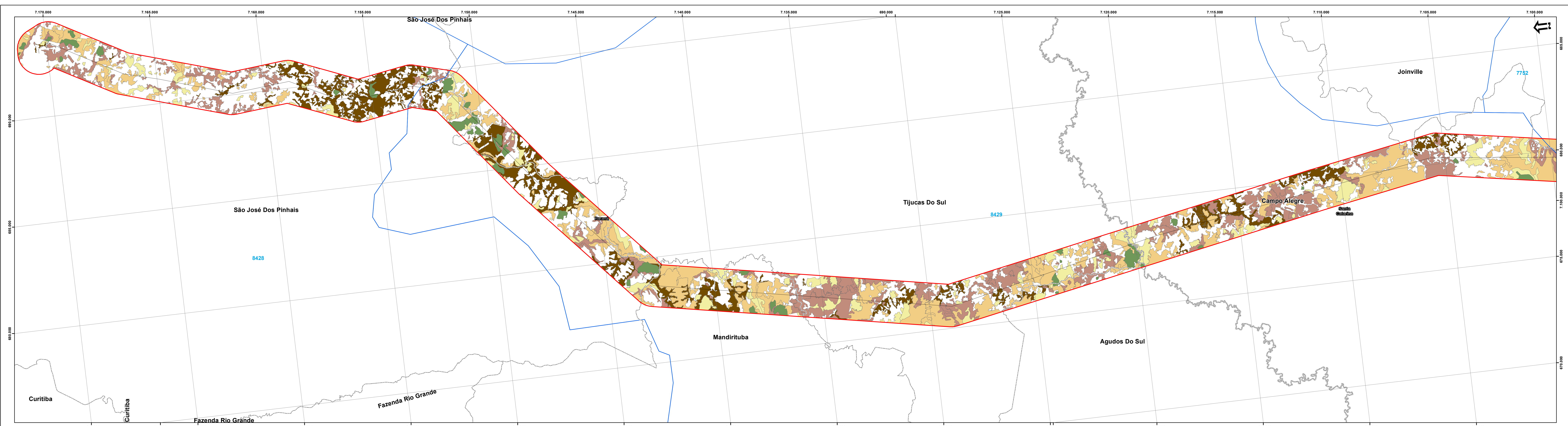
COPEL

PROJETO: Linha de Transmissão 525 KV Blumenau - Curitiba Leste

Estudo de Impacto Ambiental - EA

Mapa 0.3.3.2 - Mapa de Proximidade (Prox) de Nível 4

USP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda — Linha de Transmissão 525 kV Blumenau-Curitiba Leste □ Limites Municipais □ Limites Estaduais □ Oito Bacias Nível 4 □ Faixa de 2 km (1+1 km) - Levantamento de dados primários		Dimensão Fractal (Forma) 1,24 - 1,30 1,31 - 1,34 1,35 - 1,38 1,39 - 1,42 1,43 - 1,51		Responsável: Tópicos da Costa Gasparito - Geógrafo CREA - 068021433 ESCALA GRÁFICA 1:100.000 Fonte: RCE Base Cartográfica 1:250.000 Cartografia: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Mapa: 3.1.1 - Mapa de Situação e Contorno do Sítio delimitado pelo IGP Cartográfico Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22º Sul Escala: 1:100.000 DES: Nº _____ DATA: 16/01/2017 REV: 01	CLIENTE COPEL PROJETO: Linha de Transmissão 525 kV Blumenau - Curitiba Leste Estudo de Impacto Ambiental - EA Mapa 0.3.5.3.2 Mapa de Forma (Dimensão Fractal) Sem a LT USP Consultoria e Participações Ltda.
---	--	--	--	---	---