

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 1 – Apresentação

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	1-1
1.1	JUSTIFICATIVAS.....	1-4
1.2	OBJETIVO.....	1-4

1 APRESENTAÇÃO

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) procedeu, por meio do Leilão 04/2018, realizado em 20 de dezembro de 2018, a licitação pública de concessões na área de transmissão de energia elétrica de 18 (dezoito) lotes, incluindo Subestações (SEs) de Energia e Linhas de Transmissão (LTs). Os vencedores de cada lote serão responsáveis por todas as etapas do empreendimento, ou seja, planejar, implantar, operar e manter as estruturas em bom funcionamento por um período mínimo de 30 (trinta) anos consecutivos.

A Empresa EKT 11 SERVICOS DE TRANSMISSAO DE ENERGIA ELETRICA SPE S.A. venceu a licitação referente ao Lote 01, que corresponde à instalação das diversas estruturas de Linhas de Transmissão, Seccionamentos e Subestações nos estados de Santa Catarina e Paraná, a saber:

1. LINHA DE TRANSMISSÃO 525 kV Areias - Joinville Sul;
2. LINHA DE TRANSMISSÃO 525 kV Joinville Sul - Itajaí II;
3. LINHA DE TRANSMISSÃO 525 kV Itajaí II – Biguaçu;
4. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Joinville Sul – Joinville;
5. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Rio do Sul – Indaial;
6. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Indaial - Gaspar II;
7. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Itajaí - Itajaí II C1;
8. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Itajaí - Itajaí II C2;
9. SECCIONAMENTO LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Joinville Sul;
10. SECCIONAMENTO LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 para SE Joinville Sul;
11. SECCIONAMENTO LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para a SE Joinville Sul;
12. SECCIONAMENTO LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para a SE Joinville Sul;
13. SECCIONAMENTO LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para a SE Jaraguá do Sul;
14. SECCIONAMENTO LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para a SE Jaraguá do Sul;
15. SECCIONAMENTO LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II;
16. SECCIONAMENTO LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II;
17. SECCIONAMENTO LT 138 kV SE Itajaí II e a LT Camboriú Morro do Boi – Itajaí;
18. SECCIONAMENTO LT 138 kV SE Itajaí II e a LT Itajaí Fazenda;
19. SUBESTAÇÃO 525/230/138 kV Joinville Sul - 525/230 kV - (9+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2 x 225 MVA;
20. SUBESTAÇÃO 230/138 KV Jaraguá do Sul - 2 x 225 MVA;
21. SUBESTAÇÃO 525/230/138 kV Itajaí 2 - 525/230 kV (6+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2 x 225 MVA;
22. SUBESTAÇÃO 525/230/138 kV Gaspar II - novo pátio 525 kV e transformação 525/230 kV com (6+1 Res.) x 224 MVA;
23. SUBESTAÇÃO 230/138 kV Indaial - 2 x 225 MVA.

Sendo assim, a LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados atravessa uma região com características distintas em relação às áreas de inserção das demais LTs, SEs e seccionamentos que integram o Lote supracitado e, por estar localizada apenas no estado de Santa Catarina, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/97, Artigo 4º e Lei Complementar 140/2011, o processo de licenciamento ambiental desse empreendimento é de competência estadual, conduzido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

A Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA) nº 98 de 2017 e a Instrução Normativa IMA nº 45, de julho de 2018, estabelecem critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de linhas e redes de transmissão de energia elétrica e define que para as LTs com tensão (kV) maior ou igual a 230 kV, é necessária a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - (RIMA).

A LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados interceptam 12 (doze) municípios no estado de Santa Catarina, sendo eles: Apiúna, Ascurra, Ibirama, Lontras, Rio Do Sul, Blumenau, Gaspar, Indaial, Pomerode, Rodeio, Timbó e Luiz Alves. As estruturas que compõe esse empreendimento são descritas abaixo e ilustradas na Figura 1-1 na cor amarela.

- I. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Rio do Sul - Indaial, C1 e C2; CD;
- II. LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV Indaial - Gaspar II - C1 e C2; CD;
- III. SECCIONAMENTO LT 525 kV Curitiba - Blumenau para SE Gaspar II - CD;
- IV. SECCIONAMENTO LT 525 kV Blumenau - Biguaçu para SE Gaspar II - CD;
- V. SUBESTAÇÃO 525/230/138 kV Gaspar II - novo pátio 525 kV e transformação 525/230 kV com (6+1 Res.) x 224 MVA;
- VI. SUBESTAÇÃO 230/138 kV Indaial - 2 x 225 MVA.

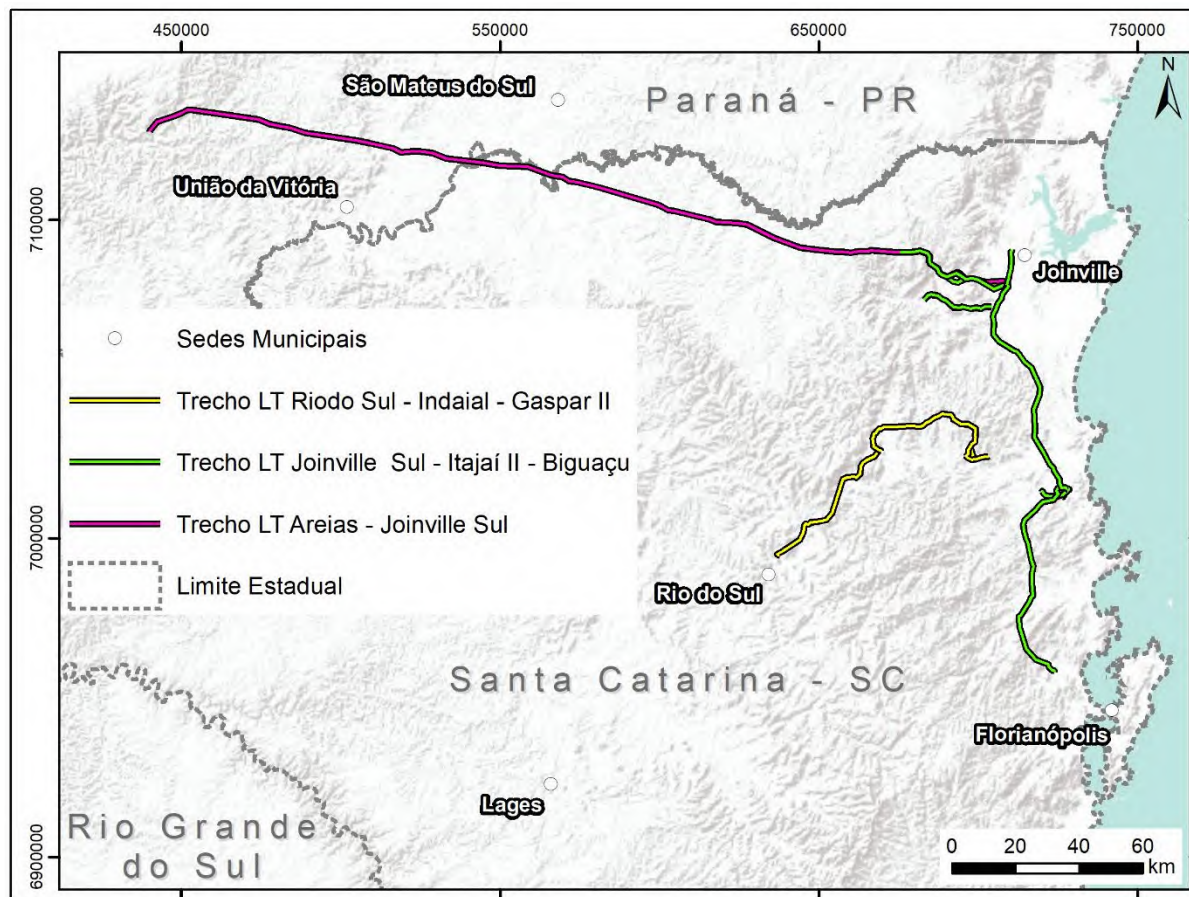


Figura 1-1: Linhas de Transmissão integrantes do Lote 1.

O presente EIA apresenta a caracterização ambiental das Áreas de Influência, os possíveis impactos socioambientais e a proposição de medidas mitigadoras, compensatórias, de controle e monitoramento e planos e programas socioambientais.

Adicionalmente, apresentamos no Anexo I as Certidões de Uso do Solo emitidas pelas prefeituras dos municípios interceptados pelo traçado da LT, e no Apêndice I o material referente à ação de Comunicação Social Prévia que foi realizada na fase de elaboração deste relatório, com a finalidade de informar os trabalhadores de campo (funditário, topografia/sondagem e meio ambiente), a comunidade lindeira, lideranças locais, prefeituras e os demais atores envolvidos como partes integrantes no processo de licenciamento ambiental.

Esse estudo subsidiará a análise das características do futuro empreendimento sobre o quadro socioambiental da região de inserção e, se entendido pelo IMA que as medidas propostas estão adequadas aos impactos ambientais associados, poderá ser atestada a viabilidade socioambiental do empreendimento por meio da concessão da Licença Ambiental Prévia (LAP).

1.1 Justificativas

As Linhas de Transmissão e Subestações compõem as instalações básicas do serviço público de transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), regulado pela ANEEL, autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME).

No cenário atual, identificam-se algumas problemáticas relacionadas com a carência de subsistemas de transmissão de energia. Conforme nota do Operador Nacional do Sistema (ONS), em alguns estados os subsistemas encontram-se no limite da sua capacidade, não oferecendo confiabilidade e condições de garantir o devido escoamento de energia elétrica proveniente de novos projetos.

Conforme estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), mais especificamente EPE-DEE-RE-132/2015: Estudos de Atendimento ao Estado de Santa Catarina: Regiões Norte e Vale do Itajaí, identificou a necessidade de ampliar o sistema de transmissão de energia elétrica na região de inserção da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II.

O diagnóstico da rede indicou violações de limites de carregamentos nas subestações e no controle de tensão, principalmente em épocas de temperatura elevada, como no verão. Como solução para os problemas de controle de tensão observados no diagnóstico foram sugeridas algumas alternativas para a interligação nessa região, que foram analisadas e resultaram nos empreendimentos que integram o Lote 1.

Dessa forma, se faz urgente o atendimento ao cronograma de execução dos empreendimentos de transmissão já leiloados, de modo a retomar a capacidade de escoamento energético e, com isso, viabilizar, o quanto antes, a reinclusão dos projetos suspensos ou que não puderam participar dos últimos leilões de transmissão de energia elétrica.

1.2 Objetivo

A implantação da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados têm como objetivo melhorar a disponibilidade de energia elétrica ligada e a confiabilidade do SIN da região nordeste de Santa Catarina.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 2 – Informações Gerais

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

2	INFORMAÇÕES GERAIS	2-3
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	2-3
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS.....	2-3
2.3	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	2-4

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.3-1: EQUIPE TÉCNICA ATUANTE NOS LEVANTAMENTOS DE DADOS NAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ESTUDO. 2-5

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Identificação do Empreendedor

Razão Social: EKT 11 SERVICOS DE TRANSMISSAO DE ENERGIA ELETRICA SPE S.A.

CNPJ: 28.443.452/0001-67

IE: 795876721111

Endereço: Rua Ary Antenor de Souza, 321– Jardim Nova América, Campinas - SP

CEP: 13053-024

Representante Legal: Luis Alessandro Alves

CPF: 144.518.308-00

ART geral do Projeto:

Pessoa de Contato e e-mail: André Filisetti - andre.filisetti@elektro.com.br

CTF: 7305774

Telefone: (19) 21221917

E-mail: luis.alves@elektro.com.br

2.2 Identificação da Empresa Responsável pelos Estudos

Razão Social: Dossel Ambiental Consultoria e Projetos Ltda.

CNPJ: 10.538.220/0001-27

CTF/AIDA: 3.756.272

Endereço: CLN 412 Bloco D sala 216, Ed. Adiniz Esteves, Asa Norte – Brasília – DF CEP: 70.867-540

Telefone: (61) 3041-7979

ART Geral dos Estudos Socioambientais: 0720180079240

Representantes Legais e CTFs:

Erani Mauricio Bastos – 280854 e Isabela Antunes Mendes Monteiro – CTF 296.234

Pessoa de Contato e e-mails: Erani Bastos - erani@dosselambiental.com.br e Isabela Antunes - isabela@dosselambiental.com.br

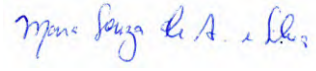
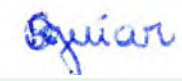
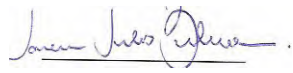
Telefone: (61) 3041-7979

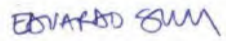
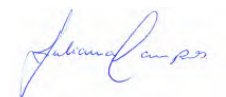
2.3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

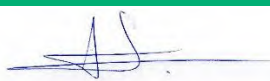
A Equipe Técnica multidisciplinar, responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), apresentada no Quadro 2.3-1, está composta por profissionais habilitados e qualificados para cada Temática Socioambiental (meios físico, biótico e socioeconômico) a ser diagnosticada, prognosticada e avaliada.

A Coordenação Técnica Geral e as Coordenações Temáticas estão integradas por profissionais com formação inerente à área de estudo, e habilitação comprovada nos seus respectivos Conselho de Classe. Para as principais Coordenações, que possuem Conselho de Classe, foram emitidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs), que estão apresentadas no Anexo II.

Quadro 2.3-1: Equipe Técnica atuante nos levantamentos de dados nas respectivas áreas de estudo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Coordenação Geral						
Daniel Moreira Cavalcanti	Engenheiro Florestal	Diretor Técnico	CREA 2007142964/D-RJ	3952406	0720190040560	
Isabela Antunes Mendes Monteiro	Bióloga	Gerenciamento do projeto e Coordenação Técnica Geral	CRBIO 15773/02-D	296234	-	
Vítor Mamede Carvalho	Engenheiro Ambiental	Coordenação Técnica- Adjunta	CREA 20087/D-DF	3.993.506	0720190040587	
Mara Souza de Albuquerque e Silva	Bióloga	Assistente de Coordenação	CRBIO 70512/04-D	2.011.680	-	
Renata Diniz Aguiar	Engenheira Florestal	Auxiliar Técnica	-	5.477.249	-	
Geoprocessamento						
Guilherme Neiva	Geólogo	Coordenação Técnica Geoprocessamento	CREA 205452/D-MG	7.050.515	14201900000005332096	
Randrei Silva Neves	Geólogo	Analista de Geoprocessamento	-	6.943.335	-	
Meio Físico						
Vanessa Veloso Barbosa	Geógrafa	Coordenação do Diagnóstico do Meio Físico – Clima, Recursos Hídricos e Espeleologia	CREA 135.848/D-MG	5.360.174	14201900000005331697	

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Leonardo Arruda Silveira	Engenheiro Civil; Engenheiro Geólogo	Coordenação do Diagnóstico Meio Físico – Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Paleontologia	CREA 51.646/D-MG	6.323.908	1420190000005331770	
Arqueologia						
Janaína Patrícia Coutinho	Arqueóloga	Coordenação Técnica Arqueologia	-	-	-	
Meio Biótico						
Ana Beatriz Serrão Liaffa	Engenheira Florestal	Coordenação do Diagnóstico de Flora	CREA 26.062/D-DF	6.683.702	0720190038715	Ana Beatriz Serrão Liaffa
Eduardo Martins Saddi	Biólogo	Coordenação do Levantamento de Flora	CRBio-02 55611	2013936	2-31435/19-E	
Juliana de Oliveira Campos	Bióloga	Coordenação do Diagnóstico de Fauna	CRBio 112576/04-D	7.072.032	2019/08421	
Sergei Studart Quintas Filho	Biólogo	Coordenação do Levantamento de Fauna	CRBio 57170/04-D	2.683.330	2019/04482	
Sergei Studart Quintas Filho	Biólogo	Levantamento da Avifauna	CRBio 57170/04-D	2.683.330	2019/04482	
Getulio de Assis Gurgel	Biólogo	Levantamento da Herpetofauna	CRBio 57574/04-D	2.456.909	2019/04483	

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Sergei Studart Quintas Filho	Biólogo	Levantamento da Mastofauna	CRBio 57170/04-D	2.683.330	2019/04482	
André Alves Matos de Lima	Biólogo	Consultor de campo Herpetofauna	CRBio 57175/04-D	2.904.437	2019/04549	
Iubatã Faria de Paula	Biólogo	Consultor de Campo Avifauna	CRBio 30614/04-D	3.638.88	-	
Meio Socioeconômico						
Julia Pereira de Almeida Carquejo	Comunicadora Social	Coordenação do Diagnóstico do Meio Socioeconômico	-	61637	-	
Fábio Resende Rodrigues	Geógrafo	Coordenação, Elaboração do Diagnóstico, Avaliação de Impactos e Programas Ambientais	20.329/D-DF	4102644	0720190040005	
Karla Karine Carvalho	Geógrafa	Levantamento de dados secundários e elaboração do Diagnóstico	-	5505651	-	
Solange Paula de Alvarenga	Geógrafa	Levantamento de dados primários	14010/D-GO	-	-	

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 3 – Alternativas Locacionais e Tecnológicas

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

3	ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	1
3.1	METODOLOGIA E CRITÉRIOS DO RELATÓRIO R3 DA ANEEL	2
3.2	METODOLOGIA E CRITÉRIOS ESTABELECIDOS.....	4
3.3	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	6
3.4	COMPARAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	10
3.4.1	<i>Acessibilidade e Necessidade de Abertura de Estradas de Acesso.....</i>	11
3.4.2	<i>Extensão e Quantidade de Torres</i>	12
3.4.3	<i>Interferência em áreas de importância biológica</i>	13
3.4.4	<i>Zonas de Elevada Declividade.....</i>	13
3.4.5	<i>Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira</i>	14
3.4.6	<i>Interferência em Áreas Legalmente Protegidas.....</i>	14
3.4.7	<i>Interferência na paisagem e na dinâmica regional de uso e conversão do solo.....</i>	15
3.4.8	<i>Estimativa de área com cobertura vegetal</i>	16
3.4.9	<i>Proximidade com Adensamentos Populacionais Urbanos e Rurais</i>	17
3.4.10	<i>Benfeitorias Interceptadas.....</i>	17
3.4.11	<i>Interferência em Terras Indígenas</i>	18
3.4.12	<i>Interferência com Projetos de Assentamento.....</i>	18
3.4.13	<i>Interferência com Comunidades Quilombolas e Tradicionais</i>	19
3.4.14	<i>Interferência em Patrimônio Espeleológico</i>	19
3.4.15	<i>Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Beleza Cênica</i>	20
3.4.16	<i>Interferência em Corpos d'Água</i>	22
3.4.17	<i>Paralelismo com empreendimentos lineares em Operação.....</i>	22
3.4.18	<i>Interferência em Áreas de Processos Minerários.....</i>	23
3.4.19	<i>Interferência de empreendimentos lineares já instalados ou planejados e corredores de infraestrutura</i>	23
3.5	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	24
3.5.1	<i>Discussão dos Resultados</i>	26

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 3.3-1: PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DOS TRECHOS DO EMPREENDIMENTO.	6
QUADRO 3.4-1. CRITÉRIOS AVALIADOS DURANTE A COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.	11

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.3-1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DA LT 230 kV RIO DO SUL – INDAIAL.	7
FIGURA 3.3-2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DA LT 230 kV INDAIAL – GASPAR II.	8
FIGURA 3.3-3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DO SECCIONAMENTO DA LT 525 kV CURITIBA – BLUMENAU – C1 PARA SE GASPAR II.	9
FIGURA 3.3-4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DO SECCIONAMENTO DA LT 525 kV BLUMENAU – BIGUAÇU C1 PARA SE GASPAR II.	10
FIGURA 3.4-1: ZONAS DE AMORTECIMENTO INTERCEPTADAS PELAS ALTERNATIVAS.	15
FIGURA 3.4-2: POSIÇÃO DAS 3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS EM RELAÇÃO AO RAIO DE PROTEÇÃO DA CASA DUWE.	21

3 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O estudo de alternativas locais e tecnológicas de empreendimentos lineares, em especial de linhas de transmissão, permite a incorporação e a avaliação dos critérios socioambientais, comparados aos critérios construtivos e de planejamento territorial em toda região de inserção do empreendimento, proporcionando a diminuição de interferências negativas, riscos socioambientais e incertezas associadas à implantação do empreendimento.

Para tanto, este capítulo foi elaborado em atendimento ao disposto na Resolução CONAMA nº 01/86 adicionado a solicitação do Termo de Referência (TR) IMA nº 06/2019, a qual requer para o EIA/RIMA a apresentação de alternativas tecnológicas e locais para a atividade a ser licenciada. Inexistindo alternativas locais e tecnológicas para o empreendimento proposto, o empreendedor deverá apresentar fundamentos técnicos a fim de legitimá-las.

Desta forma, a seguir serão apresentadas as três alternativas locais propostas em atendimento ao preconizado pelo TR supracitado. A metodologia proposta buscou a avaliação dos critérios associados aos meios físico, biótico e socioeconômico, por meio da matriz comparativa das interferências ambientais. Para cada critério definido foi analisada a magnitude e estabelecidos os critérios e pesos com o intuito de definir a melhor alternativa, considerando as seguintes premissas:

- a) Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas de acessos;
- b) Extensão da linha e previsão de número de torres (considerando o mesmo vão médio entre torres informado no item anterior);
- c) Interferência em áreas de importância biológica (incluindo as áreas úmidas, grandes fragmentos florestais e outras áreas de importância para conservação já registradas, mapeadas ou reconhecidas do ponto de vista da sensibilidade de fauna);
- d) Zonas de elevada declividade e quebras abruptas do relevo;
- e) Interferência em Unidades de Conservação (UC) e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB);
- f) Áreas legalmente protegidas reconhecidas no âmbito federal, estadual ou municipal;
- g) Interferência na paisagem e na dinâmica regional de uso e conversão do solo;
- h) Estimativa de área com cobertura vegetal, por formação (savânica e florestal), passível de ser suprimida, em hectares, e seu efeito sobre a estratificação original (corte raso), destacando as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, considerando a faixa de servidão e todas as suas áreas de apoio e infraestrutura durante as obras;
- i) Proximidade com adensamentos populacionais urbanos e rurais;
- j) Interferência em Terras Indígenas (TIs);
- k) Interferência com Projetos de Assentamento (PAs);
- l) Interferência com comunidades tradicionais e Comunidades Quilombolas (CQs);

- m) Interferência em patrimônio espeleológico, considerando zonas de elevado potencial espeleológico, representante de potencialidade de ocorrência de cavidades na região;
- n) Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica;
- o) Interferência em corpos d'água;
- p) Traçados de empreendimentos lineares já instalados ou planejados, corredores de infraestrutura;
- q) Interferência em poligonais de áreas de processos minerários.

3.1 Metodologia e Critérios do Relatório R3 da ANEEL

O processo de documentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para a outorga de uma nova instalação a ser integrada à Rede Básica é composto por quatro (04) Relatórios Básicos, cuja elaboração é detalhada no documento da Empresa de Pesquisa Energética intitulado EPE-DEE-RE-001/2005-R1 – “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, conforme listado a seguir:

- Relatório R1 – demonstração da viabilidade técnico-econômica e socioambiental;
- Relatório R2 – detalhamento técnico da alternativa de referência;
- Relatório R3 – caracterização e análise socioambiental do corredor selecionado para a implantação do empreendimento e
- Relatório R4 – definição dos requisitos do sistema circunvizinho de forma a se assegurar uma operação harmoniosa entre a nova obra e as instalações existentes.

Nesse contexto, o Relatório R3 apresentou o resultado das avaliações socioambientais preliminares relativas ao corredor de passagem, definido pela EPE, e de análises *in loco* da exequibilidade do empreendimento. Assim foi identificada a diretriz preferencial da LT a partir dos pontos de vista construtivo, socioambiental e econômico.

Para elaboração dos relatórios de caracterização socioambiental do empreendimento foram contratadas as empresas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás); Centrais Elétricas S.A. (Eletrosul) no âmbito do Edital da ANEEL. Nesse item serão apresentadas as metodologias utilizadas por ambas empresas na definição do traçado dos seus respectivos trechos.

Os estudos apresentados no Relatório R3 foram elaborados com base nos corredores e extensões indicados no Relatório R1 (Tabela 3.1-1). A análise integrada das caracterizações socioambientais, desse Relatório R3, visou definir as áreas mais adequadas ou favoráveis para implantação dos empreendimentos, minimizando as interferências e impactos ao meio ambiente, e na medida do possível, considerando os aspectos construtivos.

Tabela 3.1-1: Trecho do empreendimento e delimitações consideradas para elaboração do Relatório R3.

TRECHO	CORREDOR (KM)	EXTENSÃO (KM)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	10	51,05
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	10	56,75
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	10	23,01
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	10	7,11

Nesse âmbito, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é fundamental para viabilizar a construção de uma linguagem comum, o intercâmbio e realimentação do processo de análise integrada para definição das áreas frágeis e daquelas favoráveis para implantação de empreendimentos.

A utilização de SIG possibilitou o mapeamento dessas áreas e consequentemente uma escolha mais objetiva da alternativa mais viável de diretriz de traçado. Além de facilitar a análise integrada dos planos de informação (temas) selecionados, a visualização do quadro atual da região, os diversos contextos ambientais necessários e a caracterização do cenário prospectivo com a implantação do empreendimento.

Na definição da diretriz preferencial da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados foram analisados os dados secundários e as informações levantadas durante a verificação de campo. Assim, para a elaboração do produto, optou-se pela utilização das ferramentas de geoprocessamento, Software ArcGis 10.3 para que pudessem ser confrontados os múltiplos planos de informação levantados.

A seleção da diretriz preferencial priorizou as áreas de menor sensibilidade ambiental integrada e evitando, desta forma, passar por áreas de comunidades sensíveis (territórios quilombolas, terras indígenas e projetos de assentamento), áreas restritivas destinadas a preservação ambiental.

As bases utilizadas contribuíram decisivamente para a elaboração dos dados temáticos no presente capítulo e tiveram como referência os dados oficiais disponibilizados por inúmeras agências e instituições governamentais. Os indicadores foram selecionados com o intuito representar uma maior relevância em relação à própria implementação do empreendimento em questão, conforme listados a seguir.

- Vegetação e Uso do Solo: classes de vegetação, uso e ocupação do solo e cobertura vegetal passível de supressão;
- Pedologia: classes de solos;
- Cavidades: áreas com ocorrência de cavidades;
- Geologia: classes de Geologia;
- Declividade do terreno: indicação das declividades em graus do terreno;
- Rodovias: distâncias das rodovias e estradas;
- Áreas de Restrição dos Aeródromos: cones de aproximação de aeronaves;
- Processos Minerários: fases dos processos minerários de ocorrência no corredor;
- Áreas Protegidas: Unidades de Conservação (UCs), bem como informações referentes a TIs e as CQs;
- Áreas de Interesse Socioambiental: Áreas de Reserva Legal, Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs), Área de Importância para Aves (IBAs) e Projetos de Assentamentos Rurais (PAs).

Os múltiplos indicadores, anteriormente apresentados, foram levantados em formato vetorial no ambiente SIG e a partir da conversão para ambiente matricial (raster). Neste sentido, o trabalho se deu em duas etapas distintas, porém subsequentes.

Na primeira etapa os múltiplos indicadores passaram a serem analisados de maneira individual, permitindo desta maneira a discussão e a relação das inúmeras classes do mesmo tema. Após o estabelecimento desta etapa, os indicadores foram confrontados uns com os outros, podendo-se correlacioná-los e ponderá-los entre si, conduzindo diretamente ao cenário referente à análise de sensibilidade socioambiental.

3.2 Metodologia e Critérios Estabelecidos

A seleção da melhor diretriz do traçado da LT se deu em três etapas distintas e apresentadas a seguir:

- **1ª etapa** – avaliando o principal objetivo da LT que é de transportar energia elétrica, em alta tensão, de um lugar a outro, onde serão observados os pontos de origem e de destino do traçado, sendo a definição da rota mais recomendada uma reta, por possuir menor extensão e proporcionar menor perda energética na transmissão;
- **2ª etapa** – são considerados os diversos obstáculos socioambientais da região de inserção da LT, visando a compatibilização do empreendimento com o espaço onde se insere. Neste caso, as intervenções ambientais decorrentes do traçado em linha reta, podem ser minimizadas com a locação de vértices, que irão guiar o traçado desviando de feições como áreas protegidas, núcleos urbanos e relevo e
- **3ª etapa** – iniciada após os ajustes da etapa anterior, onde são consideradas as interferências com outras feições tais como: cruzamento de rios, terrenos com maior suscetibilidade à erosão, rotas de aves migratórias, habitats para vida silvestre, áreas de interesse espeleológico, entre outras.

Com base no conhecimento preliminar desses critérios, alternativas são propostas, especializadas e ponderadas, considerando os aspectos técnicos, econômicos e socioambientais, buscando a obtenção de uma alternativa de traçado mais adequada.

Para tanto, ressalta-se que análises técnicas e tecnologias foram aplicadas para a avaliação dessas alternativas, desde o primeiro contato com as especificações técnicas de projeto constantes do Edital do Leilão-Aneel, ao serem analisadas e conseqüentemente elaborado o Projeto Básico de Engenharia, que é submetido à Aneel. Esse Projeto também foi apresentado ao Setor de Meio Ambiente do empreendedor, para o seu enquadramento socioambiental e para a indicação de medidas a fim de minimizar os impactos socioambientais, tais como:

- A escolha de diferentes estruturas (torres) para cada tipo de esforço atuante nos cabos (Capítulo 5 Caracterização do Empreendimento), o que possibilita a alocação de vértices para o desvio de obstáculos socioambientais;
- O alteamento das torres, elevando os cabos condutores entre 19 m e 51 m de distância do solo, permitindo a manutenção da vegetação nativa de porte considerável dentro da faixa de servidão (prevista para ter 50 m e 65 m de largura);
- O aumento dos vãos entre torres para a redução de intervenção em áreas sensíveis (a média do vão é de 500 m, mas pode chegar à mais de 700 m em situações específicas) e

- A introdução de estruturas mais leves e modernas, como é o caso da torre estaiada tipo Suspensão Leve (CAEL, JMEL, JREL, JAEL e T5EL), que deverão ser aplicadas na maioria casos, reduzindo o peso sobre os solos.

Uma outra aplicação do termo “tecnológico” se dá quanto a largura da faixa de servidão, que é definida de forma a garantir a segurança da população e o bom funcionamento da LT e estruturas associadas. Para isso, são consideradas a tensão da linha (kV), a quantidade de energia a ser transportada e as condições climáticas do local, entre outros critérios. Tradicionalmente, quanto maior a “quantidade” de energia a ser transportada em uma LT, maior será a largura da sua faixa de servidão (Tabela 3.2-1).

Tabela 3.2-1: Largura das faixas de servidão adotadas.

TENSÃO DA LT	LARGURA DA FAIXA DE SERVIDÃO (M)
230 kV	50
525 kV	65

Assim, nota-se que as alternativas tecnológicas para essa tipologia de empreendimento são consideradas na fase de planejamento, especialmente durante o Projeto Básico, devendo sua aplicação ser avaliada em cada caso.

Em razão disso, o presente Capítulo tem maior enfoque na comparação das alternativas locais relacionadas ao traçado da LT do empreendimento proposto. Para tal análise, foram estudadas 3 (três) alternativas de traçado, as quais podem ser visualizadas no Apêndice II - Caderno de Mapas - Mapa 19 - Alternativas Locacionais.

Para definição das alternativas e sua respectiva análise, foram consultados bancos de dados secundários de domínio público que possuem informações espaciais, principalmente bases cartográficas e imagens de satélite. Após avaliação criteriosa, optou-se por aquela que apresentou a menor intervenção possível nos componentes socioambientais ao longo da diretriz do traçado da LT. A metodologia utilizada para escolha da melhor alternativa é apresentada a seguir.

Para a avaliação das alternativas, utilizou-se performar uma matriz na qual cada critério analisado recebeu um peso de 0 (zero) a 10 (dez) de acordo com sua Dimensão e Importância (DI). Na avaliação de cada critério, esses foram mensurados e ranqueados com um Índice de Interferência (II), variando de 1 (um) a 3 (três) por alternativa estudada, onde 1 representou a alternativa que gera menor interferência e 3 a maior.

Para cada critério, as alternativas receberam uma pontuação definida pelo resultado da multiplicação: $DI \times II$. Somados todos os critérios, os maiores valores indicam que há maiores restrições ambientais associadas a cada critério avaliado e, por conseguinte, uma menor viabilidade técnica e ambiental da alternativa. Dessa forma, a alternativa que apresentou o menor valor foi considerada como sendo a mais indicada.

Os dados primários coletados em campo que subsidiaram a caracterização ambiental da área de inserção do empreendimento, assim como os dados de topografia, engenharia e fundiário que possuem maior detalhamento das informações, não foram utilizados para definição da melhor alternativa, visto que tais dados somente foram elaborados e estudados para alternativa selecionada. Essas informações foram

utilizadas para refinar a alternativa selecionada, auxiliando na microlocalização do projeto e na definição do tipo das estruturas que serão utilizadas, com o objetivo de mitigação de impactos.

3.3 Alternativas Locacionais

Com base na metodologia apresentada no item 0, foram estudadas três alternativas locais para implantação do empreendimento. Assim, foram estudadas as alternativas locais com as nomenclaturas e descrições a seguir.

Alternativa 1: Esta alternativa local é apresentada no Relatório R3 como a preferencial para implantação do empreendimento, onde por meio do resultado da Análise Integrada dos Aspectos Socioambientais, em um corredor de 10 km, onde definiu-se a localização da alternativa de instalação da LT, tendo por base o Relatório EPE-DEE-RE-132/2015-rev1 - "Estudo de Atendimento ao Estado de Santa Catarina: Regiões Norte e Vale do Itajaí", disponibilizado pela EPE. Assim, o Relatório R3 mapeou as áreas de maior ou menor sensibilidade, permitindo a identificação dos locais com maior complexidade e dificuldade, sob a ótica socioeconômica e ambiental.

Alternativa 2: Essa alternativa foi elaborada com o intuito de oferecer o caminho mais curto entre as subestações propostas. Foi levado em consideração durante a sua elaboração os dados espaciais de restrições ambientais na área do empreendimento, como as unidades de conservação, áreas ocupadas por comunidades tradicionais, sítios arqueológicos, áreas tombadas, cavidades naturais e manchas urbanas.

Alternativa 3: Esta alternativa local é a selecionada e descrita como a diretriz preferencial do traçado para a implantação do empreendimento, devido aos novos levantamentos e informações coletadas in loco pelas equipes técnicas da Dossel Ambiental e de engenharia e fundiário do empreendedor. Esses dados foram considerados com o objetivo de minimizar as interferências com elementos da paisagem de relevância socioambiental da nessa nova diretriz da LT.

A seguir são listadas algumas das principais interferências identificadas em cada um dos trechos da LT que guiaram as alterações do traçado (Quadro 3.3-1), e com base nesse desvios foram feitos os demais ajustes que levaram a concepção final do traçado.

Quadro 3.3-1: Principais alterações dos trechos do empreendimento.

TRECHOS DA LT	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	- Foi desviado de aglomerados urbanos.	- Foi desviado de algumas residências; - Foi desviado de um patrimônio tombado.
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	- Buscou-se a rota mais curta	- Foi desviado de algumas residências; - Foi desviado de um patrimônio tombado.
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	- Buscou-se o paralelismo com a LT 230 kV Indaial – Gaspar II.	- Buscou-se o paralelismo com a LT 230 kV Indaial – Gaspar II.
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	- Buscou-se uma rota com menos interferências.	- Buscou-se um caminho mais direto.

As figuras, a seguir, apresentam as alternativas locais separadas por trecho proporcionando uma melhor visualização e análise: Trecho da LT 230 kV Rio do Sul – Indaial (Figura 3.3-1), Trecho da LT 230 kV Indaial – Gaspar II (Figura 3.3-2), Trecho do seccionamento da LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II (Figura 3.3-3) e Trecho do seccionamento da LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II (Figura 3.3-4).

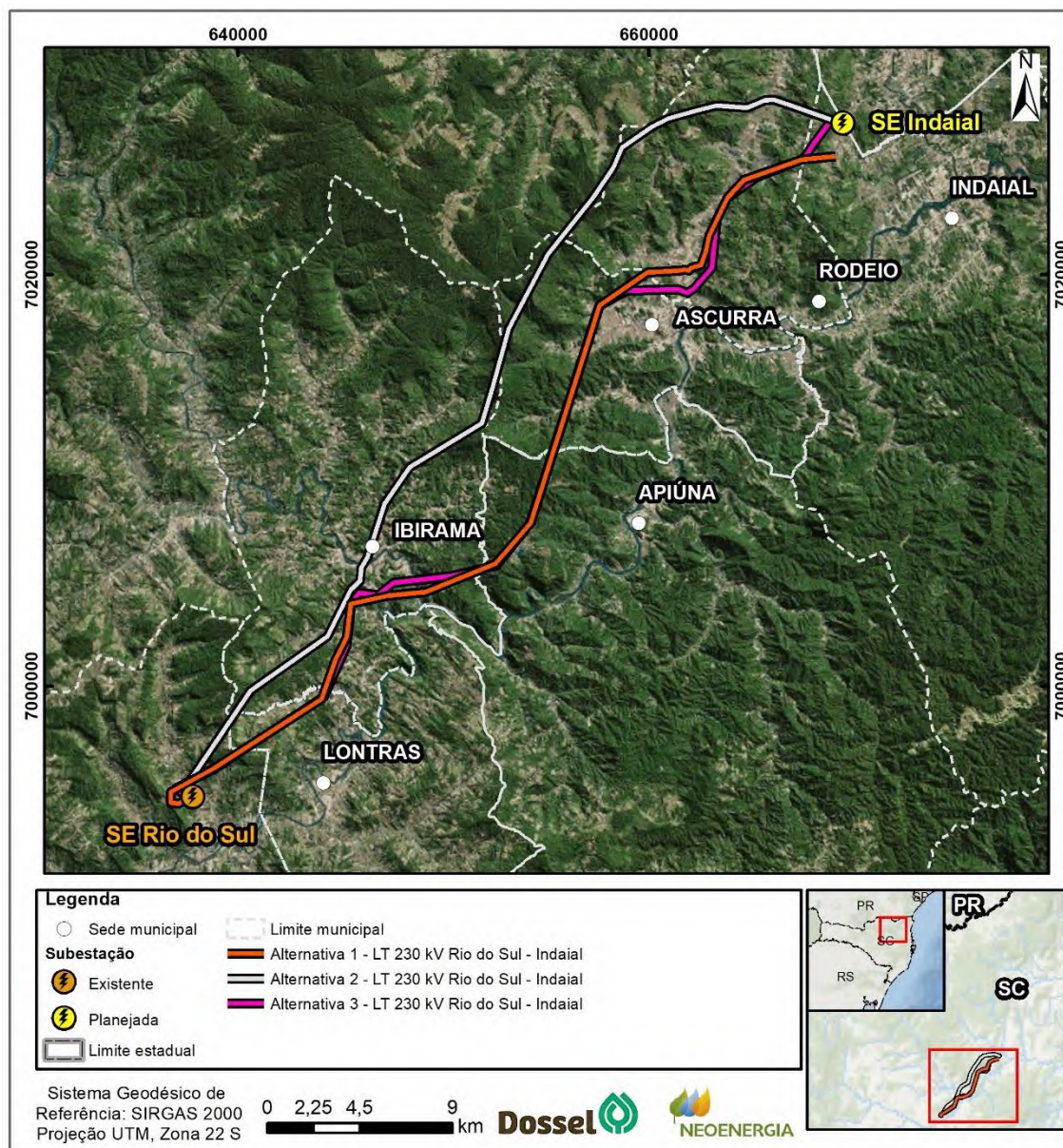


Figura 3.3-1. Alternativas locais propostas para o trecho da LT 230 kV Rio do Sul – Indaial.

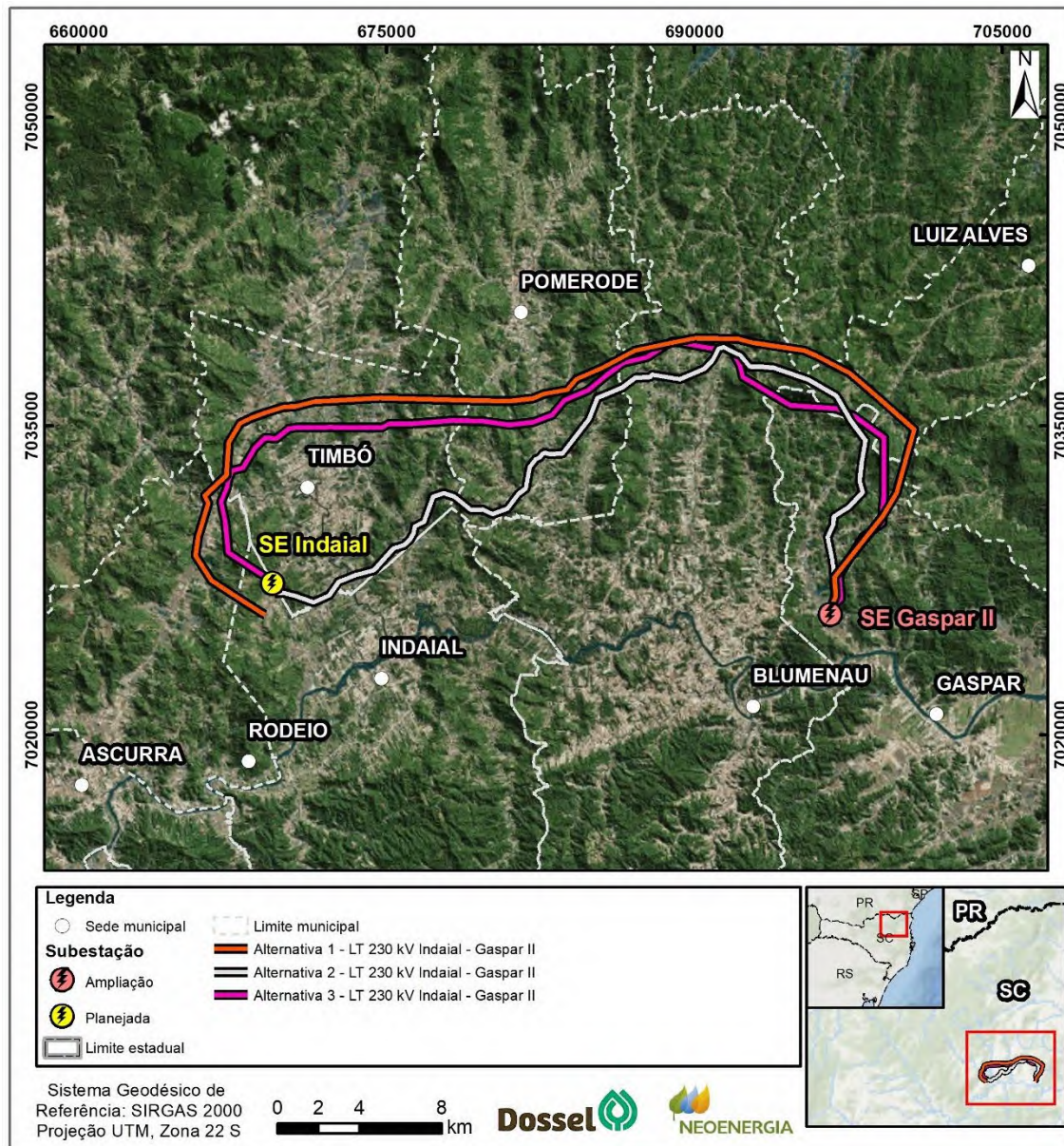


Figura 3.3-2. Alternativas locais propostas para o trecho da LT 230 kV Indaial – Gaspar II.

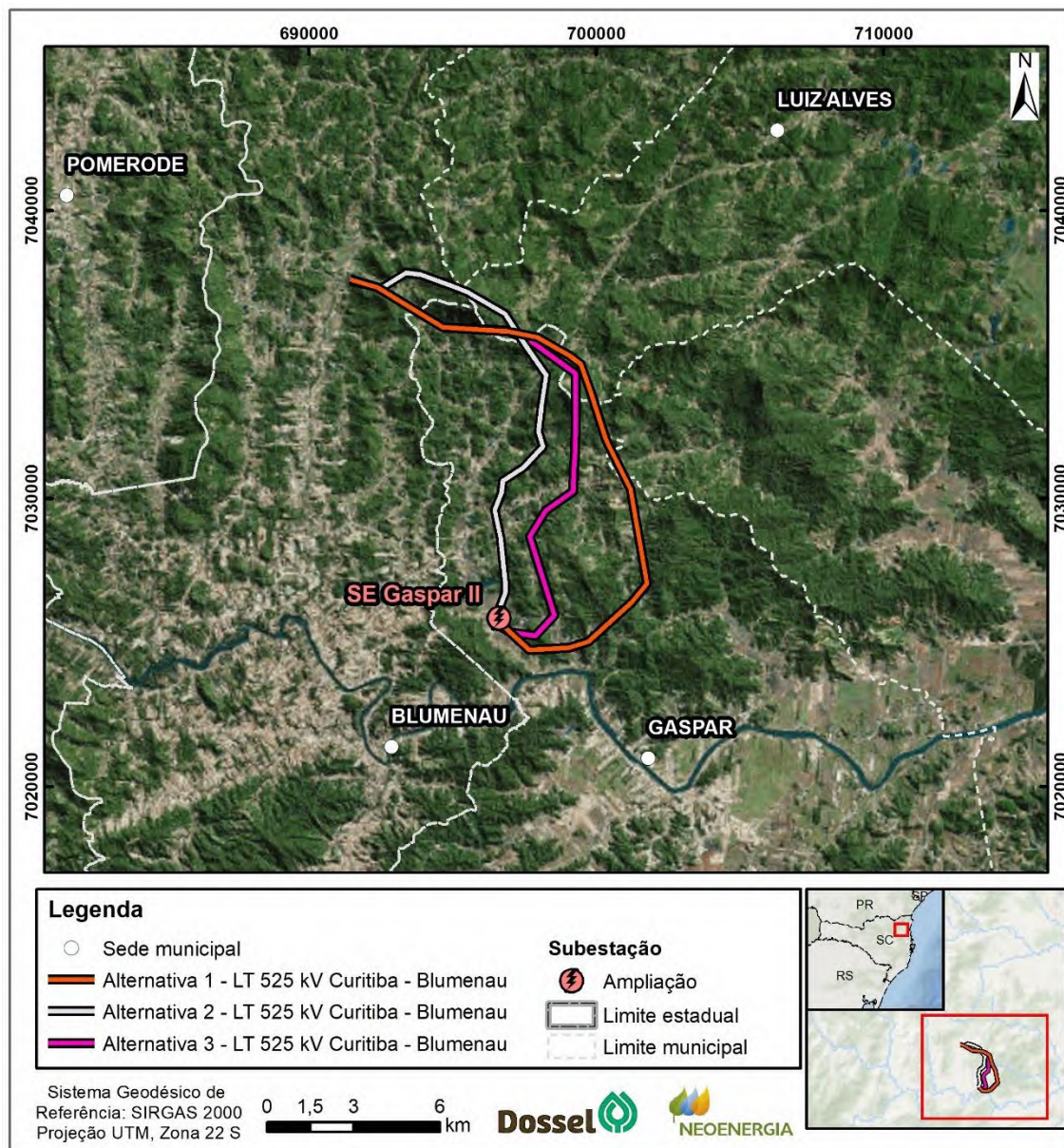


Figura 3.3-3. Alternativas locais propostas para o trecho do seccionamento da LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II.

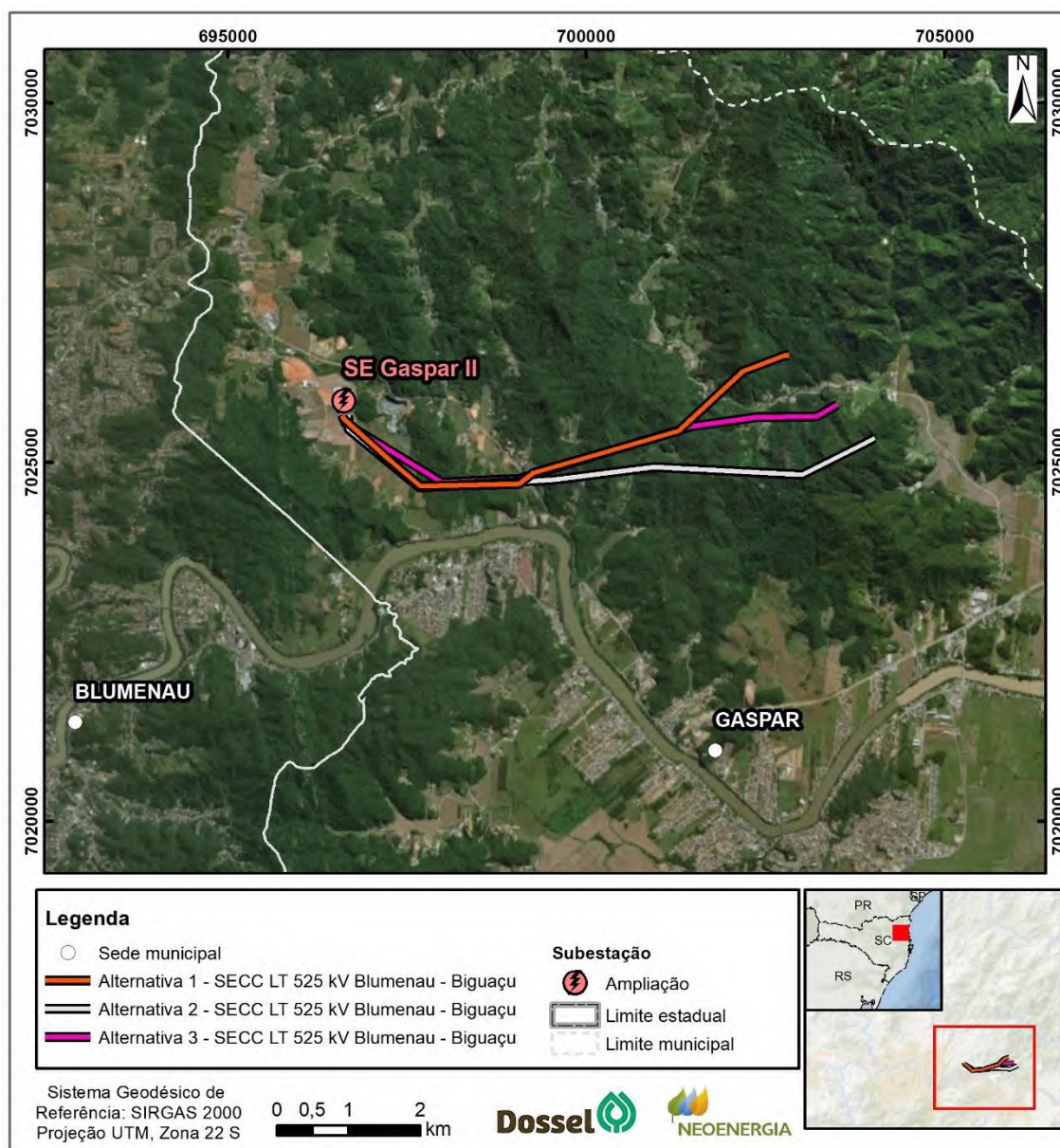


Figura 3.3-4. Alternativas locais propostas para o trecho do seccionamento da LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II.

3.4 Comparação das Três Alternativas de Traçado

A seguir, são apresentadas análises individualizadas de cada um dos critérios definidos considerando cada uma das alternativas estudadas. Conforme estabelecido no TR, as principais restrições socioambientais foram observadas pelos seguintes critérios socioeconômicos, bióticos e físicos, conforme demonstrado no Quadro 3.4-1.

Quadro 3.4-1. Critérios avaliados durante a comparação das alternativas.

CRITÉRIOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	CRITÉRIOS DO MEIO BIÓTICO	CRITÉRIOS DE MEIO FÍSICO
proximidade com adensamentos populacionais urbanos, rurais e áreas de expansão urbana;	interferência em áreas de importância biológica, considerando as áreas úmidas, remanescentes florestais e demais áreas relevantes para conservação de flora e fauna;	interferência com áreas de relevo acidentado associadas a maior vulnerabilidade geotécnica e áreas alagadas ou alagáveis sazonalmente;
interferência em pequenas propriedades rurais quanto ao comprometimento de sua viabilidade econômica;	interferência em áreas legalmente protegidas, unidades de conservação federais, estaduais ou municipais e suas zonas de amortecimento;	interferência com poligonais de processos minerários;
proximidade com construções, especialmente residenciais, e interferência com benfeitorias;	interferência em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade;	necessidade de abertura de estradas de acesso;
interferência com patrimônio arqueológico, histórico, cultural e áreas de beleza cênica;	áreas com cobertura vegetal nativa e estimativa de áreas de supressão;	proximidade com empreendimentos lineares planejados ou instalados, ou corredores de infraestrutura;
interferência em terras indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais.	interferência com áreas de preservação permanente, com estimativa de áreas interceptadas;	extensão total de cada diretriz, número de torres;
	interferência com áreas de Reserva Legal;	interferência no entorno de cavidades naturais subterrâneas.
	interferência com corpos hídricos;	
	interferência em áreas de importância para a avifauna;	
	interferência com remanescentes florestais ou manchas de habitat.	

Destaca-se ainda que a escolha das alternativas locais deve observar o impedimento legal firmado nos artigos 14 e 20 da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006), quando aplicável. Assim, a supressão de vegetação secundária de Mata Atlântica em estágio médio ou avançado de regeneração somente poderá ocorrer na hipótese de inexistirem alternativas locais e tecnológicas ao empreendimento e com a obtenção da Declaração de Utilidade Pública (DUP).

3.4.1 Acessibilidade e Necessidade de Abertura de Estradas de Acesso

Uma das principais intervenções para a instalação de LTs é a abertura de novos acessos, tanto pelo aumento da acessibilidade às áreas remotas, quanto pelas intervenções diretas no meio. Desta forma, assume-se que quanto maior o distanciamento da LT às rodovias e acessos existentes, maior impacto.

Assim, a quantidade de rodovias e acessos existentes que tem interseção com a diretriz de cada alternativa locacional foi contabilizada, sendo a alternativa com mais interseção a que recebeu menor pontuação, para esse tema, por gerar menos interferência. Para essa avaliação foram analisados os dados disponíveis pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2004) para visualização e análise do sistema viário existente, conforme resultados apresentados na Tabela 3.4-1.

Tabela 3.4-1: Quantidade (n) de rodovias atravessadas por alternativa de traçado.

RODOVIAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Federais	1	2	1
Estaduais	6	4	5
Total	7	6	6

Tabela 3.4-2: Quantidade de acessos novos por alternativa de traçado.

ACESSOS NOVOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
número	104	69	130

Para a alternativa 3, que é a escolhida, estima-se a abertura de 130 novos acessos, conforme o levantamento realizado em campo durante as atividades de abertura de picada pela equipe de topografia, conforme apresentado no Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 20 Acessos.

3.4.2 Extensão e Quantidade de Torres

Observando a necessidade de ligação das sucessivas subestações e paralelamente, a despeito da necessidade de desvios das feições de elevada sensibilidade, nota-se que a extensão da LT tem um grau de impacto, tão maior quanto maior for sua extensão.

Na mesma proporção que cresce a extensão da alternativa, crescem também os impactos diretos, envolvendo aumento no número de vértices e de torres. A Tabela 3.4-3 a seguir indica a extensão das Alternativas, por trecho e, a Tabela 3.4-4, por sua vez, estima a quantidade de torres considerando a distância média entre as torres apresentada na segunda coluna.

Tabela 3.4-3: Extensão das Alternativas (km).

TRECHO	VÃO MÉDIO (M)	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	400	51,05	51,36	52,16
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	400	56,75	47,06	51,99
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	400	23,01	17,68	20,21
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	400	7,11	7,95	7,37
Total	-	137,92	124,05	131,74

Tabela 3.4-4: Quantidade estimada de torres.

TRECHO	VÃO MÉDIO (M)	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
LT 230 kV Rio do Sul – Indaial	400	127	128	130
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	400	142	118	130
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	400	57	44	51
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	400	18	20	19
Total	-	344	310	330

3.4.3 Interferência em áreas de importância biológica

A importância biológica está ligada aos ambientes alvo de conservação, ou seja, áreas com vulnerabilidade ambiental. A presença de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção; ecossistemas raros e relevantes; e grandes fragmentos florestais são alguns dos indicadores que caracterizam essas áreas.

Foram estimadas as adversidades impostas por cada alternativa, considerando a extensão do traçado dentro das áreas de ecossistemas raros e relevantes dos fragmentos florestais e a quantidade de espécies indicadoras (Tabela 3.4-5).

Outro indicador de importância biológica se dá pelo reconhecimento dos sítios de reprodução e descanso identificados nas rotas de aves migratórias, endêmicas e ameaçadas de extinção também chamados de *Important Birds Areas* (IBA). Dessa forma, a análise considerou que quanto maior a distância para essas áreas, mais favorecida é a Alternativa (Tabela 3.4-6).

Tabela 3.4-5: Extensão (km) dos indicadores das áreas de importância biológica sobre as alternativas.

INDICADORES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Ecossistemas raros ou relevantes – (Mata Atlântica) (km)	99,89	102,89	103,53
Fragmentos florestais (km)	99,89	102,89	103,53

Tabela 3.4-6: Proximidade com Áreas Importantes para Conservação da Avifauna (km).

ÁREAS IMPORTANTES PARA AVIFAUNA	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
IBA SC03	8,45	12,42	8,46

3.4.4 Zonas de Elevada Declividade

A instalação de torres em trechos declivosos do relevo implica em riscos geotécnicos às torres, além de maior propensão ao desenvolvimento de processos erosivos, principalmente, durante a fase de implantação das obras civis (aberturas das fundações das torres) e abertura de acessos. Quanto maior o número de travessias de serras, menos favorável essa Alternativa será para o estabelecimento da LT.

Para estimativa de interferência em área de elevada declividade, foi usada a extensão de travessia das alternativas sobre declividades acima de 45%, tendo estas feições sido extraídas do processamento da imagem ALOS PALSAR. O resultado é apresentado na Tabela 3.4-7.

Tabela 3.4-7: Extensão da Faixa em áreas de declividade acima de 45% atravessados pela faixa de servidão das Alternativas de traçado (km).

DECLIVIDADE ACIMA DE 45%	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Extensão	0,01	2,44	0,13

3.4.5 Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs) são definidas pela Portaria MMA nº 223, de 21/06/2016. O objetivo é indicar as áreas para a criação de UCs, guiar projetos de desenvolvimento sustentável e inventários biológicos no entorno dessas áreas.

Foram estimadas as adversidades impostas por cada alternativa locacional estudada, considerando a extensão do traçado dentro dessas áreas. A avaliação foi ponderada na subdivisão das áreas por Grau de Importância a partir de informações do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/MMA, 2019). Na Tabela 3.4-8, são apresentadas as extensões por Grau de Importância, das três APCBs identificadas e afetadas pelas alternativas locais do empreendimento.

Tabela 3.4-8: Extensão das Alternativas sobre Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (km).

APCB	GRAU DE IMPORTÂNCIA	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
MA046, MA048	Extremamente alta	29,30	26,96	37,51
MA047	Alta	6,33	7,53	6,67

3.4.6 Interferência em Áreas Legalmente Protegidas

A avaliação da interferência das Alternativas foi realizada considerando as diferentes categorias de áreas legalmente protegidas definidas como UC pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000, e suas respectivas delimitações cartográficas disponibilizadas nas bases digitais do ICMBio/MMA. Apesar do Art. 5º da Resolução CONAMA nº 428/2010 considerar apenas as UCs a menos de 5 Km de distância da diretriz principal da LT, na Tabela 3.4-9 foram listadas as localizadas até 15 Km da diretriz dos traçados das alternativas estudadas.

Foram consideradas as zonas de amortecimento interceptadas pelo empreendimento, visto que nenhuma das alternativas interceptam UCs. Quanto menor a extensão da Zona de Amortecimento interceptada, melhor qualificada é a alternativa, logo ela receberá a menor pontuação quanto a interferências.

Tabela 3.4-9: Distância dos limites das Unidades de Conservação em km.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Floresta Nacional De Ibirama	0,04	1,67	0,04
Parque Natural Municipal Morro Do Baú	1,60	2,34	2,56
Parque Natural Municipal Freymund Germer	2,07	3,72	3,07
RPPN Parque Ecológico Artex	2,40	6,32	2,36
Parque Nacional Da Serra Do Itajaí	8,51	12,45	8,52
Reserva Biológica Estadual Do Sassafras	12,74	9,18	12,73
RPPN Reserva Bugarkopf	13,83	13,81	14,01
MÉDIA	5,88	7,07	6,18

Tabela 3.4-10: Interferência linear nas Zonas de Amortecimento interceptadas.

ZONAS DE AMORTECIMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Interferência linear (km)	35,71	15,45	26,78

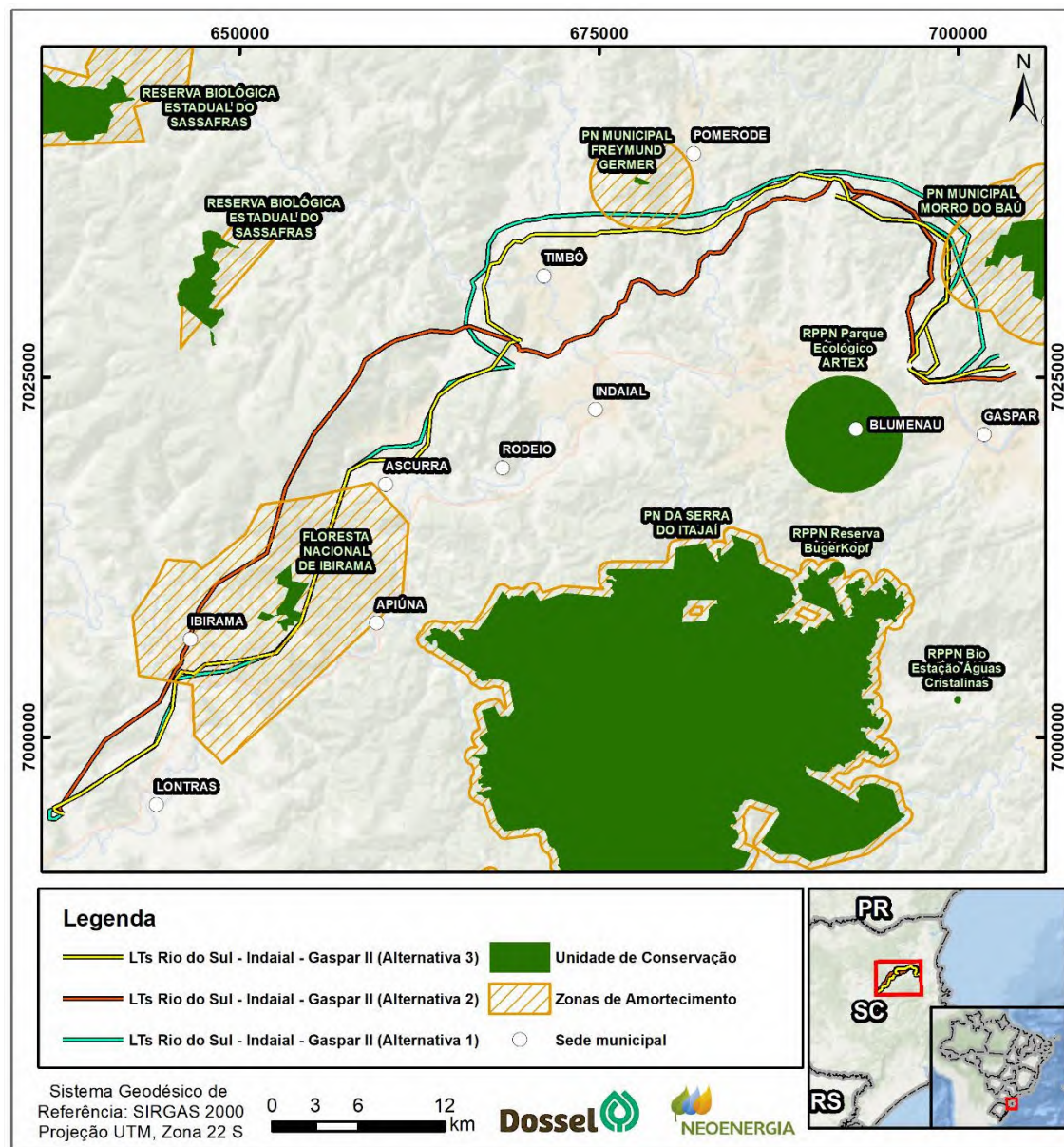


Figura 3.4-1: Zonas de Amortecimento interceptadas pelas alternativas.

3.4.7 Interferência na paisagem e na dinâmica regional de uso e conversão do solo

Para avaliação da dinâmica regional de uso e conversão do solo foi feito cruzamento das alternativas com a Base de Fitofisionomia e Uso do Solo (Mapbiomas, 2017), sendo a extensão dos trechos que interceptam cada tipo de uso, de acordo com a Tabela 3.4-1.

Tabela 3.4-11: Extensão da LT sobre a cobertura vegetal e dinâmica de uso e conversão do solo.

USO DO SOLO	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Cultura Anual e Perene	7,2	2,92	5,38
Floresta Plantada	5,83	1,94	4,77
Formação Florestal	102,85	105,92	103,53
Infraestrutura Urbana	0,33	0,09	0,33
Mosaico de Agricultura e Pastagem	9,69	5,97	8,27
Outra Área não Vegetada	0,73	0,27	0,39
Pastagem	11,2	6,52	8,95
Rio, Lago e Oceano	0,08	0,06	0,11
TOTAL	137,92	123,7	131,74

3.4.8 Estimativa de área com cobertura vegetal

O estabelecimento da LT exige a necessidade de supressão da cobertura vegetal, sendo que quão maior for a área a ser suprimida, mais chances de impactar o meio ambiente. Assim, foram analisadas as extensões: de cobertura vegetal, de Área de Preservação Permanente e de Reserva Legal associadas a cada uma das alternativas (Tabela 3.4-12). As informações de APP foram elaboradas pela Dossel (2019) e as de Reserva Legal foram obtidas pelo Sistema de Informações do Castro Ambiental Rural (SICAR, 2019).

Para o cálculo da matriz de avaliação das alternativas foi adotada a interferência em cobertura vegetal dentro da faixa de servidão, conforme solicitado pelo TR IMA nº 06/2019. A alternativa 1 apresentou o maior nível de interferência, seguida das Alternativas 2 e 3 (Tabela 3.4-12).

Tabela 3.4-12: Extensão das alternativas em cobertura vegetal, Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legal.

INDICADOR	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Cobertura Vegetal	102,85	105,92	103,53
Área de Preservação Permanente (APP)	15,31	12,38	13,4
Reserva Legal Averbada	2,73	10,98	2,98
Reserva Legal Proposta	11,83	15,66	13,12
Reserva Legal Aprovada e não Averbada	0,52	0,23	0,37
Reserva Legal vinculada a compensação de outro imóvel	0,00	0,07	0,00
Total RL	15,07	26,93	16,46
Total CV + APP + RL	133,23	145,24	133,44

Tabela 3.4-13: Áreas das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal na faixa de servidão do empreendimento.

INDICADOR		ALTERNATIVA 1 (HA)	ALTERNATIVA 2 (HA)	ALTERNATIVA 3 (HA)	HIERARQUIA DE INTERFERÊNCIA		
					ALTA	MÉDIA	BAIXA
Cobertura Vegetal Florestal		551,36	547,7	516,15	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
APP		80,34	61,06	66,95	Alternativa 1	Alternativa 3	Alternativa 2
Reserva Legal (RL)	Averbada	14,49	56,14	15,19	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 3
	Proposta	60,55	79,17	65,02			
	Aprovada e não averbada	2,77	2,23	1,84			

INDICADOR		ALTERNATIVA 1 (HA)	ALTERNATIVA 2 (HA)	ALTERNATIVA 3 (HA)	HIERARQUIA DE INTERFERÊNCIA		
					ALTA	MÉDIA	BAIXA
	Vinculada a compensação de outro imóvel	0,00	0,44	0,00			

3.4.9 Proximidade com Adensamentos Populacionais Urbanos e Rurais

Uma das premissas centrais na composição da diretriz preferencial de traçado da LT foi o desvio de cidades e outros aglomerados residenciais. A definição de uma melhor alternativa seguiu a premissa de que quanto maior o distanciamento, melhor é a alternativa locacional.

Para aferir a proximidade da LT com adensamentos populacionais, foi considerada a malha de localidades para o território nacional (SICAR, 2019), sendo contado o número de pontos (cidades, lugarejos, povoados e vilas) presentes em sucessivos raios de distanciamento (D = 2, 4, 6, 8 e 10 km) das respectivas Alternativas (Tabela 3.4-14).

Tabela 3.4-14: Número de Localidade em raios de até 10 km.

RAIOS DE DISTÂNCIAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Até 2 km	17	15	16
De 2 a 4 km	21	15	24
De 4 a 6 km	18	12	12
De 6 a 8 km	14	24	19
De 8 a 10 km	19	17	11
Total	89	83	82

3.4.10 Benfeitorias Interceptadas

No entorno do empreendimento foram observadas diversas características de ocupação análogas às porções peri urbanas, tais como: benfeitorias contínuas, com uso prioritariamente de caráter residencial, proximidade na localização nos centros urbanos dos municípios, trafegabilidade e facilidade de acesso a equipamentos públicos inseridos nas sedes urbanas.

Diferentemente do conceito de zona rural, os bairros não apresentam distâncias grandes da área urbana e estão localizados de maneira circunvizinha a outros núcleos ou bairros ou até mesmo em área de conturbação com outras cidades, sendo assim, caracterizada como uma quebra do processo de metropolização a partir do degradê formado entre a consolidação e distribuição de infraestruturas, bairros e equipamentos públicos a partir do centro da ocupação social municipal.

Para estimar o impacto direto do traçado nas propriedades rurais, foi considerado o número de benfeitorias interceptadas pelas faixas de servidão das 3 alternativas, considerando as que forem totalmente ou parcialmente atingidas, conforme Tabela 3.4-15.

Tabela 3.4-15: Número de benfeitorias interceptadas pelas faixas de servidão.

BENFEITORIAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Número	98	28	30

3.4.11 Interferência em Terras Indígenas

Para essa análise realizou-se pesquisas junto às bases disponíveis no sítio eletrônico da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não foram identificadas Terras Indígenas (TIs) no entorno do futuro empreendimento, considerando o raio de distância de 5 km determinado pela Portaria Interministerial nº 60/2015. Ainda assim, em 26/04/2019, por meio da correspondência CO 121-19, foi solicitado “nada consta” da FUNAI sobre a interferência da LT em TIs, sendo aberto o Processo nº 08620.005004/2019-15 (Apêndice III – CO-121-19 Solicitação de Nada Consta à FUNAI).

O Anexo III – Memorando nº 208/2019/COEP/CGLIC/DPDS-FUNAI de 26/04/2019 informa que o processo está em análise técnico- cartográfico pela Coordenação-Geral de Geoprocessamento (CGGeo) para posterior manifestação da Coordenação-Geral de Identificação e Delimitação (CGID), no que se refere as reivindicações fundiárias ou revisões de limites na área de influência do empreendimento. A Tabela 3.4-16 apresenta a distância das alternativas em relação às TIs mais próximas de acordo com a base de dados da FUNAI (2017).

Tabela 3.4-16: Distância das terras indígenas mais próximas em relação às Alternativas de traçado.

Terras Indígenas	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Ibirama	25,56	22,11	25,55
Ibirama-La Klänö	25,57	22,12	25,56
MÉDIA	25,56	22,12	25,56

3.4.12 Interferência com Projetos de Assentamento

Os Projetos de Assentamento (PAs) possuem uma peculiar dinâmica de ocupação espacial, envolvendo, dentre outros aspectos, o parcelamento do espaço em pequenas glebas e definição de áreas comunitárias. A proximidade ou interferência da LT com tais projetos pode implicar, portanto, relações fundiárias complexas e ocupação significativa da gleba pela faixa de servidão, aspectos com alto potencial de vulnerabilidade. Para o levantamento desses dados, foram utilizadas as informações disponíveis do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e dados coletados em campo.

Em 06/05/2019, por meio da correspondência CO 120-19, foi solicitado “nada consta” INCRA sobre a interferência da LT com possíveis PAs, sendo aberto o Processo nº 54000.063913/2019-84 (Apêndice IV – Correspondência CO-120-19 Solicitação de Nada Consta INCRA). Assim, O Anexo IV – Ofício nº 21616/2019/SR (10)SC-F/SR(10)/INCRA-INCRA, de 13/05/2019 informa que há projetos de regularização de territórios quilombolas nos municípios de incidência do empreendimento. Mas observa-se que a abrangência da área do projeto de transmissão de energia elétrica é de 5 km de seu eixo, portanto, observando essa distância não há interferência com áreas de regularização fundiária ou projeto de assentamento (INCRA/2019) ”.

Na Tabela 3.4-17 são apresentados os números de Assentamentos interceptados e a quilometragem de interceptação em cada uma das alternativas estudadas. Informamos que não foram identificados Projetos de Assentamento no entorno do futuro empreendimento, considerando o raio de distância de 5 km determinado pela Portaria Interministerial nº 60/2015.

Tabela 3.4-17: Número de Assentamentos e extensão (km) interceptada de PAs em cada Alternativa

PROJETOS DE ASSENTAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Quantidade (nº)	0	0	0
Extensão de interceptação (km)	0	0	0

3.4.13 Interferência com Comunidades Quilombolas e Tradicionais

Foram utilizados dados da Fundação Cultural Palmares (FCP), do INCRA e dados coletados em campo, onde não foram identificadas Comunidades Quilombolas (CQs) no entorno do futuro empreendimento, considerando o raio de distância de 5 km determinado pela Portaria Interministerial nº 60/2015.

Em 24/04/2019, por meio da correspondência CO 119-19, foi solicitado “nada consta” da FCP sobre a interferência da LT em comunidades quilombolas, sendo que foi aberto o Processo nº 01420100802/2019-59 (Apêndice V – Correspondência CO-119-19 Solicitação de Nada Consta FCP). A Tabela 3.4-18 apresenta a distância das alternativas em relação às Comunidades Quilombolas (CQ) mais próximas.

Tabela 3.4-18: Comunidades Quilombolas (CQ) existentes nas Áreas de Influência do empreendimento.

MUNICÍPIO	CQS	Nº PROCESSO FCP	SITUAÇÃO FCP	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Monte Carlo	Campo dos Poli	01420.000236/2007-42	Certificada	127,81	128,5	128,14
Abdon Batista e Campos Novos	Invernada do Negros	01420.000155/2004-08	Certificada	149,75	150,62	150,25
MÉDIA				138,78	139,52	139,20

Fonte: Fundação Cultural Palmares (2016).

3.4.14 Interferência em Patrimônio Espeleológico

Visando atender ao TR, a Portaria MMA nº 421/2011, os Decretos nº 99.556/1990 e 6.640/2008, Instrução Normativa nº 02/2017 e a Resolução CONAMA nº 347/2004, a avaliação da intervenção das Alternativas de traçado foi realizada baseada nas áreas de potencial espeleológico do Mapa de Potencialidade de Cavernas no Brasil (RBEsp, 2012) e na proximidade das Alternativas com cavidades naturais registradas no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV, 2018), (Tabela 3.4-19).

Também foi considerado um raio de 250 m da LT de forma a atender a delimitação da área de influência de cavidades estabelecida no art. 4º, § 3º da CONAMA nº 347/04, e um raio de 5 km da LT para avaliar a presença de cavidades na área de inserção do empreendimento. Após toda análise, verificou-se que nenhuma cavidade foi encontrada.

Tabela 3.4-19: Distância (km) da Alternativa em relação às áreas de Potencial Espeleológico

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Ocorrência Improvável	17,09	12,85	9,99
Baixo	6,94	5,95	8,14
Médio	113,76	104,76	113,45
Alto	0	0	0
Muito Alto	0	0	0
Total (km)	137,79	123,56	131,57

3.4.15 Interferência em Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Beleza Cênica

Para a avaliação das possíveis interferências com patrimônio arqueológico, histórico e cultural, não foram identificados dados públicos georreferenciados que permitissem o cruzamento das alternativas com esse critério. Com isso, um processo administrativo de licenciamento ambiental foi aberto no Instituto Histórico de Patrimônio Natural (IPHAN) – Processo nº 01510.000256/2019-48 – por meio do preenchimento da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) para análise do empreendimento, conforme apresentado no Apêndice VI.

A Tabela 3.4-20, apresenta a quantidade de sítios arqueológicos e bens tombados identificados para cada uma das alternativas estudadas e a extensão da área interceptada dentro do raio de 1.000 m da Casa Duwe, bem tombado registrado no município de Indaial, conforme estipulado pelo Anexo V – Parecer Técnico nº 107/2019/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC e o Anexo VI – Termo de Referência nº 22/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC.

Tabela 3.4-20: Distâncias dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados em relação às três alternativas.

QUANTIDADE	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
Sítios Arqueológicos (n)	0	0	0
Bem tombado (n/Km)	1/2,38	0	0



Foto 3.4-1: Casa Duwe em Indaial UTM 22 J – 668860/7025713.

Fonte: Imigrantes. Roteiros Nacionais de Imigração: Santa Catarina (Iphan, 2011).



Foto 3.4-2: Casa Duwe em Indaial UTM 22 J – 668860/7025713.

Fonte: Imigrantes. Roteiros Nacionais de Imigração: Santa Catarina (Iphan, 2011).

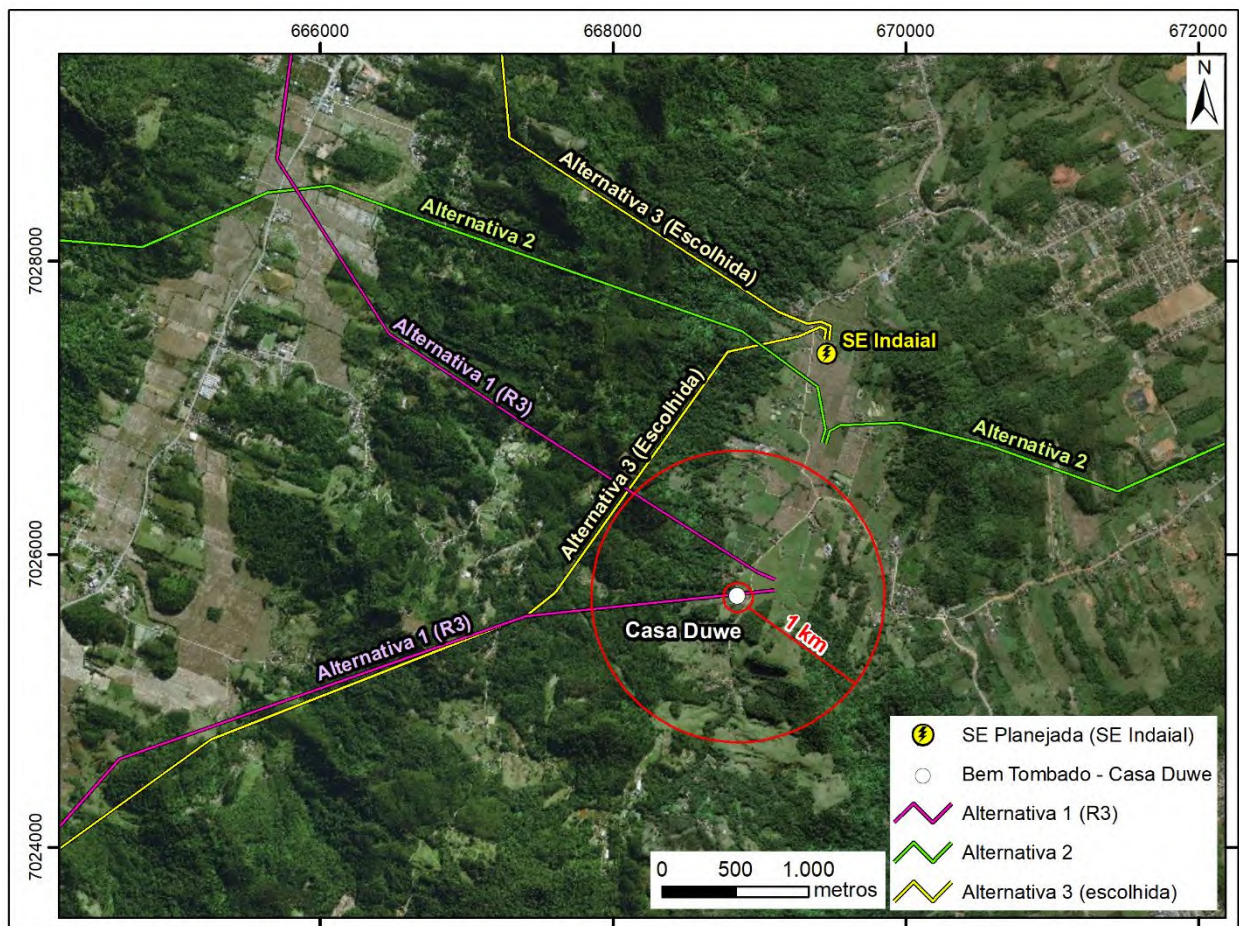


Figura 3.4-2: Posição das 3 alternativas tecnológicas e locais em relação ao raio de proteção da Casa Duwe.

3.4.16 Interferência em Corpos d'Água

Durante a instalação de LT, as possíveis interferências em corpos d'água estão principalmente associadas aos processos construtivos próximos nas margens dos mesmos, neste caso, nas Áreas de Preservação Permanente (APP). Embora haja um esforço especial na elaboração do projeto executivo para locação das torres afastadas das áreas de APP e redução da faixa de serviço em APP, esse tema foi considerado na análise das alternativas locais.

Para tanto, foram usados dados de hidrografia da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2004) e o mapeamento cartográfico por meio de imagens de satélite disponibilizadas pelo Programa Google Earth Pro. Dessa forma, foram consideradas as quantidades sobre as áreas úmidas atravessadas e a interferência do traçado nos espelhos d'água dos principais corpos hídricos identificados, com valores expostos na Tabela 3.4-21.

Tabela 3.4-21: Quantidade e interferência, em metros, de Corpos Hídricos Transpostos pelas Alternativas Locacionais.

CORPOS D'ÁGUA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Quantidade (n)	149	88	122
Interferência (m)	877,69	872,43	856,98

3.4.17 Paralelismo com empreendimentos lineares em Operação

Ao longo da diretriz do traçado estão presentes diversos empreendimentos similares. Para linhas de transmissão, a adoção de trajetos em paralelo com outros empreendimentos similares, já instalados ou planejados, favorece a contenção de adversidades em diversos aspectos. Um exemplo é o compartilhamento de acessos.

Neste sentido, foi incluso dentre os fatores de análise das Alternativas, a extensão de paralelismo com outras LTs (ressaltando que a distância mínima entre eixos deverá ser de até 60 m), o fator analisado de forma inversa, visto que o maior paralelismo favorece a Alternativa. Os trechos em paralelismo são apresentados na Tabela 3.4-22.

Tabela 3.4-22: Extensão em Paralelo à LT (km).

PARALELISMO (LT)	ALTERNATIVA 1 (KM)	ALTERNATIVA 2 (KM)	ALTERNATIVA 3 (KM)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	61	51,33	52,16
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	0	46,89	51,99
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	0	17,52	20,21
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	0	7,95	7,37
Total	61	123,7	131,74

3.4.18 Interferência em Áreas de Processos Minerários

As LTs são incompatíveis com algumas atividades minerárias sob a faixa de servidão. Para estabelecimento de uma LT, cabe a extinção da exploração dos processos minerários incompatíveis. Para análise das alternativas foi utilizada a base disponibilizada pelo Agencia Nacional Mineral (ANM, 2019), conforme resumido na Tabela 3.4-23.

As diferenças entre as Alternativas são apresentadas pelo número de polígonos associados aos processos minerários/trecho interceptado. Considerando que áreas ainda em estudo não representam impeditivos para o empreendimento, foram consideradas áreas em fase de Requerimento de Licenciamento, Licenciamento e com a Concessão de Lavra já emitida. A análise não levou em consideração a substância a ser prospectada.

Tabela 3.4-23: Interferência em áreas minerárias.

FASE PROCESSOS MINERÁRIOS	ALTERNATIVA 1 (Nº/HA)	ALTERNATIVA 2 (Nº/HA)	ALTERNATIVA 3 (Nº/HA)
Autorização de Pesquisa	29/378,91	27/307,01	28/355,95
Concessão de Lavra	6/52,25	2/16,02	5/22,05
Disponibilidade	8/116,78	5/75,89	7/128,41
Licenciamento	2/0,35	3/2,15	3/0,80
Registro de Extração	0/0,00	1/0,23	1/0,01
Requerimento de Lavra	3/2,95	2/0,02	3/0,76
Requerimento de Licenciamento	1/0,43	0/0,00	1/1,18
Requerimento de Pesquisa	1/33,10	1/48,53	1/36,59
TOTAL	50/584,76	41/449,85	49/545,75

3.4.19 Interferência de empreendimentos lineares já instalados ou planejados e corredores de infraestrutura

Os empreendimentos lineares que apresentam algum grau de interação potencial com o empreendimento em questão foram identificados a partir do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015) para hidrovias, Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) para ferrovias e dutos (EPE, 2016) para LTs e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) para rodovias. A Tabela 3.4-24, apresenta os resultados, sendo que quanto maior o número de empreendimentos interceptados, maior será o impacto.

Tabela 3.4-24: Número de empreendimentos lineares interceptados pelas alternativas.

PROJETOS LINEARES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Linhas de transmissão	19	14	19
Rodovias	7	6	6
Ferrovias	2	2	2

PROJETOS LINEARES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Hidrovias	1	1	1
Dutos	1	1	1
Total	30	24	29

3.5 Matriz de Avaliação das Alternativas

Para a escolha da diretriz preferencial para a implantação da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, foi elaborada uma matriz de Avaliação Comparativa das três Alternativas locais associadas às interferências socioambientais mencionadas nesse Capítulo.

O menor somatório da pontuação atribuída a cada condicionante ou variável e consignada na matriz comparativa determinou a alternativa menos impactante e a credenciou para ser selecionada como: diretriz preferencial do traçado.

Todas as Alternativas apresentam algum grau de interferência com os critérios selecionados e para algumas as diferenças foram bastante acentuadas enquanto para outros não. Assim, com base na metodologia apresentada foi calculada a pontuação de cada um dos critérios analisados, permitindo inferir sobre o grau de diferenciação entre as Alternativas estudadas. A Tabela 3.5-1, apresenta os resultados da análise das Alternativas consolidando na Matriz de Avaliação das Alternativas.

Cabe lembrar ainda que, após a discussão da viabilidade ambiental do empreendimento, a análise da definição do traçado definitivo somente se concluirá mediante avaliação do projeto executivo de engenharia do empreendimento, na etapa que antecede a emissão da Licença Ambiental de Instalação (LAI). Assim, a análise das alternativas locais presentes neste estudo tem caráter de macrodiretriz, e não de definidora de traçado definitivo do empreendimento.

Tabela 3.5-1: Matriz de Avaliação das Alternativas de traçado.

Critérios	Dimensão Importância (DI)	Resultado da Avaliação do Critério			Índice de Interferência (II)			Pontuação (DI x II)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Estradas de Acesso	10	104	69	103	1	3	2	10	30	20
Extensão e Quantidade de Torres	10	137,92/344	124,05/310	131,74/330	3	1	2	30	10	20
Proximidade com Adensamentos Populacionais	7	89	83	82	3	2	1	21	14	7
Interferência com Projetos de Assentamento	7	0	0	0	1	1	1	7	7	7
Paralelismo com LTs em Operação	5	61 m	123,7 m	131,74 m	3	2	1	15	10	5
Benfeitorias	5	98	28	30	3	1	2	15	5	10
Interferência com bem tombado	10	1/2,38 km	0	0	3	1	1	30	10	10
Subtotal Meio Socioeconômico								128	86	79
Zonas de Elevada Declividade	7	0,01 km	2,44 km	0,13 km	1	3	2	7	21	14
Interferência em Patrimônio Espeleológico (potencial espeleológico Muito Alto)	10	0	0	0	1	1	1	10	10	10
Interferência com Patrimônio Arqueológico/Beleza Cênica	5	0	0	0	1	1	1	5	5	5
Interferência em Corpos d'água	5	877,69 m	872,43 m	856,98 m	3	2	1	15	10	5
Interferência em Áreas de Processos Minerários	5	66/584,76 ha	47/449,85 ha	65/545,75 ha	3	1	2	15	5	10
Subtotal Meio Físico								52	51	44
Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira	7	29,3 km	27,33 km	37,51 km	2	1	3	14	7	21
Áreas Legalmente Protegidas (distância até a alternativa)	10	5,88 km	7,07 km	6,18 km	1	3	2	10	30	20
Interferência em zonas de amortecimento de UCs	5	35,71 km	15,45 km	26,78 km	3	1	2	15	5	10
Área da Faixa de Servidão em área de Cobertura Vegetal, APP e RL.	10	Maior Interferência	Média Interferência	Menor Interferência	3	2	1	30	20	10
Interferência com Avifauna (distância até a alternativa)	7	8,45 km	12,42 km	8,46 km	1	2	1	7	14	7
Interferência em Áreas de Preservação Permanente	9	16,5	14,85	13,82	3	2	1	27	18	9
Interferência em Reserva Legal	8	15,07	26,93	16,46	1	3	2	8	24	16
Subtotal Meio Biótico								111	98	93
TOTAL								291	255	216

3.5.1 Discussão dos Resultados

A partir do resultado obtido na Matriz de Avaliação das Alternativas Locacionais, apresentada na Tabela 3.5-1, pode-se aferir que a Alternativa Locacional mais adequada para a implantação e operação do empreendimento é a **ALTERNATIVA 3**.

Nas avaliações das variáveis relacionadas à Socioeconomia destaca-se inicialmente a maior distância dos adensamentos populacionais. Vale destacar que a Alternativa 3 não interfere no raio de 1.000 m, definido a partir do bem tombado no município de Indaial com o intuito de preservar a visada da Casa Duwe, conforme exigido pelo Anexo V – Parecer Técnico nº 107/2019/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC e o Anexo VI – Termo de Referência nº 22 /DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC.

Quanto as interferências relacionadas aos fatores físicos, a Alternativa 3 apresenta grande vantagem em relação as demais, pois a diretriz preferencial do traçado prevê menor interferência em corpos d'água. Ressalta-se ainda que não foram identificadas áreas com Potencial Espeleológico Muito Alto nas 3 alternativas locacionais estudadas.

Nos parâmetros relacionados ao meio biótico, a Alternativa escolhida se apresenta como a melhor alternativa por ter a menor interferência em APP e ainda é a que possui a 2ª menor extensão em área de cobertura vegetal nativa passível de supressão de vegetação, conforme apresentado na Tabela 3.5-1 porém a Alternativa 1, com menor extensão de cobertura vegetal interceptada, mostrou-se inviável por outros aspectos estudados e demonstrados neste capítulo.

Considerando os detalhamentos apresentados na avaliação qualiquantitativa apresentada neste Capítulo, a **Alternativa 3** mostrou-se a alternativa locacional socioambientalmente mais favorável, sendo assim, selecionada pelo empreendedor e validada pela empresa de consultoria, sendo assim, objeto de estudo deste EIA.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 4 – Legislação Aplicável

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

4	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	4-1
4.1	DIRETRIZES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	4-1
4.2	PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	4-3
4.3	A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.....	4-3
4.3.1	<i>Política e licenciamento ambiental</i>	<i>4-4</i>
4.3.2	<i>Ocupação do solo</i>	<i>4-6</i>
4.3.3	<i>Áreas Ambientalmente Protegidas e Compensação Ambiental.....</i>	<i>4-7</i>
4.3.4	<i>Conservação de fauna e flora.....</i>	<i>4-9</i>
4.3.5	<i>Recursos hídricos superficiais e subterrâneos</i>	<i>4-12</i>
4.3.6	<i>Emissões Atmosféricas</i>	<i>4-12</i>
4.3.7	<i>Ruídos.....</i>	<i>4-13</i>
4.3.8	<i>Poluição do solo e Efluentes Líquidos.....</i>	<i>4-13</i>
4.3.9	<i>Resíduos Sólidos</i>	<i>4-13</i>
4.3.10	<i>Saúde Pública e dos Trabalhadores, Saneamento Ambiental e Segurança do Trabalho.....</i>	<i>4-14</i>
4.3.11	<i>Territórios Tradicionais e outras Comunidades</i>	<i>4-14</i>
4.3.12	<i>Patrimônio Cultural, Artístico, Histórico e Arqueológico</i>	<i>4-14</i>
4.3.13	<i>Legislação Municipal.....</i>	<i>4-15</i>
4.4	A LEGISLAÇÃO TÉCNICA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO	4-16

LISTA DE QUADROS

QUADRO 4.3-1: LEGISLAÇÃO DE POLÍTICA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-4
QUADRO 4.3-2: LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-6
QUADRO 4.3-3: LEGISLAÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-7
QUADRO 4.3-4: LEGISLAÇÃO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-9
QUADRO 4.3-5: LEGISLAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-9
QUADRO 4.3-6: LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-12
QUADRO 4.3-7: LEGISLAÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-12
QUADRO 4.3-8: LEGISLAÇÃO DE RUÍDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-13
QUADRO 4.3-9: LEGISLAÇÃO DE POLUIÇÃO DO SOLO E EFLUENTES LÍQUIDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-13
QUADRO 4.3-10: LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-13
QUADRO 4.3-11: LEGISLAÇÃO DE SAÚDE PÚBLICA E DOS TRABALHADORES, SANEAMENTO AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-14
QUADRO 4.3-12: LEGISLAÇÃO DE TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-14
QUADRO 4.3-13: LEGISLAÇÃO DE PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-14
QUADRO 4.3-14: LEGISLAÇÃO MUNICIPAL AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-15
QUADRO 4.4-1: LEGISLAÇÃO TÉCNICA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	4-16

4 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este Capítulo apresenta uma descrição da legislação ambiental e técnica aplicável ao projeto de construção da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados. A análise tem como finalidade subsidiar o órgão ambiental competente no processo de licenciamento ambiental e o empreendedor em suas tomadas de decisão por meio de um referencial básico que ajude na compreensão do meio ambiente e dos objetivos desse EIA, bem como os aspectos jurídicos relacionados à construção e operação do projeto.

Há de se considerar que os estudos socioambientais devem recair sobre todo o conjunto de intervenções pretendidas, locais e regionais, diretas e indiretas, que apresentem conexão com as ações apontadas no projeto de engenharia. Nesse sentido, todas as normas ambientais e técnicas que direta ou indiretamente sejam aplicáveis devem ser observadas.

Com a publicação da Lei nº 6.938/81, que, antes mesmo da promulgação da Constituição Federal de 1988, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o Brasil começou a incluir a variável ambiental nas tomadas de decisão concernentes aos empreendimentos ou atividades que utilizam recursos naturais. Este processo vem se intensificando e o arcabouço legal brasileiro, em termos de normas ambientais, tem demandado cada vez mais a institucionalização do desenvolvimento sustentável nas diferentes organizações, governamentais ou não.

A implantação de empreendimentos em cumprimento a estas normas, desenvolvendo iniciativas capazes de mitigar os impactos ambientais negativos, é a condição essencial para uma gestão estratégica eficiente dos recursos naturais. Neste contexto, apresentam-se na sequência os principais títulos legais que regulam o processo de licenciamento ambiental da implantação de projetos na área de energia nas esferas federal, estadual e municipal.

4.1 Diretrizes do Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou que degrade o meio ambiente. A obrigação de licenciar é compartilhada pelos órgãos estaduais de meio ambiente e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como partes integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA. O IBAMA atua, principalmente, no licenciamento de grandes projetos de infraestrutura que envolvam impactos em mais de um estado e nas atividades do setor de petróleo e gás na plataforma continental.

As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97. Além dessas, recentemente foi publicada a Lei Complementar nº 140/2011, que discorre sobre as competências estadual e federal para o licenciamento, tendo como fundamento a localização do empreendimento.

A Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em seu Art. 10º, define que *“A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”*.

A Resolução CONAMA nº 237/97 nos seus Art. 4º, 5º e 6º indica a esfera de licenciamento (federal, estadual e municipal) a depender da localização do empreendimento. Segundo Art. 5º,

“Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.”

A competência do licenciamento ambiental da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados é do estado de Santa Catarina, assim o órgão responsável é o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) por meio da Resolução CONSEMA nº 98/2017. De acordo com o Art. 21 dessa resolução, o licenciamento poderá ocorrer de quatro formas, sendo:

- Relatório Ambiental Prévio (RAP);
- Estudo Ambiental Simplificado (EAS);
- Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA); ou
- Estudo de Conformidade Ambiental (ECA).

Considerando que a LT supracitada é uma linha de transmissão de grande porte ($V \geq 230$ kV) e será instalada na região do bioma Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/156), se faz necessário adotar o procedimento ordinário de licenciamento ambiental, ou seja, elaborar o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

4.2 Procedimentos do Licenciamento Ambiental

A solicitação de abertura de processo com o objetivo de licenciar ou regularizar empreendimento junto ao IMA deverá ser feita, exclusivamente, por meio do endereço eletrônico dos *Serviços On-line* Software de Licenciamento Ambiental Web (SinFAT Web). O empreendedor deve cumprir cinco etapas, sendo essas:

- Etapa 1: Cadastro do empreendedor/empreendimento;
- Etapa 2: Seleção da modalidade de licenciamento;
- Etapa 3: Detalhamento da modalidade de licenciamento;
- Etapa 4: Emissão dos documentos de Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado (FCEI) e Documento de Arrecadação de Receitas Estaduais (DARE) e Instrução Normativa (IN); e
- Etapa 5: Pagamento do DARE e envio da documentação digital solicitada.

A abertura do número do processo de licenciamento no IMA só ocorre após as cinco etapas iniciais e a entrega do EIA juntamente com as certidões de conformidade de uso e ocupação do solo de cada prefeitura municipal que o empreendimento intercepta. A revisão dos procedimentos e regulação do instrumento de licenciamento ambiental é ordenada por meio da Resolução de nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

4.3 A Legislação Ambiental Aplicável ao Empreendimento

Os empreendimentos de transmissão de energia do porte da futura LT Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, desencadeiam diversas situações que devem ser analisadas e equacionadas à luz da legislação pertinente, em níveis federal, estadual e municipal.

Nesse contexto, procedeu-se um levantamento das principais leis, decretos, resoluções, instruções normativas e portarias, e procurou-se selecionar os textos que realmente têm uma aplicação direta e imediata em empreendimentos dessa natureza. Nessa pesquisa, deu-se ênfase especial às exigências de ordem constitucional, às preocupações com a proteção ao meio ambiente e às necessidades associadas ao licenciamento ambiental.

Os tópicos abaixo seguem separados por meio de quadros, separando a legislação quanto a esfera (federal ou estadual), instrumento (número da legislação), data do instrumento e breve explicação da legislação. Os tópicos estão separados de acordo com o solicitado pelo Termo de Referência - TR nº IMA 06/2019.

4.3.1 Política e licenciamento ambiental

Quadro 4.3-1: Legislação de política e licenciamento ambiental aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	NR 09	06/07/1978	Restabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).
Federal	Lei nº 6.938	31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Federal	Lei nº 7.347	24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.
Federal	Resolução CONAMA nº 001	23/01/1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da PNMA.
Federal	Resolução CONAMA nº 006	24/01/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
Federal	Resolução CONAMA nº 009	03/12/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 001	13/06/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
Federal	Lei nº 7.797	10/07/1989	Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei nº 7.804	18/07/1989	Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências
Federal	Resolução CONAMA nº 008/1990	06/12/1990	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição
Federal	Portaria nº 337	22/04/1994	Institui o SINTREL – Sistema Nacional de Transmissão de Energia Elétrica e define as diversas competências dos órgãos a ele associados.
Federal	Resolução CONAMA nº 4	4/05/1994	Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina.
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), define as competências dessa autarquia e disciplina o regime de concessões de serviços públicos de energia elétrica.
Federal	Resolução CONAMA nº 237	19/12/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental (altera a Resolução CONAMA nº 1/86 (revoga os art. 3º e 7º).
Federal	Lei nº 9.605	12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei nº 9.795	27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental.
Federal	Decreto Federal nº 3.179	21/09/1999	Regulamenta a Lei nº 9.605 sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 273	29/11/2000	Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.
Federal	Lei nº 10.165	27/12/2000	Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA).
Federal	Portaria IPHAN nº 230	17/12/2002	Regulamenta quais os estudos e procedimentos necessários para a obtenção de licença prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO) no curso do processo de licenciamento ambiental
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 46	10/2007	Define a documentação necessária à Reposição Florestal, nos termos da Lei Federal nº. 4.771/65, Decreto Federal nº. 5.975/06 e Instrução Normativa nº. 06/06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e estabelecer critérios para apresentação do projeto florestal.
Federal	Decreto Federal nº 6.514	22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas em relação ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 6.792	10/03/2009	Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Federal	Decreto nº 6.848	14/05/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 60	17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Federal	Portaria IBAMA nº 12	05/08/2011	Estabelece sobre a emissão de autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico para a realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate/salvamento de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
Federal	Portaria MMA nº 421	26/10/2011	Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Portaria nº 420	26/10/2011	Dispõe sobre procedimentos a serem aplicados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) na regularização e no licenciamento ambiental das rodovias federais.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 14	27/10/2011	Altera e acrescenta dispositivos à Instrução Normativa nº 184/2008, que dispõe sobre procedimento de licenciamento ambiental.
Federal	Lei Complementar nº 140	08/12/2011	Complementa o Art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Em seu Art. 2º conceitua o termo de licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 2	27/03/2012	Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.
Federal	Portaria Interministerial nº 60	24/03/2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto nº 8.437	22/04/2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Estadual	Decreto nº 402	21/10/2015	Regulamenta o Capítulo IV-A do Título IV da Lei nº 14.675, de 2009, implantando o Programa de Regularização Ambiental (PRA) em Santa Catarina, e estabelece outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 6	15/02/2018	Institui, no âmbito do IBAMA, a regulamentação dos procedimentos necessários à aplicação da conversão de multas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 11	13/04/2018	Altera a Instrução Normativa nº 6, de 15 de março de 2013, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 12	13/04/2018	Institui o Regulamento de Enquadramento de pessoas físicas e jurídicas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais.
Federal	Instrução Normativa FCP nº 1	31/10/2018	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas.
Federal.	Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 20/02/2019	20/02/2019	Estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do Ibama para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA) ou Órgão Municipal de Meio Ambiente (OMMA).
Estadual	Lei nº 11.411	28/12/1987	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA).
Estadual	Constituição Estadual	05/10/1989	Dispõe sobre as questões específicas da área Ambiental do estado de Santa Catarina.
Estadual	Lei nº 14.675	12/04/2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina e dispõe sobre as atividades sujeitas ao licenciamento Ambiental.
Estadual	Lei nº 14.652	13/01/2009	Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências.
Estadual	Lei nº 16.283	20/12/2013	Altera os dispositivos da Lei Estadual nº 14.675 de 12 de abril de 2009.
Estadual	Lei nº 16.342	21/01/2014	Altera os dispositivos da Lei Estadual nº 16.342 de 20 de dezembro de 2014
Estadual	Lei nº 16.590	19/01/2015	Unifica o licenciamento ambiental para as obras públicas de Santa Catarina.
Estadual	CONSEMA nº 98	05/05/2017	Aprova a Lei Estadual nº 14.675 e define os estudos ambientais necessários.
Estadual	Lei nº 17.354	10/12/2017	Dispõe sobre a criação do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) e extingue a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e estabelece outras providências.
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 45	12/2018	Define os documentos requeridos para o licenciamento Ambiental e estabelece os critérios para os planos, programas e projetos ambientais de redes de transmissão de energia elétrica.
Estadual	Portaria IMA nº 68	15/03/2019	Estabelece a rede de fiscalização
Estadual	Portaria IMA nº 125	26/04/2019	Disciplina acesso remoto do Sistema de Licenciamento Ambiental.

4.3.2 Ocupação do solo

Quadro 4.3-2: Legislação de uso e ocupação do solo aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto Lei nº 227	20/02/1967	Institui o Código de Mineração.
Federal	Lei nº 8.987	13/02/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto na Constituição Federal (Art. 175).
Federal	Lei nº 9.074	07/07/1995	Define as normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.
Federal	Resolução ANEEL nº 259	09/06/2003	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados.
Federal	Parecer DNPM PROGE nº 500	12/11/2009	Instrui sobre o pedido de bloqueio de áreas com processos minerários.
Federal	Resolução Normativa da Aneel nº 740	11/10/2016	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de Declaração de Utilidade Pública (DUP), para fins de desapropriação e de instituição de faixa de servidão administrativa, de áreas de terra necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 9.395	30/05/2018	Prorroga o prazo de inscrição ao Cadastro Ambiental Rural (CAR).
Federal	Decreto Federal nº 9.406	13/06/2018	Novo regulamento do código de mineração. Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.
Estadual	Lei Ordinária nº 17.492	21/01/2018	Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências.

4.3.3 Áreas Ambientalmente Protegidas e Compensação Ambiental

Quadro 4.3-3: Legislação das áreas ambientalmente protegidas aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto nº 2.221/1997	04/02/1977	Cria a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, no município de Benedito Novo, Santa Catarina.
Federal	Resolução CONAMA nº 009	24/01/1986	Dispõe sobre a criação de Comissão Especial para estudos do Patrimônio Espeleológico.
Federal	Decreto nº 95.818	11/03/1988	Cria a Floresta Nacional de Ibirama, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências
Federal	Decreto Federal nº 99.274	06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Federal	Portaria IBAMA nº 887	15/06/1990	Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas, entre outros.
Federal	Decreto Federal nº 99.556	01/10/1990	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências.
Federal	Lei nº 9.985	18/07/2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Federal	Resolução CONAMA nº 302	20/03/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 303	20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente.
Federal	Decreto Federal nº 4.340	22/08/2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.092	21/05/2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.
Federal	Portaria MMA nº 126	27/05/2004	Ficam reconhecidas as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade as áreas discriminadas no “Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004, disponibilizados no sítio do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Federal	Decreto Federal s/nº	04/06/2004	Cria o Parque Nacional da Serra do Itajaí, nos Municípios de Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências.
Federal	Resolução CONAMA nº 347	10/09/2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
Federal	Deliberação CONABIO nº 39	14/12/2005	Dispõe sobre a aprovação da metodologia para revisão das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.
Federal	Resolução CONAMA nº 369	29/03/2006	Dispõe sobre a autorização ambiental para intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente, APP em casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental.
Federal	Decreto MMA nº 5.758	13/04/2006	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
Federal	Instrução Normativa MMA nº 06	15/12/2006	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 09	23/01/2007	Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.
Federal	Decreto Federal nº 6.640	07/11/2008	Dá nova redação aos Arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os Arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 10 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02	20/08/2009	Institui a metodologia para a definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
Federal	Portaria ICMBio nº 078	03/09/2009	Cria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV).
Federal	Instrução Normativa MMA nº 05	08/09/2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das APPs e da Reserva Legal instituídas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.
Federal	Portaria MMA nº 358	30/09/2009	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.
Federal	Portaria MMA nº 223	21/06/2016	Dispõe sobre atualização da lista de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos biomas Caatinga, Cerrado e Pantanal.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02	30/08/2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 23	01/2018	Define a documentação necessária para a emissão de autorização para a supressão da vegetação nativa em área rural
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 24	07/2018	Define a documentação necessária para a emissão de autorização para a supressão de vegetação nativa em área urbana.
Federal	Portaria MMA nº 463	18/12/2018	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.

4.3.3.1 Compensação ambiental

Quadro 4.3-4: Legislação de compensação ambiental aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 002	19/04/1996	Declara o uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, incisos II e X, do artigo 7º, do Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990,
Federal	Resolução CONAMA nº 371	06/04/2006	Estabelece diretrizes para os órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.
Estadual	Lei Nº 14675	13/04/2009	Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território
Federal	Decreto nº 6.848/2009	14/05/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 8	14/07/2011	Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental, conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009.
Estadual	Portaria IMA nº 156	06/07/2018	Revoga a Portaria FATMA nº 2 de 12 de janeiro de 2010 que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

4.3.4 Conservação de fauna e flora

Quadro 4.3-5: Legislação de conservação da fauna e flora aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 5.197	03/01/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.339	22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 03	27/05/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, aquelas constantes da Lista anexa à presente Instrução Normativa, sendo essas protegidas de modo integral, de acordo com o estabelecido na legislação vigente.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 112	21/08/2006	Estabelece que o Documento de Origem Florestal (DOF) constitui-se licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa. Alterada pelas Instruções Normativas IBAMA nºs 134/06 e 187/08.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 134	22/11/2006	Altera a Instrução Normativa IBAMA nº 112/06, que dispõe sobre o DOF.
Federal	Lei nº 11.428	22/12/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 146	10/01/2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 134	10/09/2008	Altera a Instrução Normativa IBAMA nº 112/06, que dispõe sobre o DOF.
Federal	Decreto Federal nº 6.660	21/11/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06	07/04/2009	Estabelece normas para a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).
Federal	Lei nº 11.934	05/05/2009	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 01	09/12/2010	Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção segundo Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).
Estadual	Deliberação CONSEMA nº 22	28/09/2011	Aprova a viabilidade Ambiental do “Rodoanel Metropolitano Mário Covas – Trecho Norte”.
Estadual	Resolução CONSEMA nº 002	06/12/2011	Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Federal	Resolução CRMV nº 1.000	11/05/2012	Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências.
Federal	Lei nº 12.651	25/05/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências.
Federal	Lei nº 12.727	17/10/2012	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166/67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
			do Art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do Art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
Federal	Resolução CFBio nº 301	08/12/2012	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> , e dá outras providências.
Estadual	Resolução CONSEMA nº 51	05/12/2014	Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 443	17/12/2014	Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" e estabelece a Lista.
Federal	Portaria nº 444	17/12/2014	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 8	14/07/2017	Estabelece procedimentos para solicitação da emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB/Abio) no âmbito do processo de licenciamento ambiental federal.

4.3.5 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Quadro 4.3-6: Legislação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 9.433	08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Federal	Resolução CNRH nº 32.	15/10/2003	Institui a Divisão Hidrográfica Nacional (DNH).
Federal	Resolução CONAMA nº 357	17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

4.3.6 Emissões Atmosféricas

Quadro 4.3-7: Legislação de emissões atmosféricas aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 05	15/06/1989	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).
Federal	Resolução CONAMA nº 03	22/08/1990	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

4.3.7 Ruídos

Quadro 4.3-8: Legislação de ruídos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNT NBR 10151	30/06/2000	Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações.
Federal	Portaria MINTER nº 92/80	19/07/1980	Dispõe sobre a emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.
Federal	ABNT NBR 10152	30/12/1987	Fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos
Federal	Resolução CONAMA nº 01	08/03/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

4.3.8 Poluição do solo e Efluentes Líquidos

Quadro 4.3-9: Legislação de poluição do solo e efluentes líquidos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria Normativa IBAMA nº 113	25/09/1997	Dispõe sobre a obrigatoriedade do registro das pessoas físicas ou jurídicas no cadastro técnico federal de pessoas físicas ou jurídicas que desempenhem atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
Federal	Resolução CONAMA nº 430	13/05/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

4.3.9 Resíduos Sólidos

Quadro 4.3-10: Legislação de resíduos sólidos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	NR 25	06/07/1978	Estabelece a correta destinação de resíduos industriais.
Federal	NBR ABNT 11.174	30/07/1990	Fixa condições para o armazenamento de resíduos classes II -não inertes e III – inertes.
Federal	Resolução CONAMA nº 275	25/04/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Federal	Resolução CONAMA nº 307	05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Federal	Resolução CONAMA nº 348	16/08/2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Federal	NBR ABNT 10.004	30/11/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
Federal	Lei nº 12.305	02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Federal	Resolução CONAMA nº 448	18/01/2012	Altera os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Federal	Resolução CONAMA nº 469	29/07/2015	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

4.3.10 Saúde Pública e dos Trabalhadores, Saneamento Ambiental e Segurança do Trabalho

Quadro 4.3-11: Legislação de saúde pública e dos trabalhadores, saneamento ambiental e segurança do trabalho aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	NR 12	06/07/1978	Define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos.
Federal	NR 15	06/07/1978	Estabelece as atividades e operações insalubres e define limites de tolerância.
Federal	NR 16	06/07/1978	Estabelece as atividades e operações perigosas.
Federal	NR 21	06/07/1978	Estabelece condições para trabalhos a céu aberto.
Federal	NR 23	06/07/1978	Estabelece medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.
Federal	NR 01	06/07/1978	Define as disposições gerais sobre segurança e medicina do trabalho.
Federal	NR 02	06/07/1978	Dispõe sobre a inspeção prévia para aprovação das instalações pelo órgão regional do MTb.
Federal	NR 04	06/07/1978	Estabelece a obrigatoriedade dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.
Federal	NR 05	06/07/1978	Estabelece Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
Federal	NR 06	06/07/1978	Dispõe sobre a utilização dos equipamentos de proteção individual – EPIs.
Federal	NR 07	06/07/1978	Dispõe sobre a obrigatoriedade e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.
Federal	Portaria MS nº 45	13/12/2007	Dispõe sobre a emissão do Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno (LAPM) e do Atestado de Condição Sanitária (ATCS) pelas Secretarias de Estado da Saúde pertencentes à Amazônia Legal, estabelece parâmetros para o repasse de recursos e padroniza os procedimentos para estudos entomológicos.
Federal	Resolução Normativa da ANEEL nº 398	23/03/2010	Regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

4.3.11 Territórios Tradicionais e outras Comunidades

Quadro 4.3-12: Legislação de territórios tradicionais e outras comunidades aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto Federal nº 6.040	07/02/2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

4.3.12 Patrimônio Cultural, Artístico, Histórico e Arqueológico

Quadro 4.3-13: Legislação de patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto Lei nº 25	30/11/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Memorando CNA/DEPAM/IPHAN nº 14	11/12/2012	Revoga as instruções contidas no Memorando Circular 002/2008 de 16 de maio de 2008, que dispõe sobre a realização de diagnósticos arqueológicos não interventivos na fase de licença prévia nos processos de licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IPHAN nº 1	25/03/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Federal	Portaria nº 361	14/09/2017	Institui o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) como sistema oficial de gestão de processos e documentos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, define normas, rotinas e procedimentos de instrução do processo eletrônico, e dá outras providências.

4.3.13 Legislação Municipal

A seguir temos a relação da legislação básica ambiental dos municípios localizados na Área de Influência (AI) do empreendimento.

Quadro 4.3-14: Legislação municipal ambiental aplicável ao empreendimento.

MUNICÍPIO	LEGISLAÇÃO
Apiúna	- Lei Orgânica do município de Apiúna de 03/04/1990. - Lei Complementar nº 90 de 06/03/2008 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Apiúna, e dá outras providências.
Ascurra	- Lei Orgânica do município de Ascurra de 18/12/2002. - Lei Complementar nº 74 de 06/11/2007 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Ascurra, e dá outras providências. - Decreto Municipal nº 3.216 de 01/11/2018 - Dispõe sobre o processo de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
Ibirama	- Lei Orgânica do município de Ibirama de 04/04/1990. - Lei Complementar nº 73 de 22/12/2008 – Dispõe sobre a avaliação, revisão, e atualização do Plano Diretor Físico Territorial de Ibirama (SC) e sua adequação ao estatuto da cidade, e dá outras providências. - Lei Municipal nº 3.139 de 22/09/2015 – Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.
Lontras	- Lei Complementar nº 41 de 17/05/2012 – Institui o Plano Diretor Participativo de Lontras e dá outras providências. - Resolução CONSEMA nº 39 de 04/07/2014 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental e dá outras providências. - Lei Orgânica do município de Lontras de 18/07/2014.
Rio do Sul	- Lei Orgânica do município de Rio do Sul de 05/04/1990. - Lei Municipal nº 305 de 21/12/2000 – Dispõe sobre a organização territorial e dá outras providências. - Lei Complementar nº 163 de 12/12/2006 – Dispõe sobre o Plano Diretor dos municípios de Rio do Sul.
Blumenau	- Lei Orgânica do município de Blumenau de 29/03/1990. - Lei Complementar nº 747 de 23/03/2010 – Institui o Código de Meio Ambiente do município de Blumenau e dá outras providências. - Decreto Municipal nº 11.251 de 10/04/2017 – Regulamenta o licenciamento ambiental previsto na Lei nº 747/2010. - Lei Complementar nº 1181 de 02/04/2018 – Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Blumenau.
Gaspar	Lei orgânica do município de Gaspar de 04/04/1990.

MUNICÍPIO	LEGISLAÇÃO
	- Lei Municipal nº 2803 de 10/10/2006 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Gaspar, e dá outras providências. - Lei Municipal nº 3.934 de 14/11/2018 – Institui o Código Ambiental do município de Gaspar e dá outras providências.
Indaial	- Lei Complementar nº 29 de 29/12/2000 – Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo em Indaial, e dá outras providências. - Lei Complementar nº 78 de 18/12/2007 – Altera o Plano Diretor de Indaial e dá outras providências. - Lei orgânica do município de Indaial de 10/12/2012.
Pomerode	- Lei orgânica do município de Pomerode de 30/03/1990. - Lei Complementar nº 162 de 12/12/2008 – Institui o Plano Diretor de Pomerode e dá outras providências. - Lei Municipal nº 3.045 de 02/05/2019 – Dispõe sobre a criação do fundo municipal do meio ambiente no âmbito da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, e dá outras providências.
Rodeio	- Lei orgânica do município de Rodeio de 16/09/2005. - Lei Complementar nº 49 de 01/04/2014 – Altera o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Rodeio, e dá outras providências.
Timbó	- Lei orgânica do município de Timbó de 05/04/1990. - Lei Complementar nº 335 de 05/11/2007 – Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Timbó e dá outras providências. - Lei Complementar nº 483 de 26/12/2016 – Dispõe sobre o uso e ocupação do solo do município de Timbó e revoga a Lei Complementar nº 343 de 13/12/2007.
Luiz Alves	- Lei orgânica do município de Luiz Alves de 04/04/1990. - Lei Complementar nº 01 de 11/12/2007 – Institui o Plano Diretor de Luiz Alves e dá outras providências. - Lei Complementar nº 12 de 05/06/2018 – Institui a Política Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências. - Decreto Municipal nº 154 de 03/10/2018 – Regulamenta a Política Municipal de Meio Ambiente, define normas do processo administrativo de fiscalização ambiental, e dá outras providências.

4.4 A Legislação Técnica Aplicável ao Empreendimento

Os empreendimentos de transmissão de energia do porte da futura LT 525/230kV Rio do Sul – Indaial - Gaspar II, Subestações e Seccionamentos Associados, exigem diversas legislações e normativas técnicas pertinentes em nível federal, estadual e municipal.

Quadro 4.4-1: Legislação técnica aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria nº 3.214	08/06/1978	Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
Federal	ABNT NBR 7095	30/12/1981	Fixa as condições exigíveis das ferragens eletrotécnicas, usadas em linhas aéreas de transmissão e subestações de alta e extra alta tensões. Atualizada em 1998.
Federal	ABNT NBR 7107	30/12/1981	Estabelece os requisitos para aceitação e recebimento de cupilhas para conchas de engates concha e bola. Atualizada em 1988.
Federal	ABNT NBR 5908	30/03/1982	Fixa as condições exigíveis para cordoalhas de sete fios de aço zincados utilizadas em cabos para-raios, para uso em linhas de transmissão de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 8449	30/04/1984	Estabelece critérios para o dimensionamento de cabos para-raios para linhas aéreas de transmissão e de subtransmissão de energia elétrica.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNT NBR 7181	30/12/1984	Prescreve o método para análise granulométrica de solos, realizada por peneiramento ou por combinação de sedimentação e peneiramento.
Federal	ABNT NBR 5422	03/1985	Fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima, valor eficaz fase-fase, acima de 38 kV e não superior a 800 kV, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas.
Federal	ABNT NBR 9604	30/09/1986	Fixa as condições exigíveis para os procedimentos básicos na abertura de poço e trincheira bem como critérios de retirada de amostras deformadas e indeformadas de solo. Atualizada em 2016.
Federal	ABNT NBR 7109	30/06/1987	Padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis de unidades de isoladores de disco, classe b, com dialétricos de porcelana ou vidro temperado, para utilização em sistemas de corrente alternada, com tensão nominal maior que 1000 V e frequência menor que 100 Hz, para uso externo. Atualizada em 2009.
Federal	ABNT NBR 6123	30/06/1988	Fixa as condições exigíveis na consideração das forças devidas à ação estática e dinâmica do vento, para efeitos de cálculo de edificações.
Federal	ABNT NBR 5460	30/04/1992	Define termos relacionados com sistemas elétricos de potência, explorados por concessionários de serviços públicos de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 12235	30/04/1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Federal	ABNT NBR 7229	30/09/1993	Fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de afluentes e lodo sedimentado.
Federal	ABNT NBR 13133	30/05/1994	Fixa as condições exigíveis para a execução de levantamento topográfico.
Federal	ABNT NBR 6502	30/09/1995	Define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra.
Federal	ABNT NBR 5349	28/02/1997	Especifica as características dos cabos nus de cobre mole, revestidos ou não, de seção circular, para fins elétricos.
Federal	ABNT NBR 9820	30/09/1997	Fixa as condições exigíveis para a coleta, acondicionamento e transporte de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem, para fins de engenharia geotécnica.
Federal	ABNT NBR 6484	28/02/2001	Prescreve o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solos, com SPT, cujas finalidades, para aplicações em engenharia civil.
Federal	ABNT NBR 14653- 01:2001	30/04/2001	Fixa as diretrizes para avaliação de bens.
Federal	ABNT NBR 8813	30/12/2001	Prescreve o método de verificação do poder desaguante de protetivos temporários contra corrosão sobre superfícies de aço.
Federal	Lei Complementar n° 116	31/07/2003	Dispõe sobre o imposto sobre serviços de qualquer natureza, de competência dos municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.
Federal	ABNT NBR 14653- 3:2004	31/05/2004	Detalha as diretrizes e padrões específicos de procedimentos para a avaliação de imóveis rurais.
Federal	ABNT NBR 5410	30/09/2004	Estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.
Federal	ABNT NBR ISSO 14.001	31/12/2004	Especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental
Federal	ABNT NBR 7276	29/07/2005	Fixa os critérios mínimos para sinalização de advertências em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, doravante designadas linhas ou LT, relativos à sua segurança física e operacional, bem como à de terceiros.
Federal	ABNT NBR 6535	29/08/2005	Fixa os critérios mínimos para sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica (LT), com vistas à segurança da inspeção aérea.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNR NBR 15237	29/07/2005	Estabelece os requisitos mínimos para as esferas de sinalização diurna utilizadas nas linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, doravante denominadas linhas ou LT.
Federal	ABNT NBR 15421	30/10/2006	Fixa os requisitos exigíveis para verificação da segurança das estruturas usuais da construção civil relativamente às ações de sismos e os critérios de quantificação destas ações e das resistências a serem consideradas no projeto das estruturas de edificações, relativamente a estas ações, quaisquer que sejam sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas.
Federal	ABNT NBR 15415	30/10/2006	Estabelece a metodologia de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos de 50 Hz e 60 Hz para o público geral, ao redor das instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica de 1 kV.
Federal	ABNT NBR 5118	02/07/2007	Especifica os requisitos exigíveis para aceitação e/ou recebimento de fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos.
Federal	ABNT NBR 6756	02/07/2007	Especifica os requisitos exigíveis para aceitação e/ou recebimento de fios de aço zincados, utilizados na alma de cabos de alumínio e alumínio-liga
Federal	ABNT NBR 5356	17/12/2007	Especifica sobre os transformadores de potência. Atualizada em 2010.
Federal	ABNT NBR 7271	13/02/2009	Fixa as condições exigíveis para a fabricação, qualificação, aceitação e/ou recebimento de cabos de alumínio nus (CA), empregados para linhas elétricas aéreas.
Federal	ABNT NBR 6122	20/09/2010	Estabelece os requisitos a serem observados no projeto e execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil.
Federal	ABNT NBR 6547	21/10/2010	Define os termos relacionados a ferragens utilizadas em linhas aéreas de transmissão e de distribuição de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 14.653-2:2011	03/02/2011	Fornece os procedimentos para a avaliação de imóveis urbanos.
Federal	ABNT NBR 7108	15/09/2011	Vínculos de ferragens integrantes de isoladores de cadeia – padronização.
Federal	ABNT NBR 8451	07/12/2011	Estabelece os requisitos para a fabricação, ensaios, recebimento, manuseio, armazenagem e transporte de postes de concreto armado e protendido, de seção circular, quadrada, retangular ou duplo T, destinados ao suporte de redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica, ornamentais e de iluminação, e ramais de ligação de até 1 kV.
Federal	ABNT NBR 5472	25/07/2012	Define termos relacionados a isoladores para sistemas de potência, não sendo necessariamente aplicável a isoladores destinados a outras finalidades.
Federal	ABNT NBR 8985-1	21/03/2013	Especifica os requisitos de iluminação para locais de trabalho internos e os requisitos para que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho.
Federal	ABNT NBR 9893	27/02/2014	Aplica-se a cupilhas para pinos e parafusos de articulação, utilizados em isoladores ou em ferragens para redes aéreas de distribuição e linhas de transmissão de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 6118	29/04/2014	Estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais.
Federal	ABNT NBR 5032	15/10/2014	Especifica os isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V; isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta.
Federal	ABNT NBR 8664	13/01/2015	Estabelece os requisitos para sinalização de identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica, bem como, quando necessário, da sua faixa e/ou de seus acessos.
Federal	ABNT NBR 5681	27/10/2015	Estabelece os requisitos mínimos para o procedimento de controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residenciais, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNT NBR 7180	30/03/2016	Especifica o método para a determinação do limite de plasticidade e para o cálculo do índice de plasticidade dos solos.
Federal	ABNT NBR 7182	29/09/2016	Especifica um método para determinação da relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente seca de solos, quando compactados, de acordo com os procedimentos especificados.
Federal	Decreto-Lei nº 3.365	21/06/1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.
Federal	Decreto nº 35.851	16/07/1954	Regulamenta o art. 151, alínea c, do Código de Águas (Decreto nº 26.643, de 10 de julho de 1934).
Federal	Decreto nº 83.399	03/05/1979	Regulamenta o Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar (Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea).
Federal	Decreto nº 84.398	16/01/1980	Dispõe sobre a ocupação de faixas de domínio de rodovias e terrenos de domínio público e travessias de hidrovias, rodovias e ferrovias, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 86.859	19/01/1982	Altera o Decreto no 84.938 de 16/01/1980, que dispõe sobre ocupação de faixas de domínio de vias de transporte e de terrenos de domínio público, e a travessia de vias de transporte, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 1.717	24/11/1995	Estabelece procedimentos para prorrogação das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei 9.074/95.
Federal	Decreto nº 2.335	06/10/1997	Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica *ANEEL). Alterado pelo Decreto 2.364/97.
Federal	Decreto nº 2.364	05/11/1997	Altera o Decreto 2.335/97, que constitui a ANEEL.
Federal	Decreto nº 2.335	06/11/1997	Regulamenta as competências da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).
Federal	Decreto nº 4.541	23/12/2002	Regulamenta os Arts. 3º, 13, 17 e 23 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) e a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE).
Federal	Decreto nº 5.081	14/05/2004	Regulamenta os Arts. 13 e 14 da Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e o art. 23 da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, que tratam do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).
Federal	Decreto nº 5.163	30/07/2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Alterado pelos Decretos 5.249/04, 5.271/04, 5.597/05, 5.911/06, 6.048/07, 6.210/07, 6.353/08, 7.129/10, 7.317/10 e 7.521/11.
Federal	Decreto nº 5.177	12/08/2004	Regulamenta os Arts. 4º e 5º da Lei 10.848/04, e dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Alterado pelo Decreto 6.353/08.
Federal	Lei nº 10.954/2004	29/09/2004	Institui, no âmbito do Programa de Resposta aos Desastres, o Auxílio Emergencial Financeiro para atendimento à população atingida por desastres, residentes nos Municípios em estado de calamidade pública ou situação de emergência, dá nova redação ao § 2º do art. 26 da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002, ao art. 2º-A da Lei nº 9.604, de 5 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 5.249	20/10/2004	Dá nova redação ao inciso XI do § 2º do art. 1º do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 5.271	16/11/2004	Altera dispositivos do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto nº 5.597	28/11/2005	Regulamenta o acesso de consumidores livres às redes de transmissão de energia elétrica e dá outras providências. Altera o § 8º do art. 71 do Decreto 5.163/04.
Federal	Decreto nº 5.911	27/09/2006	Estabelece procedimentos para prorrogação das concessões de uso do bem público dos empreendimentos de geração de energia elétrica de que trata o art. 17 da Lei 10.848/04. Altera o Decreto 5.163/04. Alterado pelo Decreto 7.317/10.
Federal	Decreto nº 6.048	27/02/2007	Altera os Arts. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.160	20/07/2007	Regulamenta os §§ 1º e 2º do Art. 23 da Lei 9.074/95, com vistas à regularização das cooperativas de eletrificação rural como permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.210	18/09/2007	Altera dispositivos do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.353	16/01/2008	Regulamenta a contratação de energia de reserva de que trata o § 3º do art. 3º.-A Lei 10.848/04, altera o art. 44 do Decreto 5.163/04 e o art. 2º do Decreto 5.177/04.
Federal	Decreto nº 7.129	11/03/2010	Dá nova redação ao art. 54 do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica e o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 7.246	28/07/2010	Regulamenta a Lei 12.111/09, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN. Alterado pelo Decreto 7.355/10.
Federal	Decreto nº 7.317	28/09/2010	Dá nova redação aos Arts. 3º, 18, 24 e 27 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outra providência.
Federal	Decreto nº 7.355	05/11/2010	Acresce dispositivo ao Decreto 7.246/10, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados e as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN.
Federal	Decreto nº 7.521	08/07/2011	Dá nova redação aos Arts. 24, 36 e 40 do Decreto 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 7.805	14/09/2012	Regulamenta a Medida Provisória nº 579/12, convertida na Lei 12.783/13, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 7.891	23/01/2013	Regulamenta a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, e a Medida Provisória nº 605, de 23 de janeiro de 2013.
Federal	Decreto nº 8.213	21/03/2014	Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Lei nº 8.987	13/02/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal. Alterada pela Lei 9.074/95
Federal	Lei nº 9.074	07/07/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. Altera a Lei 8.987/95. Alterada pelas Leis 9.648/98 e 10.848/04. Regulamentada, em parte, pelo Decreto 6.160/07.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. Alterada pelas Leis 9.648/98, 10.438/02, 10.848/04 e 12.111/09.
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Regula e fiscaliza a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica
Federal	Lei nº 9.648	27/05/1998	Altera dispositivos das Leis 9.074/95 e 9.427/96 e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias. Alterada pelas Leis 10.438/02, 10.848/04 e 12.111/09.
Federal	Lei nº 10.438	26/04/2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica e dá nova redação às Leis 9.427/96, 9.648/98 e 10.848/04.
Federal	Lei nº 10.848	15/03/2004	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Altera as Leis 9.074/95, 9.427/96, 9.648/98 e 10.438/02. Alterada pela Lei 12.111/09.
Federal	Lei no 11.934	05/05/2009	Dispõe sobre a exposição humana a campos elétricos e magnéticos.
Federal	Lei nº 12.111	09/12/2009	Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados; altera as Leis 9.074/95, 9.427/96, e 10.848/04; revoga dispositivos da Lei 9.648/98. Regulamentada pelo Decreto 7.246/10.
Federal	Lei nº 12.783	11/01/2013	Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nos 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei no 8.631, de 4 de março de 1993.
Federal	Resolução ANEEL nº 265	110/06/2003	Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 351	11/11/1998	Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico (NOS) a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.
Federal	Resolução ANEEL nº 112	18/05/1999	Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
Federal	Resolução ANEEL nº 281	01/10/1999	Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 066	22/02/2001	Estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões e as respectivas empresas usuárias das instalações.
Federal	Resolução ANEEL nº 249	06/05/2002	Estabelece critérios e procedimentos para a definição de encargos tarifários relativos à aquisição de energia elétrica e à contratação de capacidade de geração ou potência pela Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE) e dá outras providências.
Federal	Resolução ANEEL nº 259	09/06/2003	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98.
Federal	Resolução ANEEL nº 022	12/12/2006	Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução ANEEL nº 247	21/12/2006	Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão (CPST), Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão (CUST) e dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão (CCST) vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 279	11/09/2007	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados. Alterada pela Resolução Normativa ANEEL 486/12.
Federal	Resolução ANEEL nº 398	23/03/2010	Regulamenta a Lei nº 11.934, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 020	18/06/2010	Aprova o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional do Sistema Elétrico (NOS) Revisão.
Federal	Resolução ANEEL nº 486	08/05/2012	Altera a Resolução Normativa ANEEL 279/07.
Federal	Resolução ANEEL nº 616	23/03/2014	Estabelece disposições relativas à contratação de auditoria para os Programas de Eficiência Energética e de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 5 – Caracterização da Área do Empreendimento

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

5	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	5-1
5.1	ÁREA OCUPADA PELO EMPREENDIMENTO	5-1
5.1.1	<i>Limites municipais</i>	<i>5-1</i>
5.1.2	<i>Propriedades Afetadas</i>	<i>5-2</i>
5.1.3	<i>Áreas Ambientalmente Protegidas.....</i>	<i>5-3</i>
5.1.4	<i>Cobertura Vegetal Afetada</i>	<i>5-5</i>
5.1.5	<i>Vegetação do Empreendimento por Estágio Sucessional</i>	<i>5-5</i>
5.1.6	<i>Restrições de Uso e Ocupação do Solo</i>	<i>5-5</i>
5.1.7	<i>Projetos Colocalizados e Equipamentos de Infraestrutura.....</i>	<i>5-6</i>
5.1.8	<i>Pontos de Captação de Água e Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Existentes na AID.....</i>	<i>5-6</i>
5.1.9	<i>Malha Rodoviária e Ferroviária.....</i>	<i>5-6</i>
5.1.10	<i>Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais.....</i>	<i>5-7</i>

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 5.1-1: MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO.	5-2

LISTA DE QUADROS

QUADRO 5.1-1. RODOVIAS E PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO IDENTIFICADAS.....	5-6

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1-1: EXTENSÃO DA LT DENTRO DOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS.....	5-1
TABELA 5.1-2: PROPRIEDADES AFETADAS PELA FAIXA DE SERVIDÃO DO EMPREENDIMENTO.	5-3
TABELA 5.1-3: DISTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.....	5-4
TABELA 5.1-4: DISTÂNCIA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.	5-4
TABELA 5.1-5: ÁREAS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E DE RESERVA LEGAL NA FAIXA DE SERVIDÃO DO EMPREENDIMENTO. ..	5-4
TABELA 5.1-6: ÁREA DE COBERTURA VEGETAL AFETADA PELA FAIXA DE SERVIDÃO DO EMPREENDIMENTO.	5-5
TABELA 5.1-7: DISTÂNCIA DAS TERRAS INDÍGENAS EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.	5-7
TABELA 5.1-8: DISTÂNCIA DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.....	5-7

5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A caracterização da área do empreendimento foi realizada por meio de levantamento de dados primários e secundários, elaboração de mapas temáticos e estudos técnicos, e está descrita detalhadamente no Capítulo 10 Diagnóstico Ambiental. Nesse sentido, o Quadro 5. 1 apresenta as referências dos mapas das características socioambientais.

Quadro 5. 1: Referência dos mapas de caracterização socioambiental da área do empreendimento.

CARACTERÍSTICA	REFERÊNCIA DO MAPA
Limites Municipais	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 01
Áreas urbanas e de expansão urbana	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 24
Áreas ambientalmente protegidas	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 02
Área de Preservação Permanente	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 22
Cobertura vegetal e estágio sucessional	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 03
Restrições de uso e ocupação do solo	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 27
Projetos colocalizados	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 25
Recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 05
Equipamentos de infraestrutura	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 01
Malha rodoviária e ferroviária	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 01
Comunidades quilombolas e tradicionais	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 04
Áreas tombadas	Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 28

5.1 Área Ocupada Pelo Empreendimento

A implantação da faixa de servidão da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados irá comprometer cerca de 578,85 ha em sua totalidade. Essa área irá afetar diversos tipos de uso e ocupação do solo, tais como propriedades rurais, cobertura vegetal e áreas ambientalmente protegidas. Os itens a seguir apresentam um resumo dessas ocupações.

5.1.1 Limites municipais

O empreendimento interceptará doze municípios do estado de Santa Catarina, sendo Apiúna, Ascurra, Ibirama, Rio do Sul, Blumenau, Gaspar, Indaial, Pomerode, Rodeio, Timbó e Luiz Alves (Figura 5.1-1), contabilizando aproximadamente 149,61 Km de extensão (Tabela 5.1-1).

Tabela 5.1-1: Extensão da LT dentro dos municípios interceptados.

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)
Apiúna	7,17
Ascurra	10,70
Blumenau	11,50
Gaspar	33,71
Ibirama	11,07

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)
Indaial	4,22
Lontras	5,00
Luiz Alves	6,64
Pomerode	8,71
Rio Do Sul	4,60
Rodeio	14,84
Timbó	13,58
TOTAL	149,61

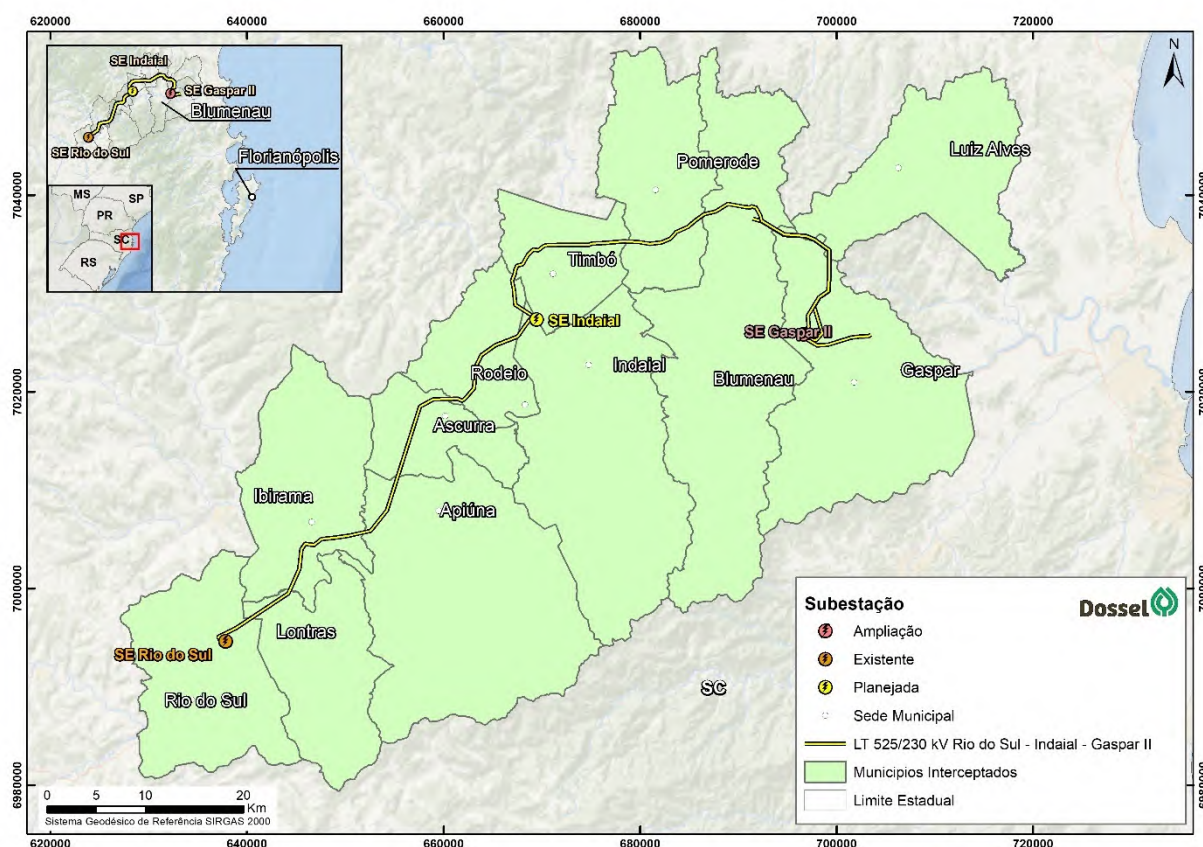


Figura 5.1-1: Municípios interceptados pelo empreendimento.

5.1.2 Propriedades Afetadas

Serão afetadas pela faixa de servidão do empreendimento um total de 612 propriedades rurais e 43 urbanas (Tabela 5.1-2), contabilizando os doze municípios. Os dados foram obtidos por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR) e levantamento em campo. Essas informações serão detalhadas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

Tabela 5.1-2: Propriedades afetadas pela faixa de servidão do empreendimento.

MUNICÍPIO	NÚMERO DE PROPRIEDADES RURAIS INTERCEPTADAS (N)	NÚMERO DE PROPRIEDADES URBANAS INTERCEPTADAS (N)
Apiúna	43	11
Ascurra	57	9
Blumenau	53	12
Gaspar	92	0
Ibirama	68	5
Indaial	21	0
Lontras	30	0
Luiz Alves	19	0
Pomerode	56	0
Rio do Sul	26	0
Rodeio	61	6
Timbó	86	0
Total	612	43

5.1.3 Áreas Ambientalmente Protegidas

As áreas ambientalmente protegidas são as Unidades de Conservação, instituídas pela Lei Federal nº 9.985/2000; as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, definida pelo Decreto MMA nº 5092/2004; os Territórios de Ocupação Tradicional, como Terras Indígenas ou Territórios de Remanescentes de Quilombo considerados no Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto Nº 5.758 de 13 de abril de 2006, e as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), estabelecidas pelo Código Florestal Lei Federal nº 12.651/2012.

As informações sobre os Territórios e Comunidades Tradicionais como as Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas serão abordadas no tópico 5.1.10 deste Capítulo e detalhadas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

A LT em questão intercepta a zona de amortecimento de duas Unidades de Conservação, sendo uma a Floresta Nacional (FLONA) do Ibirama, de uso sustentável, e o Parque Natural Municipal (PNM) Morro do Baú, de proteção integral. Além disso, se aproxima de outra de proteção integral, o Parque Natural Municipal Freymund Germen (Tabela 5.1-3).

As Áreas Prioritárias para Conservação interceptadas pela LT e inseridas na área de influência estão apresentadas na Tabela 5.1-4. Já com relação às APPs e RLs, a faixa de servidão ocupa 71,77 ha e 83,72 ha, respectivamente (Tabela 5.1-5).

As informações das Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação foram obtidas por meio do ICMBio, 2019 e WWF, 2019 e serão discutidas no Capítulo 10.2.3 Áreas protegidas e prioritárias para conservação. As APPs e RLs foram baseadas nos dados do SiCAR e serão discutidas no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora.

Tabela 5.1-3: Distância das Unidades de Conservação em relação ao eixo do empreendimento.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	CATEGORIA	MUNICÍPIO	ESFERA	DISTÂNCIA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DO EIXO DA LT (KM)	DISTÂNCIA DA ZONA DE AMOTECIMENTO DO EIXO DA LT (KM)
FLONA Ibirama	Uso Sustentável	Ibirama, Apiúna e Ascurra	Federal	0,04	0
RPPN Parque Ecológico Artex	Uso Sustentável	Blumenau	Federal	2,36	-
Parque Natural Municipal Morro do Baú	Proteção Integral	Ilhota	Municipal	2,56	0
Parque Natural Municipal Freymund Germer	Proteção Integral	Timbó	Municipal	3,07	0,07
Parque Nacional da Serra do Itajaí	Proteção Integral	Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos	Federal	8,52	0,5
Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	Proteção Integral	Benedito Novo e Doutor Pedrinho	Estadual	12,73	Polígono Irregular
RPPN Reserva Bugerkopf	Uso Sustentável	Blumenau	Federal	14,01	-

Tabela 5.1-4: Distância das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em relação ao eixo do empreendimento.

APCB	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	DISTÂNCIA DO EIXO DA LT (KM)
MA046	Extremamente alta	0
MA047	Alta	0
MA048	Extremamente alta	0
MA043	Muito alta	4,49

Tabela 5.1-5: Áreas das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal na faixa de servidão do empreendimento.

TRECHO	APP	RESERVA LEGAL
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	31,81 ha (44,32%)	40,96 ha (48,92%)
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	24,99 ha (34,82%)	29,26 ha (34,95%)
Secc LT 525 kV Curitiba – Blumenau – C1 para SE Gaspar II	10,27 ha (14,30%)	11,77 ha (14,05%)
Secc LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	4,71 ha (6,55%)	1,74 ha (2,08%)
Total	71,77 ha (100%)	83,72 ha (100%)

5.1.4 Cobertura Vegetal Afetada

A área total de cobertura vegetal afetada pela faixa de servidão do empreendimento é de 424,03 ha (Tabela 5.1-6), contabilizando os doze municípios. Os dados foram obtidos por meio do MapBiomas (2017) e do Probio (2007), e serão detalhados no Capítulo 10.2.1. Diagnóstico de Flora.

Tabela 5.1-6: Área de cobertura vegetal afetada pela faixa de servidão do empreendimento.

MUNICÍPIO	ÁREA DE COBERTURA VEGETAL AFETADA (HA)
Apiúna	20,62
Ascurra	38,77
Blumenau	53,00
Gaspar	149,01
Ibirama	42,14
Indaial	18,08
Lontras	14,41
Luiz Alves	26,60
Pomerode	38,52
Rio Do Sul	15,56
Rodeio	63,83
Timbó	35,62
TOTAL	516,16

5.1.5 Vegetação do Empreendimento por Estágio Sucessional

Para a caracterização e enquadramento dos estágios sucessionais de fragmentos de Mata Atlântica na área de influência do empreendimento, foi utilizada a Resolução CONAMA nº 04/1994, que dispõe sobre os estágios sucessionais das fisionomias em Santa Catarina, e refinado com as impressões observadas em campo. Dessa forma, o estágio sucessional foi determinado para cada conglomerado.

Dos nove conglomerados alocados, todos foram definidos em estágio médio de sucessão ecológica. Por meio destas informações foi possível observar que a maioria das espécies são generalistas no que se refere ao seu Grupo Ecológico e ao grau de sucessão ocorrente nos fragmentos, porém, é possível notar uma predominância das espécies secundárias iniciais e tardias. Essas informações são detalhadas no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora.

5.1.6 Restrições de Uso e Ocupação do Solo

Foram verificadas as possíveis restrições à instalação do empreendimento em questão com o objetivo de atender às legislações de uso e ocupação do solo que compõe o Plano Diretor dos municípios abrangidos e garantir o desenvolvimento integrado com os direitos das comunidades afetadas e a conservação de áreas ambientalmente sensíveis e/ou de valor histórico. Essas restrições serão abordadas nos Capítulos 10.2.1 Diagnóstico de Flora e 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

5.1.7 Projetos Colocalizados e Equipamentos de Infraestrutura

O levantamento de dados sobre equipamentos de infraestrutura, realizado na área de influência do empreendimento, considerou os principais serviços: portos, aeroportos, terminais logísticos, linhas de transmissão de energia, dutovias, etc.

Foram identificados 29 projetos privados colocalizados nas áreas de influência do empreendimento e que possuem algum grau de interação potencial com as atividades inerentes ao empreendimento. Os projetos identificados estão associados principalmente às atividades de transmissão de energia e malha rodoviária. Esses projetos serão abordados e detalhados no Capítulo 8 Projetos Privados.

5.1.8 Pontos de Captação de Água e Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Existentes na AID

O empreendimento em questão não terá interferências com pontos de captação de água subterrânea e superficiais. As áreas de influência do empreendimento estão inteiramente inseridas na Região Hidrográfica Atlântico Sul, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), como parte integrante da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). As informações sobre os recursos hídricos serão abordadas no Capítulo 10.1 Diagnóstico do Meio Físico.

5.1.9 Malha Rodoviária e Ferroviária

A malha rodoviária existente na área de influência do empreendimento é constituída por cinco rodovias estaduais e uma federal. Em relação à malha ferroviária, não existem ferrovias implementadas na área de influência, mas foram identificadas duas em fase de planejamento.

No Quadro 5.1-1 são listadas as rodovias e as principais vias de acessos identificadas. As informações detalhadas sobre a malha rodoviária e ferroviária serão abordadas no Capítulo 8 Projetos Privados e Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

Quadro 5.1-1. Rodovias e principais vias de acesso identificadas.

RODOVIA	INTERAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO
SC 421	Intercepta a LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V12 e V13, no município de Ibirama.
SC 416	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar 2 em três pontos. Entre os vértices V20 e V21, e entre V04 e V05, no município de Rodeio. E entre os vértices V16 e V17, no município de Timbó.
SC 417	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar 2 entre os vértices V14 e V15, no município de Timbó.
SC 418	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar 2 entre os vértices V22 e V23, no município de Pomerode.
SC 474	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar 2 entre os vértices V32 e V33, no município de Blumenau.

RODOVIA	INTERAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO
BR 470	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD entre os vértices V47 e V48; o SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II entre os vértices V02 e V03; e o SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar entre os vértices V04 e V05. Todos no município de Gaspar.

5.1.10 Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais

Os territórios e comunidades tradicionais como as Terras Indígenas e as Comunidades Quilombolas são definidos na Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, Decreto Federal nº 6.040/2007. As informações das Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas foram obtidas por meio das bases de dados da FUNAI, 2017 e INCRA, 2018, respectivamente. A LT em questão não intercepta nenhuma Terra Indígena, sendo as mais próximas do empreendimento a Ibirama e Ibirama-La Klãnõ, distantes a 25,55 km e 25,56 km do traçado, respectivamente (Tabela 5.1-7).

O empreendimento também não intercepta Comunidades Quilombolas, sendo as mais próximas a Campo dos Poli (Monte Carlo, SC) e Invernada dos Negros (Abdon Batista e Campos Novos, SC), distantes a 128,14 km, e 150,24 km do traçado, respectivamente (Tabela 5.1-8). As informações sobre os Territórios e Comunidades Tradicionais como as Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas serão detalhadas e discutidas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

Tabela 5.1-7: Distância das Terras Indígenas em relação ao eixo do empreendimento.

Terras Indígenas	UF	Extensão	Distância da Terra Indígena do eixo da LT (Km)
Ibirama	SC	14032,249	25,551
Ibirama-La klãnõ	SC	36988,790	25,561

Tabela 5.1-8: Distância das Comunidades Quilombolas em relação ao eixo do empreendimento.

Comunidades Quilombolas	Número do Processo	UF	Extensão	Distância da Comunidade Quilombola do eixo da LT (Km)
Campo dos Poli	54210.000565/2006-44	SC	544,747	128,139
Invernada dos Negros	54210.000354/2004-40	SC	7952,860	150,25

Em atendimento ao item 5b do Termo de Referência, informamos que a área total a ser ocupada pelo empreendimento e o quantitativo das propriedades que serão afetadas foram apresentadas no 5.1.2 e serão detalhadas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

As interferências em áreas de preservação permanente foram apresentadas no tópico 5.1.3 e as informações da área de cobertura vegetal na extensão da linha no tópico 5.1.4, sendo ambos detalhados no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora. Em relação às áreas sujeitas à inundação ou alagamento, informamos que o traçado do empreendimento não intercepta nenhuma dessas áreas.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 6 – Caracterização do Empreendimento

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

6.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6-1
6.1	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6-1
6.2	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	6-5
6.2.1	<i>Cronograma físico e custo global do projeto.....</i>	6-6
6.2.2	<i>Sistema interligado Nacional e Declaração de Utilidade Pública</i>	6-5
6.3	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	6-6
6.3.1	<i>Estruturas.....</i>	6-7
6.3.2	<i>Cabo Condutor.....</i>	6-15
6.3.3	<i>Cabo Contrapeso</i>	6-16
6.3.4	<i>Cabo Para-raios.....</i>	6-16
6.3.5	<i>Ferragens.....</i>	6-17
6.3.6	<i>Isoladores LT 500 kV.....</i>	6-18
6.3.7	<i>Isoladores LT 230 kV.....</i>	6-18
6.3.8	<i>Isolamento a Descargas Atmosféricas.....</i>	6-19
6.3.9	<i>Acessórios.....</i>	6-19
6.3.10	<i>Esferas de Sinalização.....</i>	6-19
6.3.11	<i>Contrapinos.....</i>	6-20
6.3.12	<i>Emendas para Cabos CAL e CAA.....</i>	6-20
6.3.13	<i>Luvas de Emenda para Cabo de Aço.....</i>	6-20
6.3.14	<i>Emenda para Cabo OPGW.....</i>	6-20
6.3.15	<i>Reparos para Cabos CAL e CAA.....</i>	6-21
6.3.16	<i>Reparos para Cabos OPGW.....</i>	6-21
6.3.17	<i>Conectores para Emenda em "Jumper".....</i>	6-21
6.3.18	<i>Conectores para Sistema de Para-raios e Aterramento</i>	6-21
6.3.19	<i>Procedimento para aterramento e seccionamento de cercas.....</i>	6-21
6.3.20	<i>Sistemas de Amortecimento</i>	6-22
6.3.21	<i>Fundações.....</i>	6-23
6.3.21.1	<i>Fundação em Tubulão (Estruturas Autoportantes).....</i>	6-23
6.3.21.2	<i>Fundação em Sapata (Estruturas Autoportantes)</i>	6-23
6.3.21.3	<i>Fundação em Bloco Chumbado em Rocha (Estruturas Autoportantes).....</i>	6-24
6.3.21.4	<i>Fundação em Sapata para os Mastros (Estruturas Estaiadas)</i>	6-24
6.3.21.5	<i>Fundação em Bloco Pré-moldado (Viga L) para os Estais – Haste de âncora (Estruturas Estaiadas)</i>	6-24
6.3.21.6	<i>Fundação em Tubulão para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub (Estruturas Estaiadas)</i>	6-24
6.3.21.7	<i>Fundação com Haste Ancorada em Rocha ou em Solo para os Estais (Estruturas Estaiadas)</i>	6-25

6.3.21.8	Fundação em Bloco Chumbado em Rocha para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub (Estruturas Estaiadas)	6-25
6.3.21.9	Fundação Estacas Helicoidal para os Estais (Estruturas Estaiadas).....	6-25
6.3.22	Sistema Anti-Vibração Eólica	6-25
6.3.23	Sistema de Aterramento nas Linhas de Transmissão	6-26
6.3.24	Subestações (SE).....	6-31
6.3.24.1	Subestação Gaspar II 525/230/138kV	6-31
6.3.24.2	Subestação Indaial 525/230/138kV	6-33
6.3.25	Estruturas Suporte de Barramentos e de Equipamentos.....	6-35
6.3.26	Espaçamentos Elétricos.....	6-36
6.3.27	Blindagem contra Descargas Atmosféricas.....	6-36
6.3.28	Aterramento	6-36
6.3.29	Canaletas e Caixas de Passagem	6-37
6.3.30	Iluminação e Tomadas Externas.....	6-38
6.3.31	Cargas de Projeto.....	6-38
6.3.31.1	Cargas Devidas ao Vento e Curto-Circuito	6-39
6.3.31.2	Estruturas Metálicas	6-39
6.4	DETERMINAÇÕES DO PROJETO	6-39
6.4.1	Distâncias para Obstáculos na Condição Operativa de Longa Duração	6-39
6.4.1.1	Distâncias para Obstáculos na Condição Operativa de Curta Duração.....	6-42
6.4.1.2	Distâncias para Matas Ciliares e de Preservação Permanente.....	6-42
6.4.2	Largura da Faixa de Servidão.....	6-43
6.4.2.1	LT 525 kV – CIRCUITO DUPLO.....	6-43
6.4.2.2	LT 230 kV – CIRCUITO DUPLO.....	6-43
6.4.3	Compartilhamento de Faixa de Servidão.....	6-44
6.4.4	Principais Restrições ao Uso da Faixa de Servidão.....	6-44
6.4.5	Interferências com Travessias	6-45
6.4.5.1	Rodovias.....	6-46
6.4.5.2	Ferrovias	6-46
6.4.5.3	Linhas de Transmissão.....	6-46
6.4.5.4	Dutos.....	6-48
6.4.5.5	Recursos Hídricos.....	6-48
6.4.6	Interferências Eletromagnéticas.....	6-48
6.4.6.1	Rádio Interferência	6-49
6.4.6.2	Ruído Audível.....	6-50
6.4.6.3	Campo Elétrico e Magnético	6-51
6.4.6.4	Corona Visual	6-52
6.4.7	Tipos de Acidentes.....	6-53
6.5	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	6-57

6.5.1	<i>Aspectos Gerais para Linhas de Transmissão</i>	6-57
6.5.1.1	Definição do Traçado	6-57
6.5.1.2	Técnicas de Lançamento dos Cabos.....	6-58
6.5.1.3	Levantamento Topográfico	6-59
6.5.1.4	Levantamento Cadastral (Fundário).....	6-59
6.5.1.5	Geração e Destinação de Resíduos e Efluentes	6-60
6.5.2	<i>Aspectos Gerais para Subestações</i>	6-61
6.5.2.1	Serviços Topográficos.....	6-62
6.5.2.2	Sondagem.....	6-62
6.5.2.3	Ensaio de Compactação	6-62
6.5.3	<i>Aspectos Construtivos</i>	6-68
6.5.3.1	Acessos.....	6-68
6.5.3.2	Canteiro de Obras.....	6-69
6.5.3.3	Infraestrutura Básica de Serviços.....	6-73
6.5.3.4	Escritório.....	6-73
6.5.3.5	Refeitório	6-74
6.5.3.6	Almoxarifado.....	6-74
6.5.3.7	Vestiários/Sanitários.....	6-74
6.5.3.8	Abastecimento de Água.....	6-74
6.5.3.9	Resíduos Sólidos e Resíduos Perigosos.....	6-74
6.5.3.10	Área coberta para armazenamento de resíduos (Central de Resíduos)	6-75
6.5.3.11	Atividades dos canteiros	6-75
6.5.3.12	Controles ambientais aplicáveis aos canteiros de obras e frentes de trabalho.....	6-75
6.5.4	<i>Intervenções no Ambiente Natural</i>	6-78
6.5.4.1	Estimativa das Áreas de Supressão de Vegetação	6-78
6.5.5	<i>Estimativa de Contratação de Mão de Obra</i>	6-81
6.5.6	<i>Acessos</i>	6-82
6.5.7	<i>Fluxo de Tráfego</i>	6-85
6.5.8	<i>Resumo das Características da Implantação</i>	6-86
6.6	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	6-86
6.6.1	<i>Manutenção das estruturas do empreendimento</i>	6-86
6.6.2	<i>Infraestrutura básica</i>	6-89

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 6.1-1. MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LT RIO DO SUL – INDAIAL -GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	6-5
FIGURA 6.2-1. CRONOGRAMA FÍSICO DO TRECHO T2.	6-5
FIGURA 6.2-2. CRONOGRAMA FÍSICO DO TRECHO T4.	6-6
FIGURA 6.3-1: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 525 kV CIRCUITO DUPLO (CD) – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).....	6-5
FIGURA 6.3-2: SÉRIE DE ESTRUTURAS DA LT 230 kV CIRCUITO DUPLO (CD) – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).	6-6
FIGURA 6.3-3: SÉRIE DE ESTRUTURAS DA LT 230 kV CIRCUITO DUPLO (CD) – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).	6-7
FIGURA 6.3-4: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DSL (TORRE AUTOPORTE DE SUSPENSÃO LEVE) LT DE 525 kV.	6-5
FIGURA 6.3-5: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DSP (TORRE AUTOPORTE DE SUSPENSÃO PESADA) - LT DE 525 kV.....	6-6
FIGURA 6.3-6: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DAA (TORRE AUTOPORTE DE ANCORAGEM EM ÂNGULO 30°) - LT DE 525 kV.	6-7
FIGURA 6.3-7: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DAT (TORRE AUTOPORTE DE ANCORAGEM TERMINAL) - LT DE 525 kV.	6-8
FIGURA 6.3-8: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DEL (TORRE DE SUSPENSÃO ESTAIADA) - LT DE 230 kV.....	6-9
FIGURA 6.3-9: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DSL1/N2DES2 (TORRE DE ANCORAGEM SUSPENSÃO ESTAIADA LEVE) - LT DE 230 kV.	6-10
FIGURA 6.3-10: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DSP1/N2DSP2 (TORRE DE ANCORAGEM DE SUSPENSÃO PESADA) - LT DE 230 kV.	6-11
FIGURA 6.3-11: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DST1/N2DST2 (TORRE DE ANCORAGEM DE TRANSPOSIÇÃO) - LT DE 230 kV. ...	6-12
FIGURA 6.3-12: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DAA1/N2DAA2 (TORRE DE ANCORAGEM EM ÂNGULO 30°) - LT DE 230 kV.	6-13
FIGURA 6.3-13: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DAT1/N2DAT2 (TORRE DE ANCORAGEM TERMINAL) - LT DE 230 kV.	6-14
FIGURA 6.3-14: ESQUEMA DA FASE DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES (FASE I A VI).....	6-27
FIGURA 6.3-15: ESQUEMA DAS FASES DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS (FASE I A VI).....	6-28
FIGURA 6.3-16: VISTA AÉREA DA SE GASPAR II.	6-32
FIGURA 6.3-17: ARRANJO FÍSICO DA SE GASPAR II RETIRADO DO RELATÓRIO R4 DO LEILÃO 004/18.....	6-33
FIGURA 6.3-18: VISTA AÉREA DA ÁREA DA FUTURA SUBESTAÇÃO DE INDAIAL.	6-34
FIGURA 6.3-19: ARRANJO FÍSICO DA FUTURA SE INDAIAL.....	6-35
FIGURA 6.4-1: ESCALADA COM TALABARTE “Y” (A) E ESCALADA DA TORRE COM TRAVA QUADRADA (C). FONTE: ELETRONORTE. .	6-54
FIGURA 6.5-1: LAYOUT GERAL PROPOSTO PARA OS CANTEIROS DE OBRAS.	6-73

LISTA DE FOTOS

FOTO 6.3-1: EXEMPLO DE ESFERA DE SINALIZAÇÃO. FONTE: GOOGLE (2017).	6-20
FOTO 6.3-2: EXEMPLO DE ESFERA DE SINALIZAÇÃO. FONTE: GOOGLE (2017).	6-20

LISTA DE TABELAS

TABELA 6.1-1: MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA FUTURA LT	6-1
TABELA 6.1-2: COORDENADAS DOS VÉRTICES (CONCEPÇÃO ATUAL).	6-2
TABELA 6.2-1: ORÇAMENTO SIMPLIFICADO DAS LTs E SÊS.	6-7
TABELA 6.3-1: OBRAS DE SUBESTAÇÕES.	6-6
TABELA 6.3-2: OBRAS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO.	6-6
TABELA 6.3-3: CARACTERÍSTICAS DOS CABOS CONDUTORES DOS SECCIONAMENTOS DE 525 kV PARA GASPAR II E CABO CONDUTOR PARA AS LINHAS DE 230 kV.	6-15
TABELA 6.3-4: CARACTERÍSTICAS DO CABO CONTRAPESO.	6-16
TABELA 6.3-5: CARACTERÍSTICAS DO CABO PARA-RAIOS.	6-16
TABELA 6.3-6: DADOS DE ENTRADA PARA OS CÁLCULOS	6-19
TABELA 6.3-7: COMPRIMENTOS DOS CABOS DE ATERRAMENTO DAS FASES PARA AS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES.	6-28
TABELA 6.3-8: COMPRIMENTOS DOS CABOS DE ATERRAMENTO DAS FASES PARA AS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES.	6-28
TABELA 6.3-9: RESISTÊNCIA DOS ATERRAMENTOS DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES DA INSTALAÇÃO EM UM SOLO DE RESISTIVIDADE UNIFORME DE 1000 Ω .M.	6-29
TABELA 6.3-10: RESISTÊNCIA DOS ATERRAMENTOS DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS DA INSTALAÇÃO EM UM SOLO DE RESISTIVIDADE UNIFORME DE 1000 Ω .M.	6-29
TABELA 6.3-11: RESISTIVIDADE DE UM SOLO UNIFORME PARA A QUAL CADA FASE DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES IMPLICARÁ EM UMA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO IGUAL OU INFERIOR A 20 Ω	6-29
TABELA 6.3-12: RESISTIVIDADE DE UM SOLO PARA A QUAL CADA FASE DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS IMPLICARÁ EM UMA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO IGUAL OU INFERIOR A 20 Ω	6-30
TABELA 6.3-13: EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS NA SE GASPAR II.	6-33
TABELA 6.3-14: ESPAÇAMENTOS ELÉTRICOS DAS SUBESTAÇÕES DA LT.	6-36
TABELA 6.4-1: DISTÂNCIA DOS OBSTÁCULOS NAS LTs DE 525 kV	6-40
TABELA 6.4-2: DISTÂNCIA DOS OBSTÁCULOS NAS LTs DE 230 kV.	6-41
TABELA 6.4-3: DISTÂNCIA PARA OBSTÁCULOS NA CONDIÇÃO OPERATIVA DE CURTA DURAÇÃO DAS LTs DE 500 kV.	6-42
TABELA 6.4-4: DISTÂNCIA PARA OBSTÁCULOS NA CONDIÇÃO OPERATIVA DE CURTA DURAÇÃO DAS LTs DE 230 kV	6-42
TABELA 6.4-5: EFEITOS ELÉTRICOS NO INTERIOR E LIMITE DA FAIXA (65 M) LT 525 kV.	6-51
TABELA 6.4-6: EFEITOS ELÉTRICOS NO INTERIOR E LIMITE DA FAIXA (50 M) LT 230 Kv – CIRCUITO DUPLO.	6-52
TABELA 6.5-1: QUANTIDADE DE ACESSOS EXISTENTES PARA CADA VÉRTICE.	6-82
TABELA 6.5-2: RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DA IMPLANTAÇÃO DA LT.	6-86

LISTA DE QUADROS

QUADRO 6.2-1. TRECHOS DA LT RIO DO SUL –INDAIAL - GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.....	6-6
QUADRO 6.3-1: EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS NA SE INDAIAL.....	6-35
QUADRO 6.3-2. CARACTERÍSTICAS DAS FUNDAÇÕES UTILIZADAS.	6-38
QUADRO 6.4-1. USOS E RESTRIÇÕES DA FAIXA DE SERVIDÃO.	6-44
QUADRO 6.4-2. TRAVESSIAS COM RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS.	6-46
QUADRO 6.4-3. TRAVESSIAS COM LINHAS DE TRANSMISSÃO.	6-46
QUADRO 6.4-4. CURSOS D'ÁGUA QUE DEVERÃO SER INTERCEPTADOS PELA LT.	6-48
QUADRO 6.4-5. POSSÍVEIS ACIDENTES RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO NAS FASES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, SUAS CONSEQUÊNCIAS, MÉTODOS E MEIOS DE INTERVENÇÃO.	6-55
QUADRO 6.5-1. LOCAIS ELEGÍVEIS À INSTALAÇÃO DE CANTEIROS DE OBRAS PARA À IMPLANTAÇÃO DA LT E DAS SÊS ASSOCIADAS.	6-72

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item apresenta os dados gerais e a caracterização técnica do projeto da Linha de Transmissão 525/230 kV Rio do Sul – Gaspar II, subestação e seccionamentos associados, objeto de licenciamento ambiental junto ao IMA (FCEI nº 510477), por meio do rito ordinário de licenciamento ambiental, com base na elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório (EIA/RIMA), fundamentado legalmente pela Portaria MMA nº 421/2012.

A Neoenergia S.A. arrematou o lote 1 do Leilão nº 004/2018 promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em 20 de dezembro de 2018 e para fins de execução do licenciamento ambiental e da gestão do projeto, foi constituída a Sociedade de Propósito Específico (SPE) denominada EKT 11 SERVICOS DE TRANSMISSAO DE ENERGIA ELETRICA SPE S.A, cujo contrato de concessão assinado junto à ANEEL estabelece a responsabilidade à esta SPE de construção, operação e manutenção, por 30 anos a contar da assinatura deste contrato, que ocorreu em 22 de março de 2019.

A caracterização apresentada a seguir baseia-se principalmente nas informações técnicas disponibilizadas pela EKT 11 para este fim. Estas informações foram consolidadas no Projeto Básico de Engenharia, apresentado em meio digital no Anexo VII - Projeto Básico de Engenharia. Este capítulo apresenta integralmente os itens 5, 6 e 7 do Termo de Referência – TR nº 06/2019, emitido pelo IMA para este empreendimento.

Os itens a seguir apresentam as características técnicas da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados (LT 230 kV Rio do Sul - Indaial, C1 e C2; CD; LT 230 kV Indaial - Gaspar II - C1 e C2; CD; SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau para SE Gaspar II - CD; SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu para SE Gaspar II - CD; SE 525/230/138 kV Gaspar II - novo pátio 525 kV e transformação 525/230 kV com (6+1 Res.) x 224 MVA; SE 230/138 kV Indaial - 2 x 225 MVA).

6.1 Localização do Empreendimento

O empreendimento proposto intercepta 12 municípios, sendo eles: Apiúna, Ascurra, Ibirama, Lontras, Rio Do Sul, Blumenau, Gaspar, Indaial, Pomerode, Rodeio, Timbó e Luiz Alves (Tabela 6.1-1) e Figura 6.1-1), ao longo de aproximadamente 131,73 km de extensão no estado de Santa Catarina. Na Tabela 6.1-2 são apresentadas as coordenadas dos vértices da futura LT Rio do Sul – Gaspar II, subestação e Seccionamentos associados, na concepção atual.

Tabela 6.1-1: Municípios interceptados pela futura LT

MUNICÍPIOS	UF	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	PERCENTUAL DO TOTAL DA EXTENSÃO DA LT EM CADA MUNICÍPIO (%)
Apiúna	SC	7,17	5,45
Ascurra	SC	10,70	8,12
Ibirama	SC	11,50	8,73
Lontras	SC	33,71	25,59

MUNICÍPIOS	UF	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	PERCENTUAL DO TOTAL DA EXTENSÃO DA LT EM CADA MUNICÍPIO (%)
Rio do Sul	SC	11,07	8,40
Blumenau	SC	4,22	3,20
Gaspar	SC	5,00	3,79
Indaial	SC	6,64	5,04
Pomerode	SC	8,71	6,61
Rodeio	SC	4,60	3,49
Timbó	SC	14,84	11,27
Luiz Alves	SC	13,58	10,31
TOTAL		131,74	100,00

Tabela 6.1-2: Coordenadas dos Vértices (concepção atual).

LT	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	SE RIO DO SUL	0	637739,4	6994663
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V01	73,24665	637673,6	6994695
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V02	325,1399	637426,3	6994743
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V03	593,4382	637189,9	6994870
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V04	753,9419	637095,6	6995000
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V05	854,7669	637094,5	6995101
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V06	2833,618	638869,6	6995975
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V07	9224,885	644200,2	6999501
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V08	11942,97	645310	7001982
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V09	13972,5	645516,4	7004002
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V10	14638,14	645906,5	7004541
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V11	15548,94	646810,7	7004432
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V12	16514,67	647575,5	7005021
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V13	18047,81	649098,7	7005196
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V14	19351,94	650391,2	7005369
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V15	21580,84	652563,2	7005870
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V16	24235,17	654233,9	7007933
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V17	35321,85	657599,2	7018496
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V18	36862,17	658953,5	7019230
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V19	39334,01	661424,9	7019277
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V20	39815,41	661876,9	7019111
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V21	40211,77	662202,3	7019338
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V22	41543,21	663080,8	7020338
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V23	43859,81	663305,4	7022644
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V24	45065,71	663843,5	7023723
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V25	46800,79	665251,1	7024737
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V26	49112,71	667404,6	7025579
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V27	49372,05	667607,3	7025740
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V28	50193,53	668082,8	7026410
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V29	51393,28	668783,9	7027384

LT	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V30	51888,11	669267,7	7027488
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V31	52050,05	669416	7027553
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V32	52092,24	669454,8	7027536
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	SE INDAIAL	52162,09	669446,8	7027467
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	SE INDAIAL	0	669476,4	7027463
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V01	98,95342	669488,6	7027561
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V02	171,4631	669421,5	7027588
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V03	263,9825	669330	7027575
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V04	482,2081	669128,7	7027659
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V05	2670,506	667291,7	7028848
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V06	4210,258	667151,4	7030381
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V07	5171,203	666951	7031321
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V08	5916,442	667241,7	7032007
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V09	6292,603	667293,8	7032380
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V10	6775,935	667469,2	7032830
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V11	7344,635	668022	7032964
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V12	8508,883	668604,4	7033972
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V13	9188,128	669098,4	7034438
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V14	9720,979	669628,4	7034383
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V15	10508,04	670249,6	7034867
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V16	10834,13	670570,6	7034924
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V17	12497,72	672234,1	7034940
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V18	15020,21	674756,6	7034929
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V19	15404,97	675107,6	7035086
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V20	16692,06	676394,1	7035126
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V21	18574,87	678270,5	7035281
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V22	20069,99	679764,6	7035226
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V23	21304,57	680987,9	7035059
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V24	22475,33	682151,2	7035191
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V25	23457,84	683065,3	7035551
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V26	24374,86	683663,8	7036246
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V27	25649,15	684834,3	7036750
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V28	26727,62	685667,1	7037435
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V29	27801,04	686531,7	7038071
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V30	28991,89	687690,9	7038344
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V31	30427,93	688906,6	7039108
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V32	32326,91	690776,5	7038777
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V33	32725,78	691174,2	7038747
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V34	32928,66	691352,4	7038843
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V35	33389,63	691795,1	7038715
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V36	34278,89	692220,2	7037934
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V37	34842,01	692356,4	7037387
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V38	37541,69	694670,7	7035997

LT	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V39	39759,23	696883,2	7035848
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V40	40697,49	697751	7035491
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V41	42523,43	699238,4	7034432
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V42	43489,88	699249,6	7033466
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V43	44790,8	699226,4	7032165
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V44	45213,28	699244,3	7031743
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V45	45884,8	699186	7031074
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V46	46685,37	699155,1	7030274
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V47	47838,2	698206,1	7029619
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V48	50049,83	697057,2	7027730
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V49	51162,43	697138,5	7026620
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V50	51875,03	696615,9	7026136
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	SE GASPAR II	51992,61	696615,2	7026018
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	SE GASPAR II	0	696687,8	7025648
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V01	92,43685	696687,4	7025556
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V02	469,2695	697009,1	7025359
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V03	1346,326	697877,8	7025239
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V04	2322,165	698537	7025958
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V05	5176,302	697681,7	7028681
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V06	6241,741	698235,2	7029592
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V07	7406,05	699193,6	7030253
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V08	8225,68	699225,2	7031072
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V09	8898,401	699278,7	7031742
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V10	9322,085	699265,7	7032166
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V11	10622,4	699288,9	7033466
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V12	11510,74	699278,6	7034354
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V13	13410,78	697730,8	7035456
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V14	14342,78	696882	7035841
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V15	16570,14	694657,7	7035958
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V16	19223,52	692383,1	7037325
LT CC LT 5 25 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	SECCIONAMENTO	20213,01	691436	7037611
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	SECCIONAMENTO	0	703502,5	7025805
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V01	328,3251	703221,3	7025636
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V02	1178,458	702371,2	7025628
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V03	2095,241	701463,3	7025501
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V04	4385,964	699272,3	7024832
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V05	4602,469	699065,5	7024768
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V06	5675,602	697993,6	7024717
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V07	7269,155	696633,4	7025548
LT CC LT 5 25 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	SE GASPAR II	7369,845	696633,8	7025648

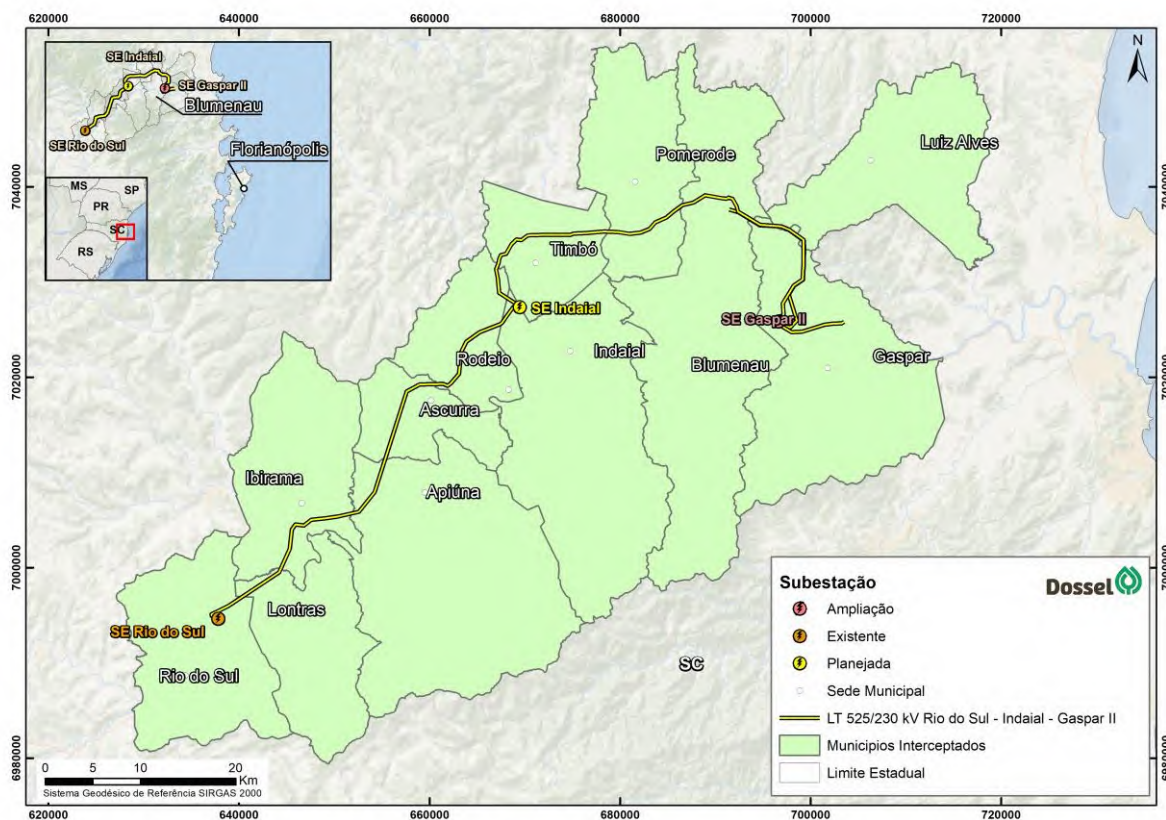


Figura 6.1-1. Municípios interceptados pela LT Rio do Sul – Indaial -Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

6.2 Objetivos e Justificativa do Empreendimento

O estudo EPE-DEE-RE-132-2015 abrange uma área localizada entre os estados do Paraná e Santa Catarina (Região Norte e Vale do Itajaí) e visa reforçar o Sistema Interligado Nacional (SIN) na região. A principal fonte de suprimento à região é a subestação (SE) 525/230/138 kV de Blumenau, que, além do atendimento local, supre ainda as cidades de Brusque, Pomerode, Gaspar e Jaraguá do Sul. Essas regiões são atendidas ainda pelas SEs Joinville, Joinville Norte, Itajaí, Gaspar II e Rio do Sul, nos níveis de tensão de 230, 138 e 69 kV.

Atualmente, com o crescimento da carga nessas regiões foram previstas necessidades no seu atendimento elétrico para os próximos anos. Diante disso, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) procedeu por meio do Leilão nº 04/2018, realizado em 20/12/2018, a licitação pública de concessões na área de transmissão de energia elétrica de 16 (dezesseis) lotes, incluindo Subestações de Energia (SEs) e linhas de transmissão (LTs) por vários estados do país.

Os vencedores de cada lote serão responsáveis, ou seja, terão o direito e os deveres relativos a todas as etapas de um empreendimento – planejar, implantar, operar e manter as estruturas em bom funcionamento por um período mínimo de 30 (trinta) anos consecutivos.

A NEOENERGIA sagrou-se vencedora do Lote 1 do Leilão ANEEL nº 04/2018, instituiu a Sociedade de Propósito Específico EKT 11 SERVIÇOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SPE S.A., (NEOENERGIA S.A.) e firmou, em 22/03/2019, o Contrato de Concessão nº 01/2019-ANEEL (Processo nº 48500.002605/2018-68), que segue no Anexo VIII – Contrato de Concessão, deste capítulo, e que corresponde à implantação, operação e manutenção das LTs e SEs da região Norte e do Vale do Itajaí, sendo: 07 (sete) Linhas de Transmissão, 11 (onze) seccionamentos de linhas de transmissão, 04 (quatro) novas subestações e 01 (uma) ampliação de subestação.

O empreendimento do Lote 1 foi subdividido em trechos, conforme a necessidade das instalações de transmissão e Receita Anual Permitida (RAP) definida no contrato de concessão ANEEL nº 04/2018. Para o processo de licenciamento em questão, estaremos tratando dos empreendimentos que compõem os Trechos T2 e T4, conforme Quadro 6.2-1 abaixo.

Quadro 6.2-1. Trechos da LT Rio do Sul –Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

TRECHO	LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES
T2	Ampliação SE 525/230/138 kV Gaspar II - novo pátio 525 kV e transformação 525/230 kV com (6+1 Res.) x 224 MVA; SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II; SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II.
T4	SE 230/138 kV Indaial - 2 x 225 MVA; LT 230 kV Rio do Sul - Indaial; LT 230 kV Indaial – Gaspar II.

6.2.1 Cronograma físico e custo global do projeto

O cronograma físico apresentado no Contrato de Concessão nº 01/2019-ANEEL discrimina todas as etapas de implantação do empreendimento, abrangendo a elaboração do projeto básico, assinatura de contrato, declaração de utilidade pública, licenciamento ambiental, aquisição de equipamentos e material, obras civis, montagem e comissionamento, totalizando 29 (vinte e nove) meses até a operação comercial para os empreendimentos que compõem o Trecho T2 e 35 (trinta e cinco) meses para os empreendimentos que compõem o Trecho T4.

O custo global do empreendimento é de R\$ 2.010.166.147,28 (Dois bilhões e dez milhões, cento e sessenta e seis mil, cento e quarenta e sete reais e vinte e oito centavos), para a instalação de todas as LTs e SEs do Lote 1.

Para os empreendimentos que compõem o processo de licenciamento em questão, o custo é de R\$ 522.981.664,19 (Quinhentos e vinte e dois milhões, novecentos e oitenta e um mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e dezenove centavos). Fazem parte deste processo os empreendimentos apresentados na Tabela 6.2-1. A Figura 6.2-1 e a Figura 6.2-2 apresentam o cronograma do empreendimento.

Tabela 6.2-1: Orçamento simplificado das LTs e SEs.

LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES	ORÇAMENTO (R\$)
Ampliação SE 525/230/138 kV Gaspar II - novo pátio 525 kV e transformação 525/230 kV com (6+1 Res.) x 224 MVA. SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II; SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II.	217.994.369,38
SE 230/138 kV Indaial - 2 x 225 MVA; LT 230 kV Rio do Sul - Indaial; LT 230 kV Indaial – Gaspar II.	304.987.294,81

Fonte: Contrato de Concessão nº 01/2019-ANEEL, de 22/03/2019.

Figura 6.2-1. Cronograma físico do trecho T2.

Figura 6.2-2. Cronograma físico do trecho T4.

6.2.2 Sistema interligado Nacional e Declaração de Utilidade Pública

O Relatório R1 elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), esclarece que atualmente, com o crescimento da carga nas regiões do Paraná e de Santa Catarina foram previstas necessidades no seu atendimento elétrico para os próximos anos, visando reforçar o Sistema Interligado Nacional (SIN) na região. A principal fonte de suprimento à região é a subestação (SE) 525/230/138 kV de Blumenau, que, além do atendimento local, supre ainda as cidades de Brusque, Pomerode, Gaspar e Jaraguá do Sul.

Sendo assim, a Superintendência de Transmissão de Energia (STE) da EPE identificou, a necessidade de implantação de todo o Lote 1, que é constituído de sete LTs, 12 seccionamentos e seis novas SEs. A Política de Energética Nacional, instituída pela Lei nº 9.478/1997, tem como objetivos:

- preservar o interesse nacional;
- promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e
- valorizar os recursos energéticos;
- proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia; identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia.

Para o alcance destes objetivos, foi criada, por meio da Lei nº 10.847/2004, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), com a finalidade de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, dentre eles energia elétrica, fontes energéticas renováveis e eficiência energética.

A Lei nº 12.783/2013 trata das concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária. Desde 12 de setembro de 2012, as concessões de transmissão de energia elétrica integrantes da rede básica, puderam ser prorrogadas, a critério do poder concedente, uma única vez, pelo prazo de até 30 anos. A justificativa e o objetivo principal do empreendimento é apresentado no Capítulo 1 Apresentação.

A Declaração de Utilidade Pública (DUP) é um ato administrativo do poder executivo, que dispõe sobre instituição de servidão administrativa e desapropriação, se necessário, para a prestação de serviços (Decreto-lei nº 3.365/1941). A competência de DUP de empreendimentos de transmissão de energia elétrica é da ANEEL.

Assim sendo, a empresa Neoenergia já solicitou a ANEEL a emissão da DUP por meio das correspondências ST 157/2019; ST 170/2019; ST 171/2019; ST 173/2019 e ST 178/2019, em 11 de junho de 2019, como pode ser observado no Anexo IV Solicitação da DUP.

6.3 Descrição do Projeto

O empreendimento é constituído pelas seguintes obras, conforme descrição abaixo, (Tabela 6.3-1 e Tabela 6.3-2) .

- **LT 230 kV Rio do Sul - Indaial**, com extensão aproximada de 52,16 km, atravessando 8 municípios de Santa Catarina (Apiúna, Ascurra, Ibirama, Indaial, Lontras, Rio do Sul, Rodeio e Timbó). Tendo origem na SE Rio do Sul, no município de Rio do Sul, e seguindo em direção à futura Subestação Indaial, no município de Indaial;
- **LT 230 kV Indaial – Gaspar II**, com extensão aproximada de 51,99 km, atravessando 7 municípios no estado de Santa Catarina (Blumenau, Gaspar, Indaial, Luiz Alves, Pomerode, Rodeio e Timbó), tendo origem na futura SE Gaspar II, no município de Gaspar, seguindo em direção até a futura Subestação Indaial, no município de Indaial;
- **Seccionamento LT 525 kV Curitiba – Blumenau para SE Gaspar II**, com extensão aproximada de 20,21 km, atravessando 3 municípios no estado de Santa Catarina (Blumenau, Gaspar e Luiz Alves), tendo origem na futura SE Gaspar II, no município de Gaspar, seguindo em direção até o seccionamento;
- **Seccionamento LT 525 kV Blumenau – Biguaçu para SE Gaspar II**, com extensão aproximada de 7,37 km, atravessando o município de Gaspar em Santa Catarina, tendo origem na SE Gaspar II, no município de Gaspar, seguindo em direção até o seccionamento.

O empreendimento prevê, ainda, a implantação de uma Subestação nova e a ampliação de uma para a instalação de equipamentos para as novas conexões, como descrito abaixo.

- **Implantação da SE Indaial** – localizada no município de Indaial (SC), na Rua Tapajós (BO-48) à 3,2 km da BR-477 perto do Km 192.
- **Ampliação da SE Gaspar II** – localizada no município de Gaspar (SC).

Tabela 6.3-1: Obras de Subestações.

SUBESTAÇÃO	KV	ATIVIDADE	MUNICÍPIO	UF
Indaial	500	Implantação	Indaial	SC
Gaspar II	500 e 230	Ampliação	Gaspar	SC

Tabela 6.3-2: Obras de Linhas de Transmissão.

LT	ORIGEM	DESTINO	CIRCUITO	TENSÃO (KV)	EXTENSÃO (KM)	MUNICÍPIOS	UF
LT 230 KV Rio do Sul - Indaial	SE	SE	C1 e C2; CD	230	52,16	Apiúna, Ascurra, Ibirama, Indaial, Lontras, Rio do Sul, Rodeio e Timbó	SC

LT	ORIGEM	DESTINO	CIRCUITO	TENSÃO (KV)	EXTENSÃO (KM)	MUNICÍPIOS	UF
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	SE	SE	C1 e C2; CD	230	51,99	Blumenau, Gaspar, Indaial, Luiz Alves, Pomerode, Rodeio e Timbó	SC

6.3.1 Estruturas

6.3.1.1 Características Gerais da LT 230 kV Rio do Sul – Indaial C1 e C2; CD

- Vão médio aproximado da LT: 410 m;
- Vão inicial junto à SE: 80 m;
- Número estimado de torres: 127;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (17%) e autoportantes (83%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 13;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 20 Ω .

6.3.1.2 Características Gerais da LT 230 kV Indaial – Gaspar II C1 e C2; CD

- Vão médio aproximado da LT: 404 m;
- Vão inicial junto à SE: 80 m;
- Número estimado de torres: 130;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (42%) e Autoportantes (58%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 18;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 20 Ω .

6.3.1.3 Características Gerais do Seccionamento da LT 525 kV Curitiba - Blumenau para a SE Gaspar II

- Vão médio aproximado da LT: 413 m;
- Vão inicial junto à SE: 140 m;
- Número estimado de torres: 50;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (42%) e Autoportantes (58%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 11;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 20 Ω .

6.3.1.4 Características Gerais do Seccionamento da LT 525 kV Blumenau – Biguaçu para a SE Gaspar II

- Vão médio aproximado da LT: 384 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 20;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (50%) e Autoportantes (50%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 4;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 20 Ω .

6.3.1.5 Características Gerais da Instalação da SE 230/138 kV Indaial (IND)

A subestação Indaial (IND) é uma nova instalação, a ser localizada no Município de Timbó, no Estado de Santa Catarina, com novos pátios em 230 kV e 138 kV. Abaixo os equipamentos principais da subestação:

O setor de 230 kV possuirá arranjo em barra dupla a 4 chaves e incluirá a instalação de:

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral;
- 4 Módulos de entrada de linha;
- 1 Módulo de Interligação de Barras;
- 2 Módulos de Conexão de Transformador;
- 2 Unidades de transformação trifásica 230/138 kV, 225 MVA.

E o setor de 138 kV possuirá arranjo em barra dupla a 4 chaves e incluirá a instalação de:

- 4 Módulos de entrada de linha;
- 1 Módulo de Interligação de Barras;
- 2 Módulos de Conexão de Transformador.

6.3.1.6 Características Gerais da Ampliação da SE 500/230 kV Gaspar II (GAS2)

A subestação Gaspar II (GAS2) é uma instalação existente, no Município de Gaspar, no Estado de Santa Catarina, e será ampliada novos pátios em 525 kV e 230 kV Abaixo os equipamentos principais da subestação:

O pátio de 525 kV possuirá arranjo em disjuntor e meio e contará com a instalação de:

- 1 Módulo de Infraestrutura Geral;
- 4 Módulos de Interligação de Barras;
- 2 Módulos de Conexão de Transformador;
- 2 Módulos de Conexão de Reator de Barra;
- 4 Unidade Monofásicas de Reator de Barra de 50 Mvar cada;
- 7 Unidades Monofásicas de Transformação 500/230 kV de 224 MVA cada.

Já o setor de 230 kV possuirá arranjo em barra dupla a 4 chaves e incluirá a instalação de:

- 2 Módulos de entrada de linha;
- 2 Módulos de Conexão de Transformador.

6.3.1.7 Outras Instalações em Subestações existentes:

SE Rio do Sul 230 kV (RSU):

- 2 Módulos de entrada de linha.

Linhas de circuito duplo Características		N5DSL	N5DSP		N5DAA	N5DAT	
		Suspensão autoportante leve	Suspensão autoportante pesada		Ancoragem em ângulo	Ancoragem em ângulo	Ancoragem terminal
			Aplicação geral	Aplicação (2)			
Arela- Joinville e Sul	Vão de vento	490 m	750 m	600	400 m	400 m	400 m
	Deflexão máxima	1°	5°	0°	24°	43°	15° (4)
	Vão de Peso Condutor	740 m	900 m		950 m	950 m	800 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	1000 m		1000 m	1000 m	850 m
Itajaí 2 - Biguaçu	Vão de vento	455 m	705 m	555	400 m	400 m	360 m
	Deflexão máxima	1°	5°	0°	20°	40°	15° (4)
	Vão de Peso Condutor	740 m	900 m		950 m	950 m	800 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	1000 m		1000 m	1000 m	850 m
Joinville Sul - Itajaí	Vão de vento	454 m	700 m	555	400 m	400 m	360 m
	Deflexão máxima	1°	5°	0°	20°	40°	15° (4)
	Vão de Peso Condutor	740 m	900 m		950 m	950 m	800 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	1000 m		1000 m	1000 m	850 m
Secc 1 (5)	Vão de vento	550 m	850 m	600	400 m	400 m	400 m
	Deflexão máxima	1°	5°	0°	30°	55°	20° (4)
	Vão de Peso Condutor	800 m	1000 m		1100 m	1100 m	900 m
	Vão de Peso Para-raios	850 m	1100 m		1200 m	1200 m	1000 m
Secc 2 (6)	Vão de vento	455 m	700 m	500	400 m	400 m	400 m
	Deflexão máxima	1°	5°	0°	24°	45°	15° (4)
	Vão de Peso Condutor	650 m	800 m		850 m	850 m	700 m
	Vão de Peso Para-raios	700 m	850 m		900 m	900 m	750 m
Alturas		21,5 a 48,5 m	21,5 a 54,5 m		16,5 a 40,5 m		16,5 a 34,5 m
Torre básica (1)		20 m	20 m		12 m		12 m
Extensões		6/12/18 m	6/12/18/24 m		6/12/18 m		6/12 m
Pés (1)		1,5 a 10,5 m	1,5 a 10,5 m		4,5 a 10,5 m		4,5 a 10,5 m

(1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).

(2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.

(3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser localizada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.

(4) O ângulo indicado para a torre terminal de aplica-se ao lado com cabos em tração plena e o com o mesmo valor indicado para o lado de tração reduzida simultaneamente.

(5) Seccionamento 1: LT 525 kV Curitiba – Blumenau para a SE Joinville Sul, Curitiba Leste – Blumenau para a SE Joinville Sul e Curitiba – Blumenau para a SE Gaspar 2
Seccionamento 2: LT 525 kV Blumenau – Biguaçu para a SE Gaspar 2

Figura 6.3-1: Série de estruturas das LT 525 kV Circuito Duplo (CD) – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LT 230 kV (CD) Indaial – Gaspar 2 C1 E C2							
Característica	N2DEL1	N2DSL1	N2DSP1	N2DST1	N2DAA1	N2DAT1	
	Estalada de Suspensão	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Ancoragem Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
Vão de vento	500 m, a 0°	500 m, a 0°	600 m, a 0°	450 m, a 0°	400 m, a 30°	400 m, a 60°	400 m, a 20°
Deflexão máxima	1°	1°	7° ⁽¹⁾	4° ⁽¹⁾	30°	60°	20° (LT) / 20° (SE)
Vão de peso							
Condutor	650 m	650 m	900 m	600 m	950 m	950 m	600 m
Para-raios	700 m	700 m	950 m	650 m	1000 m	1000 m	650 m
Alturas							
Mastro ⁽²⁾	21,3 a 39,3 m						
Torre básica ⁽²⁾		15,0 m	15,0 m	12,0 m	12 m		12 m
Corpos		6/12/18/24 m	6/12/18/24 m	6/12/18 m	6,0/12,0/18 m		6,0/12,0 m
Pés ⁽²⁾		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m		1,5 a 9,0 m

Notas:
1. A torre N2DSP1 admite transição de cabos para-raios com vão de vento de 550, a 0° e vão de pesos de 800m.
2. Os pés e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura do mastro é referida ao nível do subcondutor mais baixo (altura útil). A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).

Figura 6.3-2: Série de estruturas da LT 230 kV Circuito Duplo (CD) – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LT 230 KV (CD) Rio do Sul - Indaial C1 E C2							
Característica	N2DEL1	N2DSL1	N2DSP1	N2DST1	N2DAA1	N2DAT1	
	Estalada de Suspensão	Autoportante de Suspensão Leve	Autoportante de Suspensão Pesada	Autoportante de Ancoragem Transposição	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
Vão de vento	500 m, a 0°	500 m, a 0°	600 m, a 0°	450 m, a 0°	400 m, a 30°	400 m, a 60°	400 m, a 20°
Deflexão máxima	1°	1°	7° ⁽¹⁾	4° ⁽¹⁾	30°	60°	20° (LT) / 20° (SE)
Vão de peso							
Condutor	650 m	650 m	900 m	600 m	950 m	950 m	600 m
Para-raios	700 m	700 m	950 m	650 m	1000 m	1000 m	650 m
Alturas							
Mastro ⁽²⁾	21,3 a 39,3 m						
Torre básica ⁽²⁾		15,0 m	15,0 m	12,0 m	12 m		12 m
Corpos		6/12/18/24 m	6/12/18/24 m	6/12/18 m	6,0/12,0/18 m		6,0/12,0 m
Pés ⁽²⁾		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m		1,5 a 9,0 m

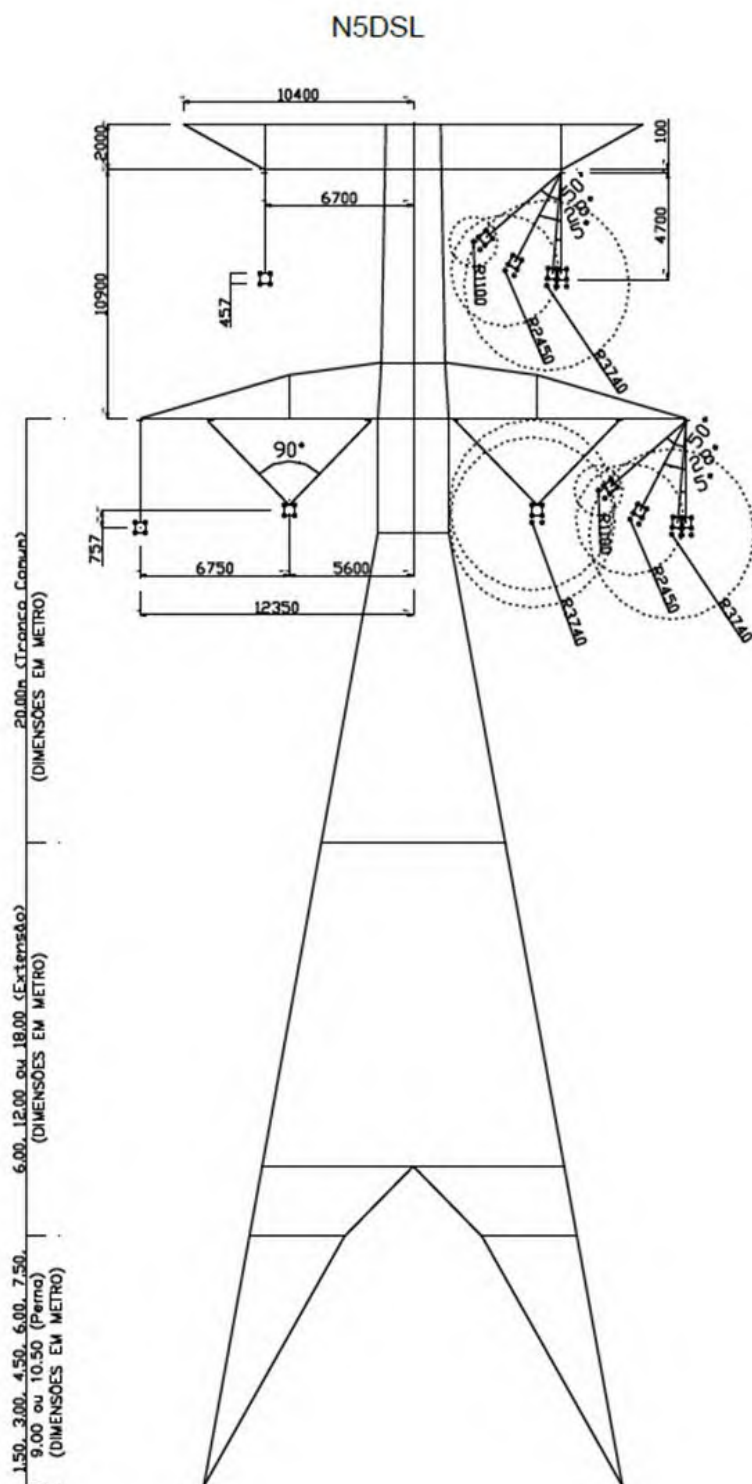
Notas:

1. A torre N2DSP1 admite transição de cabos para-raios com vão de vento de 550, a 0° e vão de pesos de 800m.

2. Os pés e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura do mastro é referida ao nível do subcondutor mais baixo (altura útil). A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).

Figura 6.3-3: Série de estruturas da LT 230 KV Circuito Duplo (CD) – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

As silhuetas típicas que compõem a série de estruturas de circuito duplo dos seccionamentos de 525 kV são apresentadas a seguir:



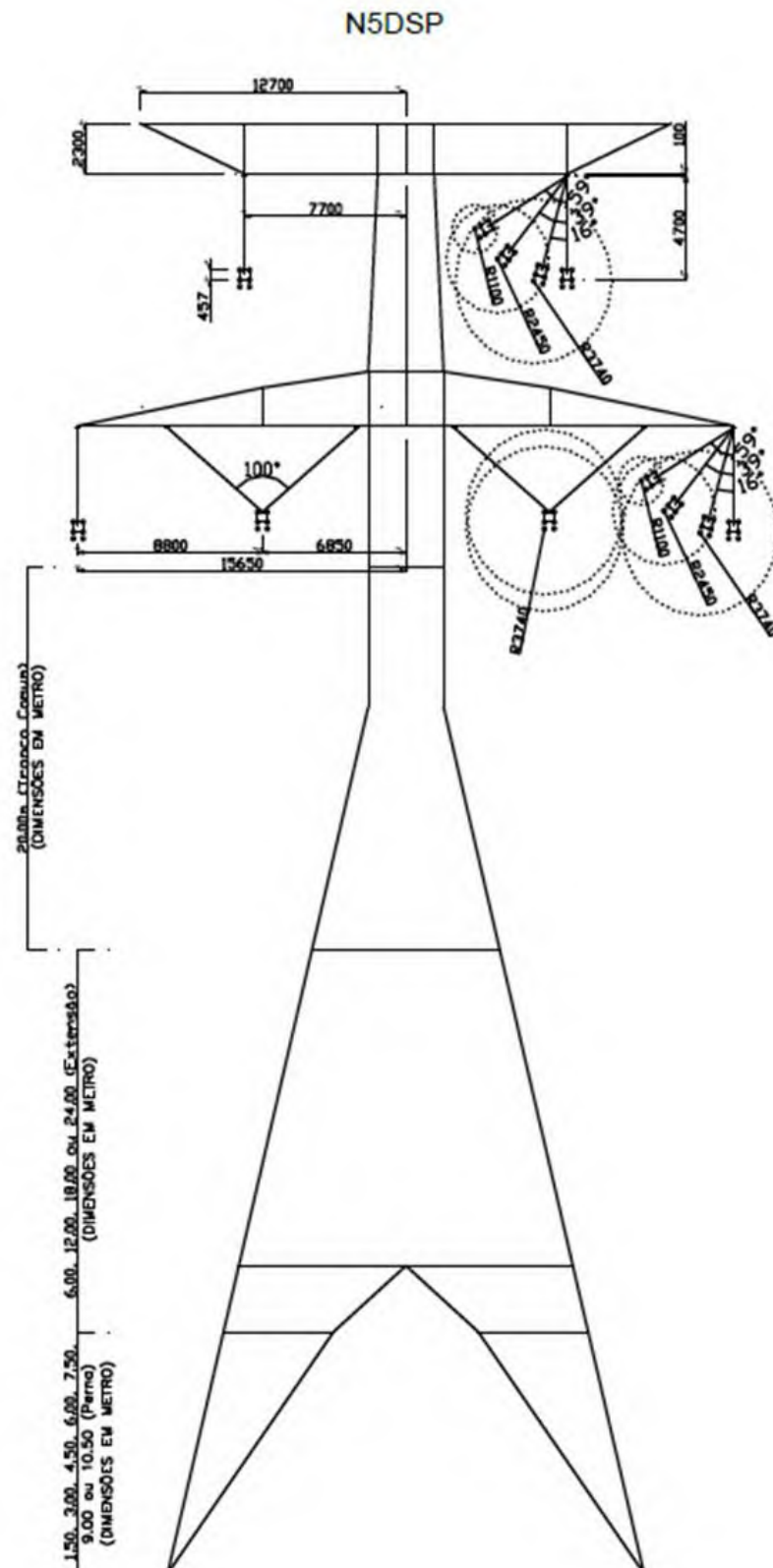


Figura 6.3-5: Silhueta da estrutura N5DSP (Torre Autoporte de Suspensão Pesada) - LT de 525 kV.

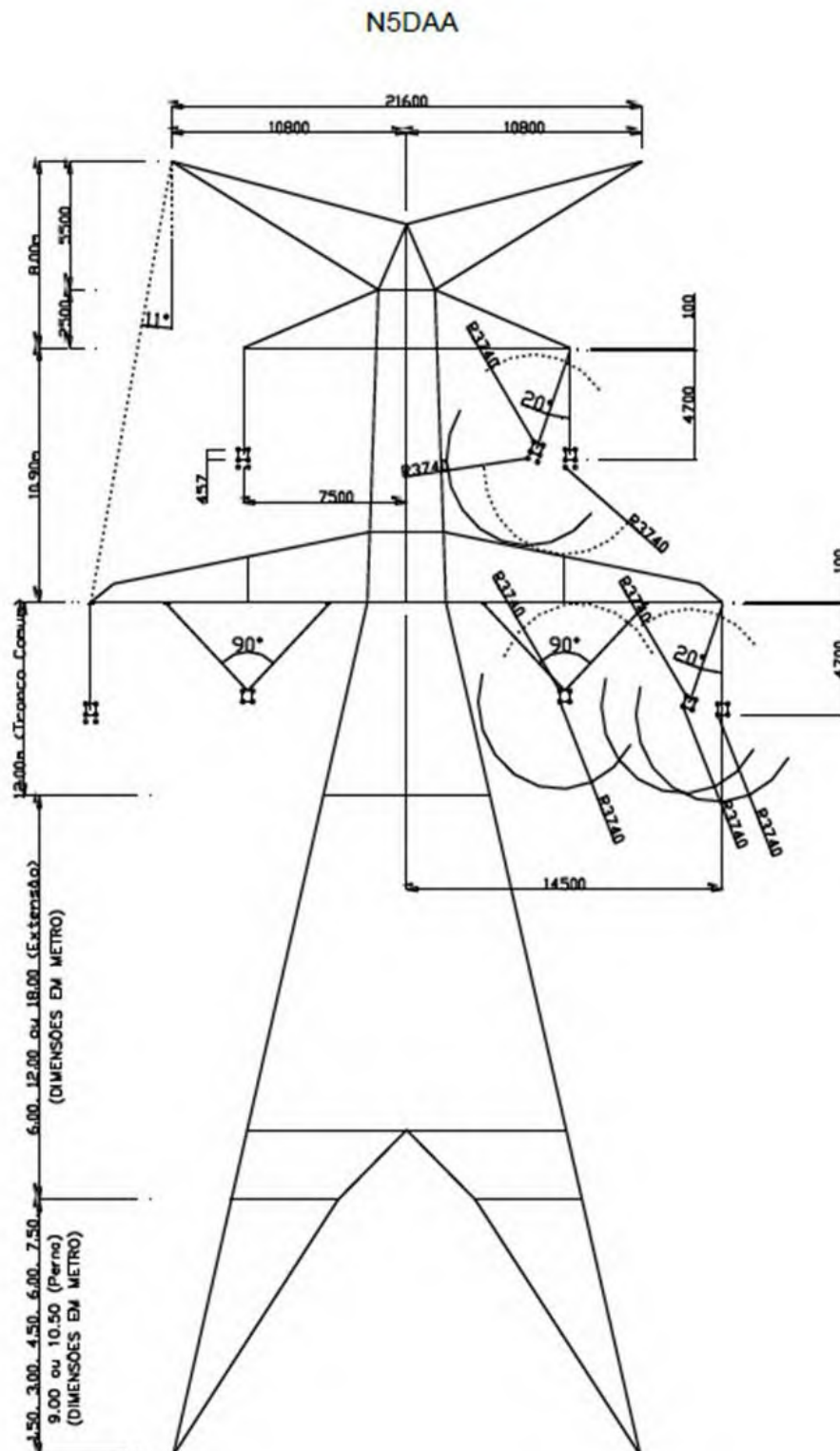


Figura 6.3-6: Silhueta da estrutura N5DAA (Torre Autoporte de Ancoragem em ângulo 30°) - LT de 525 kV.

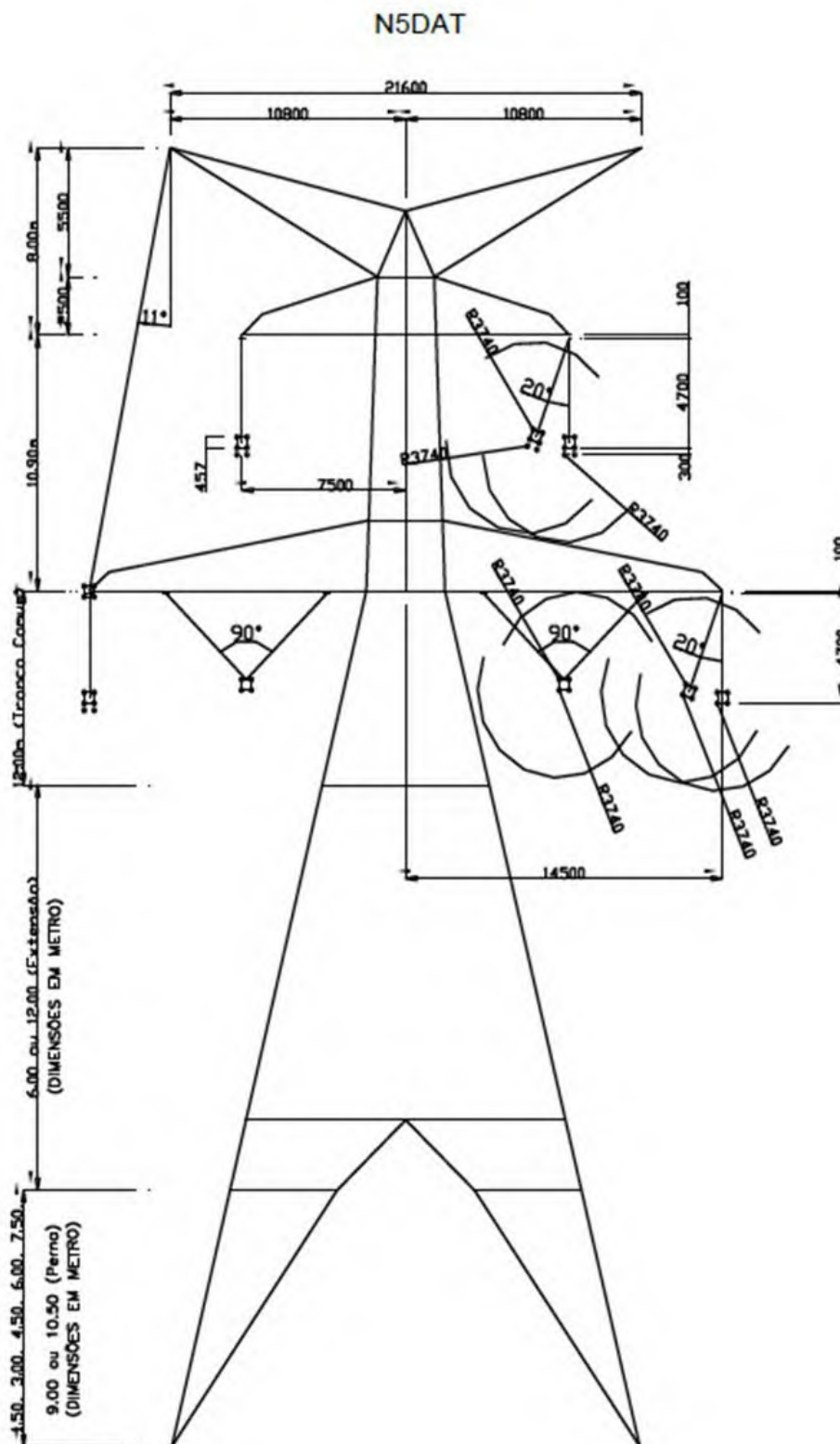


Figura 6.3-7: Silhueta da estrutura N5DAT (Torre Autoporte de Ancoragem Terminal) - LT de 525 kv.

N2DEL1/ N2DEL2:

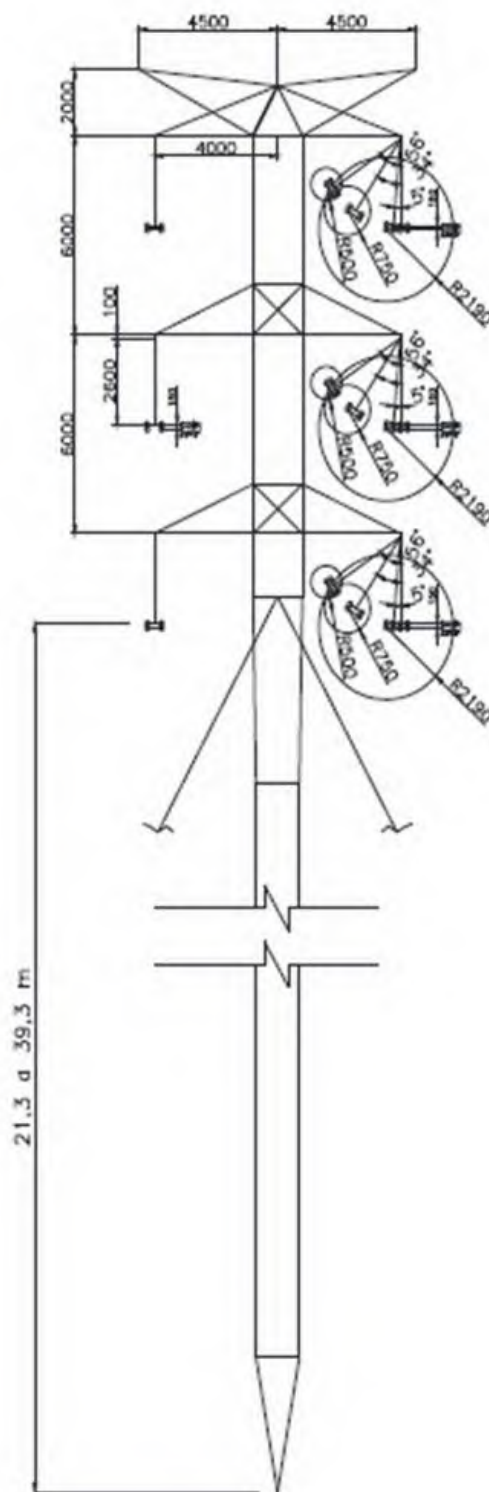


Figura 6.3-8: Silhueta da estrutura N2DEL (Torre de Suspensão Estaiada) - LT de 230 kV.

Technical drawing of a transmission tower (Torre Básica) showing dimensions and structural details. The tower has a total height of 15.0 m. The top section is a square with side lengths of 4500 mm. The middle section is a rectangle with a height of 6000 mm and a width of 4000 mm. The bottom section is a trapezoid with a height of 6000 mm and a top width of 4000 mm. The tower is supported by four legs, each with a base width of 100 mm. The tower is labeled "TORRE BÁSICA 15,0 m".

Dossel 

N2DSP1/ N2DSP2:

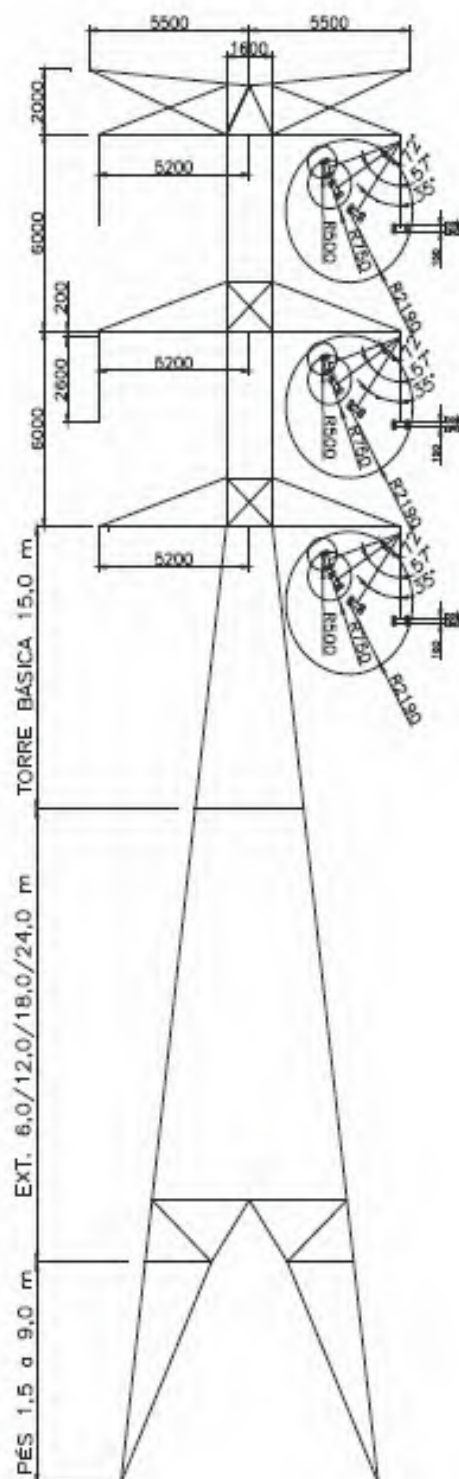


Figura 6.3-10: Silhueta da estrutura N2DSP1/N2DSP2 (Torre de Ancoragem de Suspensão Pesada) - LT de 230 kV.

N2DST1/ N2DST2:

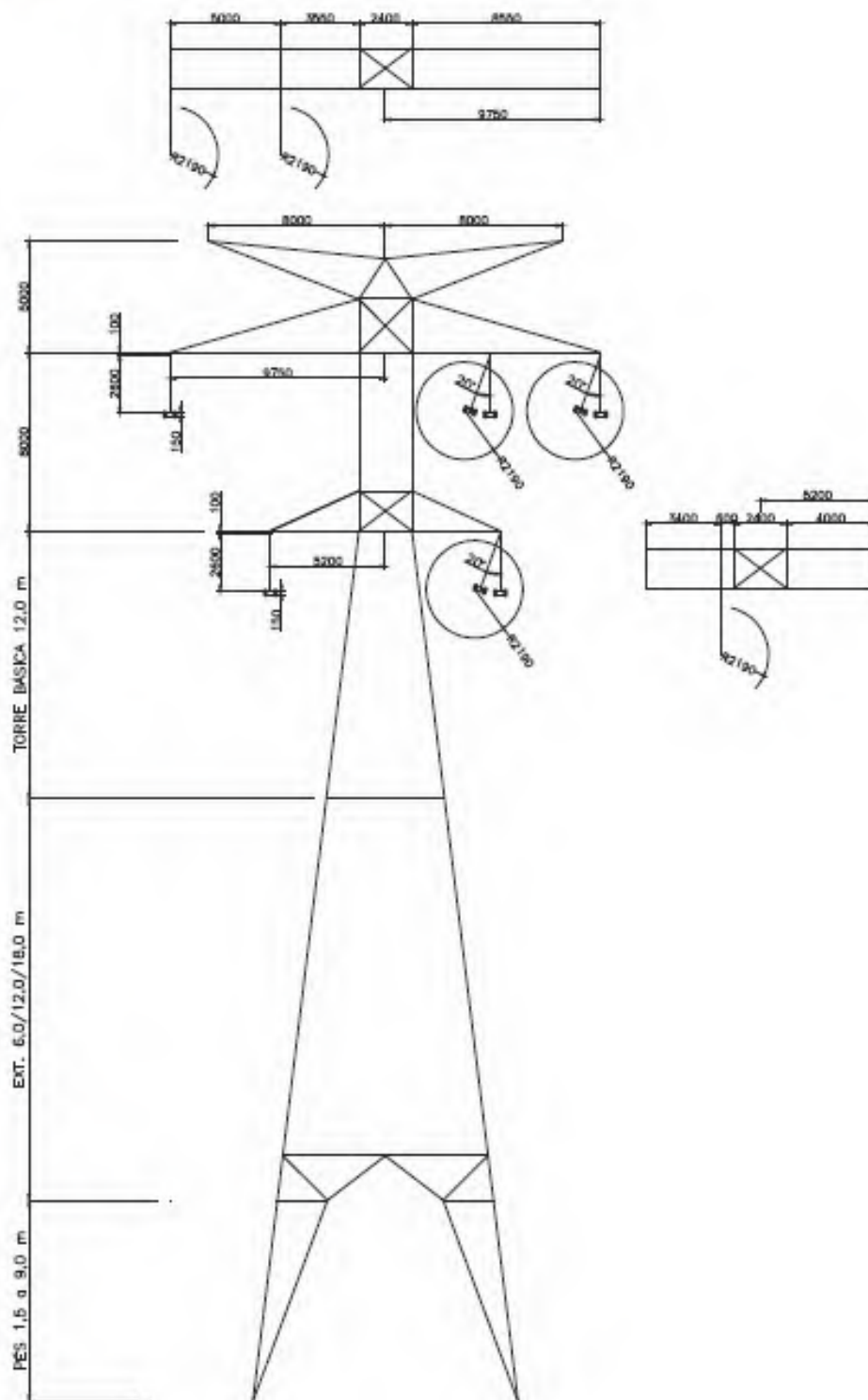


Figura 6.3-11: Silhueta da estrutura N2DST1/N2DST2 (Torre de Ancoragem de Transposição) - LT de 230 kV.

N2DAA1/ N2DAA2:

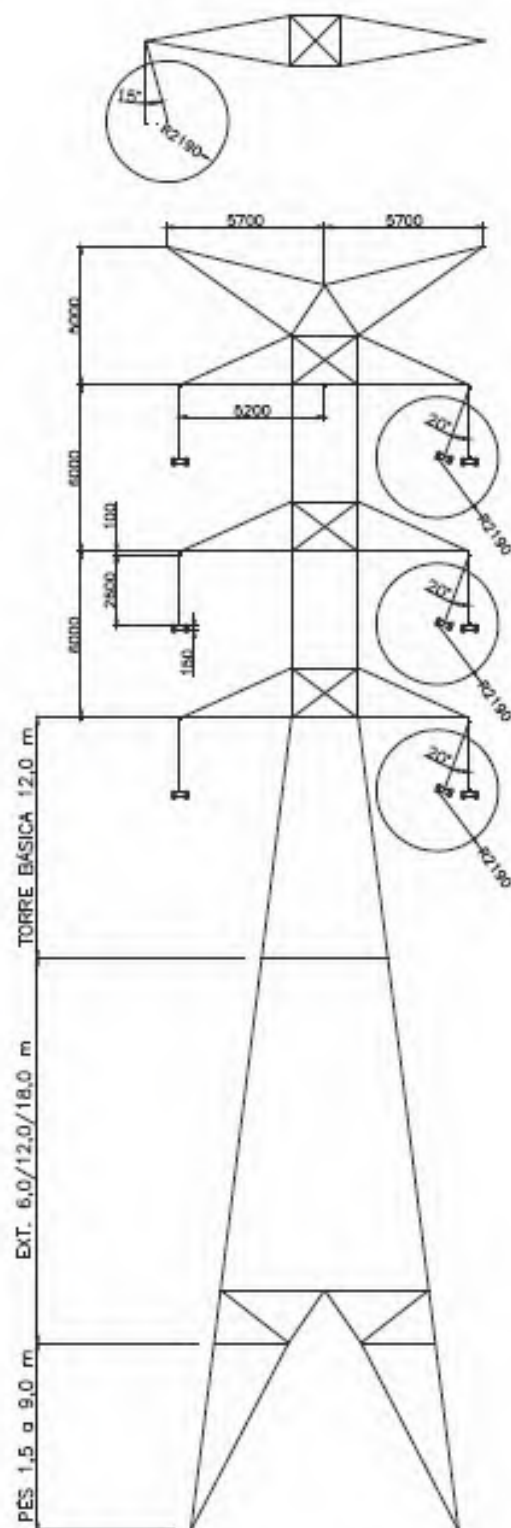


Figura 6.3-12: Silhueta da estrutura N2DAA1/N2DAA2 (Torre de Ancoragem em ângulo 30°) - LT de 230 kV.

N2DAT1/ N2DAT2:

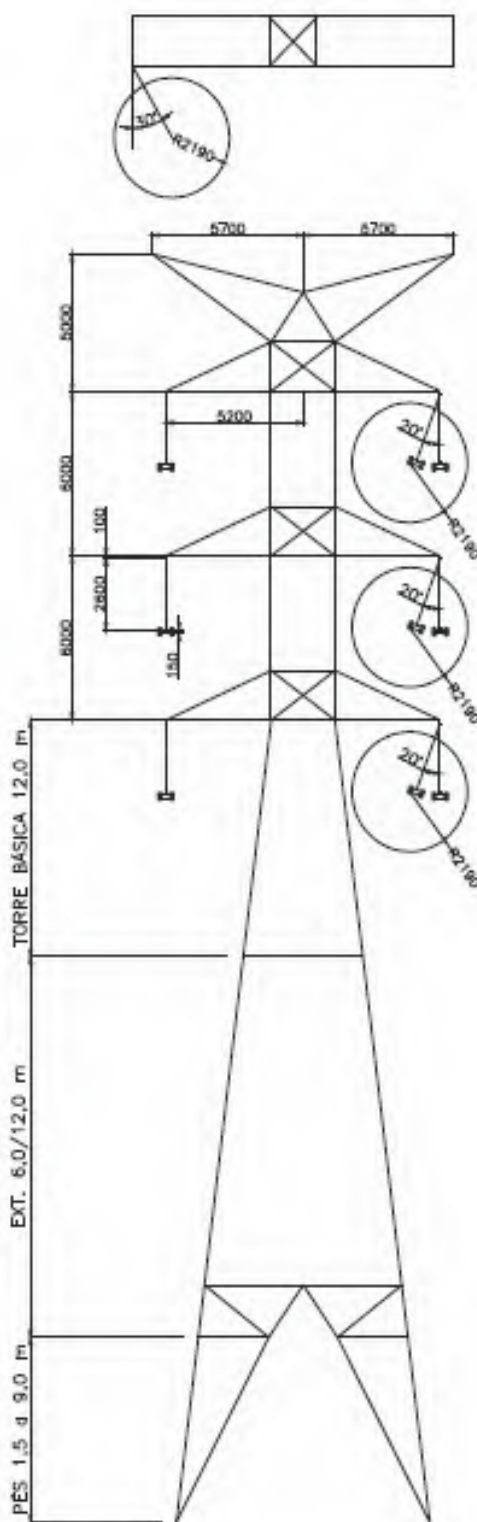


Figura 6.3-13: Silhueta da estrutura N2DAT1/N2DAT2 (Torre de Ancoragem Terminal) - LT de 230 kV.

Ressalta-se que a adoção desses diferentes tipos de torres vem ocorrendo desde o primeiro contato com as especificações técnicas de projeto constantes do Edital do Leilão-ANEEL, ao serem analisadas e definidas durante a elaboração do Projeto Básico de Engenharia, que será submetido à essa Agência.

Esse Projeto também foi apresentado ao Setor de Meio Ambiente, para o seu enquadramento socioambiental, que ocorre por meio da indicação de medidas que irão minimizar os impactos socioambientais, tais como a escolha da série de estruturas (torres) para os diferentes tipos de esforços atuantes nos cabos, o que possibilita a criação de vértices, para desviar dos obstáculos socioambientais (fragmentos florestais, áreas urbanas, Unidades de Conservação, comunidades remanescentes de quilombolas, terras indígenas, projetos de assentamentos rural, áreas sujeitas à inundação ou alagadas, entre outras também sensíveis).

Quando não foi possível o desvio, foi adotado medidas mitigadoras como a técnica de alteamento das torres, que permite termos cabos-condutores entre 12 e 51 m de distância do solo, possibilitando a existência de vegetação nativa de porte considerável dentro da faixa de servidão com vãos entre torres mais extensos (na média são 480 m, mas podendo chegar à mais de 1.500 m de vão em situações específicas, a saber no Projeto Executivo).

Além disso, auxilia na redução do número de torres, o que implica na redução da quantidade de acessos existentes e novos a serem utilizados, na quantidade de funções (escavação e concretagem), como também na adoção de estruturas mais leves e modernas, reduzindo o peso sobre o solo.

6.3.2 Cabo Condutor

A Linha de Transmissão deverá ser constituída por um feixe com 4 cabos condutores CAA 26/7 GROSBEAK por fase para o Seccionamento de 525 kV Curitiba – Blumenau para Gaspar II, 4 cabos condutores CAA 45/7 RAIL por fase para o Seccionamento de 525 kV Blumenau - Biguaçu para Gaspar II e 1 cabo condutor CAL 1120 SILICON 61 fios por fase para as linhas de 230kV. A Tabela 6.3-3 apresenta as características do cabo condutor.

Tabela 6.3-3: Características dos cabos condutores dos seccionamentos de 525 kV para Gaspar II e cabo condutor para as linhas de 230 kV.

CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR	
Tipo	CAA
Bitola	RAIL 954 MCM
Diâmetro	29,61 mm
Área Total	517,39 mm ²
Peso Próprio	1,603 kg/m
Carga de Ruptura	11.560 kgf
CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR	
Tipo	CAA
Bitola	GROSBEAK 636 MCM
Diâmetro	25,15 mm
Área Total	374,34 mm ²

CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR	
Peso Próprio	1.301 kgf/m
Carga de Ruptura	11.049 kgf
CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR	
Tipo	CAL 1120
Bitola	SILICON 1158 MCM
Diâmetro	31,50 mm
Área Total	586,89 mm ²
Peso Próprio	1,618 kg/m
Carga de Ruptura	12.930 kgf

6.3.3 Cabo Contrapeso

Serão utilizados os cabos contrapeso, Aço Galvanizado 3/8" de bitola e 9,52 mm de diâmetro. A Tabela 6.3-4, apresenta as características do cabo contrapeso.

Tabela 6.3-4: Características do cabo contrapeso.

CARACTERÍSTICAS DO CABO CONTRAPESO	
Tipo	Aço Galvanizado SM
Bitola	3,8"
Diâmetro	9,52 mm
Seção Nominal	51,14 mm ²
Massa Nominal Total	0,406 kg/m
Carga de Ruptura	3.160 kgf

6.3.4 Cabo Para-raios

Serão utilizados os cabos para-raios CAA DOTTEREL, Aço Zincado 3/8" EAR, OPGW 13,4 mm e OPGW 17,9 mm nas LT. A Tabela 6.3-5 traz a seguir as características dos cabos para-raios que serão utilizados.

Tabela 6.3-5: Características do Cabo Para-raios.

CARACTERÍSTICAS				
Tipo	CAA	OPGW 13,4 mm	OPGW 17,9 mm	Aço Zincado
Código	DOTTEREL	LOOSE	LOOSE	EAR
Bitola	176,9 MCM			
Diâmetro	15,42 mm	13,4 mm	17,9 mm	9,15 mm
Área Total	141,94 mm ²			
Peso Próprio	656,8 kg/km	700 kg/km	682 kg/km	407,0 kg/km
Carga de Ruptura	7.834 kgf			6.985 kgf

6.3.5 Ferragens

As ferragens deverão ser fabricadas com os seguintes materiais:

- a) manilhas, olhais, elos, garfos, prolongadores e mancais: aço forjado;
- b) balancins: aço forjado ou chapa de aço laminado;
- c) engates tipo concha: aço forjado;
- d) engates tipo bola: aço forjado;
- e) grampos de suspensão:
 - para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
 - para cabos de aço: aço forjado ou ferro fundido nodular.
- f) Conectores paralelos e similares:
 - para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
 - para cabos de aço: aço forjado ou laminado ou ferro fundido.
- g) Armaduras preformadas:
 - para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
 - para cabos de aço: aço galvanizado.
- h) Chifres e raquetes: aço galvanizado;
- i) Anéis: tubo de aço galvanizado ou tubo de liga de alumínio;
- j) Grampos de ancoragem à compressão:
 - terminal em aço forjado galvanizado;
 - corpo e jumper em alumínio extrudado; e
 - parafusos, porcas e arruelas: aço galvanizado.
- k) Luvas de emenda à compressão:
 - luva externa em alumínio extrudado; e
 - luva interna em aço galvanizado.
- l) Luvas de reparo à compressão: corpo em liga de alumínio.
- m) Amortecedor de vibração:
 - garra: alumínio fundido; e
 - contrapeso: zamak ou chumbo.
- n) Espaçador amortecedor: corpo, grampos completos e elementos de fixação dos braços ao corpo: liga de alumínio.
- o) Espaçador rígido: corpo, grampos completos e elementos de fixação dos braços ao corpo: liga de alumínio.
- p) Esfera de sinalização:
 - semiesferas: fibra de vidro ou polietileno;
 - mancal: liga de alumínio fundido.

6.3.6 Isoladores LT 500 kV

O Procedimento de Rede do ONS determina um valor mínimo de 14 mm/kV na determinação do número de isoladores, que corresponde ao valor aproximado de 24,25 mm/kV referido à tensão fase-terra.

A quantidade mínima de isoladores por cadeia é calculada a seguir com base no critério e nas características indicadas abaixo:

$$N = \frac{V_{\max} \cdot D_e}{D_i}$$

Sendo:

N: número mínimo de isoladores da cadeia;

V_{máx}: 550 kV: tensão máxima de operação, fase-fase;

D_e: 14 mm/kV: distância de escoamento específica fase-fase;

D_i 120 kN: 320 mm: distância de escoamento isolador de 120 kN;

D_i 210 e 240 kN: 380 mm: distância de escoamento, isolador de 210 e 240 kN.

Resultando:

N_{PASS} = 26 isoladores de 120 kN

(cadeias de passagem em I);

N_{PASS} = 2 x 26 isoladores de 120 kN

(cadeias de passagem em V);

N_{SUSP} = 22 isoladores de 210 kN

(cadeia de suspensão em I leve);

N_{SUSP} = 2 x 22 isoladores de 210 kN

(cadeia de suspensão em V leve);

N_{SUSP} = 22 isoladores de 240 kN

(cadeia de suspensão em I pesada);

N_{SUSP} = 2 x 22 isoladores de 240 kN

(cadeia de suspensão em V pesada);

N_{ANCO} = 2 x 23 isoladores de 240 kN

(cadeia dupla de ancoragem).

6.3.7 Isoladores LT 230 kV

O Procedimento de Rede do ONS determina um valor mínimo de 14 mm/kV na determinação do número de isoladores, que corresponde ao valor aproximado de 24,25 mm/kV referido à tensão fase-terra.

A quantidade mínima de isoladores por cadeia é calculada a seguir com base no critério especificado anteriormente e nas características indicadas abaixo:

$$N = \frac{V_{\max} \cdot D_e}{D_i}$$

Sendo:

N: número mínimo de isoladores da cadeia;

V_{máx}: 242 kV: tensão máxima de operação fase-fase;

D_e: 14 mm/kV: distância de escoamento específica fase-fase;

D_i 120: 320 mm: distância de escoamento isolador de 120 kN.

A configuração final adotada para as cadeias é indicada a seguir.

N_{PASS} = 15 isoladores de 120 kN

(cadeias de passagem em I);

N_{SUSP} = 15 isoladores de 120 kN

(cadeia de suspensão em I);

N_{ANCO} = 2 x 16 isoladores de 120 kN

(cadeia dupla de ancoragem).

6.3.8 Isolamento a Descargas Atmosféricas

Para avaliação do desempenho das LTs quando submetida a surtos atmosféricos foi utilizado o programa FLASH. Os dados de entrada adotados para o cálculo são reproduzidos na Tabela 6.3-6 a seguir.

Tabela 6.3-6: Dados de entrada para os cálculos

LT 230 KV (CD) RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II C1 E C2	
Vão médio	450 m
Altura da torre monomastro estaiada	41,64 m
Espaçamento horizontal entre fases	8,00 m
Espaçamento horizontal entre cabos para-raios	9,00 m
Altura do condutor ao solo, na torre, fases inferiores	24,94 m
Altura do condutor ao solo, na torre, fases do meio da torre	30,94 m
Altura do condutor ao solo, na torre, fase superior	36,94 m
Altura do cabo para-raios ao solo, na torre	41,64 m
Distância fase-terra para cálculo do nível de isolamento (item 2.1)	2,19 m
Flecha do cabo condutor na temperatura de locação	17,44 m
Flecha do cabo para-raios na temperatura máxima	14,25 m
Nível cerâmico da região atravessada pelas LTs	83
Resistência de aterramento média das LTs	14 ohm

6.3.9 Acessórios Esferas de Sinalização

As esferas de sinalização serão utilizadas conforme a norma brasileira NBR-8664, sendo que o número de esferas e seus posicionamentos na LT serão definidos na fase de projeto executivo de acordo com as características dos vãos de travessia (Foto 6.3-1 e Foto 6.3-2).

As principais características das esferas deverão ser alta resistência ao impacto, alta resistência à fadiga, alta resistência às intempéries, imutabilidade das cores e fixação adequada aos cabos, sem danificá-los ou permitir o escorregamento.

A esfera deverá ter um diâmetro mínimo de 60 cm e deverá ter 10 furos com cerca de 5 mm de diâmetro, igualmente espaçados em um plano perpendicular ao eixo longitudinal do cabo, para drenagem de água das chuvas.

As esferas de sinalização deverão ser de fibra de vidro e o vidro deverá ter a composição química de 56% de SiO₂: 52,16% de Al₂O₃: 12, 25% de CaO: 16, 13% de B₂O₃: 8 e 6% de Mg). O fabricante poderá utilizar outros tipos de materiais, desde que estejam conforme a Norma Técnica - NBR 15237.



Foto 6.3-1: Exemplo de esfera de sinalização. Fonte: Google (2017).



Foto 6.3-2: Exemplo de esfera de sinalização. Fonte: Google (2017).

6.3.11 Contrapinos

Os contrapinos deverão ser de aço inoxidável, tipo AISI 304, e projetados de forma a tornar desnecessário dobrar suas pontas após a instalação. Todos os contrapinos deverão ser de latão extra-duro ou aço inoxidável, estirados a frio, do tipo autotravante. Conforme o caso, deverão satisfazer os requisitos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR-7107 (cupilhas para conchas) ou da ABNT-NBR-9893 (cupilhas para parafusos).

6.3.12 Emendas para Cabos CAL e CAA

As emendas para cabos CAL e CAA poderão ser feitas por meio de emendas pré-formadas ou luvas de emenda a compressão, sendo que todas devem resistir à carga de ruptura do cabo. As luvas de emenda a compressão devem ser fornecidas com luva de aço galvanizado para a alma de aço e possuir dispositivos limitadores tanto na parte do condutor como na parte da alma de aço.

6.3.13 Luvas de Emenda para Cabo de Aço

As luvas de emenda para cabo de aço galvanizado serão do tipo "à compressão". Devem possuir a mesma classe de galvanização do cabo de aço, possuir dispositivo limitador de curso e resistir à carga de ruptura do cabo.

6.3.14 Emenda para Cabo OPGW

As emendas para cabo OPGW serão feitas em caixas especiais a prova d'água e não são tensionadas.

6.3.15 Reparos para Cabos CAL e CAA

Os reparos dos cabos CAL e CAA poderão ser realizados por meio de reparos pré-formados de alumínio.

6.3.16 Reparos para Cabos OPGW

Os reparos dos cabos OPGW poderão ser realizados por meio de reparos pré-formados de alumínio.

6.3.17 Conectores para Emenda em "Jumper"

Os conectores para emenda do cabo em jumper serão do tipo paralelo, anticorona, com 3 parafusos e corpo em liga de alumínio.

6.3.18 Conectores para Sistema de Para-raios e Aterramento

Os conectores para ligação do cabo para-raios à estrutura serão em aço forjado ou ferro fundido nodular galvanizado ou liga de alumínio. Os conectores para ligação do fio contrapeso à estrutura e ao estai serão de aço galvanizado.

6.3.19 Procedimento para aterramento e seccionamento de cercas

Para todas as cercas que cruzarem com o eixo da LT, serão efetuados os seccionamentos nas extremidades do limite da faixa de servidão. Já nos casos em que a cerca coincide com o sentido da LT, deverá seccionar de 20 m em 20 m para a LT. Para o aterramento, é utilizado arame de aço galvanizado no 6 ou 8 AWG, interligado à cerca por meio de alça preformada tipo "L" ou arame galvanizado no 18 BWG, a ser definido.

O aterramento é realizado por meio de haste de aço galvanizado tipo cantoneira, cravada ao solo, de forma que sua extremidade superior fique, aproximadamente, 30 cm abaixo da superfície. Referente aos aterramentos e seccionamentos apresentados, destacam-se ainda as seguintes notas:

- as dimensões estão em milímetros, exceto onde indicado;
- sempre que possível, as cercas existentes no interior da faixa de servidão da LT deverão ser remanejadas para o limite da faixa. Os remanejamentos somente deverão ser executados após a concordância, por escrito, do proprietário da cerca e conhecimento prévio da fiscalização;
- as cercas situadas dentro da faixa de servidão, cujo remanejamento não tenha sido possível, deverão ser seccionadas e aterradas no ponto de cruzamento com o limite da faixa de servidão (30 m no circuito simples). No interior da faixa, as cercas deverão ter ainda aterramentos

intermediários preferencialmente nas distâncias especificadas anteriormente, mas limitados a intervalos máximos de 50 m;

- os cantos de cercas situados dentro dos limites da faixa de servidão só deverão ser aterrados quando a soma das distâncias desses cantos aos aterramentos adjacentes for superior a 50 m ($A1+A2 > 50$ m);
- as cercas transversais à faixa de servidão deverão ser aterradas e seccionadas nos limites da faixa;
- toda cerca que cruzar a faixa de servidão deverá possuir uma porteira ou uma passagem, exceto quando a fiscalização determinar o contrário;
- as porteiras ou passagens deverão se situar aproximadamente no eixo da faixa de servidão, salvo se houver obstáculos no terreno, e serão aterradas nos seus extremos;
- o cabo de aço do aterramento da cerca deverá ser conectado diretamente nos fios da cerca, de maneira a obter um bom contato elétrico;
- o seccionamento de cercas de arame farpado deverá ser feito com seccionador pré-formado;
- o(s) aterramento(s) deverá (ão) ser instalado(s) no vão entre dois mourões da cerca, porém próximo de um deles;
- em hipótese alguma, o aterramento das cercas deverá ser interligado aos contrapesos do sistema de aterramento das estruturas;
- as cercas situadas fora da faixa de servidão, porém a uma distância até 50 m do eixo da LT, deverão ser seccionadas a intervalos máximos de 300 m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos feitos;
- caso seja necessário, o cabo para aterramento de cercas (aço galvanizado Ø 1/4" SM) poderá ser substituído pelo Fo 4BWG, adequando-se o conector da haste de aterramento ao novo fio utilizado; e
- a aplicação dos arames de ferro nº 12 BWG deve sempre formar um ângulo de 90° entre o cabo de aço Ø 1/4" e o arame farpado.

6.3.20 Sistemas de Amortecimento

Os cabos para-raios de aço e CAA utilizarão armaduras pré-formadas nas suspensões ou grampo de suspensão armado. De acordo com a referência, a utilização de armaduras pré-formadas nos pontos de suspensão de cabos de pequeno diâmetro acarreta um aumento pequeno, mas consistente, na resistência à fadiga. Já o cabo OPGW utilizará grampo de suspensão armado.

A experiência de operação e as recomendações atuais para a utilização de cabos CAA sem amortecedores indicam que, para a carga de tração de maior duração prevista para o cabo para-raios DOTTEREL, será necessária a utilização de amortecedores.

Com relação ao cabo para-raios de aço 3/8" EAR, a carga de tração de maior duração prevista indica a necessidade de utilização de amortecedores. Portanto, em princípio, está prevista a utilização de amortecedores do tipo "*stockbridge*", para os dois tipos de cabos. Para os cabos OPGW serão utilizados amortecedores do tipo SVD, ou similar, como tem sido empregado no Brasil nas LT com cabos OPGW.

6.3.21 Fundações

As Fundações são essenciais no processo de construção e têm a finalidade de transmitir as cargas de uma edificação para uma camada resistente do solo. A sondagem do terreno identifica as camadas do solo e sua resistência, informações fundamentais para que as fundações sejam realizadas adequadamente. Os itens abaixo detalham os tipos de fundações utilizadas no projeto.

6.3.21.1 Fundação em Tubulão (Estruturas Autoportantes)

Consiste numa fundação profunda de concreto armado de forma cilíndrica escavada a céu aberto ou mecanicamente com ou sem base alargada e profundidade variável. Deve ser utilizada nos solos profundos desde que não ocorra variação do lençol freático que dificulte a escavação ou instabilidade das paredes da cava com risco de desmoronamento.

Esta fundação dispensa reaterro e compactação após sua execução e nos locais íngremes permite uma variação dos afloramentos das pernas da estrutura adaptando-as à inclinação do terreno diminuindo o impacto ambiental e em casos de surgimento de rocha facilita a substituição do tipo de fundação. Poderá ser feita escavação mecânica nas regiões planas ou pouco onduladas.

As escavações dos fustes dos tubulões deverão ser protegidas mecanicamente, por dispositivos que garantam a segurança física dos trabalhadores. Poderá ser utilizada em locais com nível d'água (NA) elevado desde que a escavação e concretagem sejam feitas em período seco e levando-se em conta no seu dimensionamento as características geotécnicas para solo submerso. Preferencialmente serão projetados tubulões sem base alargada.

6.3.21.2 Fundação em Sapata (Estruturas Autoportantes)

Consiste numa fundação rasa de concreto armado, executada com escavação total, isto é, retirada de todo o terreno localizado acima da cota de assentamento da fundação. Deve ser utilizada em locais em que fundação tipo tubulão não for exequível devido a problemas de instabilidade das paredes da cava, nível d'água elevado ou rocha a pouca profundidade. Há necessidade de reaterro compactado da fundação. O fuste deverá ser inclinado, conforme inclinação do Stub.

6.3.21.3 Fundação em Bloco Chumbado em Rocha (Estruturas Autoportantes)

Fundações chumbadas na rocha poderão ser empregadas quando houver rochas a pequenas profundidades que inviabilize o emprego de tubulões ou mesmo de sapatas. Consiste na ancoragem do bloco de fundação no substrato rochoso por meio de chumbadores, constituídos normalmente por barras de aço CA-50, com bitolas de 16 mm ou superiores.

Para a sua execução é necessária a perfuração da rocha para a inserção dos chumbadores. Os furos são feitos por meio de equipamentos pneumáticos, sendo posteriormente preenchidos com argamassa e um aditivo expansivo (Intraplast N, da Sika ou similar) para fixação dos chumbadores.

6.3.21.4 Fundação em Sapata para os Mastros (Estruturas Estaiadas)

Para o mastro central a fundação em sapata é mais indicada, desde que o solo e a inclinação do terreno adjacente assim o permitam. Não precisa ser profunda pois basicamente a carga predominante no dimensionamento é de compressão e este tipo de fundação favorece a distribuição da pressão no solo a pouca profundidade.

A sapata terá o fuste inclinado e poderá ser de concreto pré-moldado ou concretada “*in loco*”. Para solos mais fracos poderá ser utilizada como apoio da sapata uma laje de concreto pré-moldada ou também poderá ser realizada uma regeneração do solo na base da fundação.

6.3.21.5 Fundação em Bloco Pré-moldado (Viga L) para os Estais – Haste de âncora (Estruturas Estaiadas)

Consiste numa fundação em bloco de concreto armado pré-moldado, assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da estrutura e a inclinação do estai. Deverá ser escavada uma canaleta ou feito um furo para colocação e fixação da haste a qual deverá ser posicionada de modo a obedecer rigorosamente à inclinação indicada no projeto. A camada de reaterro inicial poderá ser feita com solo cimento ou areia devidamente compactados.

6.3.21.6 Fundação em Tubulão para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub (Estruturas Estaiadas)

Consiste numa fundação alternativa para os estais em tubulão circular de concreto armado, assentado em uma profundidade tal que atenda as solicitações da estrutura, concretado “*in loco*”. Deverá ser posicionado o grampo assimétrico no centro da cava do tubulão de modo a obedecer rigorosamente a inclinação indicada no projeto. Poderão ser utilizadas em locais íngremes ou que necessitem de afloramentos especiais.

Em locais submersos poderá ser utilizado tubulão revestido por manilha desde que apresente dimensões compatíveis com a resistência necessária do solo e características do solo que não dificultem a execução da fundação.

A fundação em tubulão encamisado é utilizada em solos que ocorrem em áreas baixas de baixa capacidade de suporte superficial exigindo a escavação mais profunda e sujeitas a flutuações do lençol freático e onde a utilização de fundação em estacas é antieconômica devido à quantidade de estacas. O afloramento do tubulão deverá ser, no mínimo, de 20 cm.

6.3.21.7 Fundação com Haste Ancorada em Rocha ou em Solo para os Estais (Estruturas Estaiadas)

Consiste de barra metálica (haste) introduzida em furo na rocha sã ou pouco fraturada e posterior preenchimento com argamassa ou nata de cimento sob pressão num comprimento e diâmetro tal que atenda aos esforços máximos no estai. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade.

Esta alternativa também poderá ser utilizada em solo com pedregulhos e rochas fraturadas e sã, com auxílio de brocas auto perfurantes adaptadas na extremidade da barra (“ischibeck”), desde que sejam feitos ensaios de arrancamento que garantam a sua eficiência e segurança.

6.3.21.8 Fundação em Bloco Chumbado em Rocha para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub (Estruturas Estaiadas)

Consiste em um bloco de concreto armado assentado sobre rocha sã ou pouco fraturada. O grampo assimétrico poderá ser posicionado diretamente sobre o bloco, para rochas afloradas em pouca profundidade ou sobre um fuste apoiado no bloco de ancoragem.

Deverão ser utilizados chumbadores para ancorar o bloco à rocha com posterior preenchimento com calda de cimento sob pressão num comprimento e diâmetro tal que atenda aos esforços máximos no estai. Sua aplicação se dará nos locais onde a rocha se encontra a pouca profundidade.

6.3.21.9 Fundação Estacas Helicoidal para os Estais (Estruturas Estaiadas)

Consiste numa fundação em estacas metálicas com hélices com objetivo de atingir o solo com capacidade de suporte a tração adequada. Usualmente, são utilizadas em solos sujeitos a elevação dos lençóis freáticos com baixa capacidade de suporte a tração.

6.3.22 Sistema Anti-Vibração Eólica

Um sistema de amortecimento consiste no número de espaçadores amortecedores ou amortecedores necessários para cada vão e o seu posicionamento no mesmo. Serão estudados e definidos dois sistemas de amortecimento:

- a) para o feixe de cabos condutores; e
- b) para os cabos para-raios.

O conhecimento atual com relação às LT com feixes de condutores, mostra que para a proteção do feixe contra oscilações de sub-vão, o requisito principal é o correto posicionamento dos espaçadores amortecedores ao longo do vão. Para este efeito, o amortecimento propiciado pelos espaçadores amortecedores tem efeito secundário, podendo ser utilizados espaçadores rígidos;

Para a proteção do feixe contra vibrações eólicas, a melhor solução é a utilização de espaçadores amortecedores. Pelos motivos explicitados acima, serão utilizados espaçadores amortecedores para a proteção do feixe de condutores contra vibrações eólicas e oscilações de sub-vão.

As características exatas do sistema, como curvas de dissipação, tabela de quantidade de espaçadores e amortecedores, tabela de posicionamento e outras somente serão definidas na fase executiva do projeto uma vez conhecido o fabricante do sistema e os vãos reais da linha.

6.3.23 Sistema de Aterramento nas Linhas de Transmissão

Todos os cabos contrapeso serão considerados enterrados a uma profundidade média de 0,8 m. Em terrenos sujeitos a agricultura mecanizada, o cabo contrapeso deverá ser enterrado a uma profundidade de 1,0 m. A redução das resistências de aterramento das estruturas de uma linha de transmissão constitui um dos meios efetivos de controlar as sobretensões provocadas pelas descargas atmosféricas.

Essa redução deve obedecer a um compromisso econômico entre o custo do sistema de aterramento e a performance desejada da LT. A expectativa é de que a região a ser atravessada pelas linhas de transmissão apresente resistividades elétricas do solo da ordem de 1000 Ω .m.

Na fase do projeto definitivo, deverão ser feitas medições de resistividade em todos os pontos onde serão montadas as torres e, a partir delas e das configurações de aterramento aqui indicadas, deverá ser feita a identificação da fase de aterramento mais adequada para cada torre.

O sistema de aterramento consistirá na instalação de 4 ou 6 cabos contrapesos em disposição radial, sendo adotada uma das fases de acordo com as resistividades efetivamente obtidas no local de cada estrutura e o tipo de estrutura.

Os comprimentos propostos dos cabos contrapesos para as diversas fases de aterramento estão indicados na Tabela 6.3-7 e Tabela 6.3-8. Para efeito de definição do sistema de aterramento foram analisadas diversas configurações de contrapeso. Em todos os casos considerou-se a utilização das seguintes premissas:

- cabo de aço galvanizado 3/8" SM de diâmetro 9,525 mm;
- profundidade de instalação do cabo: 0,8 m;
- resistividade do solo: 1000 Ω .m (valor utilizado no cálculo da resistência dos aterramentos, para efeito de comparação de valores apresentados por cada um deles).

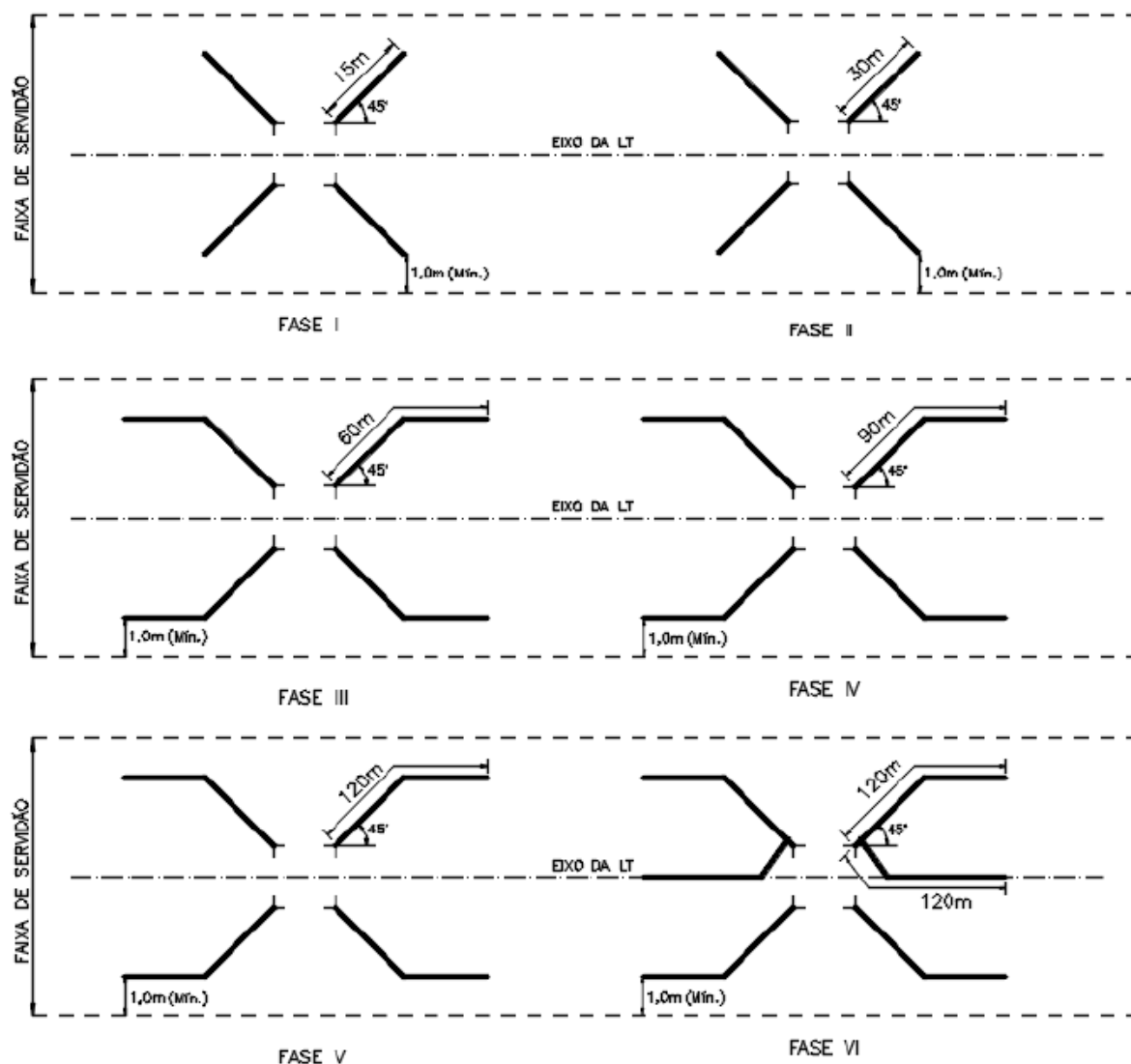


Figura 6.3-14: Esquema da fase de aterramento das estruturas autoportantes (Fase I a VI).

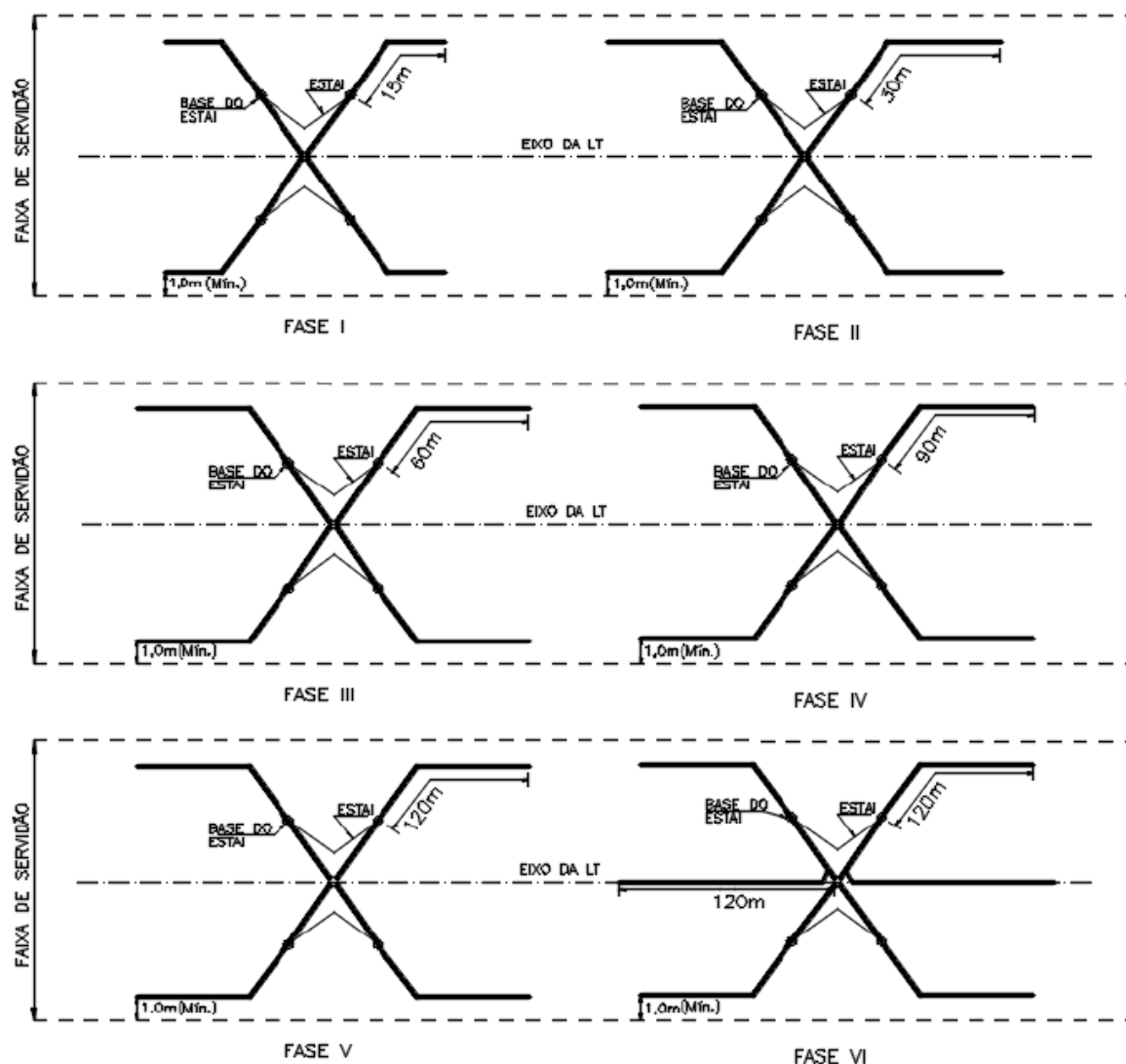


Figura 6.3-15: Esquema das fases de aterramento das estruturas estaiadas (Fase I a VI).

Tabela 6.3-7: Comprimentos dos cabos de aterramento das fases para as estruturas autoportantes.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS
Fase I	4 X 15m
Fase II	4 X 30m
Fase III	4 X 60m
Fase IV	4 X 90m
Fase V	4 X 120m
Fase VI	6 X 120m

Tabela 6.3-8: Comprimentos dos cabos de aterramento das fases para as estruturas autoportantes.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS ⁽¹⁾
Fase I	4 X Lm-e + 4 X 15m
Fase II	4 X Lm-e + 4 X 30m

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS ⁽¹⁾
Fase III	4 X Lm-e + 4 X 60m
Fase IV	4 X Lm-e + 4 X 90m
Fase V	4 X Lm-e + 4 X 120m
Fase VI	4 X Lm-e + 6 X 120m

(1) O comprimento dos cabos de conexão entre o mastro central e os estais (Lm-e) variará em função da altura das estruturas.

Como em solos homogêneos a resistência de aterramento é diretamente proporcional à resistividade do solo, os valores de resistência para as estruturas podem ser obtidos conforme Tabela 6.3-9 e Tabela 6.3-10.

Tabela 6.3-9: Resistência dos aterramentos das estruturas autoportantes da instalação em um solo de resistividade uniforme de 1000 Ω .m.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS	R _{ATERRAMENTO} (Ω)	
		500KV	230KV
Fase I	4 X 15 m	31,5	32,1
Fase II	4 X 30 m	18,4	18,8
Fase III	4 X 60 m	10,6	10,8
Fase IV	4 X 90 m	7,6	7,8
Fase V	4 X 120 m	6,0	6,2
Fase VI	6 X 120 m	5,0	5,2

Tabela 6.3-10: Resistência dos aterramentos das estruturas estaiadas da instalação em um solo de resistividade uniforme de 1000 Ω .m.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS ⁽¹⁾	R _{ATERRAMENTO} (Ω)	
		500KV	230KV
Fase I	4 X Lm-e + 4 X 15 m	15,9	18,0
Fase II	4 X Lm-e + 4 X 30 m	12,1	13,3
Fase III	4 X Lm-e + 4 X 60 m	8,4	9,0
Fase IV	4 X Lm-e + 4 X 90 m	6,5	6,9
Fase V	4 X Lm-e + 4 X 120 m	5,3	5,6
Fase VI	4 X Lm-e + 6 X 120 m	4,6	4,9

(1) O comprimento dos cabos de conexão entre o mastro central e os estais (Lm-e) variará em função da altura das estruturas. Para efeito do cálculo das estruturas das LT de 500kV considerou-se Lm-e = 25 m e das estruturas das LT de 230kV considerou-se Lm-e = 20 m.

As Tabela 6.3-11 e Tabela 6.3-12 apresentam os valores de resistividade do solo (uniforme) para os quais as diversas fase de aterramento implicarão em um valor de resistência igual ou inferior a 20 Ω .

Tabela 6.3-11: Resistividade de um solo uniforme para a qual cada fase das estruturas autoportantes implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20 Ω .

FASES DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS	MÁXIMA RESISTIVIDADE DO SOLO PARA SE OBTIVER R _{ATERRAMENTO} DE ATÉ 20 Ω (Ω .M)	
		500 KV	230 KV
Fase I	4 X 15 m	634	623
Fase II	4 X 30 m	1089	1068
Fase III	4 X 60 m	1887	1854
Fase IV	4 X 90 m	2621	2571
Fase V	4 X 120 m	3317	3247
Fase VI	6 X 120 m	4032	3883

Tabela 6.3-12: Resistividade de um solo para a qual cada fase das estruturas estaiadas implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20 Ω .

FASES DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS ⁽¹⁾	MÁXIMA RESISTIVIDADE DO SOLO PARA SE OBTER R _{ATERRAMENTO} DE ATÉ 20 Ω (Ω .M)	
		500 KV	230 KV
Fase I	4 X Lm-e + 4 X 15 m	1258	1117
Fase II	4 X Lm-e + 4 X 30 m	1649	1509
Fase III	4 X Lm-e + 4 X 60 m	2389	2245
Fase IV	4 X Lm-e + 4 X 90 m	3091	2937
Fase V	4 X Lm-e + 4 X 120 m	3759	3597
Fase VI	4 X Lm-e + 6 X 120 m	4357	4132

(1) O comprimento dos cabos de conexão entre o mastro central e os estais (Lm-e) variará em função da altura das estruturas. Para efeito do cálculo das estruturas das LT de 500kV considerou-se Lm-e = 25 m e das estruturas das LT de 230kV considerou-se Lm-e = 20 m.

Os comprimentos de cabo e o tipo de configuração a serem utilizados em cada fase de aterramento são escolhidos de forma a otimizar a quantidade de cabo contrapeso empregado na LT.

Na fase do projeto definitivo, a identificação da fase de aterramento a ser adotada será feita da seguinte forma:

- deverão ser feitas medições de resistividade em todos os pontos onde serão montadas as torres;
- para cada local de medição (local de montagem de uma torre) deverá ser feita a estratificação do solo em camadas;
- a fase a ser instalada em um dado local será aquela que apresentar uma resistência igual ou inferior a 20 Ω , no solo estratificado do local, e que possua o menor comprimento de cabo.

Além deste processo, recomenda-se que durante a construção da LT, após a instalação das fases identificadas no processo citado acima, sejam feitas medições de resistência de aterramento em cada torre. Caso em uma dada torre seja encontrada uma resistência superior a 20 Ω , um comprimento adicional de cabo contrapeso deverá ser instalado, de forma a se passar para a fase seguinte à já instalada (processo a ser feito até se instalar a Fase VI).

Em solos de altíssimas resistividades ou quando a estrutura for instalada em um maciço rochoso, haverá uma grande dificuldade de se obter valores baixos de resistência de aterramento. Como o aumento do comprimento dos cabos contrapesos muito acima de 120 m é ineficiente para reduzir a impedância de surto apresentada pelo sistema de aterramento, em tais situações poderá não ser viável a obtenção de resistências de aterramento iguais ou inferiores a 20 Ω (mesmo considerando a possibilidade de utilização de maiores comprimentos de cabos contrapesos).

Por outro lado, o fato das resistências de aterramento de algumas estruturas apresentarem valores superiores a 20 Ω em um pequeno percentual da LT não deverá alterar de forma significativa o desempenho final da mesma, desde que a média seja igual ou inferior a 20 Ω , não podendo ocorrer resistências de aterramento altas para estruturas sequenciais em trechos longos, bem como para torres localizadas em regiões críticas de incidência de descargas atmosféricas.

Assim, na fase de projeto definitivo, só se justificará o projeto de sistemas de aterramento especiais para algumas torres (onde não seja possível obter valores aceitáveis de resistência) caso se identifique que, ao se

instalar apenas as fases de aterramento citadas nos itens anteriores, não será obtido um valor médio de resistência igual ou inferior a 20 Ω ao longo da LT.

6.3.24 Subestações (SE)

O projeto prevê a implantação da SE Indaial e a ampliação da SE Gaspar II. Para a definição locacional buscou-se respeitar ao máximo os aspectos socioambientais, evitando sempre que possível, áreas ambientalmente sensíveis, de relevância social e cultural, interferindo minimamente nas paisagens e nas áreas protegidas pela legislação. Os itens abaixo apresentam o detalhamento das subestações.

6.3.24.1 Subestação Gaspar II 525/230/138kV

A implantação do setor de 525 kV na SE existente Gaspar II, localizada no município de Gaspar/SC, a aproximadamente 9 km da sede desse município.

As coordenadas da subestação estão indicadas abaixo:

- Latitude = 26°52'22.62"S
- Longitude = 49°1'29.72"O

Os dados da SE Gaspar II são apresentados, a seguir:

- Local: Município de Gaspar (SC);
- Proprietário: Empresa de Transmissão Serrana S.A.(ETSE);
- Situação: em licenciamento ambiental (solicitação da LAP);
- Área total do terreno a ser comprado: Não adquirida e será adquirida após atestada a viabilidade do empreendimento;
- Área aproximada do pátio a ser energizado: 4,67 ha;
- Previsão de terraplenagem: sim.

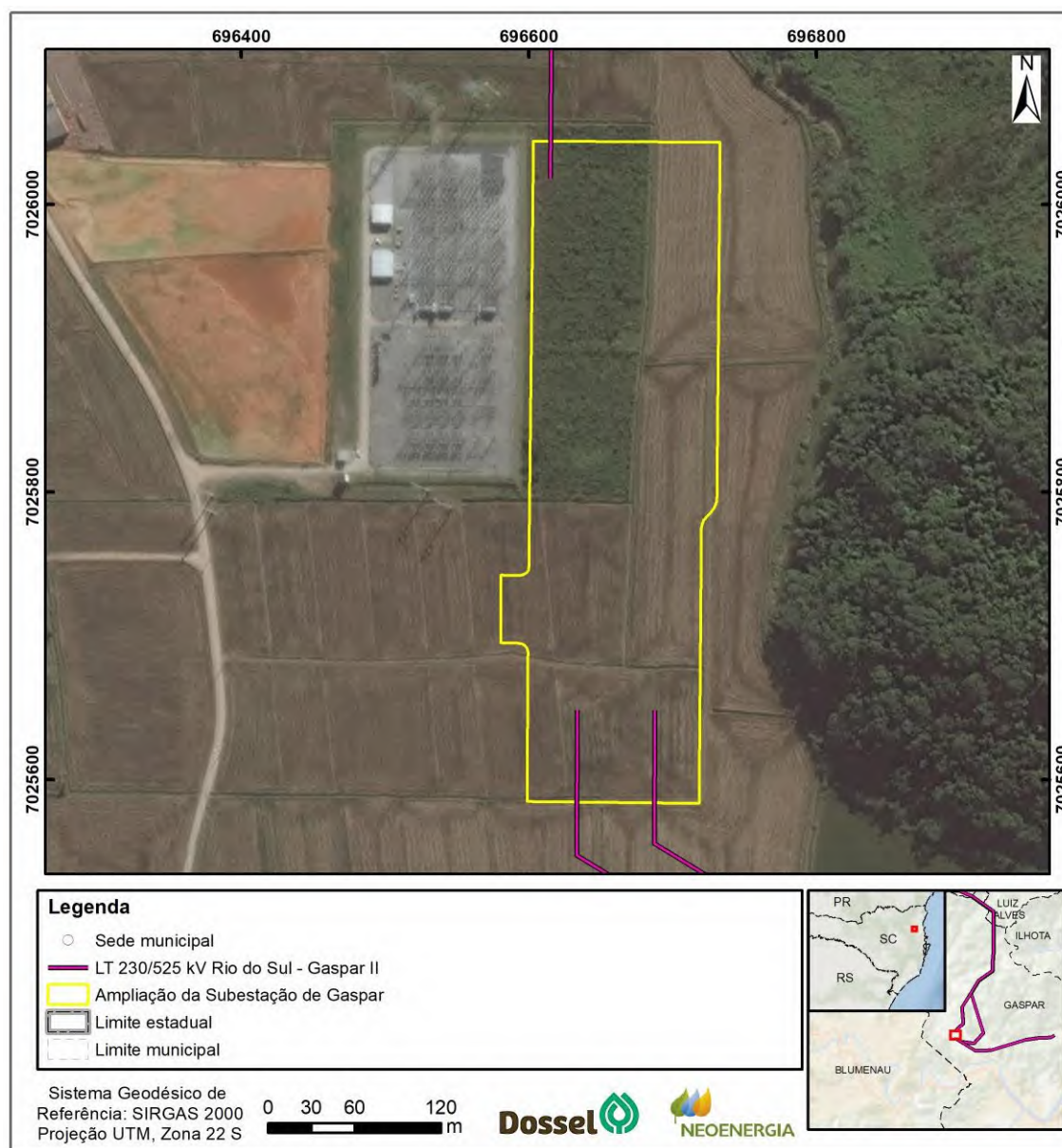


Figura 6.3-16: Vista aérea da SE Gaspar II.

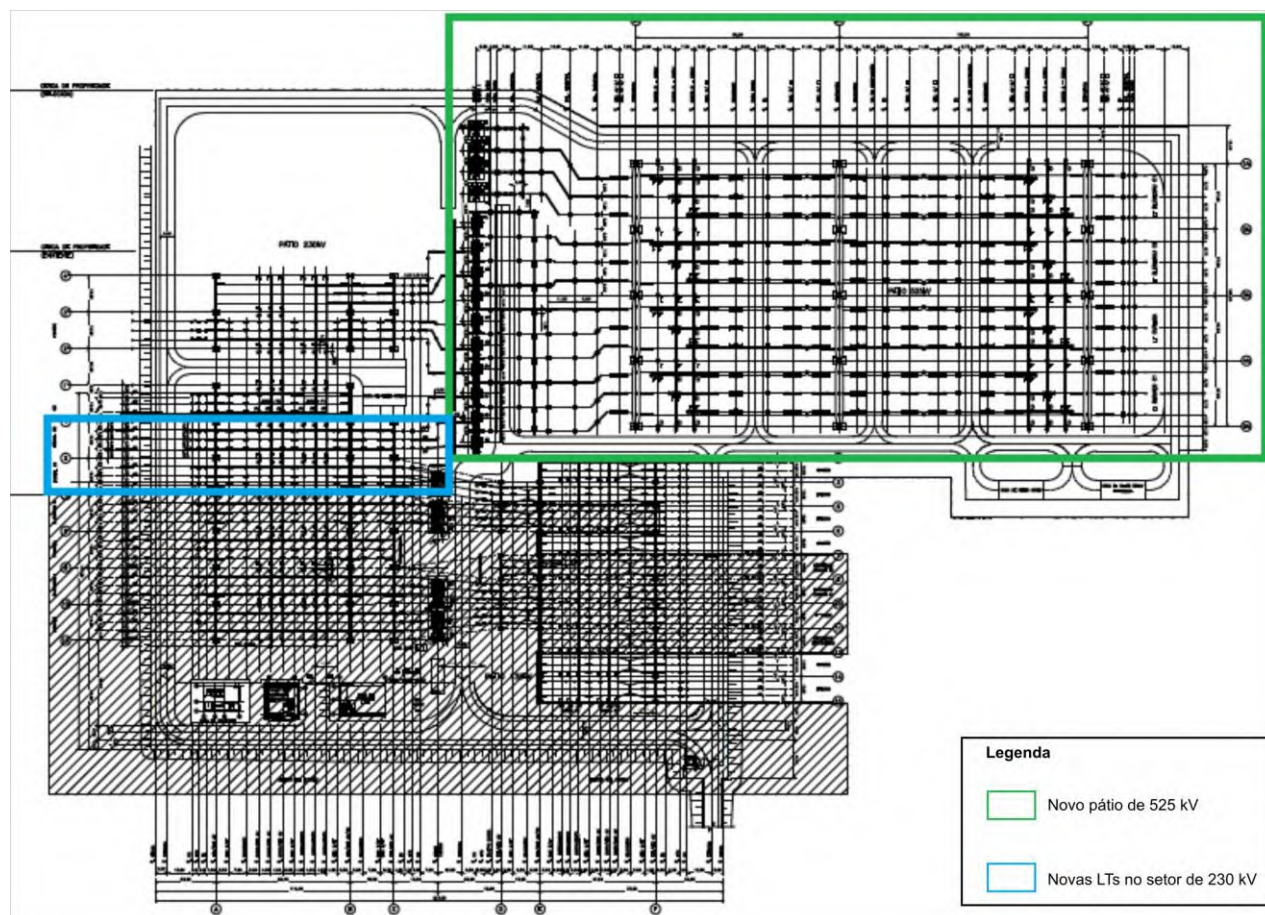


Figura 6.3-17: Arranjo físico da SE Gaspar II retirado do Relatório R4 do Leilão 004/18.

Tabela 6.3-13: Equipamentos a serem instalados na SE Gaspar II.

SUBESTAÇÃO	TENSÃO (KV)	EQUIPAMENTOS
SE Gaspar II	525 (DJM)	Módulo de Infraestrutura Geral;
		4 Módulos de Interligação de Barras;
		2 Módulos de Conexão de Transformador;
		1 Módulo de Conexão de Reator de Barra;
		4 Unidades Monofásicas de Reator de Barra de 50 Mvar;
		7 Unidades de Transformação Monofásica 525/V3-230/V3 kV, 224 MVA;
		4 Módulos de Entrada de Linha (Seccionamento de Linhas).
	230 (BD4)	1 Módulos de Entrada de Linha; 2 Módulos de Conexão de Transformador.

6.3.24.2 Subestação Indaial 525/230/138kV

A implantação da SE Indaial está prevista no município de Timbó /SC, a 7 km da sede desse município, acessando pela BR-477, passando pela Rua Araponguinhas e Rua Tapajós. As coordenadas aproximadas da subestação estão indicadas abaixo:

- Latitude = 26°51'53.99"S

- Longitude = 49°17'39.09"O

Os dados da SE Indaial são apresentados, a seguir:

- Local: Município de Timbó (SC);
- Proprietário: Neoenergia/EKTT 11;
- Situação: em licenciamento ambiental (solicitação da LAP);
- Área total do terreno a ser comprado: 4,72 ha;
- Área aproximada do pátio a ser energizado: 1,52 ha (32% do total).
- Previsão de terraplenagem: sim.

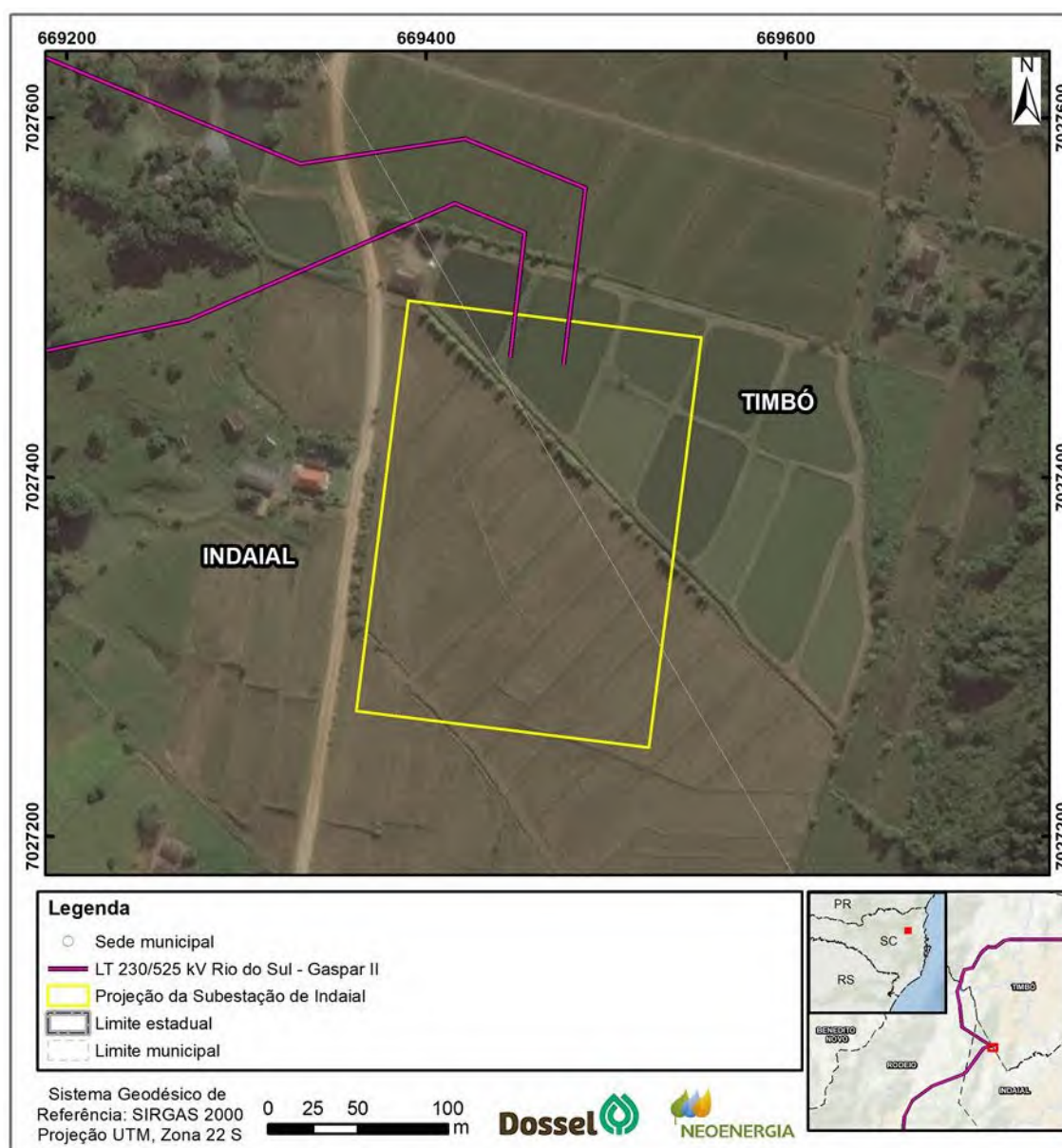


Figura 6.3-18: Vista aérea da área da futura Subestação de Indaial.

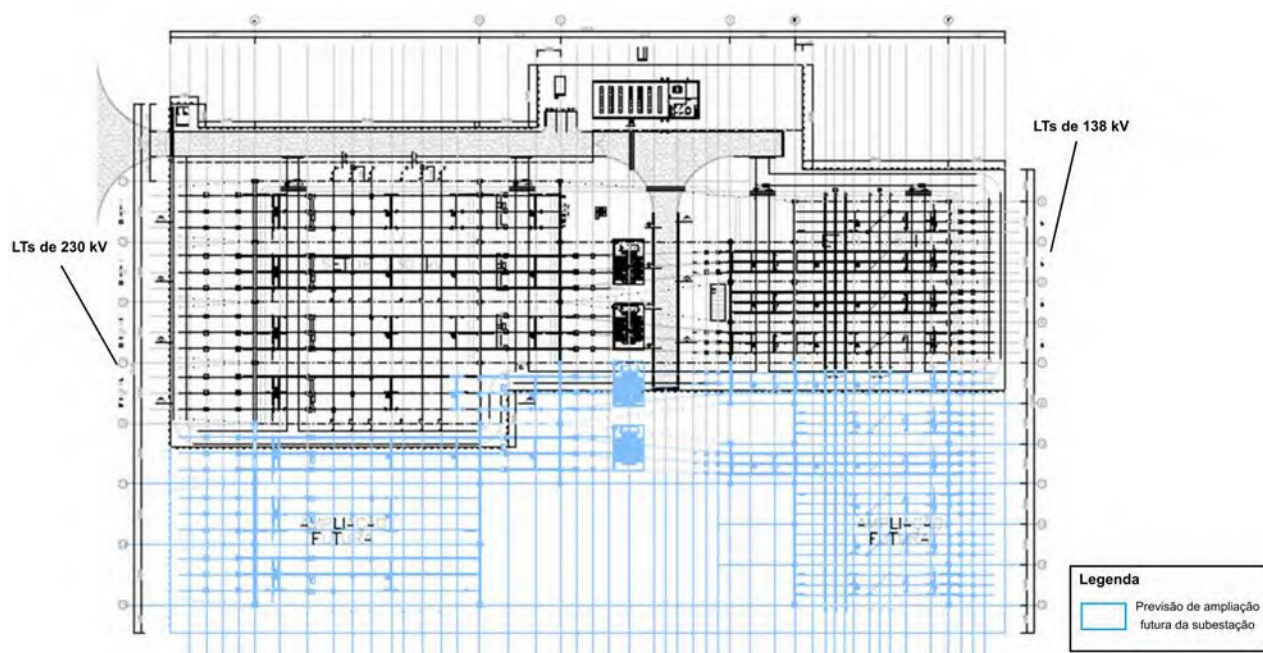


Figura 6.3-19: Arranjo físico da futura SE Indaial.

Quadro 6.3-1: Equipamentos a serem instalados na SE Indaial.

SUBESTAÇÃO	TENSÃO (KV)	EQUIPAMENTOS
SE Indaial	230 (BD4)	1 Módulo de Infraestrutura Geral;
		4 Módulos de Entrada de Linha;
		1 Módulo de Interligação de Barras;
		2 Módulos de Conexão de Transformador;
	138 (BD4)	2 Unidades de Transformação Trifásica 230/138 kV, 225 MVA;
		4 Módulos de Entrada de Linha;
		1 Módulo de Interligação de Barras;
		2 Módulos de Conexão de Transformador.

6.3.25 Estruturas Suporte de Barramentos e de Equipamentos

Os barramentos dos pátios serão constituídos de condutores flexíveis e tubos de alumínio conforme indicado em projeto. Em cada vão de barramentos flexíveis serão utilizados tensores em ambas as extremidades, para facilitar o ajuste da flecha.

Será apresentada uma tabela de tensões e flechas para cada vão de barramentos flexíveis, para as temperaturas definidas no projeto em graus centígrados. Condições extremas serão verificadas. Com o objetivo de manter os barramentos flexíveis estáveis e uma instalação coesa, são previstos espaçadores rígidos nos feixes dos condutores de uma mesma fase.

Nas ligações entre os barramentos flexíveis de níveis diferentes ou entre barramentos flexíveis e terminais fixos com cabos aéreos flexíveis, é previsto um comprimento de cabo com folga suficiente, para evitar maiores esforços e arrancamento do cabo devido ao vento.

As curvaturas das descidas dos barramentos flexíveis de interligação entre barramentos intermediários e barramentos inferiores ou equipamentos serão, sempre que possível, idênticas para as três fases do mesmo vão. A conexão do para-raios terá flexibilidade suficiente para retirada do equipamento em um mínimo de tempo, sem afetar as conexões adjacentes.

Sempre que necessário, as descidas de interligação dos barramentos flexíveis de níveis diferentes e/ou conexão entre equipamentos serão dotadas de espaçador rígido. Sua localização ideal será definida no projeto específico.

6.3.26 Espaçamentos Elétricos

Para ampliações em subestações existentes, serão adotados os espaçamentos existentes nas instalações. Já para os novos pátios, serão adotados os espaçamentos de acordo com a Tabela 6.3-14

Tabela 6.3-14: Espaçamentos elétricos das Subestações da LT.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS / NÍVEL DE TENSÃO	500 KV	230 KV	138 KV
Distância mínima em ar (metal a metal), fase-fase	5,20	2,30 m	1,60 m
Distância mínima em ar (metal a metal), fase-terra	4,10	1,90 m	1,30 m
Distância mínima vertical entre partes energizadas e o terreno terraplenado	8,20	5,50 m	4,50 m
Distância mínima vertical entre partes energizadas e a via de acesso principal, com circulação de carretas	15,00 m	11,00 m	8,00 m
Distância mínima entre condutores flexíveis de fases diferentes	4,10 + flecha	1,90 + flecha	1,30 + flecha
Distância entre eixos de barramentos flexíveis	8,50	4,00 m	2,50 m
Distância entre eixos de barramentos rígidos	7,50	4,65 m	2,50 m
Altura mínima da base de isoladores de pedestal ou parte inferior da coluna isolante de equipamentos ao topo da camada de brita	2,60	2,60 m	2,60 m

6.3.27 Blindagem contra Descargas Atmosféricas

O sistema de Blindagem contra descargas atmosféricas consiste em uma rede formada por cabos e hastes, ligadas à malha de aterramento da subestação, visando proporcionar proteção contra incidência direta de descargas atmosféricas.

6.3.28 Aterramento

É considerada malha de aterramento todo o sistema associado ao aterramento dos equipamentos, painéis, estruturas, pórticos, postes, cercas, portões, interligação ao cabo para-raios das linhas de transmissão, etc., existentes na subestação.

No caso de novas instalações o sistema de aterramento deverá ser elaborado visando à segurança das pessoas e a adequada operação dos equipamentos. Para os casos de ampliações, as extensões das malhas serão coerentes com as instalações existentes. Os condutores de aterramento são constituídos de cabos de cobre nu e/ou hastes de aterramento.

Na execução da malha de aterramento, todos os cruzamentos de cabos entre si ou hastes, trilhos, etc. deverão ter conexões executadas por meio de soldas exotérmicas, por pessoal treinado neste processo, utilizando-se moldes, cartuchos, acendedores, etc., ou conectores a compressão com ferramenta adequada, conforme indicação do projeto.

Os condutores de derivação terão o comprimento necessário para atingir os conectores de aterramento dos equipamentos e de outros pontos a serem aterrados, nos locais indicados no projeto. Serão ligadas ao sistema de terra todas as partes metálicas não energizadas de todas as estruturas e equipamentos elétricos, tais como motores, transformadores, painéis, chaves seccionadoras, eletrodutos, bandejas e etc., nos pontos indicados nos desenhos do projeto para segurança de pessoal.

Nas caixas de passagem, as extremidades dos eletrodutos metálicos serão aterrados por meio de buchas de aterramento adequado, interligadas com o cabo de cobre nu de aterramento. Para complementação da malha de aterramento, deverão ser cravadas hastes de aterramento, de acordo com as indicações de projeto.

O sistema de blindagem contra descargas atmosféricas consiste em uma rede formada por cabos e hastes, ligadas à malha de aterramento da subestação, visando proporcionar proteção contra incidência direta de descargas atmosféricas. O sistema será ampliado para a cobertura das novas instalações.

Nas canaletas serão instalados cabos de aterramento e blindagem em seu sentido longitudinal, ligados à malha principal de 20 em 20 metros. Serão segregados fisicamente os circuitos de proteção primária, proteção alternada, e força. As canaletas e caixas de passagem possuirão tampas de concreto, que juntamente com sua parte estrutural, serão ligadas à malha de terra da instalação.

6.3.29 Canaletas e Caixas de Passagem

As canaletas destinadas a alojar os cabos de força, comando e controle, serão executadas em alvenaria de blocos de concreto, blocos aparentes ou em concreto armado, em conformidade, onde aplicável com as canaletas existentes nas subestações. As tampas serão de concreto armado seguindo também, onde aplicável, a configuração existente.

Caso cruzem com passagens de veículos, as canaletas serão executadas em concreto armado e as tampas reforçadas para tal. As canaletas e caixas de passagem serão drenadas através de tubos ligados aos drenos locais. Os fundos das canaletas e caixas serão projetados em declive para que a água seja escoada para os drenos. A declividade do fundo das canaletas será indicada no projeto, obedecendo-se distância média entre drenos consecutivos.

As caixas de passagem de até 2 metros de profundidade terão paredes de alvenaria, emboçadas, com tampas e fundo em concreto armado. As caixas mais profundas serão integralmente em concreto armado. As caixas de passagem deverão ficar afastadas, pelo menos, 2 metros do meio-fio (parede mais próxima), exceto as do tipo boca de lobo.

6.3.30 Iluminação e Tomadas Externas

No caso de ampliações, sempre que possível, os critérios e condições das instalações existentes serão respeitados e a iluminação será projetada conforme os equipamentos de iluminação e sua fixação às colunas de acordo com o projeto existente. Para novas instalações deverão ser executados projetos específicos.

Como uma regra geral para definição dos níveis adequados, serão observados no projeto os seguintes níveis mínimos de iluminação:

- Área de equipamentos de manobra: 15 lux;
- Áreas de reatores e transformadores: 25 lux;
- Vias de acesso (eixo das vias): 10 lux;
- Casas de controle: conforme NBR 8995-1.

6.3.31 Cargas de Projeto

As estruturas serão projetadas para suportar as combinações mais desfavoráveis de carregamentos provenientes do peso próprio, vento, curto-circuito, tração dos cabos e equipamentos, que venham a ocorrer durante a montagem e/ou operação das SE.

As estruturas de amarração com chegada de cabos em mais de uma direção deverão ser projetadas para suportar separadamente os esforços em cada direção. De acordo com as estruturas a serem projetadas, serão consideradas as seguintes cargas atuantes.

As fundações deverão ser projetadas para resistir às solicitações máximas devidas a qualquer combinação de condições de condutores rompidos, ventos cargas acidentais e cargas de montagem de acordo com o Quadro 6.3-2. Características das fundações utilizadas.

Quadro 6.3-2. Características das fundações utilizadas.

FUNDAÇÕES PARA SUPORTES METÁLICOS E DE CONCRETO DE EQUIPAMENTOS	FUNDAÇÕES PARA SUPORTES METÁLICOS DE BARRAMENTOS FLEXÍVEIS	FUNDAÇÕES DOS REATORES
peso próprio do equipamento, suporte, fundação e de acessórios;	peso próprio da torre, fundação e cadeias;	peso próprio do equipamento e fundação; e
carga de vento no equipamento, no barramento e no suporte metálico;	cargas devidas à tração dos cabos condutores e para-raios;	cargas de levantamento e movimentação dos equipamentos.
carga dinâmica devida a curto-circuito, onde aplicável;	carga de vento na torre, cadeias e cabos; e	

FUNDAÇÕES PARA SUPORTES METÁLICOS E DE CONCRETO DE EQUIPAMENTOS	FUNDAÇÕES PARA SUPORTES METÁLICOS DE BARRAMENTOS FLEXÍVEIS	FUNDAÇÕES DOS REATORES
carga de operação do equipamento, onde aplicável; e	carga de operação, onde aplicável.	
carga devida à tração do barramento flexível.		

6.3.31.1 Cargas Devidas ao Vento e Curto-Circuito

Todas as estruturas e suportes das SE, que estejam localizadas em posições sujeitas à ação do vento, deverão ser projetadas considerando uma pressão de vento obtida conforme Norma ABNT NBR 6123. Nas estruturas com alturas muito superiores a 10 m, os valores de pressão de vento serão efetivamente corrigidos, segundo recomendações da norma brasileira ABNT NBR-6123.

No caso de curto-circuito, serão feitas duas combinações para dimensionamento dos suportes de equipamentos, sendo adotada a opção que conduza aos maiores esforços:

- ação total do vento mais 60% da ação de curto-circuito; e
- ação total do curto-circuito mais 60% da ação total do vento.

6.3.31.2 Estruturas Metálicas

Os desenhos das estruturas metálicas (apresentados anteriormente neste Capítulo) apresentam as alturas, espaçamentos, localização, direção e valor das cargas aplicadas, inclusive as de origem eletromagnética e de montagem, detalhes de montagem, configuração das estruturas e espaçamento entre chumbadores, assim como seus diâmetros.

Com vistas ao correto dimensionamento das estruturas e fundações deverão ser consideradas as cargas sem as majorações decorrentes de fatores de sobrecarga. Caberá a análise da aplicação desses fatores, de modo a obter os maiores esforços nas peças estruturais e fundações.

6.4 Determinações do Projeto

Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é nem será possível.

6.4.1 Distâncias para Obstáculos na Condição Operativa de Longa Duração

De acordo com a NBR 5422/85, as distâncias básicas de segurança de obstáculos estão descritas na Tabela 6.4-1 para as LT de 525 kV e no O valor “H” corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos. A distância de segurança para águas navegáveis para águas navegáveis

(H+3,0) não poderá ser inferior a 12,5 m, conforme item 1 da tabela, a fim de possibilitar a presença humana sob as LTs nesta situação.

A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente. A distância de segurança indicada no item 11 da tabela é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres. Para outras condições de uso, referir-se ao item 10.3.1.6 da NBR 5422.

A distância de segurança indicada no item 12 da tabela poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas. Nesse caso, a distância de segurança será 1,7 metros (item 13 da tabela) desde que os valores de campo elétrico, campo magnético, ruído audível e rádio interferência sejam respeitados. A distância de segurança indicada no item 16 da tabela deve ser verificada em relação ao topo da vegetação. A distância de segurança indicada no item 1,2 e 3 da tabela foram governadas pelo critério de campo elétrico (Tabela 6.4-1).

Tabela 6.4-1: Distância dos obstáculos nas LTs de 525 kV

NATUREZA DA REGIÃO OU OBSTÁCULO ATRAVESSADO OU PRÓXIMOS DA LT	DISTÂNCIA MÍNIMA ADOTADA (M)
Locais acessíveis apenas a pedestres	12,5
Locais onde circulam máquinas agrícolas	12,5 (1)
Rodovias, ruas e avenidas	12,5 (7)
Ferrovias não eletrificadas	12,5
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	15,0
Suporte de linha pertencente a ferrovia	6,8
Águas navegáveis	H + 4,7 (2)
Águas não navegáveis	8,8
Linhas de energia elétrica	4,0 (3)
Linhas de telecomunicações	4,6
Telhados e terraços	6,8 (4)
Paredes	5,7 (5)
Paredes cegas	3,9 (5)
Instalações transportadoras	5,8
Veículos rodoviários e ferroviários	5,8
Vegetação de Preservação Permanente	6,7 (6)

O valor “H” corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos. A distância de segurança para águas navegáveis para águas navegáveis (H+3,0) não poderá ser inferior a 12,5 m, conforme item 1 da tabela, a fim de possibilitar a presença humana sob as LTs nesta situação.

A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente. A distância de segurança indicada no item 11 da tabela é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres. Para outras condições de uso, referir-se ao item 10.3.1.6 da NBR 5422.

A distância de segurança indicada no item 12 da tabela poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas. Nesse caso, a distância de segurança será 1,7 metros (item 13 da tabela) desde que os valores de campo elétrico, campo magnético, ruído audível e rádio interferência sejam respeitados. A distância de segurança indicada no item 16 da tabela deve ser verificada em relação ao topo da vegetação. A distância de segurança indicada no item 1,2 e 3 da tabela foram governadas pelo critério de campo elétrico.

Tabela 6.4-2: Distância dos obstáculos nas LTs de 230 kV.

NATUREZA DA REGIÃO OU OBSTÁCULO ATRAVESSADO PELAS LTS OU QUE DELAS SE APROXIMAM	DISTÂNCIA MÍNIMA ADOTADA (M)
Locais acessíveis apenas a pedestres	7,5
Locais onde circulam máquinas agrícolas	7,5 (1)
Rodovias, ruas e avenidas	9,0 (7)
Ferrovias não eletrificadas	10,0
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	13,0
Suporte de linha pertencente a ferrovia	5,0
Águas navegáveis	H + 3,0 (2)
Águas não navegáveis	7,0
Linhas de energia elétrica	2,2 (3)
Linhas de telecomunicações	2,8
Telhados e terraços	5,0 (4)
Paredes	4,0 (5)
Paredes cegas	1,7 (5)
Instalações transportadoras	4,0
Veículos rodoviários e ferroviários	4,0
Vegetação de preservação permanente	5,0 (6)

Para locação das estruturas nos desenhos de planta e perfil os locais atravessados devem ser sempre considerados como acessíveis a máquinas agrícolas, a não ser que existam indicações inequívocas de que esse tipo de acesso não é nem será possível.

O valor “H” corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, para o nível máximo de cheia ocorrido nos últimos dez anos. A distância de segurança para águas navegáveis para águas navegáveis (H+3,0) não poderá ser inferior a 7,5 m, conforme item 1 da tabela, a fim de possibilitar a presença humana sob as LTs nesta situação. Nos cruzamentos de linhas, o espaçamento a ser adotado será o indicado para a linha de tensão mais elevada.

A distância de segurança indicada no item 9 da tabela é para travessias sobre os cabos para-raios de outras linhas ou sobre os condutores de linhas com tensão máxima de operação (Du) igual ou inferior a 87 kV. Para travessias sobre condutores de outra LT com tensão máxima de operação (Du) superior a 87 kV, ao valor indicado no item 9 da tabela deve ser acrescentada a seguinte parcela (referência item 10.3.1.5 da NBR 5422):

$$0,01 \left(\frac{D_u}{\sqrt{3}} - 50 \right)$$

A verificação das distâncias de segurança deve ser feita com os cabos condutores e para-raios nas temperaturas que conduzam aos menores espaçamentos, a partir da mesma temperatura ambiente. A distância de segurança indicada no item 11 da tabela é para telhados e terraços não acessíveis a pedestres. Para outras condições de uso, referir-se ao item 10.3.1.6 da NBR 5422.

A distância de segurança indicada no item 12 da tabela poderá ser reduzida, ressalvadas as disposições legais aplicáveis a cada caso, se houver acordo entre as partes para manter a parede cega, ou seja, sem portas ou janelas. Nesse caso, a distância de segurança será 1,7 metros (item 13 da tabela) desde que os valores de campo elétrico, campo magnético, ruído audível e rádio interferência sejam respeitados.

A distância de segurança indicada no item 16 da tabela deve ser verificada em relação ao topo da vegetação. A distância de segurança indicada no item 3 da tabela atende ao critério definido no item 10.3.3 da NBR 5422.

6.4.1.1 Distâncias para Obstáculos na Condição Operativa de Curta Duração

A Tabela 6.4-3 E

Tabela 6.4-4 apresentam as distâncias mínimas que serão adotadas no projeto para afastamento de obstáculos na condição operativa de curta duração.

Tabela 6.4-3: Distância para obstáculos na condição operativa de curta duração das LTs de 500 kV.

NATUREZA DA REGIÃO OU OBSTÁCULO ATRAVESSADO PELA LT OU QUE DELA SE APROXIME	DISTÂNCIA ADOTADA (M)
Locais acessíveis apenas a pedestres	11,9
Locais onde circulam máquinas agrícolas	11,9
Rodovias, ruas e avenidas	11,9
Ferrovias não eletrificadas	11,9

Tabela 6.4-4: Distância para obstáculos na condição operativa de curta duração das LTs de 230 kV

NATUREZA DA REGIÃO OU OBSTÁCULO ATRAVESSADO PELA LT OU QUE DELA SE APROXIME	DISTÂNCIA ADOTADA (M)
Locais acessíveis apenas a pedestres	6,8
Locais onde circulam máquinas agrícolas	6,8
Rodovias, ruas e avenidas	7,2
Ferrovias não eletrificadas	8,4

6.4.1.2 Distâncias para Matas Ciliares e de Preservação Permanente

Para travessias sobre Matas Ciliares e de Áreas de Preservação Permanente (APPs) deverá ser mantida uma distância mínima de segurança que será definida pela fórmula do Item 13.2.1 da NBR-5422/85.

$$H = 4,0 + 0,01 \left(\frac{Du}{\sqrt{3}} - 50 \right) (m).$$

Para as LTs de 525 kV, aplicando os valores tem-se $H = 6,68$ m e será adotado o valor de 7,0 m, já as LTs de 230 kV, aplicando os valores tem-se $H = 4,89$ m e será adotado o valor de 5,0 m.

6.4.2 Largura da Faixa de Servidão

A largura da faixa de servidão é definida de forma a garantir a segurança da população e o bom funcionamento da LT. Para isso, são consideradas a tensão da linha (kV), a quantidade de energia a ser transportada e as condições climáticas do local, entre outros aspectos.

Tradicionalmente, quanto maior a energia a ser transportada em uma LT, maior será a largura da sua faixa. Objetivando, entretanto, transmitir mais energia sem aumentar a largura da faixa de servidão, foi analisado o uso de novas tecnologias neste empreendimento.

A largura da faixa de passagem de uma LT deve ser determinada de modo a atender aos seguintes critérios:

- manter uma distância mínima entre os condutores das fases externas e o limite da faixa, sob condição de balanço máximo devido à ação do vento, de modo a evitar escoamento à máxima tensão de operação; e
- manter os níveis de rádio interferência, ruído audível, campo elétrico e campo magnético, no bordo da faixa, dentro de limites especificados.

A largura da faixa de passagem de uma LT deve ser determinada de modo a atender aos seguintes critérios:

- deverá ser mantida distância mínima para evitar a descarga à tensão máxima operativa entre qualquer condutor da linha e o limite da faixa de servidão, sob condição de flecha e balanço máximos, conforme indicado na NBR-5422/85; e
- o balanço da cadeia de isoladores e dos cabos condutores deverá ser calculado para o vento com período de retorno de, no mínimo, 50 anos e período de integração de 30 s.

6.4.2.1 LT 525 kV – CIRCUITO DUPLO

A partir dos critérios adotados e cálculos foi determinada a largura mínima da faixa de passagem necessária para atender o critério de balanço dos cabos condutores sob vento. Recomenda-se adotar o valor mínimo de 65 m, sendo que esta largura atende satisfatoriamente os critérios de balanço dos condutores e para-raios, bem como também os critérios de máxima rádio interferência e máximo ruído audível, campos elétrico e magnético nas bordas da faixa. Para atendimento ao critério de área atingida pelos estais, será considerado faixa variável.

6.4.2.2 LT 230 kV – CIRCUITO DUPLO

A largura mínima da faixa de passagem necessária para atender o critério de balanço dos cabos condutores sob vento é de 50 m. Recomenda-se adotar o valor mínimo de 50 m, sendo que esta largura atende satisfatoriamente os critérios de balanço dos condutores e para-raios, bem como também os critérios máxima rádio interferência e máximo ruído audível, campos elétrico e magnético nas bordas da faixa. Para atendimento ao critério de área atingida pelos estais, será considerado faixa variável.

6.4.3 Compartilhamento de Faixa de Servidão

Nos traçados das linhas pertencentes a este processo de licenciamento ambiental, há uma situação de paralelismo entre duas novas linhas que serão construídas onde a faixa de servidão será compartilhada. O compartilhamento de faixa ocorrerá entre o trecho dos vértices V 37 ao V 48 da linha de circuito duplo de 230 kV Indaial - Gaspar II e o trecho dos vértices V 5 ao V 16 do seccionamento de circuito duplo Curitiba – Biguaçu para Gaspar II.

A Largura da Faixa de Servidão do seccionamento de 525 kV é de 65 metros. A Largura da faixa da linha de 230 kV é de 50 metros. No trecho de paralelismo entre as linhas de 230 kV Indaial – Gaspar II e o seccionamento de 525 kV varia de 62 a 95 m, somando as duas faixas.

6.4.4 Principais Restrições ao Uso da Faixa de Servidão

A instalação de uma LT exige alguns cuidados em relação ao uso do solo nas suas proximidades, por isso há a necessidade de estabelecer uma faixa de segurança ao longo do trajeto, chamada de faixa de servidão. Nessa faixa, alguns usos devem ser restritos, de forma que seja garantida a segurança das instalações da linha e das pessoas que convivem com ela.

A faixa de servidão é uma área de segurança reservada para a construção, montagem, operação e manutenção da LT. Conforme já apresentado, neste empreendimento, a faixa de servidão deverá ter 65 m de largura para os seccionamentos de 525 kV – CD e 50 m de largura para as linhas de 230 kV. Nesse viés, são aplicáveis medidas restritivas para as atividades a serem realizadas nessa área, conforme preconizado no Quadro 6.4-1.

Quadro 6.4-1. Usos e restrições da faixa de servidão.

USO	RESTRIÇÕES DAS ÁREAS DA FAIXA DE SERVIDÃO
Benfeitorias utilizadas como moradia	Não são permitidas construções de madeira, de alvenaria ou outros materiais que mantenham pessoas permanente ou temporariamente ou com a mesma permanência das já existentes nas áreas A, B e C, pois há risco de efeitos elétricos, como choque por indução ou efeitos mecânicos, como queda de estruturas.
Áreas de recreação, industrial, comercial e cultural	Atividades como parques de diversão, quadras de esporte, estacionamento, feiras em geral, circos, exposições e outros são proibidas nas áreas A, B e C, devido ao grande número de pessoas e à preocupação com a segurança.
Benfeitorias associadas às atividades agrícolas e pecuárias	Benfeitorias rústicas de pequeno porte, construídas com materiais como madeira, bambu ou alvenaria, em que a presença de pessoas é esporádica, poderão ser permitidas nas áreas B ou C, desde que não estejam sob um ou mais condutores. Essa definição será feita após avaliação técnica e autorização expressa da área técnica da EKT 11. Benfeitorias de porte médio a grande, onde são

USO	RESTRIÇÕES DAS ÁREAS DA FAIXA DE SERVIDÃO
	desenvolvidas atividades que exigem a permanência de pessoas, no mínimo, durante o dia, não são permitidas nas áreas A, B e C.
Atividades agrícolas	Plantações de culturas com altura máxima de 3,0m são permitidas nas regiões C e/ou B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança. Na área A, estarão sujeitas a prejuízos em razão de possível tráfego de veículos, durante as inspeções e manutenções. Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada em relação à altura dos cabos nos vãos onde estão sendo utilizadas.
Hortas comunitárias	Poderão ser instaladas nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da área técnica da EKT 11 e tenha uma autorização expressa desta.
Cultura de cana de açúcar	Os canaviais caracterizam-se por estarem periodicamente sujeitos a queimadas, o que pode provocar desligamentos das linhas. Por isso, de maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura na faixa da LT.
Instalações elétricas e mecânicas em propriedades rurais	Caracterizam-se como conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõe uma determinada instalação (casa de bombas, pequenas usinas, motores, etc.). Devido às suas características, utilizadas para apoio de fazendas e similares, essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “B” e “C”, devidamente aterradas e após autorização expressa da área técnica da EKT 11.
Depósito de madeiras inflamáveis e/ou explosivos	Por causa do risco de explosão, não serão permitidos depósitos de madeiras inflamáveis ou explosivos dentro da faixa de segurança.
Loteamentos	A área da faixa de servidão da linha é considerada não edificável. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão poderão existir, desde que seus projetos sejam analisados e aprovados pela área técnica da EKT 11.
Áreas verdes	Podem ser implantadas nas faixas, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística, e subdivididas de tal forma que não atraiam pessoas ou transformem o local em área de esporte e/ou lazer.
Delimitadores de áreas	A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. O delimitador não pode impedir a entrada dos funcionários e nem a execução da manutenção da LT.
Ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação	Os cruzamentos ou paralelismos de ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação com a faixa de servidão da linha é permitido desde que analisados e aprovados expressamente pela área técnica da EKT 11. Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão. E as cercas comuns devem ser seccionadas e aterradas, mediante comunicação e orientação área técnica da EKT 11.
Atividades de “Pesque Pague”	Essas atividades geram aglomeração de pessoas, além do perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo dos cabos. Portanto, de modo geral, esse tipo de benfeitoria não é permitido. Nos casos onde a topografia é favorável a segurança e o local está devidamente delimitado e advertido, esta atividade pode ser permitida, entretanto tal permissão deve ser concedida pela área técnica da EKT 11.
Açudes	São permitidos desde que haja distância de segurança entre os cabos na condição de máxima temperatura e a lâmina d’água na condição de maior cheia. Se existir a possibilidade de pesca no local, essa permissão deve ser concedida pela área técnica da EKT 11.
Exploração de jazidas e serviços de terraplenagem	Será autorizada somente mediante apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela área técnica da EKT 11.
Instalações especiais	Os casos não abordados nos itens anteriores devem ser analisados pela equipe técnica da EKT 11.

6.4.5 Interferências com Travessias

Os itens, descritos a seguir, apresentam a travessias da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial Gaspar II, subestações e seccionamentos associados identificadas durante a avaliação do traçado.

6.4.5.1 Rodovias

No Quadro 6.4-2 é apresentada a lista dos pontos de cruzamentos da LT com rodovias Federais e Estaduais.

Quadro 6.4-2. Travessias com rodovias federais e estaduais.

SECC LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU C01 PARA SE GASPAR II		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIAS
Gaspar	V03-V04	BR-470
SECC LT 525 KV BLUMENAU - BIGUAÇU C1 PARA SE GASPAR II		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIAS
Gaspar	V04-V05	BR-470
LT 230 KV RIO DO SUL - INDAIAL CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIAS
Ibirama	V12-V13	SC-340
Rodeio	V20-V21	SC-110
LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIAS
Indaial	V02-V03	TBO-481
Rodeio	V06-V07	SC-110
Timbó	V07-V08	BR-477
Timbó	V10-V11	TBO-450
Timbó	V13-V14	TBO-180
Timbó	V16-V17	SC-417
Timbó	V18-V19	SC-110
Pomerode	V24-V25	SC-418
Blumenau	V34-V35	SC-108
Gaspar	V49-V50	BR-470

6.4.5.2 Ferrovias

Não existem ferrovias implementadas na área do empreendimento, entretanto foram identificadas duas em fase de planejamento, que serão abordadas no Capítulo 8 Projetos Privados.

6.4.5.3 Linhas de Transmissão

No Quadro 6.4-3 é apresentada a lista dos pontos de cruzamentos da LT com Linhas de Transmissão.

Quadro 6.4-3. Travessias com Linhas de Transmissão.

SECC LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU C1 PARA SE GASPAR II		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	LINHAS DE TRANSMISSÃO
Gaspar	V07-V08	LT 230 kV Itajaí/Blumenau ESUL
Gaspar	V08-V09	LT 500 kV Biguaçu/BluEsul
Gaspar	V12-V13	LT 230 kV Blumenau ESUL/JOINORTE

SECC LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU C1 PARA SE GASPAR II		
Gaspar	V12-V13	LT 230 kV Joinville ESUL/Blumenau ESUL
LT 230 KV RIO DO SUL - INDAIAL CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	LINHAS DE TRANSMISSÃO
Rio do Sul	V01-V02	LT 230 kV Lages STC/Rio do Sul STC
Rio do Sul	V02-V03	LT 138 kV Rio do Sul II/Rio do Sul STC C1
Rio do Sul	V10-V11	LT 138 kV Rio do Sul STC/Presidente Getúlio C2
Ibirama	V11-V12	LT 69 kV Rio do Sul II/Ibirama
Ibirama	V13-V14	LT 138 kV Rio do Sul STC/ UHE Salto Pilão
Ibirama	V13-V14	LT 138 kV Salto Pilão/Indaial C1
Ibirama	V13-V14	LT 138 kV Salto Pilão/Timbó C2
Ibirama	V15-V16	LT 138 kV Rio do Sul STC/ UHE Salto Pilão
Apiúna	V15-V16	LT 138 kV Salto Pilão/Indaial C1
Apiúna	V15-V16	LT 138 kV Salto Pilão/Timbó C2
Apiúna	V15-V16	LT 69 kV Ibirama/Teka C1
Apiúna	V20-V21	LT 69 kV Ibirama/Timbó C2
Rodeio	V20-V21	LT 138 kV Salto Pilão/Indaial C1
Rodeio	V27-V28	LT 138 kV Salto Pilão/Timbó C2
Indaial	V27-V28	LT 138 kV PCH Alto Benedito Novo/Indaial
Indaial	V27-V28	LT 138 kV Salto Pilão/Indaial C1
Indaial	V27-V28	LT 138 kV Salto Pilão/Timbó C2
LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	LINHAS DE TRANSMISSÃO
Timbó	V15-V16	LT 69 kV Timbó/Rio Cedro Palmeiras
Timbó	V20-V21	LT 69 kV Karspen/PCH Palmeiras
Pomerode	V24-V25	LT 138 kV Blumenau II/Pomerode
Pomerode	V25-V26	LT 525 kV Blumenau ESUL/Campos Novos ESUL
Blumenau	V30-V31	LT 525 kV Blumenau - Curitiba Leste
Blumenau	V31-V32	LT 138 kV Blumenau II/Jaraguá do Sul C1
Blumenau	V31-V32	LT 138 kV Blumenau II/Guaramirim C2
Blumenau	V40-V41	LT 525 kV Blumenau ESUL/Curitiba
Gaspar	V40-V41	LT 230 kV Blumenau ESUL/JOINORTE
Gaspar	V40-V41	LT 230 kV Joinville ESUL/Blumenau ESUL
Gaspar	V44-V45	LT 525 kV Biguaçu/Blumenau Esul
Gaspar	V45-V46	LT 230 kV Itajaí/Blumenau ESUL

6.4.5.4 Dutos

Ao longo da diretriz preferencial do traçado proposto existe à interceptação de apenas um gasoduto conforme abordado no Capítulo 8 Projetos Privados.

6.4.5.5 Recursos Hídricos

No Quadro 6.4-4 estão listados os cursos d'água que deverão ser interceptados pela LT.

Quadro 6.4-4. Cursos d'água que deverão ser interceptados pela LT.

SECC LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU C1 PARA SE GASPAR II		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	PRINCIPAIS RIOS
Gaspar/SC	V02-V03	Ribeirão Belchior
SECC LT 525 KV BLUMENAU - BIGUAÇU C1 PARA SE GASPAR II		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	PRINCIPAIS RIOS
Gaspar/SC	V06-V07	Ribeirão Belchior
LT 230 KV RIO DO SUL - INDAIAL CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	PRINCIPAIS RIOS
Ibirama/SC	V14-V15	Ribeirão Coxo
Apiúna/SC	V16-V17	Ribeirão São Filipe
Apiúna/SC	V16-V17	Ribeirão Jacucaca
Ascurra/SC	V16-V17	Ribeirão Guaricana
Ascurra/SC	V16-V17	Arroio Picadão
Indaial/SC	V27-V28	Arroio Arapongas
LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II CD		
MUNICÍPIO	VÉRTICE	PRINCIPAIS RIOS
Rodeio/SC	V07-V08	Rio Benedito
Timbó/SC	V14-V15	Ribeirão Fortuna
Timbó/SC	V16-V17	Rio dos Cedros
Timbó/SC	V17-V18	Ribeirão Pomeranos
Timbó/SC	V21-V22	Ribeirão da Mulde
Pomerode/SC	V24-V25	Rio do Teste
Pomerode/SC	V27-V28	Ribeirão Vale do Selke
Gaspar/SC	V49-V50	Ribeirão Belchior

6.4.6 Interferências Eletromagnéticas

No Edital do Leilão-ANEEL nº 04/2018 são especificados os seguintes critérios limitantes a serem considerados em cada tipo de interferência.

- Rádio interferência

A relação sinal/ruído no limite da faixa de servidão, quando a linha de transmissão estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no mínimo, igual a 24 dB, para 50% do período de um ano. O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela linha de transmissão, conforme norma DENTEL ou sua sucessora.

- Ruído audível

O ruído audível no limite da faixa de servidão, quando a linha de transmissão estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no máximo, igual a 58 dBA em qualquer uma das seguintes condições não simultâneas: durante chuva fina ($< 0,00148$ mm/min); durante névoa de 4 (quatro) horas de duração; ou durante os primeiros 15 (quinze) minutos após a ocorrência de chuva.

- Campo elétrico

O campo elétrico a 1,5 m do solo no limite da faixa de segurança, para o público em geral, deve ser inferior ou igual a 4,17 kVRMS/m.

O campo elétrico a 1,5 m do solo no interior da faixa, para a população ocupacional, deve ser inferior a 8,33 kVRMS/m.

A tensão considerada na LT é a nominal.

- Campo magnético

O campo magnético a 1,5 m do solo no limite da faixa de segurança, para o público em geral, deve ser inferior ou igual a 200 μ T.

O campo magnético a 1,5 m do solo no interior da faixa, para a população ocupacional, deve ser inferior a 1.000 μ T.

A corrente considerada na LT é a correspondente a condição de operação de curta duração.

- Corona visual

A linha de transmissão, com seus cabos e acessórios, bem como as ferragens das cadeias de isoladores, quando submetida à tensão máxima operativa, não deve apresentar corona visual por 90% do tempo para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela linha de transmissão.

6.4.6.1 Rádio Interferência

Deve ser ressaltado que o cálculo dos efeitos provenientes do fenômeno de corona é um procedimento complexo devido à natureza aleatória do mesmo e ao elevado número de variáveis que o afetam como, por exemplo, as condições atmosféricas (temperatura, pressão, umidade e etc.). Por este motivo, a modelagem das interferências decorrentes do efeito corona não tem o mesmo nível de precisão daquela adotada para o cálculo dos campos eletrostáticos e magnetostáticos.

Para as LT Circuito Duplo de 525kV, calculou-se a rádio interferência a 1,5 metros do solo, considerando os cabos condutores na altura média:

- condição de tempo: bom;
- largura da faixa de servidão: 65 m;
- nível de rádio interferência máximo: 41,88 dB(1,05µV/m); e
- com relação à rádio interferência, o Edital da ANEEL estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1 MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio interferência, a largura da faixa de 68 m é satisfatória para atendimento às exigências do DENTEL.

Considerando o critério de área atingida pelas torres temos que, para o caso da torre estaiada de altura máxima, o alcance transversal dos estais é 56 m. Desta forma, para as LT de 525 kV foi adotado faixa mínima de 65m, sendo variável para abranger a área atingida pelas torres estaiadas em suas maiores alturas.

Para as LT Circuito Duplo de 230 kV, calculou-se a rádio interferência a 1,5 metros do solo, considerando os cabos condutores na altura média:

Rádio interferência a 1,5 metros do solo:

- condição de tempo: bom;
- largura da faixa de servidão: 50 m;
- nível de rádio interferência máximo: 36,7 dB(1µV/m); e
- com relação à rádio interferência, o Edital da ANEEL estabelece que o sinal mínimo referido na norma DENTEL seja protegido, garantindo-se uma relação sinal-ruído de 24 dB para 50% das condições atmosféricas do ano. Para a frequência de 1 MHz, o sinal mínimo a ser protegido é de 66 dB, ou seja, rádio interferência máxima de 42 dB.

Como se pode observar pelos resultados obtidos no estudo de rádio interferência, a largura da faixa de 50m é satisfatória para atendimento às exigências do DENTEL. Considerando o critério de área atingida pelas torres temos que, para o caso da torre estaiada de altura máxima, o alcance transversal dos estais é 43m. Desta forma, para as LT de 230kV foi adotado faixa mínima de 50 m, sendo variável para abranger a área atingida pelas torres estaiadas em suas maiores alturas.

6.4.6.2 Ruído Audível

Para as LT de 525 kV, calculou-se o Ruído audível a 1,5 metros do solo, considerando os cabos condutores na altura média:

- Condição: chuva fina;

- Largura da faixa de servidão: 65 m;
- Largura da semi faixa: 32,5 m;
- Ruído Audível (RA): 51,73 dBA.

Foi estabelecido no Edital da ANEEL o valor de 58 dBA no limite da faixa, para condições de chuva fina. Verifica-se que o nível de RA atingido fica abaixo dessa ordem de grandeza no limite de uma faixa de 55 metros. Para as LT de 230kV, calculou-se o Ruído audível a 1,5 metros do solo, considerando os cabos condutores na altura média:

- Condição: de chuva fina;
- Largura da faixa de servidão: 50 m;
- Largura da semi faixa: 25 m;
- Ruído Audível (RA): 44,05 dBA.

Foi estabelecido no Edital da ANEEL o valor de 58 dBA no limite da faixa, para condições de chuva fina. Verifica-se que o nível de RA atingido fica abaixo dessa ordem de grandeza no limite de uma faixa de 40 metros.

6.4.6.3 Campo Elétrico e Magnético

O estudo de campo elétrico foi realizado utilizando-se a metodologia e rotinas de cálculo (EMF-2 Electric Field of Transmission Lines 2D) e (EMF-6 Magnetic Field From Sets of Current Carrying Conductors 2D).

Calculam-se os campos elétrico e magnético para as condições previstas na Resolução Normativa da ANEEL nº 398/616 que são, basicamente, as seguintes, para as LT de 525 kV:

- Configuração típica do circuito (torre típica N5DSL);
- Carregamento máximo (pior caso): considerado o valor previsto para curta duração, ou seja, a corrente de 3919 A/fase;
- Altura mínima condutor – solo, no caso 11,9 m, para condição de curta duração, equivalente à altura de 12,5 m na condição normal de operação.

Os campos elétrico e magnético foram determinados para a altura mínima de 11,9 m (subcondutor inferior do feixe de condutores) em condição de emergência, equivalente a 12,5m para condição normal de operação do subcondutor inferior do feixe ao solo, ou seja, na posição mais baixa possível do condutor, de forma que o campo elétrico máximo operacional no interior da faixa não ultrapassasse os valores máximos permitidos.

Foram utilizados a tensão nominal e a máxima corrente por fase, na condição de curta duração (3919 A/fase). Na Tabela 6.4-5, são apresentados os resultados obtidos no estudo de campo elétrico:

Tabela 6.4-5: Efeitos Elétricos no Interior e Limite da Faixa (65 m) LT 525 kV.

EFEITOS ELÉTRICOS	MÁX. LIMITE FAIXA	MÁX. INTERIOR FAIXA

Campo Elétrico	1,755 kV/m (limite 4,17 kV/m)	7,515 kV/m (limite 8,33 kV/m)
Campo Magnético	3,30 μ T (limite 200,0 μ T)	63,058 μ T (limite 1000,0 μ T)

Para a distância mínima condutor-solo, o campo elétrico máximo no interior da faixa é de 7,51 kVRMS/m, inferior a 8,33 kVRMS/m. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de 14,948 μ T, inferior ao limite estabelecido pela ANEEL, de 200 μ T, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem das LT de 525 kV. Para as LT de 230kV calculam-se os campos elétrico e magnético para as condições previstas na Resolução Normativa da ANEEL nº 398/616 que são, basicamente, as seguintes:

- Configuração típica do circuito (torre típica N2DEL);
- Carregamento máximo (pior caso): considerado o valor previsto para curta duração, ou seja, a corrente de 1125 A/fase;
- Altura mínima condutor – solo, no caso 6,8 m, para condição de curta duração, equivalente à altura de 7,5 m na condição normal de operação.

Os campos elétrico e magnético foram determinados para a altura mínima de 6,8 m em condição de emergência, equivalente a 7,5 m para condição normal de operação de forma que o campo elétrico máximo operacional no interior da faixa não ultrapassasse os valores máximos permitidos. Foram utilizados a tensão nominal e a máxima corrente por fase, na condição de curta duração (1125 A/fase). Na Tabela 6.4-6 são apresentados os resultados obtidos no estudo de campo elétrico:

Tabela 6.4-6: Efeitos Elétricos no Interior e Limite da Faixa (50 m) LT 230 Kv – Circuito Duplo.

EFEITOS ELÉTRICOS	MÁX. LIMITE FAIXA	MÁX. INTERIOR FAIXA
Campo Elétrico	0,13 kV/m (limite 4,17 kV/m)	3,15 kV/m (limite 8,33 kV/m)
Campo Magnético	3,30 μ T (limite 200,0 μ T)	30,67 μ T (limite 1000,0 μ T)

Para a distância mínima condutor-solo, o campo elétrico máximo no interior da faixa é de 3,15 kVRMS/m, inferior a 8,33 kVRMS/m. Com este nível de campo máximo, evita-se descargas potencialmente incômodas ou perigosas em pessoas tocando veículos de grande porte situados embaixo da LT.

O valor máximo para a densidade de fluxo magnético ao longo de toda a faixa de pesquisa foi de 3,30 μ T, inferior ao limite estabelecido pela ANEEL, de 200 μ T, para o público em geral. Portanto, o campo magnético não limita a largura da faixa de passagem das LT de 230 kV.

6.4.6.4 Corona Visual

Deve ser ressaltado que o cálculo dos efeitos provenientes do fenômeno de corona é um procedimento complexo devido à natureza aleatória do mesmo e ao elevado número de variáveis que o afetam como, por

exemplo, as condições atmosféricas (temperatura, pressão, umidade, etc.). Por este motivo, a modelagem das interferências decorrentes do efeito corona não tem o mesmo nível de precisão daquela adotada para o cálculo dos campos eletrostáticos e magnetostáticos.

Dentre as diferentes abordagens existentes, serão adotados os processos chamados semi-analíticos, que incorporam uma boa parte de modelagem analítica e uma função de excitação obtida em laboratório, que caracteriza o nível do efeito corona em função da intensidade do campo elétrico. Os principais métodos semi-analíticos são o do EPRI e o da EdF, tendo-se adotado o primeiro por ser esse o mais utilizado no Brasil, com resultados satisfatórios.

6.4.7 Tipos de Acidentes

6.4.7.1 Acidentes de Instalação

As principais causas de mortes de trabalhadores são acidentes de trânsito e quedas de pessoas e materiais. Para reduzir ao máximo os acidentes de trânsito, os funcionários que forem dirigir automóveis, caminhões e maquinário terão treinamento específico, incluindo direção defensiva e orientação quanto aos riscos do excesso de velocidade, impudências e bebidas alcoólicas.

Com relação às quedas de pessoas e material, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para que as atividades se desenvolvam com total segurança para o trabalhador e terceiros. Sendo assim, em todo serviço executado em altura igual ou superior a 2,0 m deverá ser previsto sistema de proteção contra queda, que abrange os seguintes cuidados:

- todo procedimento de subida, movimentação e descida deve seguir o método 100% conectado, adequado a cada situação de trabalho e devidamente orientado por profissional de segurança e/ou supervisores e fiscais de obra presentes no local;
- os trabalhadores deverão usar capacete de segurança, cinto de segurança tipo paraquedista, talabarte “Y”, calçado de segurança com solado de borracha, luva de couro e evitar roupas largas e soltas em altura elevada;
- os capacetes de segurança deverão ser bem ajustados à cabeça, possibilitando a circulação de ar e serem seguros ao queixo junto à jugular;
- deve ser empregado o talabarte “Y” com absorvedor de impacto de 1,0 m, gancho de 110 mm de abertura e fita de ancoragem com comprimento de 60 cm;
- os cintos de segurança deverão ser sempre guardados e revisados;
- os trabalhadores deverão descer ou subir nas torres somente pelos pederóis;
- deve ser expressamente proibida a descida das torres deslizando nos estais;
- não deverá ser permitida a descida por corda e trava-queda direto do vão, entre torres, salvo em condição de emergência;

- escalada usando talabarte em “Y”. O procedimento consiste em escalar a estrutura sempre ancorado em um ponto, tanto em deslocamento vertical, como horizontal, conforme mostrado na Figura 6.4-1 (A). O talabarte deverá ser fixado em local seguro, que sustente o peso do trabalhador, observando-se se não está preso em peças frouxas ou frágeis; e
- escalada com instalação da linha de vida com talabarte em “Y” e uso de trava quedas. Primeiramente, enquanto uma equipe prepara o ferramental na base da torre, um trabalhador escala a torre usando talabarte em “Y”, levando a corda de linha de vida, sendo esta liberada por outro na base da torre. A corda linha de vida será ancorada na estrutura da torre, no local onde serão realizados os serviços, por meio de fita de alta resistência, com uma volta ao redor do perfil metálico e presa por mosquetão pelas duas pontas. Ao chegar à mísula, a corda linha de vida é ancorada na estrutura com estropo duplo e mosquetão de aço de 40kN, numa posição que facilite ao máximo a escalada da estrutura com trava quedas. Após a ancoragem da corda linha de vida na estrutura superior e na base da torre com um peso para mantê-la esticada, os demais trabalhadores sobem e descem a estrutura utilizando trava quedas, conforme ilustrado na Figura 6.4-1 a seguir:

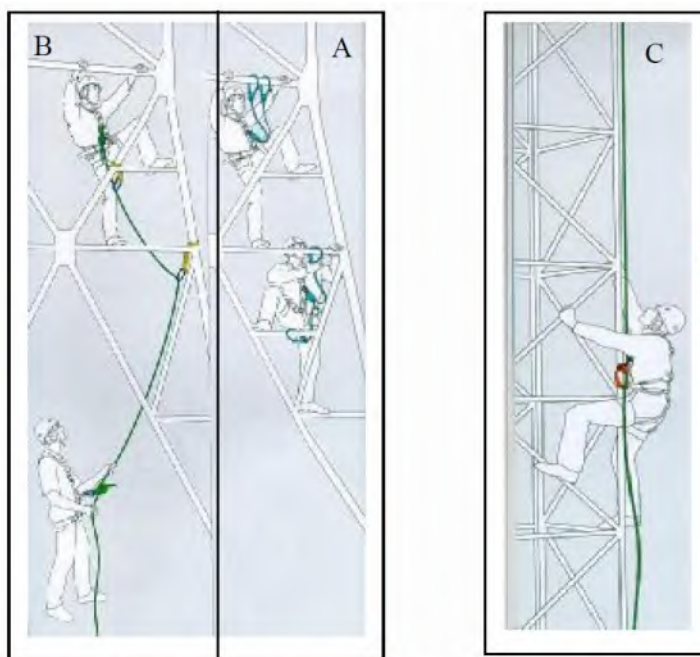


Figura 6.4-1: Escalada com talabarte “Y” (A) e escalada da torre com trava quadrada (C). Fonte: Eletronorte.

6.4.7.2 Acidentes de Operação

A operação e o controle da LT serão efetuados pelas SE localizadas nas extremidades de cada trecho ou no seu centro. A inspeção periódica de manutenção da LT deverá ser realizada por via terrestre, utilizando-se as vias de acesso construídas para a obra. É proibido o trabalho em área energizada quando estiver chovendo, ventando forte, com a presença de névoa ou umidade relativa do ar superior a 70%.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão às equipes das concessionárias responsáveis pela operação. Essas equipes trabalham em regime de plantão e, normalmente, estão alocadas em escritórios regionais das concessionárias, em condições de atender prontamente às solicitações.

Nas inspeções da LT, deverão ser observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e a operação do sistema, com destaque para os itens a seguir relacionados.

Estradas de acesso:

- focos de erosão;
- drenagem da pista;
- condições de trafegabilidade;
- manutenção de obras de arte correntes;
- manutenção de porteiros e colchetes;
- outros aspectos relevantes.

Faixa de servidão:

- cruzamentos com rodovias;
- tipos de atividades agrícolas praticadas;
- construções de benfeitorias;
- controle da altura da vegetação na faixa de servidão e nas áreas de segurança;
- manutenção das estruturas das torres;
- preservação da sinalização (telefones de contato, em casos emergenciais);
- anormalidades nas instalações.

Com inspeções técnicas, será possível evitar acidentes e, quando necessário, providenciar as intervenções corretivas, conforme exemplos apresentados abaixo no Quadro 6.4-5.

Quadro 6.4-5. Possíveis acidentes relacionados ao empreendimento nas fases de operação e manutenção, suas consequências, métodos e meios de intervenção.

CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO
EVENTO: POSSÍVEIS DANOS NOS PARA-RAIOS E SISTEMAS DE ATERRAMENTOS.		
Descargas Atmosféricas.	Lesões, queimaduras ou morte.	Avaliar a necessidade de estudos de incidências de descargas atmosféricas para a área, otimizar os sistemas de para-raios, o Sistema de Proteção por Descargas Atmosféricas (SPDA) e aterramentos de cercas, a fim de minimizar o risco.
Ações do tempo ou vida útil.	Falha de proteção do sistema.	Monitorar, inspecionar e promover ação preventiva de manutenção dos sistemas.
EVENTO: OXIDAÇÃO E PRESENÇA DE CORROSÃO DA SUPERFÍCIE METÁLICA AO PÉ DA ESTRUTURA DA TORRE.		
Queda da torre e/ou dos cabos, provocada por colapso devido a desgaste da oxidação/corrosão.	Incidentes ou acidente com terceiros, provocados pela queda da torre e dos cabos de LT.	Executar a manutenção urgente nas torres que apresentarem este dano. Promover ações de inspeção periódica e contínua, quando for o caso, nas estruturas da LT.
EVENTO: BENFEITORIAS (OCUPAÇÕES) NA FAIXA DE SERVIDÃO.		

CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO
Rompimento de cabos energizados.	Lesões, queimaduras e morte.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação da faixa de segurança da LT.
Queda de equipamentos e peças.	Danos materiais ao sistema e às ocupações na faixa de LT.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação da faixa de segurança da LT.
Queda da Torre.	Lesões, queimaduras e morte, além de danos materiais.	Promover ações junto à população e escolas da região, a fim de alertá-las para o controle do risco.
Obstrução ao acesso das torres da LT.	Falta de acesso para inspeção e manutenção.	Promover a desocupação, principalmente ao pé das torres para acessos. Prover gestão de riscos e ações integradas imediatas para a desocupação da faixa de segurança de LT.
EVENTO: EMPINAR PIPAS/PAPAGAIOS, INCLUSIVE COM USO DE CEROL.		
Linha de pipa se enrola aos fios e causa curto-circuito, com rompimento dos cabos.	Queda dos cabos ao solo, provocando lesões, queimaduras e morte.	Promover ações como campanhas publicitárias e outras junto à população e escolas da região, como reuniões, panfletos, palestras, a fim de alertá-los para controle do risco e implementar medidas proibitivas de saltar pipas próximo às redes elétricas.
EVENTO: FALHA NOS ESTAIS (BAMBEAMENTO, ROMPIMENTO POR VANDALISM, SOLTURA DAS CONEXÕES E DOS CABOS).		
Rompimento e queda de cabos ao solo.	Lesões, queimaduras e morte.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação imediata da faixa de segurança da LT.
Flambagem da torre.	Danos materiais ao sistema e às ocupações na faixa de LT.	Ação imediata após detectar o ponto de torre flambada, para isolar o risco e dar manutenção
Queda da torre.	Acidente com lesões, queimaduras e danos materiais.	Promover ações junto a população, escolas da região a fim de alertá-los dos riscos.
EVENTO: VANDALISMO EM ESCALAR AS TORRES DA LT.		
Desconhecimento do risco.	Queda da estrutura com fraturas, lesões, choque elétrico, queimaduras, podendo ser fatal.	Promover ações junto à população e escolas da região, com reuniões, panfletos, palestras, a fim de alertá-los dos riscos, além de instalar placas de advertência e proibitivas, alertando do risco.

6.4.7.3 Logística de Saúde, Transporte e Emergência Médica das Frentes de Trabalho

Dados os riscos de acidentes com a mão de obra que são inerentes a implantação de empreendimentos, como o que aqui é considerado, é indispensável à implantação do Plano Ambiental para a Construção por meio da implantação de ações de Saúde e Segurança do Trabalhador nas obras, com os seguintes objetivos gerais:

- promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados da obra;
- dar atendimento às situações de emergências;
- ampliar o conhecimento sobre prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados à obra; e
- atender às normas do empreendedor.

A estratégia desse programa é exigir das construtoras os serviços necessários na área de saúde e segurança, assim como fiscalizar e avaliar, continuamente, a execução desses serviços. Dessa forma, os estudos realizados no âmbito do diagnóstico socioeconômico deste EIA indicaram que todos os municípios da área de influência do empreendimento possuem atendimento básico na área da saúde, sobretudo atendimento ambulatorial básico e de média complexidade, que correspondem ao nível de atenção primária e secundária, de acordo com a classificação de complexidade definida pelo Sistema Único de

Saúde (SUS). No entanto, quando necessitam de atendimento ou procedimentos especializados, que não estão disponíveis nos municípios de menor porte, os pacientes são encaminhados para os estabelecimentos de saúde das cidades polo das suas respectivas regiões. Com relação à rede assistencial básica do SUS, existe uma boa estrutura local de atendimento às demandas mais simples e tratamento preventivo, tanto na área urbana como na área rural dos municípios, ligado principalmente ao Programa de Saúde da Família (PSF).

Em relação aos municípios com previsão de receberem canteiros de obra, pode-se perceber que todos contam com os serviços identificados na rede assistencial de saúde do DATASUS (2019), que incluem consultórios clínicos, unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia, centro de saúde (unidade básica), clínica especializada, entre outros serviços.

As diretrizes para a logística de saúde, transporte e emergência médica das frentes de trabalho e utilização do sistema local de saúde no período das obras de implantação do empreendimento são definidas levando-se em consideração os riscos construtivos, a probabilidade de sinistros e a questão das doenças tropicais à luz das orientações da SVS/MS. Neste sentido, foi determinada a elaboração de um Plano Preliminar de Emergências Médicas e Primeiros Socorros (PEMPS), a ser implementado pelo no período construtivo, conforme apresentado, a seguir.

O Programa de Emergências Médicas e Primeiros Socorros - PEMPS deve ser estruturado de forma a atender cada empreendimento de acordo com as suas peculiaridades. Deve considerar os aspectos geográficos, acessos aos serviços de saúde em diferentes níveis de complexidade e referenciais para as situações de emergência previstas no Plano de Atendimento às Emergências e a distribuição da população de empregados em cada etapa do projeto, que será elaborado junto ao Plano Básico ambiental (PBA) quando da solicitação da Licença Ambiental de Instalação - LAI.

Deve prever as condições e recursos mínimos necessários para prestar atendimento para a retirada das vítimas do local no menor tempo possível desde o evento inicial até o seu tratamento definitivo. O planejamento do controle médico de todo o atendimento prestado às vítimas deve ser garantido por meio de evacuação médica terrestre, aquática ou aérea conforme o caso, de forma a otimizar os meios e recursos disponíveis, respeitando-se os padrões adotados internacionalmente e legislação vigente.

6.5 Implantação do Projeto

6.5.1 Aspectos Gerais para Linhas de Transmissão

6.5.1.1 Definição do Traçado

A definição do traçado da futura Linha de Transmissão (LT) Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados teve como premissa a diretriz proposta no Relatório R3, que se trata de um estudo prévio, simples, de um corredor com 10 km de largura (tendo a LT no centro). Esse relatório é encomendado pela ANEEL e disponibilizado a todas as empresas participantes do Leilão, para que tenham

o mínimo de conhecimento sobre as áreas de inserção, podendo, dessa forma, apresentar valor melhor ajustados em suas propostas no Leilão.

A partir dessa proposta, equipes técnicas de Fundiário, Meio Ambiente, Engenharia, Projetista realizaram inúmeros estudos complementares e campanhas de campo, para que as restrições fundiárias, técnicas e socioambientais, ao longo da diretriz proposta, fossem desviadas ao máximo possível, buscando, além da responsabilidade socioambiental, reduzir custos e transtornos com a área fundiárias, bem como simplificar e acelerar o licenciamento ambiental.

Como resultado preliminar, já considerando a aplicação das técnicas de alternativas locais (ângulos e vértices nos limites); alteamento de estruturas; consultas a bases cartográficas oficiais e imagens de satélite, foi possível, após meses de avaliação, definir uma diretriz de traçado preferencial para a LT em estudo.

Entre a diretriz do traçado do Relatório R3 (Leilão da Aneel) e o traçado escolhido (diretriz preferencial) foram avaliadas inúmeras alterações de traçado, sendo 3 principais selecionadas e apresentadas no Capítulo 3 Alternativas Técnicas e Locacionais. A Alternativa selecionada para esse EIA, que é a melhor (considerando aspectos socioambientais, técnicos e econômicos) identificada até o presente momento encontra-se apresentada no Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 19 - Mapa de Alternativas Locacionais.

6.5.1.2 Técnicas de Lançamento dos Cabos

A atividade de lançamento de cabos para-raios, piloto e condutores deverá ser executada de acordo com as normas e especificações técnicas de segurança para LT, respeitando os diferentes ambientais e tipo de vegetação, classificadas no Inventário Florestal – IF e que poderão ser visualizadas e identificadas na plana perfil do empreendimento, quando a elaboração quando projeto executivo.

Durante todas as etapas do lançamento deverá ser observado as premissas:

- As praças das bobinas deverão ser localizadas em locais de fácil acesso e descarga e que também não agredam o meio ambiente;
- As praças de bobinas deverão estar distanciadas entre si de 6 a 8 km, devendo ter uma área que comporte as bobinas dos condutores e cabos pilotos e ainda permitir a colocação de cavaletes e freio, deixando espaço suficiente para bobinas vazias;
- Evitar emendas em vãos adjacentes as torres de ancoragem e em vãos de travessias;
- Considerar que a extensão do tramo a ser lançado corresponderá ao desenvolvimento de 2 a 4 bobinas.

Para implantação das praças de lançamento, que são estrutura provisórias e ainda não possível de definir os seus locais na atual fase de viabilidade, devem ser escolhidos terrenos com baixa resistividade, evitando-se terrenos rochosos, e de preferência sem vegetação nativa. A atividade de lançamento de cabos não deverá ocorrer com tempo chuvoso ou com ventos fortes.

Os cabos condutores e para-raios deverão ser executados a partir das praças de lançamento, sob tensão mecânica controlada automaticamente, até ser obtido o fechamento recomendado pelo projeto para cada vão da LT, seguindo-se do grampeamento deles.

6.5.1.3 Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico é fundamentalmente realizado na fase de planejamento para subsidiar as demais definições de projeto necessárias, precisando a alocação das estruturas (torres) e permitindo inferir sobre a viabilidade técnica da Diretriz Preferencial, sendo também uma etapa essencial para a identificação de eventuais fatores socioambientais importantes no contexto do licenciamento ambiental.

Além de atender as necessidades de projeto, o levantamento topográfico fornece informações importantes sobre as características ambientais da região, como o maior detalhamento de algumas variáveis como declividade e cotas e a identificação de eventuais pontos notáveis ao longo da diretriz preferencial do traçado.

Destaca-se que para viabilizar o levantamento topográfico, deve ser obtida ainda na fase de planejamento a autorização para a abertura de picada, o que permite o acesso da equipe de Topografia aos trechos do traçado localizados em áreas de vegetação mais fechada e também a abertura de trechos para permitir a visada entre os pontos topográficos. Para o presente empreendimento fica dispensado a autorização de abertura de picada de acordo com o Ofício IMA nº834/2019.

6.5.1.4 Levantamento Cadastral (Fundário)

É necessária a realização do levantamento cadastral das áreas de interesse do empreendimento, ainda na fase de planejamento, a fim de conhecer as situações acerca das propriedades a serem transpostas pelo traçado da linha e implantação das subestações. O cadastro também é considerado para as análises e para o detalhamento das ações na proposição de planos e programas socioambientais, uma vez que fornece dados relevantes quanto aos aspectos socioeconômicos das áreas de inserção do empreendimento.

O levantamento busca a aquisição de informações por meio de consulta aos órgãos municipais responsáveis, bem como levantamentos de campo para verificação das condições atuais das propriedades. Essas estratégias permitem não só o cadastro dos proprietários, mas o levantamento de informações acerca das ocupações de forma geral, incluindo até aquelas de caráter não-regular.

As informações obtidas no levantamento cadastral são amplamente difundidas nos estudos e definições técnico-financeiras do empreendimento. Estes dados permitem a definição da viabilidade econômica das áreas tanto no cenário da aquisição de propriedade – que ocorre quando da necessidade de implantação de novas subestações, como nos estabelecimentos de servidão administrativa – faixa de servidão.

A partir desse levantamento, estima-se que o número de propriedades quer o empreendimento irá interceptar, bem como benfeitorias e atividades produtivas nos limites da faixa de servidão.

6.5.1.5 Geração e Destinação de Resíduos e Efluentes

A implantação da LT implicará na execução de diversas atividades que geram vários tipos de resíduos, desde inertes até aqueles que deverão receber disposição final em local adequado, tais como sobras de ferragens das estruturas das torres, madeira oriunda das bobinas, caixas de transporte das ferragens e isoladores, formas utilizadas nas fundações das torres, borracha e plástico utilizados para transporte de material, óleo queimado de máquinas e motosserras, lixo orgânico (alimentação e escritório) e sobras de concreto. A disposição inadequada de resíduos representa uma fonte de riscos de acidentes para os trabalhadores da obra, população em geral e meio ambiente.

As diretrizes para o gerenciamento e disposição de resíduos constituem um conjunto de recomendações e procedimentos que visa, de um lado, reduzir ao mínimo a geração de resíduos e, de outro, traçar as diretrizes para o manejo e disposição daqueles resíduos e materiais perigosos ou tóxicos, de forma a minimizar seus impactos ambientais. Tais procedimentos e diretrizes deverão estar incorporados às atividades desenvolvidas diariamente pela construtora, desde o início da obra.

O objetivo básico dessas diretrizes é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a obra e que esses resíduos sejam adequadamente coletados, estocados e dispostos, para que não emitam gases, líquidos ou sólidos, provocando impacto no meio ambiente. As diretrizes indicam os procedimentos a serem elaborados pelas construtoras e que serão submetidos à aprovação dos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento.

Os serviços a serem desenvolvidos para o gerenciamento dos resíduos e efluentes abrangerão a execução das seguintes ações:

- previsão dos principais resíduos e efluentes a serem gerados, segundo a classificação ABNT NBR 10004:2004 e a Resolução CONAMA nº 307/2002, devidamente complementada pela Resolução CONAMA nº 348/2004, com estimativas iniciais de suas quantidades;
- caracterização dos resíduos e efluentes, indicando procedimentos para segregação, acondicionamento, tratamento, quando for o caso, transporte e destinação final;
- levantamento, anterior à obra, das empresas locais e regionais de coleta, tratamento, transporte e de destinação final dos resíduos e efluentes previstos;
- estabelecimento de acordos/convênios com os Governos Estaduais e Municipais para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento/destinação de resíduos e efluentes;
- Manejo de resíduos e efluentes nos canteiros, nas obras e nos alojamentos;
- Inclusão, no treinamento ambiental dos trabalhadores, dos aspectos de manejo de resíduos e efluentes;
- Fiscalização contínua das atividades geradoras de resíduos e efluentes durante as obras da LT.

O gerenciamento ambiental dos resíduos está baseado nos princípios da redução na geração, na segregação, na maximização da reutilização e no transporte, tratamento e disposição final apropriados, sempre dando prioridade ao envio para a reciclagem.

Os resíduos a serem gerados nas obras serão manejados também de acordo com as Resoluções CONAMA nºs 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos, e com a Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que os define quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados. Seguirão, também, o padrão de cores, para os recipientes coletores, estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275/01, no caso de coleta seletiva.

O sistema de coleta e armazenamento de resíduos será possível utilizando-se sistematicamente bombonas plásticas e/ou metálicas, *bigbags* (grandes sacos de rafia), baias e caçambas estacionárias, com seus devidos fechamentos. Todas, exceto as últimas, serão devidamente forradas, identificadas e marcadas conforme padrão de cores adequadas ao prescrito na já citada Resolução CONAMA nº 275/01, distribuídas de forma a atender a toda a área das obras e de acordo com os tipos preferenciais de resíduos gerados em cada locação.

A disposição dos resíduos sanitários deverá ser feita principalmente por infiltração no terreno (tanque séptico e filtro anaeróbio). Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em aterros controlados, de acordo com as normas federais, estaduais e municipais em vigor, e os resíduos perigosos se destinarão à reciclagem, à incineração ou à disposição em aterros especiais.

Os resíduos serão retirados, armazenados em área adequada (área bem identificada, segura, com pavimentação impermeável, drenagem, cobertura e ventilação), onde os dispositivos de estocagem bem identificados serão dispostos com a capacidade suficiente para atender a qualquer demora no recolhimento para transporte.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento das leis ambientais federal, estaduais e municipais vigentes, no tocante aos padrões de emissão e, também, à correta e segura disposição de resíduos não inertes ou perigosos.

6.5.2 Aspectos Gerais para Subestações

Em todas as fases da obra, deverá ser observado o que dispõem as Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78 e suas alterações e as Normas Técnicas Nacionais. Na ausência destas, serão consideradas as Normas Internacionais.

Todas as atividades concernentes à instalação do empreendimento e aplicáveis ao projeto, tais como matéria-prima, fabricação, ensaios, inspeção, embalagem e embarque das estruturas, cabos, isoladores e ferragens seguirão as normas técnicas dos órgãos normatizadores, que são: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); American National Standards Institute (ANSI); American Society of Civil Engineers (ASCE); American Society of Mechanical Engineers (ASME); American Society for Testing and Materials (ASTM); Electronics Industries Association (EIA); International Electrotechnical Commission (IEC); The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE); Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO); International Organization for Standardization (IOS) e National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

6.5.2.1 Serviços Topográficos

Os serviços topográficos necessários à implantação e/ou ampliação das subestações serão executados em conformidade com as prescrições da NBR 13133 da ABNT.

No caso de ampliação de Subestações cujas áreas estejam terraplenadas, drenadas, com malha de aterramento e britadas, não serão previstos serviços de topografia, salvo os casos em que sejam necessárias as confirmações de locação de algumas fundações, pórticos e ou distâncias e elevações existentes.

6.5.2.2 Sondagem

Para cada Subestação (SE) será feito um plano de sondagens e a sua respectiva execução de modo a permitir a elaboração do projeto executivo de fundações das estruturas eletromecânicas, dos suportes de equipamentos e das edificações.

Para as ampliações que serão feitas em pátios existentes ou em ampliações de pequenas áreas adjacentes a estes pátios, em princípio, serão utilizadas as informações do solo existentes na documentação da SE. No caso de serem necessárias sondagens adicionais para simples reconhecimento do solo e definições de fundações, essas serão executadas em pontos estratégicos definidos pelo projeto.

Serão feitas sondagens a percussão (SPT) a partir de pontos selecionados, tais como, base de reatores, suportes de barramentos, pórticos de ancoragem de linhas, disjuntores e edificações. Para tanto, o posicionamento dos pontos a serem investigados constará de projeto próprio, com o desenho indicativo da locação dos furos propostos, a ser elaborado no início do Projeto Executivo.

Todas as sondagens serão executadas por firma especializada com equipamentos e procedimentos definidos na norma NBR 6484:1997 (Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio). As finalidades das sondagens são a exploração por perfuração e amostragem do solo e a medida da resistência à penetração para fins de Engenharia Civil.

6.5.2.3 Ensaios de Compactação

Para a nova SE e ampliação da SE existente poderão ser realizados ensaios de compactação e determinação do Índice de Suporte Califórnia (ISC), referentes aos trabalhos de terraplenagem.

6.5.2.3.1 Terraplenagem

A partir dos arranjos básicos das SE e dos levantamentos geotécnico e topográfico, serão definidas as cotas de implantação das plataformas das áreas das ampliações e as inclinações dos taludes, de modo a otimizar os serviços de movimentação de terra. Para a execução de aterro serão adotadas as recomendações da NBR 5681 e NBR-7180 a 7182 da ABNT.

Ressalta-se que não está prevista a necessidade de empréstimo e nem de bota-fora de material mineral para as obras de implantação da LT. No entanto, ressalta-se que todo e qualquer material mineral será

adquirido de locais licenciados, e uma cópia dessa licença ou autorização será, previamente, encaminhada ao IMA, para conhecimento.

6.5.2.3.2 Drenagem

Para os casos das subestações existentes em que os pátios estão preparados para receber as ampliações, podem ser necessárias interferências para adequação do sistema de drenagem aos novos arranjos e recuperação das instalações que sofrerem modificações ocasionadas pela construção das novas fundações.

Para a implantação dos pátios das novas subestações serão considerados na elaboração do projeto de drenagem os valores médios anuais de precipitação do local em que cada subestação será implantada. A área destinada à construção da subestação possuirá sistemas de drenagem profunda e superficial, ou apenas drenagem superficial, ou sub-superficial, caso a profunda não seja necessária.

Sempre que possível, será adotado para a drenagem sub-superficial do pátio um projeto composto, basicamente, de drenos contínuos executados em valas com manilhas de concreto, PVC, concretos perfurados ou drenos cegos moldados. Nos locais onde não houver espaço para a instalação de drenos, serão projetados caimentos no terreno em direção a caixas ou valas coletoras.

Em todos os casos, os caimentos serão de 0,3% no mínimo e todos os elementos deverão estar ligados à rede geral de drenagem e plenamente integrados com os projetos de fundações, dutos e canaletas. As canaletas de cabos terão seu fundo projetado com uma declividade mínima de 0,3% em direção a drenos convenientemente dispostos e conectados à rede geral.

6.5.2.3.3 Fundações

As fundações serão projetadas e executadas de acordo com as Normas da ABNT para cada particularidade. Considerando cargas, esforços dinâmicos, peso próprio, curto-circuito, carga de vento além das condições geotécnicas do local da subestação, poderão ser utilizados os seguintes tipos de fundação:

- fundação em estacas pré-moldadas de concreto e ou metálicas;
- fundação em sapatas de concreto armado;
- fundação em tubulões de concreto simples ou armado;
- fundação para postes e suportes de concreto armado pré-moldados;
- fundações em blocos simples ou armados;
- fundações por cravação com simples reaterro da cava.

A locação das fundações será feita topograficamente e com base no desenho locação das fundações. Os chumbadores serão locados com o uso de gabaritos. As fundações deverão ficar todas abaixo do nível do terreno acabado, exceto as bases para suportes de estruturas metálicas, as quais ficarão 20 cm acima.

6.5.2.3.4 Formas

Serão construídas com as dimensões indicadas no projeto, possuindo a resistência necessária para suportar tanto os esforços do lançamento quanto às pressões do concreto vibrado. Serão fixadas de maneira a não sofrerem deformações pela ação destes esforços, ou de fatores de ambiente (clima). O material deverá ser de boa qualidade, e permitir o acabamento exigido pelo projeto.

Antes do lançamento, as juntas das formas serão vedadas e será efetuada limpeza, a fim de que as superfícies que ficarão em contato com o concreto estejam livres de impurezas que possam prejudicar a qualidade do acabamento. As formas em madeira serão molhadas até a saturação, antes do lançamento do concreto. A remoção será efetuada cuidadosamente, de maneira a não danificar o concreto.

6.5.2.3.5 Barras e Armaduras de Aço

Serão empregados aços CA-50A, CA-60 ou telas de aço soldado, conforme especificado no projeto. Todas as condições da armadura (dobramento, emendas, ganchos, espaçamentos, colocações) obedecerão às exigências das normas da ABNT. As armaduras deverão estar limpas, sem nenhuma terra, ferrugem, pintura, graxa, cimento ou óleo. Uma limpeza com escova metálica será efetuada antes da colocação e concretagem, para eliminar impurezas.

6.5.2.3.6 Chumbadores

Para fixação dos chumbadores, serão utilizados gabaritos. Os chumbadores deverão ser concretados juntamente com a fundação (em primeiro estágio).

6.5.2.3.7 Concreto

O cimento a ser utilizado, bem como todos os agregados, estará de acordo com as prescrições da ABNT. Durante a execução da obra, serão realizados ensaios para atestar a obediência a tais prescrições. Nenhum componente será utilizado sem a concordância da Fiscalização.

6.5.2.3.8 Recobrimento de Brita

No caso de ampliações das subestações que se encontram totalmente britadas, será necessária a recomposição da camada de brita na área ocupada pela ampliação, caso as obras civis da ampliação decomponham o recobrimento existente. Esta recomposição utilizará brita de mesma granulometria e mesma espessura da camada existente na subestação.

O terreno será acertado de forma a manter ligeira declividade no sentido das linhas de drenagem, permitindo que toda a água que caia sobre o piso da subestação escoe rapidamente. Ao término do acerto, o terreno ficará na cota final indicada no projeto e de acordo com a camada de brita das áreas adjacentes. No caso de implantações de pátio das novas subestações as áreas possuirão camadas de brita nas condições definidas em projeto.

6.5.2.3.9 Canaletas para Cabos, Caixas de Passagem e Tampas

As canaletas destinadas a alojar os cabos de força, comando e controle, serão executadas em alvenaria de blocos de concreto, blocos aparentes ou em concreto armado, em conformidade, onde aplicável com as canaletas existentes nas subestações. As tampas serão de concreto armado seguindo também, onde aplicável, a configuração existente.

Caso cruzem com passagens de veículos, as canaletas serão executadas em concreto armado e as tampas reforçadas para tal. As canaletas e caixas de passagem serão drenadas através de tubos ligados aos drenos locais. Os fundos das canaletas e caixas serão projetados em declive para que a água seja escoada para os drenos. A declividade do fundo das canaletas será indicada no projeto, obedecendo-se distância média entre drenos consecutivos.

As caixas de passagem de até 2 m de profundidade terão paredes de alvenaria, emboçadas, com tampas e fundo em concreto armado. As caixas mais profundas serão integralmente em concreto armado. As caixas de passagem deverão ficar afastadas, pelo menos, 2 m do meio-fio (parede mais próxima), exceto as do tipo boca de lobo.

6.5.2.3.10 Rede de Dutos

Os dutos serão em ferro galvanizado, PVC, ou flexíveis do tipo Kanaflex, conforme necessidade e definição de projeto. Poderão ser “envelopados” em areia ou concreto ou simplesmente reaterrados com eventual proteção de placas testemunhas em concreto, além de fitas de aviso enterradas próximas da superfície.

6.5.2.4 Edificações

Em todas as subestações estão previstas casas de comando onde serão instalados os painéis de proteção, controle e supervisão, quadros de distribuição de serviços auxiliares CA e CC, baterias, carregadores, painéis de interface, painéis de teleproteção e equipamentos de telecomunicações.

As casas de controle serão projetadas e construídas com o conceito de otimização, sem perdas de qualidade e da confiabilidade requeridas para o tipo de instalação além do atendimento das normas aplicáveis.

A eventual compatibilização com as edificações já implantadas em ampliações de SE, caso isto venha a ser exigido pelos agentes proprietários das instalações existentes, será discutida por ocasião do Projeto Executivo.

As paredes serão em alvenaria com blocos rebocados interna e externamente e com pintura utilizando o padrão definido em projeto. Os vãos de portas que não tenham peças estruturais em seu nível superior terão vergas de concreto convenientemente armadas. A alvenaria ao nível do chão será revestida até 30 cm acima desse nível com argamassa e impermeabilizante.

As estruturas dos telhados serão em peças metálicas fixadas por chumbadores e parafusos, sendo que as telhas de fibrocimento sem amianto terão espessura 8 mm. A fixação das telhas será feita rigorosamente de acordo com as instruções dos fabricantes e nos arremates deverão ser colocadas peças especiais da mesma fabricação, tais como: rufos, cumeeiras, pingadeiras e demais peças necessárias a uma perfeita

vedação. É válido ressaltar que as placas não poderão apresentar defeitos, sobretudo deformações ou fendas.

As esquadrias, assim como todas as peças complementares, fechaduras, dobradiças, alavancas, puxadores, serão fabricadas e montadas de acordo com os respectivos desenhos executivos do projeto arquitetônico, obedecendo rigorosamente os detalhes. O assentamento das esquadrias será cuidadosamente feito com ferragens especificadas e apropriadas.

Serão executados os pisos e rodapés conforme especificações do projeto arquitetônico: Camada Impermeabilizada: O piso será efetuado sobre uma camada de concreto, chamada camada impermeabilizadora, que será simples ou armada conforme necessidade, sempre com adição de impermeabilizante; Soleiras: As soleiras deverão ser construídas ou assentadas de forma a criar um rebaixo de 3 cm no máximo, impedindo a passagem de águas da lavagem de pisos.

Todas as superfícies a serem impermeabilizadas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo-se o eventual excesso de argamassa, partículas soltas e materiais estranhos. Para pintura deve ser dada preferência a tintas já preparadas na fábrica. Todas as pinturas serão executadas conforme instruções dos fabricantes. Sempre haverá limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofos e outras porventura existentes.

O sistema será constituído de condicionadores de ar do tipo “split”, unidades internas e externas fornecidos com todos os acessórios e tubulações de modo a permitir o perfeito funcionamento do sistema. Para seu fornecimento e instalação deverão ser seguidos os projetos, e as especificações do fabricante.

6.5.2.5 Iluminação, Tomadas e Telefones

As edificações serão providas de sistema de iluminação, pontos de tomadas de força e de telefone, obedecendo às recomendações da NBR 5410.

6.5.2.6 Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto

A água para o consumo nas novas subestações será proveniente de poço tubular profundo, que, bombeada para o reservatório elevado, abastece por gravidade todos os pontos de consumo. Para as SE em ampliação, a água para o consumo será proveniente de rede existente, caso venha a ser desta forma acordado com a acessada. Caso contrário, a alimentação será também proveniente de poço.

6.5.2.7 Urbanização

Considera-se que todos os elementos urbanísticos principais, inclusive o recobrimento vegetal de taludes e áreas circunvizinhas do pátio, as cercas e portões de acesso encontram-se prontos. Em função das modificações nestas áreas poderão ser necessários intervenções com alterações nos projetos.

6.5.2.8 Cercas e Portões

Serão previstas modificações nas cercas externas e da área energizada, em caso de necessidade. Nos locais onde não estão previstas modificações, podem ser necessárias apenas reparos ocasionados por interferências de obra. Estas cercas serão coerentes com os padrões adotados nas instalações existentes de forma a manter a harmonia do conjunto. As cercas e portões deverão ser devidamente aterrados conforme projeto específico.

6.5.2.9 Vias internas de Acesso

Serão construídas vias de acesso de acordo com as definições do projeto executivo. As vias internas serão dispostas de forma a prover acesso a todos os equipamentos e construções, e serão dimensionadas para carga máxima por eixo, conforme definido a seguir. Deve ser considerada uma baixa densidade de tráfego para efeito de projeto.

As vias destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos pesados terão características (largura, raio de curva, declividade máxima, carga por eixo, etc.) fixadas de acordo com os requisitos dos veículos e peso dos equipamentos a serem transportados, obedecendo aos valores mínimos da pista e da faixa livre nos trechos retos.

Serão fixados, no projeto, afastamentos adequados em relação às partes vivas dos equipamentos, quando for permitida a passagem de veículos sem desenergização prévia. Todas as vias projetadas terão seção transversal abaulada, com caimento mínimo de 1% para as sarjetas e caimento mínimo longitudinal de 0,5% da linha de sarjeta no sentido dos bueiros.

6.5.2.10 Sistema de Proteção Contra Incêndio

Para as ampliações das subestações existentes, deverá ser confirmada a necessidade de instalação de extintores de páteo. Para as edificações será necessária a previsão de extintores de parede. Deverão ser verificadas a necessidade de instalação de paredes corta-fogo entre as unidades dos Reatores e Transformadores, dimensionadas de modo a evitar que o calor irradiado pela unidade eventualmente incendiada leve as unidades adjacentes a atingir limites críticos de temperatura.

As paredes corta-fogo possuirão comprimento que abranja todo o equipamento protegido, devendo exceder de cada lado, em relação às extremidades do mesmo, distâncias que garantam a segurança das unidades adjacentes.

A prevenção a incêndios nos equipamentos a óleo será feita por extintores de CO₂ instalados nas proximidades dos transformadores, autotransformadores e dos reatores. Para o restante dos equipamentos instalados no páteo serão previstos extintores de CO₂ sobre rodas, os quais utilizarão as vias internas da subestação e as tampas das canaletas para sua movimentação.

6.5.2.11 Campos Eletromagnéticos nas Subestações

A LT apresentará relatórios com medições a serem realizadas por ocasião do comissionamento de cada uma das SEs (construída e ampliadas), e que os projetos levarão em consideração o atendimento às exigências

da Resolução Normativa nº 398, de 23/03/2010. Tais relatórios serão encaminhados ao ONS periodicamente.

6.5.2.12 Limpeza e Desmobilização Final da Obra

Após a conclusão dos trabalhos de construção, será procedida a desmobilização do canteiro e a limpeza da obra. As áreas internas e externas ao pátio, as calçadas, os bueiros e caixas de passagem serão limpas, bem como as suas adjacências. Todo o entulho será removido para um local adequado, de acordo com a Fiscalização. Nas áreas de empréstimo ou implantação de canteiro deverá ser recuperada a vegetação nativa.

6.5.2.13 Inspeção e Testes

Depois de concluídas as atividades envolvidas na construção, será executada uma inspeção final juntamente com a Fiscalização, para verificar a fidelidade da construção aos desenhos executivos e às respectivas especificações e normas.

6.5.3 Aspectos Construtivos

A implantação completa da LT, incluindo as instalações das SE é estimada em 14 meses, período que vai da data de início da instalação, após a emissão da Licença Ambiental de Instalação, das áreas de armazenamento de estruturas metálicas e material de construção até a data prevista para o comissionamento, energização e operação comercial da energia a ser transmitida.

A programação e o planejamento das atividades de construção e montagem englobam as obras de infraestrutura de apoio (áreas de armazenamento/pátios de materiais, canteiros de obras, acessos, etc.) e as obras principais de instalação e montagem da LT e SE. A construção da LT consiste em uma sequência de atividades, envolvendo inicialmente a mobilização de serviços preliminares e posteriormente a efetiva construção e montagem.

6.5.3.1 Acessos

As vias destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos pesados deverão ter características (largura, raio de curva, declividade máxima, carga por eixo, etc.) fixadas de acordo com os requisitos dos veículos e peso dos equipamentos a serem transportados, obedecendo aos valores mínimos da pista e da faixa livre nos trechos retos de 3 m e 6 m, respectivamente.

As faixas destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos de menor porte, como componentes de disjuntores e seccionadores, TPCs, TCs e para-raios, deverão ter largura mínima de 3 m,

dimensionada para suportar cargas de até 5tf (50kN) por roda. Em ambos os casos, deverão ser fixados no projeto afastamentos adequados em relação às partes vivas dos equipamentos, quando for permitida a passagem de veículos sem interrupção prévia de energia.

Para o dimensionamento da base da pavimentação, deverão ser feitos ensaios de Índice Suporte Califórnia (ISC) em pontos predeterminados das camadas superficiais do greide. O tipo de pavimentação das vias seguirá solução semelhante à da pavimentação existente, com as adaptações necessárias para atender às novas cargas e tipos de veículos previstos para os setores ampliados.

Os trechos de vias de acesso e vias internas existentes que ficarem sujeitos ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos maiores do que aqueles para os quais foram projetados deverão ser adaptados às novas condições de utilização.

Se for necessário, os serviços de melhoria compreenderão:

- aumento de raios de curvatura;
- alteração do greide, com a finalidade de reduzir a declividade das rampas;
- correção de taludes de cortes e aterros;
- recomposição da drenagem;
- regularização do leito, reforço do subleito, execução das bases e sub-bases; e
- pavimentação.

Todas as vias projetadas ou modificadas deverão ter seção transversal abaulada, com caimento mínimo de 1% para as sarjetas e caimento mínimo longitudinal de 0,5% da linha de sarjeta no sentido dos bueiros ou dispositivos de drenagem.

6.5.3.2 Canteiro de Obras

Informa-se que, embora já esteja definida a macrolocalização do empreendimento, por meio da diretriz preferencial proposta neste Estudo, ainda não foi possível se estabelecer com precisão, os locais de apoio às obras, tais como eventuais áreas de bota-fora, empréstimo, necessidade de novos acessos, como também dos canteiros de obra.

A locação e caracterização precisa dessas estruturas (canteiros), considerando o seu porte e infraestrutura existentes, prevenindo impactos significativos, será apresentada após a comprovação da viabilidade ambiental, com a concessão da Licença Prévia (LP), na fase de pré-instalação, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA). Nesse viés, entende-se que a proposição aqui apresentada e avaliada no presente EIA está ainda sujeita à ajustes nas fases posteriores do processo.

Em termos gerais, a definição dos locais dos canteiros de obras em empreendimentos lineares depende de uma série de fatores que diretamente envolvem a logística (procedência da mão de obra especializada e tipo de habitação a ser utilizada – alojamentos e/ou hotéis/pensões/repúblicas) e a forma estratégica de execução de cada construtora.

O espaçamento entre os canteiros, no caso, dependerá da evolução da construção e montagem (avanço de obras), em que cada construtora tem a sua produção. Cada uma das SE (ampliação e construção) contará com seu próprio canteiro de obras, que será pequeno e localizado no interior das atuais ou novas áreas das SE.

A localização final e completa dos canteiros de obra será concretizada pelas construtoras na fase de Contratação das Obras (pré-instalação), com sua respectiva análise socioambiental, para uma verificação *in loco* da equipe de Meio Ambiente do empreendedor.

As áreas indicadas para os canteiros deverão, ainda, conter as autorizações ambientais (ou pareceres) das Prefeituras Municipais, concordando com as instalações, e estar em locais que causem o mínimo de impactos socioambientais às comunidades vizinhas.

A Coordenação Ambiental de implantação deverá apresentar um relatório contendo uma descrição das áreas, a planta de arranjo geral previsto, a estrutura funcional e suas respectivas instalações (redes de água, esgoto, energia, acessos, ambulatorios e local de segregação, estocagem e destinação final dos resíduos sólidos).

Esse relatório deverá ser submetido à análise do empreendedor e, posteriormente, do IMA, sendo esse último que autorizará a sua instalação. Assim, as áreas indicadas para os canteiros e demais equipamentos de apoio às obras terão que dispor de Alvarás de Funcionamento das respectivas Prefeituras municipais.

Em termos gerais, nos canteiros de obras estarão localizadas estruturas diversas, tais como cozinha, refeitório, sanitários, almoxarifado, oficina, depósitos de máquinas, equipamentos e materiais, área industrial, ambulatorio, escritório de projetos e administração, pátio de ferragens e dosadoras de concreto, dentre outras.

Serão buscadas, preferencialmente, áreas antropizadas ou naturalmente sem cobertura vegetal (fora de APPs ou demais áreas ambientalmente sensíveis ou de interesse conservacionista), que já tenham sido utilizadas para atividades semelhantes, fora do perímetro urbano consolidado (longe de escolas ou unidades de saúde), mas que preferencialmente sejam servidas de serviços básicos de infraestrutura dos municípios (sanitária – água potável e esgoto, acessos, telecomunicações, recolhimento de resíduos comuns, entre outros).

As premissas gerais para instalação de canteiros de obras são apresentadas a seguir, destacando que estão em conformidade com as determinações do Termo de Referência (TR) do IMA:

- A localização dos canteiros centrais deve priorizar os aspectos relevantes levantados nos estudos ambientais (meio antrópico, em especial);
- Os canteiros devem localizar-se, sempre que possível, nas proximidades de cidades de porte, objetivando causar o mínimo de impacto e facilitar o transporte de material por estradas estruturadas, bem como o transporte diário da mão de obra até as frentes de trabalho e para fora delas em suas horas de lazer;

- A área a ser utilizada já deve, preferencialmente, ter sido impactada. Deve ser prevista também a possibilidade de se reaproveitar a infraestrutura instalada quando as obras terminarem;
- O local de cada área a ser escolhida deve ter como requisitos básicos o tipo de solo e acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e com a intensidade do tráfego. Deve ser dotado de sinalização de trânsito e drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódica da área;
- Ser priorizado o recrutamento de mão de obra local, reduzindo assim o contingente de trabalhadores de fora da região e, ao mesmo tempo, diminuindo a estrutura de apoio às obras (alojamentos, sanitários, lixo, etc.). Esse procedimento contribui também para evitar a transmissão de doenças e para minimizar o aumento dos casos de prostituição e violência, entre outros problemas;
- Nas regiões próximas a cidades com infraestrutura, a localização não deve interferir no sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar a prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação, em face da implantação dos canteiros de obras;
- Os efluentes gerados pelos canteiros de obras não devem ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas sem que haja aprovação prévia da gestão ambiental do empreendedor, em conjunto com os órgãos públicos do município. O lançamento na rede pública somente pode ser aprovado caso exista tratamento adequado de esgoto urbano;
- Não existindo infraestrutura, devem ser previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários e águas servidas, atendendo aos requisitos da Norma NBR 7.229/93 (Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos), incluindo a disposição dos efluentes e o lodo sedimentado, objetivando preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes locais;
- Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas (águas oleosas), das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, deve ser prevista a construção de caixas coletoras e de separação dos produtos para posterior remoção do óleo em caminhões ou dispositivos apropriados. Todos os resíduos devem ser adequadamente tratados e dispostos;
- Os canteiros devem contar com equipamentos adequados, de forma a minimizar a emissão de ruídos e diminuir a poeira (caminhão-pipa);
- O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deve se restringir aos horários em que causem a menor perturbação possível na vida cotidiana da população;
- Os canteiros devem contar com sistema próprio de coleta e disposição de resíduos, ou onde haja sistema público de coleta e disposição, se deve negociar com o órgão competente para a utilização desse sistema;

- Os canteiros também serão dotados de serviços médicos próprios prestados no ambulatório instalado e equipado com ambulância, material e instrumentos necessários ao atendimento de primeiros socorros e consultas.

Assim sendo, as premissas apresentadas devem ser consideradas como orientação, tendo sido estabelecidas a partir da experiência de empresas do Setor Elétrico em obras similares. Isso porque a definição exata da logística de cada frente de obras é prerrogativa das empreiteiras a serem contratadas para execução dos trabalhos em cada trecho do empreendimento. Contudo, devem ser informadas e fornecidas cópias de toda a documentação necessária para instalação do canteiro (alvarás, autorizações ambientais municipais e outras que se fizerem necessárias).

A proposição atual dos canteiros, com base nas premissas supracitadas e na experiência do empreendedor na construção de outras linhas de transmissão e subestações, é composta por 03 (três) áreas elegíveis, ao longo do traçado da LT, conforme Quadro 6.5-1 a seguir, diferenciados entre Principais e Secundários, e também entre aqueles destinados a apoiar as obras da LT e das SE (implantação e ampliação).

Quadro 6.5-1. Locais elegíveis à instalação de Canteiros de Obras para à implantação da LT e das SEs associadas.

UF	MUNICÍPIO	CANTEIROS DE OBRA (PREVISTOS)	Nº
SC	TIMBÓ	Canteiro Principal da LT e da SE INDAIAL	1
	BLUMENAU	Canteiro Principal	2
	IBIRAMA	Canteiro Secundário LT	3

Em todos os canteiros, o contingente de mão de obra deverá se deslocar, diariamente, para hotéis/pensões ou repúblicas/alojamentos (trabalhadores de outras regiões) e de sua origem (trabalhadores locais) até os canteiros e, desse local, transportados, adequadamente (em veículos e condutores/motoristas que atendam às normas e legislação de segurança vigentes) até as frentes de trabalho.

As instalações dos canteiros atenderão às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência Social, tais como:

- NR-10 - Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-23 - Proteção Contra Incêndio;
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho; e
- NR-26 - Sinalização de Segurança.

A seguir é apresentado o *Layout* básico proposto para os canteiros e, na sequência, duas tomadas áreas de modelos de canteiros já implantados pelo empreendedor, e que a LT deverá seguir.

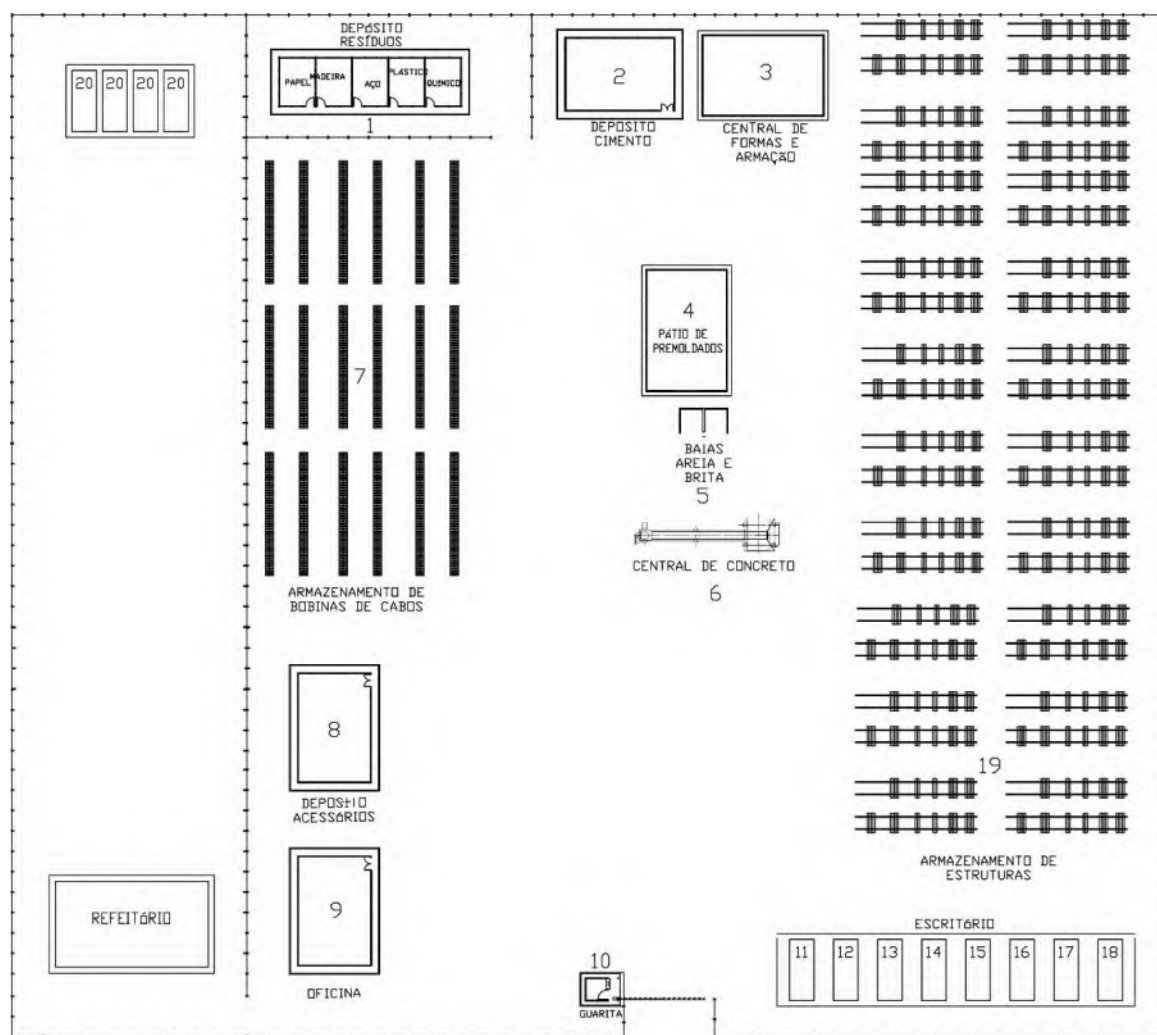


Figura 6.5-1: Layout geral proposto para os canteiros de obras.

6.5.3.3 Infraestrutura Básica de Serviços

Como premissas de implantação, quanto à orientação das edificações, será considerado o controle de insolação e de ventilação, com o objetivo de garantir a salubridade, o conforto térmico, acústico e a incidência luminosa adequada para os ambientes.

Todas as edificações serão orientadas adequadamente conforme o item anterior, sendo que, em alguns casos, poderão ser criadas alternativas (persianas, anteparos, balanços) para controlar a entrada direta da luz do sol nos ambientes. Serão observadas as boas práticas de projeto listadas abaixo para cada um dos tipos de prédio.

6.5.3.4 Escritório

O centro administrativo incorporará contêineres para escritórios, sala de reunião e sanitários masculinos e femininos.

6.5.3.5 Refeitório

O refeitório deverá ser dimensionado para servir a alimentação e atender ao número máximo de empregados mobilizados durante a obra, inclusive suas subcontratadas, em conformidade com as normas, portarias e resoluções da ANVISA e demais aplicáveis. O refeitório ficará localizado próximo ao local da obra com logística adequada evitando grandes deslocamentos dos trabalhadores durante a distribuição, atendendo às normas de conservação do alimento, higiene, condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

6.5.3.6 Almoxarifado

Para esta instalação serão utilizadas estruturas metálicas e de concreto pré-fabricado, além de placas de madeirite plastificado de 14 mm de espessura a prova de umidade.

6.5.3.7 Vestiários/Sanitários

Os pisos dos boxes e paredes de todas as estruturas serão revestidos com material resistente, liso, impermeável e lavável.

6.5.3.8 Abastecimento de Água

O abastecimento de água poderá ser realizado por caminhões pipa ou poços artesianos, com a devida autorização do órgão competente. O armazenamento será em caixas d'água elevadas, situadas no canteiro e nas próprias edificações.

6.5.3.9 Resíduos Sólidos e Resíduos Perigosos

Os resíduos sólidos gerados serão, em sua maioria, formados de papel, plástico, madeira e restos de alimentos, que serão armazenados em locais específicos (baías ou outro tipo de recipiente adequado), sendo geridos conforme as resoluções do CONAMA aplicáveis, em especial a Resolução CONAMA nº 307/2002 (e alterações) para os resíduos da construção civil.

O gerenciamento de resíduos seguirá sempre as diretrizes do PGRS específico da construtora, sendo também propostas medidas de acompanhamento, fiscalização e melhoria contínua em programa específico afeto a esse tema, apresentado no Capítulo 14 Programas Ambientais e, posteriormente, detalhado em nível executivo quando da elaboração do PBA.

Em termos gerais, os resíduos, principalmente orgânicos e não recicláveis, serão transportados em caminhão caçamba até a destinação final ambientalmente adequada. Caso a coleta pública não englobe a área do canteiro de obras, o transporte será feito por uma empresa especializada no transporte de resíduos. Os demais resíduos do canteiro serão temporariamente armazenados em contentores e estocados nas

baías devidamente identificadas, em local específico no canteiro (central de resíduos, detalhado adiante), até a sua coleta externa e destinação final ambientalmente adequada.

Os resíduos gerados no campo serão recolhidos em contentores adequados e levados até os canteiros onde serão devidamente segregados e aguardarão a destinação final. A contenção de resíduos orgânicos nos canteiros será sempre evitada, buscando-se sempre a destinação periódica destes. No caso de resíduos recicláveis, estes poderão ser acumulados no local de armazenamento temporário até que se atinja um volume que justifique o transporte.

Todos os resíduos gerados durante a obra serão controlados até a sua destinação final por meio das fichas de armazenamento, movimentação e manifesto de resíduos.

6.5.3.10 Área coberta para armazenamento de resíduos (Central de Resíduos)

Está prevista a construção de uma área coberta e impermeabilizada para separação e armazenamento individual dos materiais orgânicos e inorgânicos. Os controles ambientais de drenagem, impermeabilização etc. aplicáveis à essa área, apresentados em linhas gerais anteriormente, serão aplicados conforme exigências normativas.

6.5.3.11 Atividades dos canteiros

Os canteiros de obras são os locais de execução das atividades de apoio técnico e administrativo ao desenvolvimento das obras de implantação do empreendimento. Os canteiros de obras preveem também o fornecimento das estruturas e serviços necessários às atividades construtivas e para oferecer bem-estar aos colaboradores, como vestiários, refeitórios, entre outros, conforme apresentado anteriormente no presente capítulo.

Além das áreas de vivência e áreas administrativas, outros setores relevantes para as atividades dos canteiros são os setores de almoxarifado, pátios de estocagem de estruturas metálicas e bobinas de cabos nus e isolados, onde ficarão para conferência, guarda e posterior distribuição dos materiais e equipamentos para instalação e montagem das obras. Serão também executadas nos canteiros de obras as pré-fabricações das formas e armações que serão posteriormente empregadas nas fundações da LT e das SEs.

6.5.3.12 Controles ambientais aplicáveis aos canteiros de obras e frentes de trabalho

Os itens abaixo apresentam as medidas ambientais adotadas durante a utilização e recuperação das áreas de apoio que serão utilizadas como canteiros na obra.

6.5.3.12.1 Armazenamento e Gestão de Resíduos Perigosos e Efluentes Líquidos

Conforme apresentado anteriormente, os resíduos gerados nos canteiros serão devidamente gerenciados. Especificamente quanto aos resíduos perigosos, esses serão armazenados em baías adequadas, com solo

impermeabilizado, cobertura e bacia de contenção compatível com o volume de material armazenado, atendendo às recomendações da ABNT NBR-12.235/1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, ou em tambores fechados e devidamente identificados, para posterior destinação final ambientalmente adequada, por meio de uma empresa devidamente licenciada para recolhimento de tais produtos, ainda a ser definida.

Os efluentes coletados nas bacias de contenção e demais estruturas de drenagem de áreas geradoras deverão ser igualmente coletados e destinados à empresa devidamente licenciada para o tratamento e destinação adequada. Os efluentes das drenagens provenientes das áreas impermeabilizadas, tais como as áreas de manutenção e lavagem dos veículos e equipamentos.

As atividades de manutenção preventiva, corretiva e lavagens de veículos da obra serão realizadas por empresas terceirizadas locais, devidamente legalizados (alvarás de funcionamento e respectivas licenças/autorizações). Resíduos óleos lubrificantes provenientes da oficina serão acondicionados em tambores estanques, dentro das especificações do International Electrotechnical Commission (IEC); The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE); Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), sendo armazenados na área de apoio da oficina e, posteriormente, recolhidos e encaminhados para empresa terceirizada e certificada para o seu refino ou reciclagem.

Também serão disponibilizados Kits ambientais para a contenção/mitigação para casos emergenciais que envolvam vazamentos. Nestes casos, todo material contaminado será removido e armazenado em local adequado até a sua destinação final ambientalmente adequada. Destaca-se ainda que serão realizadas integrações com todas as equipes de trabalho visando treiná-las para o manejo adequado dos resíduos perigosos e para a utilização do KIT ambiental de contenção/mitigação.

Para a concretização do PGRS da empreiteira, deverão ser levantadas empresas locais, devidamente licenciadas, para a coleta e destinação destes resíduos até a estação de tratamento mais próxima. Caso seja necessária a instalação de tanques de combustíveis com capacidade superior a 15.000m³, deverá ser atendido ao disposto na Resolução CONAMA nº 273/00, sobretudo no que se refere à apresentação de todos os documentos e informações elencados no Art. 5 dessa Norma.

6.5.3.12.2 Efluentes Líquidos dos Sanitários

Os efluentes líquidos dos sanitários, copas e áreas afins serão sempre descartados de maneira a reduzir os seus impactos no meio ambiente, por meio de fossas sépticas, executadas conforme projeto apresentado a seguir.

O sistema de tratamento de esgoto implantado nos canteiros de obras será destinado a receber a contribuição de uma ou mais unidades geradoras e com capacidade de dar um grau de tratamento compatível com os níveis exigidos, em especial pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Como os demais sistemas de tratamento de esgotos, dão condições aos seus efluentes de impedir a poluição de solos e

corpos hídricos, comprometendo sua função ecológica e usos pretendidos. A seguir são apresentadas as estruturas que compõem o sistema de tratamento.

6.5.3.12.3 Fossa Séptica

Fossa séptica ou tanque séptico é a primeira parte de um sistema de tratamento local de tratamento de esgoto. O esgoto proveniente da unidade geradora escoar para dentro da caixa de gradeamento, onde ocorre a separação da sujeira grosseira (não orgânica) do esgoto, e segue para a fossa séptica através do tubo de entrada. A tubulação até a fossa não deve ter nenhum ponto baixo, onde o líquido possa permanecer. Indica-se uma inclinação de 1 a 2% para esta tubulação.

A fossa séptica foi projetada de modo a receber todos os despejos de pias, lavatórios, vasos sanitários, bidês, banheiros, chuveiros, mictórios, ou qualquer outro despejo, cujas características se assemelham às do esgoto doméstico.

Destaca-se que a drenagem pluvial convencional não deverá ser direcionada à fossa, de forma a evitar o comprometimento do tratamento e/ou esgotamento de sua capacidade (saturação). Dentro da fossa, os sólidos separam-se dos líquidos e lá permanecem. O efluente da fossa é dirigido para o próximo estágio de tratamento ou despejo, neste caso, o Filtro Anaeróbico.

6.5.3.12.4 Filtro Anaeróbico

O Filtro Anaeróbico é o segundo estágio deste sistema, o qual elevará a eficiência deste até um nível acima de 80% de redução de carga orgânica, por meio da retenção das partículas de lodo formadas e arrastadas da fossa séptica, do tempo de retenção hidráulica adicional, principalmente, da colônia de bactérias anaeróbicas dessa forma e se fixa na superfície do meio filtrante.

6.5.3.12.5 Vala de Infiltração/Sumidouro

Esse sistema compõe a última etapa do tratamento, caracterizada pela destinação do efluente tratado em solo. Um buraco é escavado no solo com as dimensões calculadas em função da vazão de líquido e da permeabilidade do solo. Uma camada de 50 cm de brita é disposta no fundo deste buraco e, no centro deste, coloca-se um recipiente oco, que receberá o efluente do filtro e o distribuirá, através de orifícios em seu costado, para o leito de brita que, devem preencher o espaço externo do buraco. Não há necessidade de limpeza neste recipiente, pelo menos por um longo período, pois os sólidos presentes no efluente estarão em suspensão. A depuração final do efluente ocorre então no próprio solo.

6.5.3.12.6 Desativação dos canteiros de obras

As ações de desmobilização e desativação do canteiro de obras ocorrerão após a finalização das atividades de implantação do empreendimento. Para essas atividades, deverá ser feita a retirada de equipamentos, materiais e mão de obra da área do canteiro.

Após a desmobilização, a área correspondente ao canteiro de obras deverá ser recuperada, se necessário. Para isso, serão adotadas práticas para a reconformação topográfica da estabilidade estrutural do terreno. Dar-se-á preferência aos processos que utilizam proteção do solo exposto com camada vegetal (gramíneas, leguminosas forrageiras e essências arbustivas e/ou arbóreas – espécies nativas). As diretrizes para essas ações estão previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), apresentado posteriormente no presente EIA e a ser detalhado em nível executivo quando da elaboração do PBA.

Semelhante ao contrato firmado entre a LT (ou uma das suas construtoras) com os proprietários dos terrenos para a instalação dos canteiros de obra, deverá ser emitido (assinado entre as Partes) um Termo de Entrega (ou Devolução) do imóvel ao proprietário, o que irá configurar a completa desmobilização.

6.5.3.13 Equipamentos e Materiais de Construção

Os principais materiais de construção civil industrializados a serem utilizados nas obras da LT e na implantação da SE, tais como cimento, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, virão diretamente de centros industriais, sendo distribuídos dos canteiros principais para os locais de aplicação. Os materiais primários, como: areia, brita ou seixo rolado e madeira aparelhada, deverão ser adquiridos de fornecedores locais.

Quanto aos equipamentos de construção, serão empregados tratores, motoniveladoras, valetadeiras, pás carregadeiras, carretas e caminhões, utilizados nas etapas de terraplenagem, abertura de cavas de fundações, nivelamento e transporte em geral. Na montagem de equipamentos, serão usados guindastes autotransportados. No lançamento e emenda dos cabos da LT, serão necessários guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, entre outros. Poderão ainda ser necessários equipamentos auxiliares: compressores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas, etc.

6.5.4 Intervenções no Ambiente Natural

6.5.4.1 Estimativa das Áreas de Supressão de Vegetação

A supressão de vegetação na faixa de servidão será a menor possível, restringindo-se à faixa de serviço, a ser utilizada como acesso e para o lançamento de cabos; às áreas estritamente necessárias para as praças de montagem das torres e praças de lançamento dos cabos e à eventual necessidade da abertura de novos acessos em área de vegetação nativa, a qual será adotada apenas em última instância.

Essas atividades serão executadas por equipes técnicas de motosserristas das empreiteiras, devidamente treinados e sob a supervisão do Coordenador Ambiental, com os necessários registros das motosserras, e seguindo disposições do Programa de Supressão de Vegetação do PBA, a ser apresentado ao IMA na fase de pré-instalação, que visa minimizar a vegetação a ser suprimida, com a aplicação de medidas de controle e acompanhamento eficientes, atendendo a critérios técnicos e de segurança para a instalação e operação da LT, realizando os cortes raso e seletivo, conforme detalhes a seguir, e de acordo com as normas vigentes, em especial a NBR 5422/1985.

Em áreas de florestas conservadas, que apresentam vegetação de porte arbóreo elevado, torna-se necessária a adoção de técnicas alternativas, visando, além da segurança da LT e demais estruturas associadas, a redução do impacto da supressão, evitando assim o corte desnecessário de certos indivíduos arbóreos. Uma técnica usualmente utilizada é o alteamento de estruturas (aumento da altura das torres) e, consequente da altura dos cabos em relação ao solo e aos objetos que estão sobre o mesmo.

O presente projeto prevê uma variação na altura das estruturas conforme trecho transposto justamente para contemplar o referido alteamento, conservando a cobertura vegetal, reduzindo a necessidade de supressão. Conforme informado anteriormente, o projeto contempla a utilização de torres de 19 a 50 m de altura.

Dessa forma, torres com 19 m de altura já seriam o suficiente para manter a distância de segurança dos cabos em relação ao solo (12,5 m), assim como a aplicação de torres estaiadas de suspensão, que suportam ângulos de até 2º, também bastariam. Muitas LT antigas (implantadas mais de 30 ou 40 anos atrás), inclusive, são assim.

No entanto, hoje entende-se como obrigatório o respeito aos obstáculos socioambientais existentes no caminho das LT e, para tanto, adotam-se nos projetos de engenharia (inclusive neste ora discutido), uma série de estruturas, conforme, como anteriormente apresentado, que permitem uma vasta gama de opções técnicas (ângulos, travessias, alturas, pesos, etc.) para o vencimento desses obstáculos com respeito aos interesses dos envolvidos, entre eles a redução dos valores (volume e área) da supressão de vegetação nativa. Essa redução também implica em economia para o empreendedor, uma vez que se gasta menos com a atividade de supressão e com a respectiva reposição florestal.

O traçado da LT é concebido para não atravessar fragmentos florestais, mas, se porventura não for tecnicamente possível evitar, a supressão será a mínima necessária. A definição dos locais e dos tipos de torre somente será feita na fase de projeto executivo, no documento de solicitação da Licença de Instalação (LI).

Já no âmbito dos acessos, serão priorizados aqueles já existentes e com estrutura adequada, seguidos por aqueles cujas condições atuais demandam alguma ampliação. Para as áreas onde inexistam acessos consolidados, será priorizada a realização do acesso pela faixa de serviço e, na impossibilidade dessa estratégia (geralmente obstáculos naturais, como rios, vales, *cânions*, etc.), a abertura de novos acessos

ocorrerá preferencialmente em áreas já antropizadas ou com vegetação não-nativa, sendo a supressão de vegetação nativa adotada apenas como último recurso, devendo essa atividade estar devidamente contemplada na ASV a ser emitida pelo IMA, na fase de pré-instalação.

Para a eventual supressão de vegetação durante a abertura dos acessos, cabe ressaltar que está prevista uma largura de 4, sendo esse o limite para essas vias, podendo ser inferior em áreas com maiores restrições ambientais, eventualmente afetadas, como APPs e demais áreas de interesse conservacionista.

As torres autoportantes e as estaiadas terão praças com dimensões médias de 65 m x 65 m (4.225 m² ou 0,42 ha) quando a LT for de 525 kV e de 50 x 50 m (2.500 m² ou 0,25 ha) quando a LT for de 230 kV. As praças de lançamento de cabos deverão ser instaladas com equidistância média de 4,0 km, e com dimensões variadas, sendo destinadas à instalação dos freios e pullers, podendo ter dimensão de 40 m x 50 m (2.000 m² ou 0,2 ha) para 230 kV CD ou com dimensão de 70 m x 80 m (5.600 m² ou 0,56 ha).

No entanto, tanto as praças de torre quanto as praças de lançamento de cabos ficarão totalmente dentro dos limites da faixa de servidão da LT, além de serem priorizadas áreas com ausência de vegetação ou antropizadas e, sempre que possível, será mantida a camada vegetal superior do solo.

Observa-se também que a quantidade de praças de lançamento e praças de estruturas como as suas locações, são preliminares e poderão ser alteradas após o projeto executivo. No entanto as alterações sempre serão com o intuito de reduzir praças de estruturas e priorizar regiões antropizadas.

Além da supressão vegetal das áreas estritamente necessárias, conforme mencionado anteriormente, poderão ocorrer também cortes pontuais na vegetação, denominado corte seletivo (embora essa atividade seja mais comum na fase de Operação e Manutenção “O&M” do empreendimento).

O corte das árvores de grande porte (que não são comum nas áreas de inserção do presente empreendimento) posicionadas além dos limites da faixa de serviço (mas dentro da faixa de servidão) que, em caso de tombamento possam vir a causar danos à LT ou às torres, somente será executado com autorização prévia do empreendedor, da Supervisão Ambiental e dos proprietários das áreas onde esses indivíduos forem registrados.

A madeira nativa que for cortada (supressão) para a passagem da LT será empilhada, não sendo retirada das propriedades. Os proprietários poderão utilizar a madeira da forma que acharem mais conveniente. Entretanto, para vendê-la ou transportá-la para fora da propriedade, é necessário obter um termo de entrega específico com empreendimento e depois com o IMA, para a obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF) – que é uma espécie de Guia de Transporte da madeira.

Além das equipes técnicas de motosserristas (denominadas de supressão semi-mecanizada), recentemente vem se aplicando nas obras de linha de transmissão o uso do desbastador florestal (supressão mecanizada).

Ressalta-se que essa atividade somente poderá ser iniciada a partir do momento em que o IBAMA emitir a Licença de Instalação (LI) e a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), além da necessidade da

Autorização de Coleta, Captura e Transporte da Material Biológico (ACCTMB), para a atividade de resgate/salvamento, e as equipes responsáveis pelos resgates de fauna estarem devidamente habilitadas.

No âmbito da faixa de serviço, que correspondente a um corredor com largura total de 6 m, cabe destacar que sua abertura poderá ser evitada em locais de transposição de fragmentos florestais mais preservados e/ou com fisionomias/espécies de maior interesse para conservação, podendo o lançamento de cabos nesses trechos ser realizado com o auxílio de drones (ou VANT – Veículo Aérea Não Tripulado).

Destaca-se que na faixa de servidão, a supressão de vegetação será a menor possível, devendo se restringir à faixa de serviço, abertura de estradas de acesso – sendo priorizados os já existentes e, quando possível, acesso pela própria faixa de serviço – e às áreas estritamente necessárias para as praças de montagem das torres e praças de lançamento dos cabos.

Destaca-se ainda que, quando da transposição de fragmentos muito densos de vegetação ou áreas sensíveis, sempre que possível, será priorizado o lançamento de cabos por via aérea, por meio de utilização de drones, de modo a reduzir a interferência pela abertura da faixa de serviço.

6.5.5 Estimativa de Contratação de Mão de Obra

A estimativa geral de mão de obra para a construção da LT é de 1500 trabalhadores diretos somando todo o período de atividades de implantação do empreendimento, a média é de 1050 trabalhadores no pico de obras.

Cabe informar que desse total, 450 trabalhadores trata-se de mão de obra não especializada ou com baixo nível de especialização, onde se dará preferência pela contratação local estimando-se 30%, e 70% (1050 trabalhadores) trata-se de mão de obra com algum grau de especialização técnica, geralmente contratados de outros empreendimentos semelhantes, e consequentemente de municípios não interceptados pelo empreendimento.

Ressalta-se, mais uma vez, que a locação definitiva dos canteiros somente será apresentada após a comprovação da viabilidade ambiental do empreendimento, com a concessão da LAP, na fase de elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA).

Para a formação da equipe de empregados não especializados, será priorizada a contratação de mão de obra local, visando minimizar a vinda de trabalhadores de fora da região do empreendimento. Para isso, na fase de mobilização que antecede o início das obras, as Prefeituras dos municípios atravessados pelo empreendimento serão contatadas, de modo a que sejam identificadas as potencialidades de contratação nesses locais, em relação à projeção das necessidades de recrutamento de trabalhadores previamente identificadas.

Os trabalhadores especializados, em geral, são empregados fixos das empresas de construção e montagem, que são trazidos para as frentes de obras, independentemente de sua região de origem. Quando admitidos, todos

os trabalhadores (inclusive os não especializados) serão submetidos a treinamento adequado, visando ao seu comprometimento com as questões pertinentes a suas tarefas e, ainda, à conscientização sobre os cuidados ambientais e de saúde/segurança do trabalho. Se houver boa adaptação do trabalhador às atividades, e havendo o desejo do mesmo, ele poderá ser utilizado em outros empreendimentos, já como mão de obra especializada.

6.5.6 Acessos

Existem 291 vias de acesso direto à faixa de serviço e 86 acessos aos vértices do traçado (Tabela 6.5-1) sem considerar os novos acessos que serão necessários de serem implantados, totalizando aproximadamente 203 Km. Estima-se que serão necessários 130 novos acessos (19,69 Km), sendo que 78 extrapolam a área destinada a faixa de servidão (14,09 Km).

Entretanto isso é apenas uma previsão já que as vias estão sujeitas a modificações devido à eventuais condições locais que caracterizem restrição para a instalação desses novos acessos. Também não se tem informações definitivas dos acessos a serem mantidos para a realização da manutenção da linha, assim não é possível a definição dos acessos permanentes de forma precisa ainda nesta fase de planejamento.

No entanto, deverá considerar que a necessidade de indenizar as perdas temporárias pelo período em que não for possível a retomada do uso original do solo, no caso de abertura de novos acessos permanentes/provisórios que interfiram com áreas de produção agrícola. As interferências com essas áreas, sempre que possível, deverão ser evitadas ou cuidadosamente executadas e indenizadas.

Para os acessos que vierem a ser implantados e mantidos permanentemente, buscando viabilizar o deslocamento das equipes de manutenção até as áreas das torres da LT, deverão ser mantidas as condições mínimas de tráfego de veículos, como:

- pouca ou nenhuma vegetação;
- terreno firme e sem a presença de focos erosivos; e
- drenagem adequada nas vias, através de bueiros, pontes ou canalizações dos rios, riachos e córregos.

Ressalta-se que estas condições de manutenção deverão ser previamente acordadas com os proprietários das áreas nos quais os acessos serão mantidos.

Tabela 6.5-1: Quantidade de Acessos Existentes Para Cada Vértice

LINHA	PONTO	QUANTIDADE DE ACESSOS
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	SE RIO DO SUL	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V01	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V02	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V03	0

LINHA	PONTO	QUANTIDADE DE ACESSOS
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V04	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V05	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V06	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V07	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V08	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V09	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V10	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V11	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V12	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V13	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V14	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V15	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V16	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V17	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V18	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V19	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V20	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V21	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V22	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V23	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V24	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V25	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V26	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V27	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V28	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V29	1
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V30	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V31	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	V32	0
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial CD	SE INDAIAL	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	SE INDAIAL	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V01	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V02	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V03	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V04	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V05	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V06	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V07	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V08	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V09	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V10	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V11	1

LINHA	PONTO	QUANTIDADE DE ACESSOS
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V12	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V13	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V14	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V15	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V16	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V17	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V18	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V19	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V20	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V21	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V22	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V23	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V24	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V25	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V26	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V27	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V28	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V29	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V30	0
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V31	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V32	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V33	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V34	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V35	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V36	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V37	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V38	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V39	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V40	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V41	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V42	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V43	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V44	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V45	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V46	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V47	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V48	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V49	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	V50	1
LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD	SE GASPAR II	0
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	SE GASPAR II	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V01	0

LINHA	PONTO	QUANTIDADE DE ACESSOS
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V02	0
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V03	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V04	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V05	0
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V06	0
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V07	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V08	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V09	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V10	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V11	2
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V12	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V13	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V14	0
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V15	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	V16	1
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE GASPAR II	SECCIONAMENTO	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	SECCIONAMENTO	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V01	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V02	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V03	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V04	0
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V05	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V06	1
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	V07	0
SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE GASPAR II	SE GASPAR II	0

6.5.7 Fluxo de Tráfego

Na fase de pico da obra de implantação do empreendimento são estimadas 100 viagens/dia abrangendo viagens entre os canteiros e as frentes de serviço e viagens entre os canteiros e as cidades de apoio. Essas viagens incluem transporte de pessoal em ônibus, micro-ônibus, veículos leves, pick-ups, entre outros veículos de transporte de pessoal e transporte de materiais em caminhão munck, basculante, carreta, caminhão betoneira, etc.

6.5.8 Resumo das Características da Implantação

A seguir na Tabela 6.5-2 é apresentado um resumo das características apresentadas no tópico 5.4.

Tabela 6.5-2: Resumo das características da implantação da LT.

INDICADOR	UNIDADE	VALOR ESTIMADO
Estimativa de corte	M³	20.000
Estimativa de aterro	M³	10.000
Movimentação do solo	M³	100.000
Área ocupada pelo projeto	Ha	768
Geração de efluentes líquidos	L/dia	120.000
Geração de resíduos sólidos	Kg/dia	2.250
Supressão de vegetação exótica	Ha	*
Supressão de vegetação nativa	Ha	*
Supressão de árvores isoladas	Nº de indivíduos	*
Interferência de Unidade de Conservação	Sim/não	não
Interferência em Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Sim/não	sim
Interferência em comunidades tradicionais/indígenas/quilombolas	Sim/não	não
Interferência no patrimônio histórico, cultural e arqueológico	Sim/não	não
Interferência no patrimônio espeleológico	Sim/não	não
Sobreposição com processos minerários (ANM)	Sim/não	sim
Criação de novos acessos	Km	400
Tráfego gerado pelas obras	Viagens/dia	100
Mobilização de mão de obra	Nº de trabalhadores	1500
Custo do empreendimento (considerar as indenizações)	R\$	522.981.664,19
Duração da obra	meses	16

*Essas informações só estarão disponibilizadas após o inventário florestal que ocorre na fase do Projeto Executivo da Engenharia.

6.6 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

6.6.1 Manutenção das estruturas do empreendimento

As equipes da concessionária, responsável pela operação, realizarão atividades de manutenção preventivas (periódicas) e corretivas (restabelecimento de interrupções) nas LTs e SEs. Em razão das características bem distintas dos equipamentos envolvidos, o pessoal de manutenção será dividido em equipes que ficarão responsáveis pela LT e, outras, pelas SEs.

- **Subestações**

A operação e manutenção do Sistema envolve atividades de supervisão e controle das instalações e dos parâmetros de continuidade elétrica. São exemplos dessas atividades:

- controle e segurança das instalações;

- execução de manobras em equipamentos solicitados pelo ONS;
- liberação de equipamentos às equipes de manutenção;
- execução de testes operativos;
- execução de inspetores;
- atendimento de ocorrências; e
- pequenos reparos.

A Manutenção terá a função básica de maximizar a disponibilidade dos equipamentos, sistema e instalações, mantendo índices adequados de qualidade e de disponibilidade do sistema nos termos que determinam as Resoluções da ANEEL e os Procedimentos de Rede do ONS. Para cumprir essa função, a filosofia de manutenção trabalhará em dois horizontes, a seguir.

- Manutenção Preventiva – serviços de inspeção parcial ou total, controle, conservação e restauração de um equipamento, sistema de instalação, executados com a finalidade de prever, detectar ou corrigir defeitos, visando reduzir a probabilidade de falha ou a degradação de seu desempenho e do ativo;
- Manutenção corretiva – serviços de reparo executados em um equipamento, sistema ou instalação, após a ocorrência de uma falha ou avaria, visando restaurá-los às condições operacionais específicas.

São exemplos de atividades e ações de manutenção:

- supervisão regular dos equipamentos;
 - termovisionamento dos equipamentos para a detecção de pontos quentes;
 - coleta de amostras de óleo para análises;
 - verificação de vazamentos de óleos e gases de isolamento;
 - Identificação e substituição de componentes defeituosos;
 - conservação e reparos nas estruturas civis; e
 - ajustes e calibração de instrumentos de proteção, controle e medição.
- **Linha de Transmissão**

A operação e o controle da LT deverão ser efetuados nas SEs. A inspeção periódica de manutenção da LT deverá ser realizada por via terrestre, utilizando-se os acessos previstos no projeto e, ainda, eventualmente, por via aérea, em helicópteros.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes treinadas. Essas equipes trabalham em regime de plantão, ficando alojadas em locais que lhes deem condições de atender prontamente às solicitações que venham a ocorrer.

Nas inspeções da LT, deverão ser observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e a operação do sistema, com destaque para os itens a seguir relacionados.

Estradas de acesso:

- focos de erosão;
- drenagem da pista;
- condições de trafegabilidade;
- obras-de-arte correntes;
- porteiras e colchetes; e
- outros aspectos relevantes.

Faixa de servidão:

- cruzamentos com rodovias;
- travessias de rios de grande porte;
- tipos de atividades agrícolas praticadas;
- construções de benfeitorias;
- controle da altura da vegetação na faixa de servidão e nas áreas de segurança;
- manutenção das estruturas das torres;
- preservação da sinalização (telefones de contato, em casos emergenciais); e
- anormalidades nas instalações.

São exemplos de atividades e ações de manutenção:

- torque em parafusos;
- instalação de conectores nos para-raios;
- reparos em cabos contrapesos e estais;
- seccionamento e aterramento de cercas;
- desvio de águas pluviais nos acessos à LT;
- reconstrução de vias de acesso;
- substituição de isoladores; e
- emenda de cabos condutores e/ou para-raios.

Apesar de algumas das atividades de manutenção da LT envolverem ações de reconformação do terreno, medidas sobre fundações e aterramentos (que se encontram em subsuperfície), essas são menos comuns durante a operação de LT. De fato, a problemática mais comumente evidenciada na operação desses empreendimentos ainda está relacionada com a sua faixa de servidão.

Para esta faixa, a eventual interferência da vegetação nos condutores poderá acarretar em desligamento do sistema por curto-circuito. Desta forma, durante a operação do empreendimento, a manutenção realizada prevê o eventual corte seletivo da área da faixa, na forma da poda de vegetação que ultrapasse os limites das distâncias de segurança, conforme estabelecido no item de Medidas de Segurança da LT.

Da mesma forma, árvores que estejam fora do limite da faixa de servidão, mas que apresentarem riscos para a operação devido ao critério de tombamento estabelecido deverão ser cortadas, mediante prévio

informe ao IMA sobre o cronograma da atividade de poda seletiva, e a respectiva autorização dos proprietários dos imóveis.

- **Interferências, incômodos e riscos**

Nas mais diversas pesquisas realizadas, não há conclusões de que os campos eletromagnéticos gerados por linhas de transmissão causem mal à saúde pela permanência de pessoas em suas proximidades. Destaca-se, ainda, que a Lei nº 11.934/2009, regulamentada pela Resolução ANEEL nº 398/2010, estabelece limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, limites esses que serão observados no projeto da LT.

As linhas de transmissão produzem um ligeiro ruído que é ouvido, principalmente, em dias de chuva. Porém, esse ruído está abaixo do limite previsto pela legislação e não representa nenhum perigo, devendo ser restrito à faixa de servidão, conforme cálculos de projeto.

Durante o mau tempo, pode ocorrer queda de raios nos cabos ou nas torres, o que é comum em estruturas altas. No entanto, as LT estão equipadas com cabos para-raios e sistema de aterramento, permitindo que as descargas elétricas sejam dispersadas no solo. Dessa forma, são evitados quaisquer perigos e consequentes danos para a população. Mesmo assim, não é aconselhável permanecer próximo da LT nessas ocasiões.

As LT só causam interferências nos aparelhos eletrodomésticos (televisão, rádio, computador, etc.) se estiverem muito próximas às residências. Entretanto, essas linhas são projetadas para que fiquem a uma certa distância de casas e benfeitorias e não causem esse tipo de interferência.

6.6.2 Infraestrutura básica

A infraestrutura básica será a mesma da implantação do empreendimento conforme descrito nos itens 6.5.3.7 Vestiários/Sanitários, 6.5.3.8 Abastecimento de Água e 6.5.3.9 Resíduos Sólidos e Resíduos Perigosos .Contingente de Mão de Obra Necessário

A inspeção e a manutenção das linhas serão feitas por pessoal especializado, sediado nos escritórios regionais que venham a ser implantados pelo empreendedor, não sendo prevista mão de obra local para execução destas tarefas. Para esse serviço, estima-se que será utilizada a mão de obra de uma equipe composta por três profissionais. Já para as subestações é prevista a permanência e dois mantenedores em cada uma delas durante a fase de operação.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 7 – Planos e Programas Governamentais

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

7	PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	7-1

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7-1: PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS QUE TEM INTERAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO.....	7-2

7 PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

A identificação dos Planos, Programas e Projetos governamentais propostos e em implantação na área de influência do empreendimento, tem por objetivo principal caracterizar ações que venham a contribuir para uma maior eficiência e eficácia na proposição de medidas e implantação dos programas ambientais propostos neste EIA.

Durante a realização do diagnóstico foram identificados, por meio das entrevistas com a população residente, alguns programas e projetos governamentais em andamento ou em implantação. Também foram identificados os programas, com abrangência na região de estudo, destacando-se aqueles que têm compatibilidade com o empreendimento proposto e com o tratamento dos impactos dele decorrentes. A esse respeito destacam-se os programas de apoio à produção agropecuária, programas de capacitação de mão de obra, financiamento da produção, habitacionais entre outros, conforme apresentados no Quadro 7-1.

Quadro 7-1: Planos e programas governamentais que tem interação com o empreendimento.

NÍVEL	PLANO/PROGRAMA	OBJETIVOS RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO POTENCIAL COM O EMPREENDIMENTO
Federal	Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA)	• Compatibilização do desenvolvimento sócio-econômico com a preservação ambiental e do equilíbrio ecológico.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Nacional de Meio Ambiente II (PNMA II)	• Implementação de projetos de gestão Ambiental integrada; • Aprofundamento e descentralização da gestão Ambiental; • Desenvolvimento institucional do Licenciamento Ambiental, Monitoramento da Qualidade da Água e Gerenciamento Costeiro; • Gestão Integrada de Ativos Ambientais.	Em implantação	Envolve os estados do Acre, Bahia, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.
Federal	Plano de Ação 2017 a 2019	• Contribuição com a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em todo o território nacional; • Disseminar a Agenda 2030; • Aprimorar as políticas públicas para alcançar as metas da ONU.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	• Promoção do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, contribuindo o desenvolvimento acelerado e sustentável.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	• - Elaboração de políticas para a melhoria da oferta de água no país.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)	• Estabelecimento e fortalecimento dos componentes federais, estaduais e municipais do SNUC.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)	• Financiamento de projetos individuais ou coletivos de aumento da capacidade produtiva e de geração de renda, no âmbito das atividades agropecuárias e não-agropecuárias, exploradas pelos agricultores familiares e assentados da reforma agrária	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Bolsa Estiagem	• Assistência as famílias de agricultores com renda mensal media de até dois salários mínimos, que foram atingidas pelo período de estiagem.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Minha Casa Minha Vida	• Garante o acesso a casa propria da população de baixa renda e fomenta a geração de emprego e renda.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.

NÍVEL	PLANO/PROGRAMA	OBJETIVOS RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO POTENCIAL COM O EMPREENDIMENTO
Federal	Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)	Garante a merenda escolar da rede pública e o fomento ao desenvolvimento da agricultura familiar por meio da entrega dos alimentos de pequenos produtores rurais.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF)	- Facilita o acesso à terra por meio do financiamento de aquisição de imóveis rurais não passíveis de desapropriação; - Aumenta a renda dos trabalhadores rurais.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Garantia Safras	Garante fomento aos agricultores, que tem até um 1,5 salário mínimo por mês e que possuam Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), em caso de perda de produção causada por problemas climáticos.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA)	Garante a alfabetização e educação fundamental, media, superior e profissional de jovens e adultos nas áreas de assentamentos.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC)	Oferece cursos de capacitação profissional e aperfeiçoamento tecnológico para jovens e adultos da área rural.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Programa de Apoio a Projetos de Infraestrutura e Serviços em Territórios Rurais (PROINF)	- Repassa os recursos para obras de infraestrutura nos municípios; - Viabiliza serviço de apoio ao desenvolvimento da agricultura familiar.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Assistência Técnica e de Extensão Rural (ATER)	Serviço de educação não formal no qual agentes capacitados auxiliam agricultores, quilombolas, indígenas, extrativistas e pescadores artesanais para que melhorem suas atividades produtivas.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal	Cadastro Ambiental Rural	Registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais a fim de fomentar a base de dados estratégica para controle, monitoramento e combate ao desmatamento.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal, Estadual e Municipal	Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)	- Garante o atendimento de populações em situação de insegurança alimentar e nutricional; - Promove a inclusão social no campo fortalecendo a agricultura familiar.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.

NÍVEL	PLANO/PROGRAMA	OBJETIVOS RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO POTENCIAL COM O EMPREENDIMENTO
Federal, Estadual e Municipal	Programa Bolsa Verde	• Concede bolsas trimestrais às famílias em situação de pobreza extrema e vivem em áreas prioritárias para conservação Ambiental.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Federal, Estadual e Municipal	Organização Produtiva das Mulheres Rurais	• Fortalece as organizações produtivas das trabalhadoras rurais; • Viabiliza o acesso das trabalhadoras às políticas públicas de apoio à produção e comercialização, promovendo a autonomia econômica e garantindo o protagonismo feminina na economia rural.	Em implantação	Envolve todos os estados e DF.
Estadual	Plano de Desenvolvimento de Santa Catarina 2030 (PDSC)	• Auxiliar nos esforços para alcançar resultados, como também aumentar a sinergia e a efetividade dos programas já realizados e em andamento pelo governo estadual.	Em planejamento	Envolve todo o estado de Santa Catarina.
Estadual	Plano Plurianual 2016 a 2019 (PPA)	• Organização das ações em Programas de oferta de bens e serviços para a sociedade; • Gerenciamento das ações, atribuindo responsabilidade por seu monitoramento e resultados, eliminando a improvisação e a alocação dos recursos orçamentários anuais.	Em implantação	Envolve todos os municípios de Santa Catarina.
Estadual	Programa de Proteção e Recuperação Ambiental	• Proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas: Rio do Peixe, Babitonga, Rio Itajaí-Açú, Rio Itapocu, Rio Tubarão e Complexo Lagunar.	Em implantação	Envolve os municípios de Ascurra, Apiúna, Ibirama, Lontras, Rio do Sul, Gaspar, Blumenau e Indaial.
Estadual	Programa de Veículos Aéreos	• Utilização de drones para mapeamento de áreas.	Em implantação	Envolve todos os municípios de Santa Catarina.
Estadual	Programa de monitoramento da qualidade do ar	• Monitoramento da qualidade do ar a fim de auxiliar tomada de decisões.	Em planejamento	Envolve todos os municípios de Santa Catarina.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 8 – Projeto Privados

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

8	PROJETOS PRIVADOS.....	8-1

LISTA DE QUADROS

QUADRO 8-1: PROJETOS PRIVADOS QUE TEM INTERAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO.....	8-3

8 PROJETOS PRIVADOS

Os projetos privados são aqueles desenvolvidos por empresas e empresários, e têm como objetivo dinamizar as atividades de infraestrutura e bens de consumo. Além disso, visam promover inclusão social e, conseqüentemente, a geração de emprego e a melhoria da qualidade de vida das populações locais. Convém ressaltar que os projetos privados ganham subsídios do governo por meio dos incentivos fiscais.

O Termo de Referência IMA nº 06/2019 solicita a apresentação dos projetos privados, colocalizados às áreas de influência, que apresentam algum grau de interação potencial com as atividades e processos inerentes a LT 525/230 Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, além da identificação das travessias e cruzamentos com empreendimentos lineares – rodovias, ferrovias, dutovias e linhas de transmissão e distribuição. Os processos minerários, existentes na AID do empreendimento, são apresentados no Capítulo 10.1 Diagnostico do Meio Físico.

Dessa forma, os projetos privados que apresentam algum grau de interação potencial com o empreendimento foram identificados a partir do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (2015), Ministério da Infraestrutura - Minfra (2017), Empresa de Pesquisas Energéticas - EPE (2016) e Sistema de Informações Ambientais FATMA - SinFAT (2019). Assim, foram levantados 29 projetos privados que interceptam a faixa de servidão do empreendimento, conforme apresentado no Quadro 8-1 e na Figura 8-1.

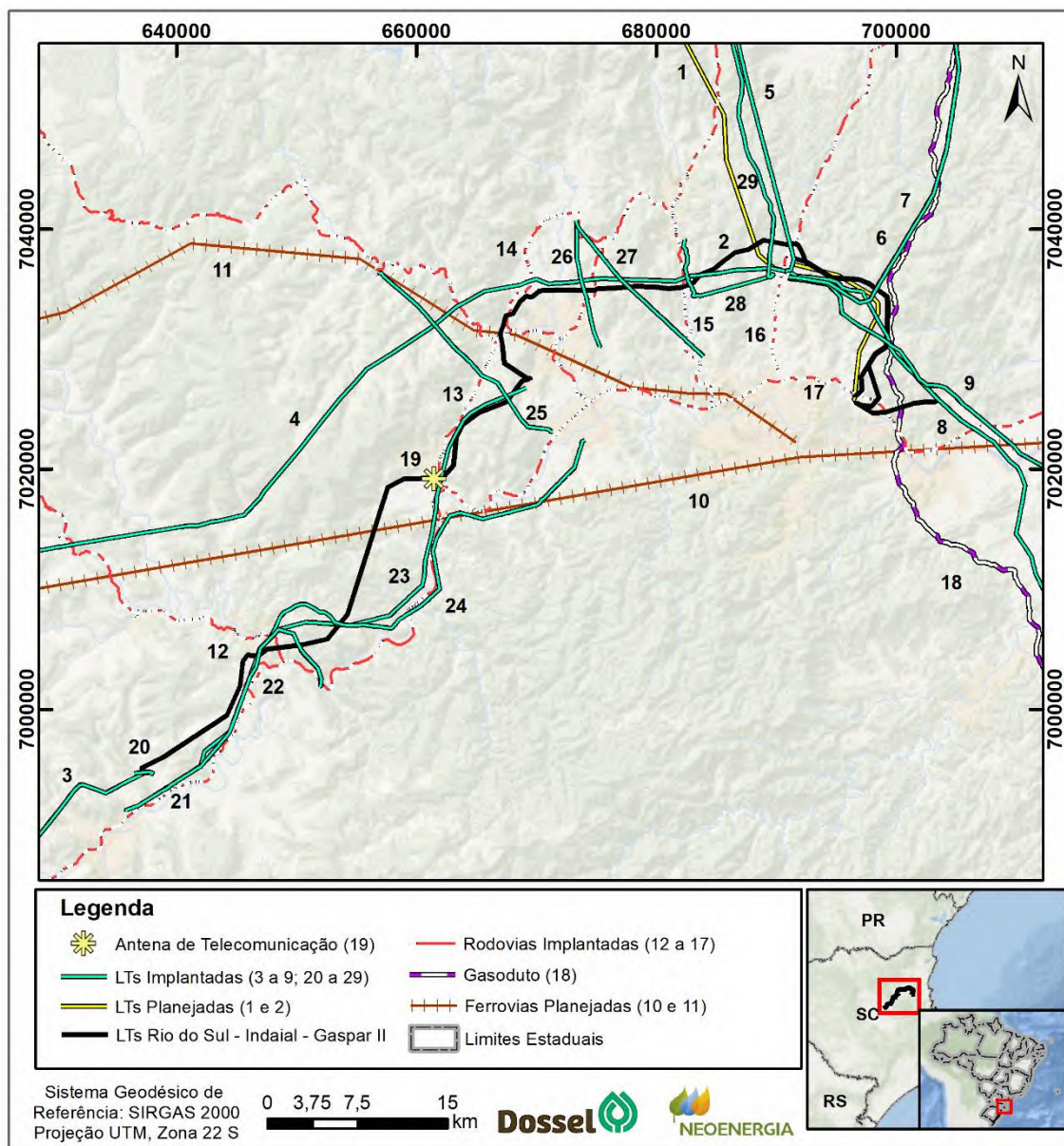


Figura 8-1: Projetos privados que interagem com o empreendimento.

Quadro 8-1: Projetos privados que tem interação com o empreendimento.

ID	PLANO/PROGRAMA	RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO COM O PROJETO PROPOSTO
1	Implantação e operação pela empresa COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S. A / Linha de Transmissão 525 kV Curitiba Leste - Blumenau (circuito 1)	Linha de transmissão que interligará a Subestação (SE) Blumenau, já existente e localizada na cidade de Blumenau/SC. Extensão aproximada de 144,88 km	Planejamento (2021)	O trecho mais ao sul desta linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V28 e V29, nas proximidades a noroeste de Blumenau-SC
2	Sem Informações / LT 230 kV Gaspar II - Indaial, C3	Linhas de transmissão 57 km de extensão que interligariam a subestações Gaspar II e Indaial	Fase de estudo /Planejamento (2027)	O traçado da linha cruza na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial no vértice 28, a oeste de Indaial - SC; na LT 230 kV Indaial - Gaspar II no vértice 29, noroeste de Blumenau - SC e entre os vértices V43 e V44, V44 e V45, V45 e V46, e na SE Gaspar II, ao norte de Gaspar - SC. Na SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II entre os vértices V06 e V07, V05 e V06, no vértice V04 e na SE Gaspar II, ao norte de Gaspar-SC
3	TBE / STC – SISTEMA DE TRANSMISSÃO CATARINENSE S.A. / LT 230 kV Lages - Rio do Sul C1, C2	Linha de transmissão com 195 km de extensão e instalações vinculadas, integrantes do Sistema de Transmissão da Região Sul para atendimento de Santa Catarina, que interliga as Subestações Barra Grande, Lages e Rio do Sul	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial C1, C2 em seu início, entre os vértices V01 e V02 nas proximidades da cidade de Rio do Sul - SC
4	SCHAHIN / SC ENERGIA – EMPRESA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA DE SANTA CATARINA / LT 525 kV Campos Novos – Blumenau C1	Linha de transmissão com 350 km de extensão que interliga as subestações Campos Novos e Blumenau	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230kV Indaial - Gaspar II no Vértice V24, ao sul de Pomerode - SC
5	(Sem Informações) / LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1	Linha de transmissão com 136,93 km de extensão que interliga as subestações Blumenau e Curitiba.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V30 e V31, ao norte de Blumenau - SC
6	Eletrosul Centrais Elétricas S.A. / LT 230 kV Blumenau - Joinville C1	Linha de transmissão com 68 km de extensão que interliga as subestações Joinville e Blumenau	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento nas LT 230 kV Indaial - Gaspar II e SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II nos vértices V38 e 39, e V11 E V12, respectivamente. Nordeste de Blumenau - SC
7	Eletrosul Centrais Elétricas S.A. / LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1	Linha de transmissão com 73 km de extensão que interliga as subestações Joinville e Blumenau	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento nas LT 230 kV Indaial - Gaspar II e SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II nos vértices V38 e 39, e V11 E V12, respectivamente. Nordeste de Blumenau - SC
8	(Sem informações) / LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1	Linha de transmissão com 92 km de extensão que interliga as subestações Biguaçu e Blumenau	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento nas LT 230 kV Indaial - Gaspar II e SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II nos vértices V42 e V43, e V07 E V08, respectivamente. Leste de Blumenau - SC e Norte de Gaspar - SC

ID	PLANO/PROGRAMA	RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO COM O PROJETO PROPOSTO
9	(Sem informações) / LT 230 kV Itajaí - Blumenau C1, C2	Linhas de transmissão com 38 km de extensão que interligam as subestações Itajaí e Blumenau.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento nas LT 230 kV Indaial - Gaspar II e SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II nos vértices V43 e V44, e V06 e V07, respectivamente. Leste de Blumenau - SC e Norte de Gaspar – SC.
10	Ferrovia Herval D'oeste-Itajaí	Ferrovia de bitola larga. O trecho tem extensão planejada de 1.000 km.	Planejamento	O traçado da ferrovia cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V16 e V17. Oeste de Ascurra – SC.
11	Ferrovia Federal (Santa Catarina). Trecho Coritibanos - Blumenau	Ferrovia de bitola larga. O trecho tem extensão planejada de 1.432 km.	Planejamento	O traçado da ferrovia cruza o traçado do empreendimento no trecho central da LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD, vértice V05, à oeste de Gaspar – SC.
12	SC - 421	Rodovia estadual pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V12 e V13, no município de Ibirama.
13	SC - 416	Rodovia estadual pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II em três pontos. Entre os vértices V20 e V21, e entre V04 e V05, no município de Rodeio. E entre os vértices V16 e V17, no município de Timbó.
14	SC - 417	Rodovia estadual pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V14 e V15, no município de Timbó.
15	SC - 418	Rodovia estadual pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V22 e V23, no município de Pomerode.
16	SC - 474	Rodovia estadual pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V32 e V33, no município de Blumenau.
17	BR - 470	Rodovia federal pavimentada.	Implantada	Intercepta a LT 230 kV Indaial - Gaspar II CD entre os vértices V47 e V48; o SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II entre os vértices V02 e V03; e o SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar entre os vértices V04 e V05. Todos no município de Gaspar.
18	Bolívia - Brasil (GASBOL) Trecho Sul: Paulínia (SP) x Canoas (RS) / Gasoduto	Gasoduto Bolívia-Brasil transporta o gás natural proveniente da Bolívia para o Brasil, atravessando os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Essa tubulação está enterrada dentro de uma faixa de terreno com 20 metros de largura (faixa de servidão).	Implantada	O Gasoduto cruza no SECC da LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 entre os vértices V03 e V04. Norte de Gaspar – SC.
19	Instalação de antena de Telecomunicação em Rodeio pela empresa Telefônica Brasil S.A	Instalação de antenas de telecomunicações com estrutura em torre ou poste.	Operação	A instalação fica próxima ao traçado no trecho LT Rio do Sul – Indaial.

ID	PLANO/PROGRAMA	RESUMO	SITUAÇÃO	INTERAÇÃO COM O PROJETO PROPOSTO
20	LT 138 kV Rio do Sul II/Rio do Sul STC C1	Linha de Transmissão com 1,7 Km de extensão interligando a Subestação Rio do Sul à cidade de Rio do Sul.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V02-V03, perto da cidade de Rio do Sul – SC.
21	LT 69 kV Rio do Sul II/Ibirama	Linha de Transmissão com 20,1 Km de extensão interligando a Subestação Rio do Sul à Ibirama.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V010-V11, ao sul de Ibirama – SC.
22	LT 138 kV Rio do Sul STC/ UHE Salto Pilão	Linha de Transmissão com 24,4 Km de extensão interligando a Subestação Rio do Sul com a UHE Salto Pilão.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial por duas vezes, entre os vértices V11-V12 e V13-V14 nas proximidades de Ibirama – SC.
23	LTs C1= 138 kV Salto Pilão/Indaial e C2= 138 kV Salto Pilão/Timbó	Linha de Transmissão de circuito duplo com 39,9 Km de extensão interligando UHE Salto Pilão a Indaial e a Timbó.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial por 4 vezes, entre os vértices V13-V14 e V15-16 nas proximidades de Ibirama- SC; V20-21 nas proximidades de Timbó - SC e V27-V28 nas proximidades de Indaial.
24	LTs C1= 69 kV Ibirama/Teka C2= 69 kV Ibirama/Timbó	Linha de Transmissão de circuito duplo com 38,1 Km de extensão interligando Ibirama a Teka e Timbó.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V15-V16, perto da cidade de Apiúna – SC.
25	LT 138 kV PCH Alto Benedito Novo/Indaial	Linha de Transmissão com 20,3 Km de extensão interligando a PCH Alto Benedito Novo a cidade de Indaial.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Rio do Sul - Indaial entre os vértices V27-V28, ao sul de Indaial – SC.
26	LT 69 kV Timbó/Rio Cedro Palmeiras	Linha de Transmissão com 10,8 Km de extensão interligando as cidades de Timbó a Rio Cedro Palmeiras.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V15-V16, perto da cidade de Timbó – SC.
27	LT 69 kV Karsten/PCH Palmeiras	Linha de Transmissão com 15,7 Km de extensão interligando a PCH Palmeiras a Karsten.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V20-V21, perto da cidade de Timbó – SC.
28	LT 138 kV Blumenau II/Pomerode	Linha de Transmissão com 12,1 Km de extensão interligando a Subestação Blumenau II a cidade de Pomerode.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V24-V25, perto da cidade de Pomerode – SC.
29	LTs C1= 138 kV Blumenau II/Jaraguá do Sul C2= 138 kV Blumenau II/Guaramirim	Linha de Transmissão de circuito duplo com 30,1 Km de extensão interligando a Subestação de Blumenau II as cidades de Jaraguá do Sul e Guaramirim.	Implantada	O traçado da linha cruza o traçado do empreendimento na LT 230 kV Indaial - Gaspar II entre os vértices V31-V32, ao norte de Blumenau – SC.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 9 – Áreas de Influência

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

9	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	9-1
9.1	ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI)	9-1
9.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	9-3
9.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	9-4

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 9.1-1: ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	9-2
FIGURA 9.1-2: ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI) DO MEIO SOCIOECONÔMICO..	9-3
FIGURA 9.2-1: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	9-4
FIGURA 9.3-1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	9-5
FIGURA 9.3-2: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	9-7

LISTA DE TABELAS

TABELA 9.1-1: TRECHOS DAS TORRES COM RESPECTIVO TIPO DE CIRCUITO E FAIXA DE SERVIDÃO.....	9-1
TABELA 9.3-1: MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).	9-6

9 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo é definida a área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos gerados pelo empreendimento, denominada área de influência do projeto (Resolução CONAMA nº 001/86). A definição dessas áreas é essencial para o diagnóstico e caracterização ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico e para a posterior viabilidade de implementação do empreendimento.

A área de influência de um empreendimento é aquela em que, de modo efetivo ou potencial, seus fatores ambientais deverão, ou poderão sofrer alterações ambientais significativas oriundas das atividades de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

Dessa forma, foram definidas três (3) Áreas de Influência: Área de Intervenção (AI), considerada como a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação do empreendimento; Área de Influência Direta (AID), território onde as condições sociais, econômicas e culturais e as características físicas e socioambientais sofrem os impactos de maneira primária, ou seja, com relação direta de causa e efeito, e Área de Influência Indireta (AII), território onde os impactos ambientais são sentidos de maneira secundária ou indireta e, geralmente, com menor intensidade em relação à área anterior, a AID.

9.1 Área de Intervenção (AI)

A Área de Intervenção (AI) dos meios físicos e biótico foi definida como toda área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo todas as estruturas de apoio, áreas de canteiros de obras, depósitos de materiais, de empréstimo e bota-fora, as praças de torre (estaiadas e autoportantes), praças de lançamento de cabos, acessos existentes que serão utilizados e áreas de implantação de novos acessos, bem como outras operações pontuais associadas à infraestrutura do projeto.

A AI do meio socioeconômico abrange as áreas supracitadas, acrescidas da faixa de servidão administrativa que perfaz uma extensão que varia de 50 m a 65 m neste empreendimento. A Tabela 9.1-1, Figura 9.1-1 e Figura 9.1-2, apresentados abaixo, ilustram a delimitação das faixas de servidão.

Tabela 9.1-1: Trechos das torres com respectivo tipo de circuito e faixa de servidão.

TRECHO	CIRCUITO	FAIXA DE SERVIDÃO (M)
LT 230 kV Rio do Sul - Indaial	CD	50
LT 230 kV Indaial – Gaspar II	CD	50
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II	CD	65
SECC LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II	CD	65

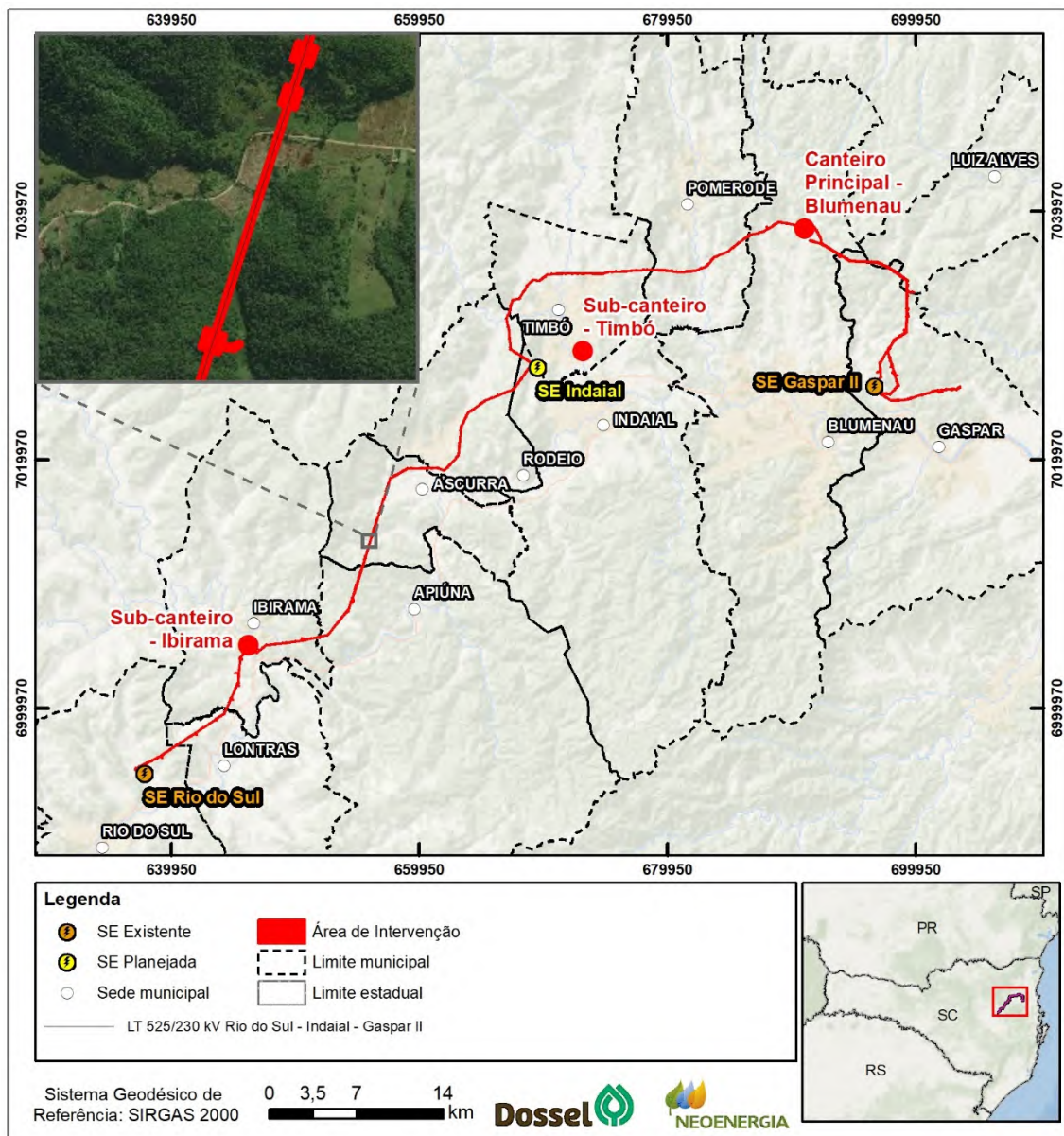
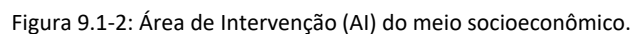


Figura 9.1-1: Área de Intervenção (AI) dos meios físico e biótico.



A Área de Influência Direta (AID) foi baseada nas potenciais alterações, com abrangência local, que poderão se manifestar nas áreas próximas aos traçados da LT, abrangendo as localidades e as vias de acesso que irão sofrer as influências diretas decorrentes das obras e da operação da LT. Dessa forma, para a AID foi definida em uma faixa de 1 km para cada lado da diretriz preferencial do traçado da LT para os meios – biótico, físico e socioeconômico, conforme apresentado na Figura 9.2-1.

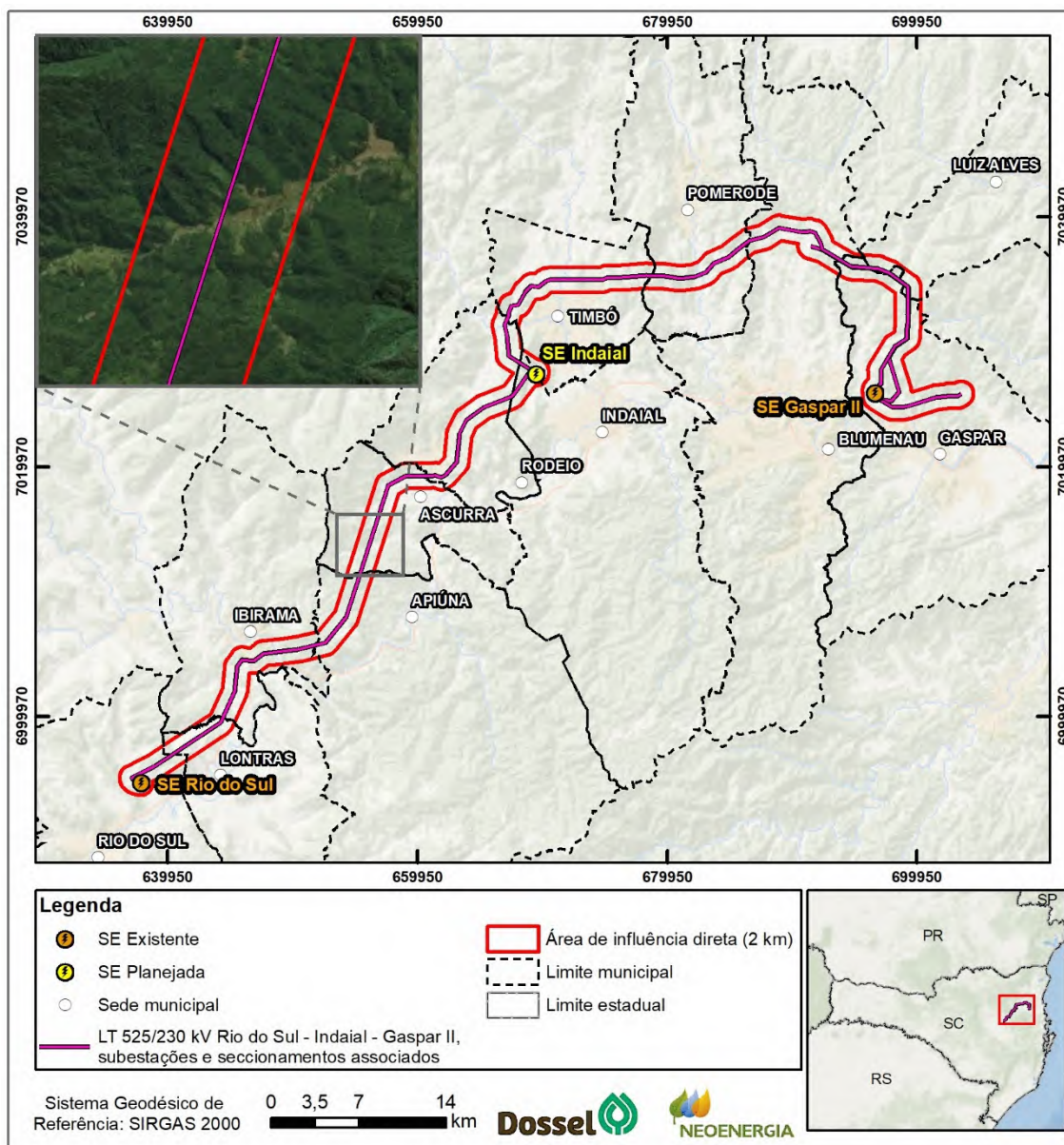


Figura 9.2-1: Área de Influência Direta (AID) dos meios físico, biótico e socioeconômico.

9.3 Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) foi delimitada diferentemente para os meios físico; biótico e socioeconômico. Dessa forma, para os meios físico e biótico, a AII foi delimitada tendo como base as bacias hidrográficas, unidade territorial comumente utilizada como unidade de planejamento.

A metodologia foi baseada no sistema de subdivisão e codificação de bacias hidrográficas (*Minimum Watershed*), desenvolvido por Otto Pfafstetter (1989). Esse método que permitiu aperfeiçoar o gerenciamento das bacias de drenagem, assim como aumentar o controle das ações antrópicas e suas consequências nessas áreas.

As ottobacias levam em consideração a topografia do terreno permitindo que o sistema hídrico seja detalhado, facilitando, conseqüentemente, a visualização dos impactos ambientais provenientes de ações antrópicas (GOMES & BARROS, 2011). A ottobacia utilizada foi a nível 7, conforme demonstrado na Figura 9.3-1.

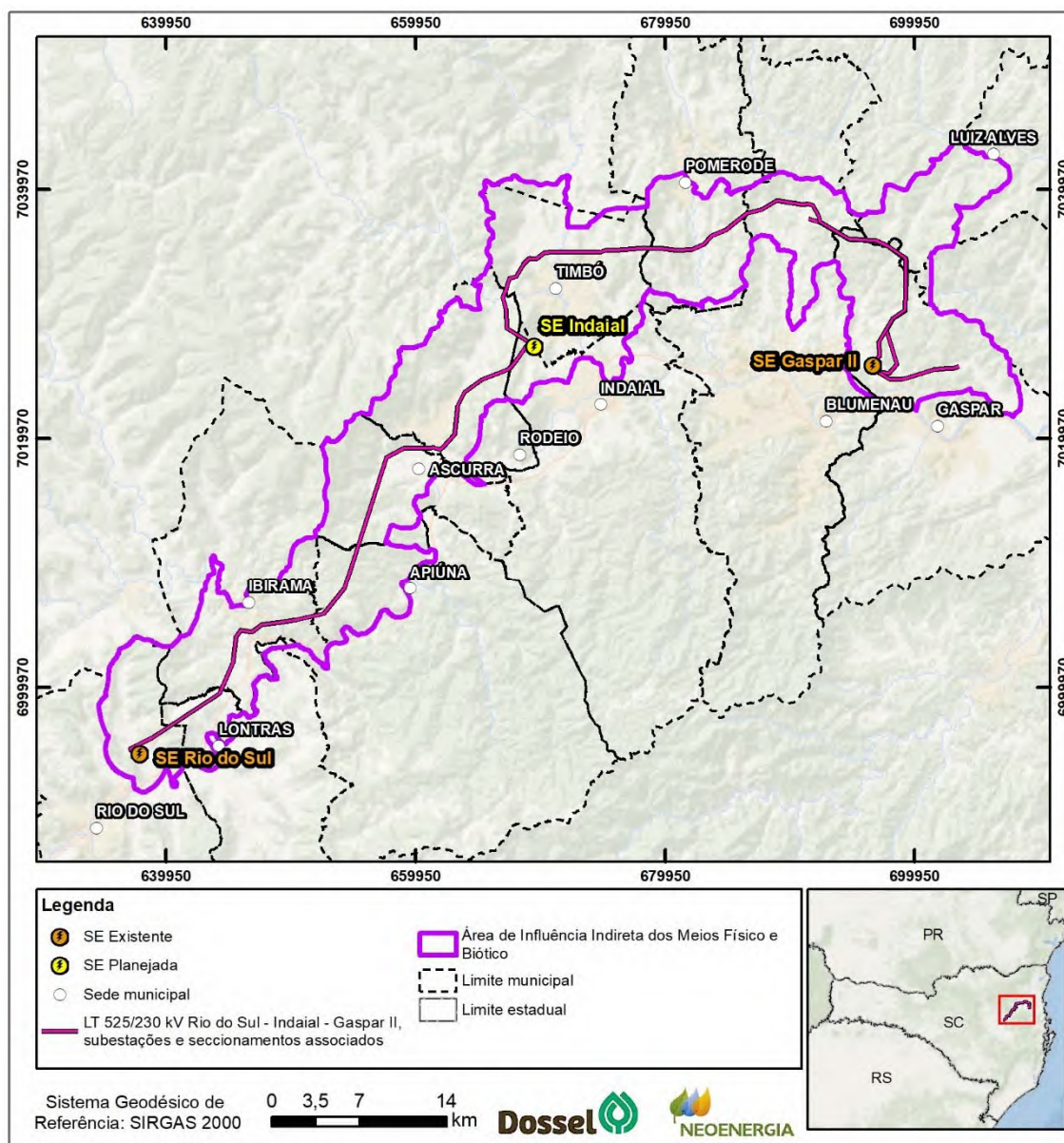


Figura 9.3-1. Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico.

Para o meio socioeconômico, a AII foi definida como o conjunto dos 13 municípios interceptados pela faixa de 1 km para cada lado da diretriz preferencial do traçado da LT (AID), representada por um buffer de 2 km conforme apresentado na Tabela 9.3-1 e Figura 9.3-2. No Apêndice I – Caderno de Mapas – Mapa 14 é apresentado o mapa com a delimitação das áreas de influência.

Tabela 9.3-1: Municípios inseridos na Área de Influência Indireta (AII).

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	PERCENTUAL DO TOTAL DA EXTENSÃO DA LT EM CADA MUNICÍPIO (%)
Apiúna	7,17	5,50
Ascurra	10,70	8,20
Ibirama	11,07	8,48
Lontras	5,00	3,83
Rio do Sul	4,60	3,52
Blumenau	11,50	8,81
Gaspar	31,61	24,23
Indaial	5,43	4,16
Pomerode	8,71	6,67
Rodeio	14,87	11,40
Timbó	13,22	10,13
Luiz Alves	6,61	5,07

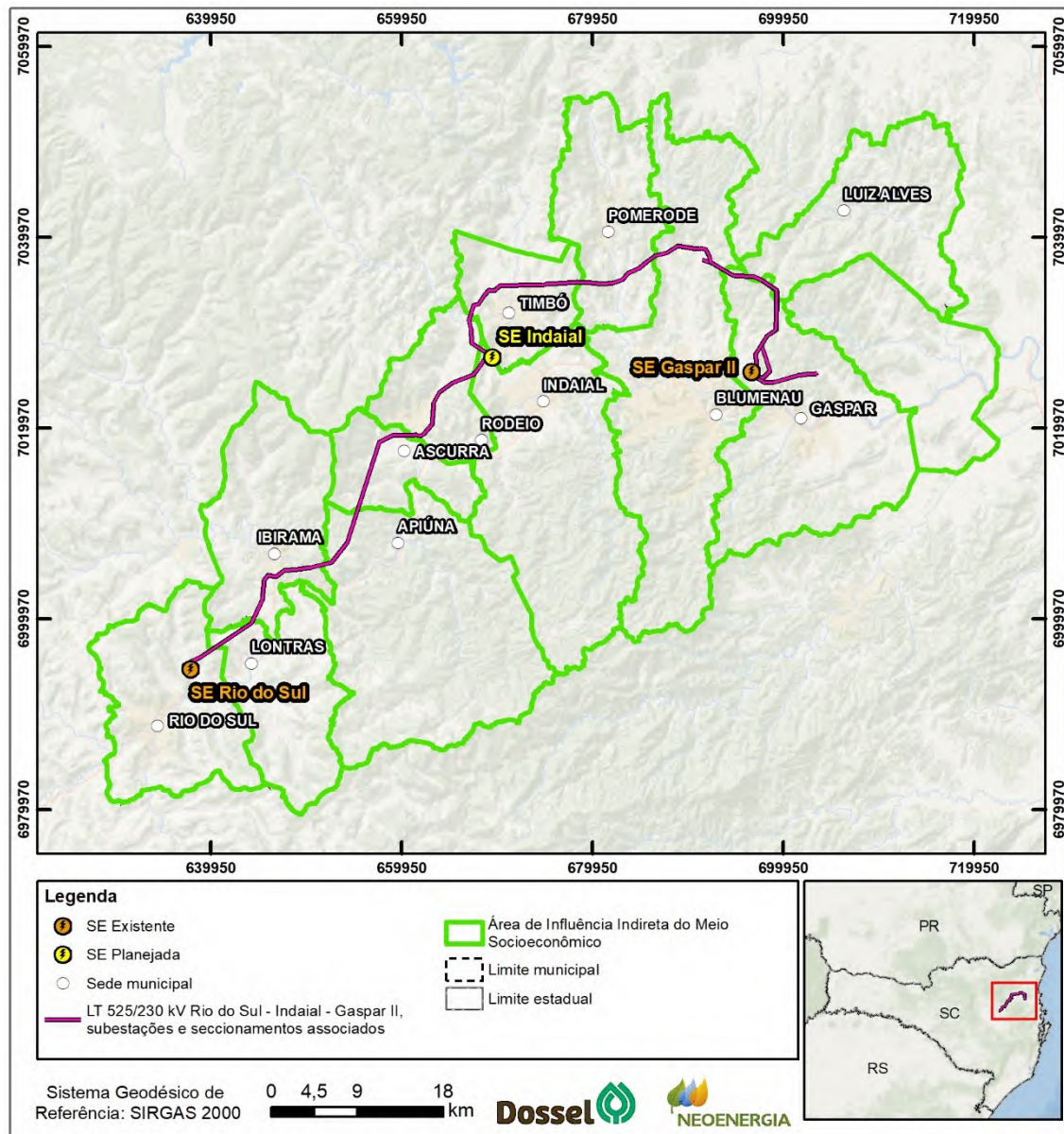


Figura 9.3-2: Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Capítulo 10 – Diagnóstico Ambiental

EKTT 11 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica

LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II,
subestações e seccionamentos associados.



LT 230 kV Rio do Sul – Indaial
LT 230 kV Indaial – Gaspar II
LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar II
LT 525 kV Blumenau – Biguaçu C1 para SE Gaspar II
SE 525/230/138 kV Gaspar II
SE 230/138 kV Indaial

SUMÁRIO

10	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	10.1-1
10.1	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	10.1-1
10.1.1	<i>Meteorologia e Climatologia</i>	10.1-1
10.1.1.1	Sistemas Meteorológicos	10.1-2
10.1.1.2	Dados Climatológicos	10.1-3
10.1.1.3	Eventos Extremos	10.1-7
10.1.1.4	Descargas atmosféricas	10.1-8
10.1.1.5	Considerações Finais	10.1-9
10.1.2	<i>Geologia</i>	10.1-9
10.1.2.1	O Embasamento em Santa Catarina	10-1
10.1.2.2	Complexo Granulítico de Santa Catarina	10-1
10.1.2.3	Bacia o Itajaí	10-5
10.1.2.4	Suítes Intrusivas e Corpos Granitóides Intrusivos	10-10
10.1.2.5	Suítes Intrusivas na Bacia do Itajaí	10-10
10.1.2.6	Granito Subida (E1ysb)	10-10
10.1.2.7	Bacia do Paraná	10-11
10.1.2.8	Depósitos Cenozoicos	10-18
10.1.3	<i>Pedologia</i>	10-20
10.1.3.1	Caracterização dos Diferentes Tipos Pedológicos	10-21
10.1.3.2	Descrição dos Diferentes Tipos Pedológicos	10-21
10.1.4	<i>Geomorfologia</i>	10-28
10.1.4.1	Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas	10-32
10.1.4.2	Domínios Morfoestruturais Depósitos Sedimentares Quaternários	10-34
10.1.4.3	Domínios Morfoestruturais Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas	10-37
10.1.4.4	Domínios Morfoestruturais Cinturões Móveis Neoproterozoicos	10-40
10.1.4.5	Padrões de Relevo	10-43
10.1.5	<i>Vulnerabilidade Geotécnica</i>	10-53
10.1.5.1	Metodologia Aplicada	10-53
10.1.5.2	Vulnerabilidade Geotécnica Associada às Unidades de Relevo	10-60
10.1.5.3	Precipitação Pluviométrica como Condicionante Geotécnica	10-60
10.1.5.4	Classificação da Vulnerabilidade Geotécnica no Padrão de Relevo	10-62
10.1.6	<i>Recursos Hídricos</i>	10-73
10.1.6.1	Rh7 Vale Do Itajaí	10-75
10.1.7	<i>Espeleologia</i>	10-79
10.1.7.1	Metodologia	10-79
10.1.7.2	Potencialidade Espeleológica	10-81
10.1.7.3	Resultados	10-84

10.1.8	<i>Sismicidade</i>	10-84
10.1.9	<i>Paleontologia</i>	10-94
10.1.10	<i>Ruídos</i>	10-96
10.1.10.1	Atividades Potenciais Geradoras de Ruídos.....	10-96
10.1.10.2	Construção de Canteiros de Obras	10-96
10.1.10.3	Construção de obras civis	10-97
10.1.10.4	Implantação de Torres.....	10-97
10.1.10.5	Avaliação dos Ruídos	10-98
10.1.11	<i>Qualidade do Ar</i>	10-100
10.1.11.1	AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR.....	10-100
10.1.11.2	ATIVIDADES POTENCIAIS QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO AR.....	10-100
10.1.12	<i>Recursos Minerais</i>	10-101
10.1.13	<i>Conclusão</i>	10-103
10.2	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	10-107
10.2.1	<i>Diagnóstico de Flora</i>	10-107
10.2.1.1	Apresentação.....	10-107
10.2.1.2	Introdução	10-107
10.2.1.3	Objetivos do Estudo	10-109
10.2.1.4	Procedimentos e Métodos	10-110
10.2.1.5	Resultados	10-121
10.2.1.6	Considerações Finais	10-176
10.2.2	<i>Diagnóstico de Fauna</i>	10-178
10.2.2.1	Apresentação.....	10-178
10.2.2.2	Objetivos do Estudo	10-179
10.2.2.3	Procedimentos e Métodos	10-180
10.2.2.4	Grupos Amostrados.....	10-188
10.2.2.5	Corredor Ecológico Potencial	10-315
10.2.2.6	Considerações Finais	10-317
10.2.3	<i>Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação</i>	10-320
10.2.3.1	Unidades de Conservação	10-320
10.2.3.2	Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	10-333
10.2.3.3	Compensação Ambiental.....	10-337
10.2.3.4	Considerações Finais	10-348
10.3	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	10-350
10.3.1	<i>Área de Intervenção (AI)</i>	10-350
10.3.2	<i>Área de Influência Indireta (AII)</i>	10-351
10.3.3	<i>Metodologia</i>	10-353
10.3.4	<i>Diagnóstico Ambiental</i>	10-355
10.3.4.1	Área de Influência Indireta (AII).....	10-355
10.3.4.2	Área de Influência Direta (AID).....	10-417
10.3.5	<i>Considerações Finais</i>	10-451

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 10.1-1: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA UTILIZADA NA CARACTERIZAÇÃO DA LT 230/525 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10.1-4
FIGURA 10.1-2: GRÁFICO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE INDAIAL - SC, NO PERÍODO 1981-2010, PARA O PARÂMETRO TEMPERATURA.....	10.1-6
FIGURA 10.1-3: GRÁFICO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE INDAIAL - SC, NO PERÍODO 1981-2010, PARA O PARÂMETRO PRECIPITAÇÃO.	10.1-6
FIGURA 10.1-4: MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, CONTENDO OS TERRENOS E DOMÍNIOS TECTONO-GEOLÓGICOS. EM DESTAQUE O POSICIONAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO.	10.1-11
FIGURA 10.1-5: BACIA ITAJAÍ (BACIA NEOPROTEROZOICA). EM DESTAQUE, POSIÇÃO DA AII DA LT LEVANTADA NESTE TRABALHO. FONTE: DETALHE DA FIG. 2.5, MODIFICADA DE IGLESIAS ET AL., 2012, SEGUNDO VIEIRO & SILVA, 2016.	10-5
FIGURA 10.1-6: COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO ITAJAÍ. FONTE: COMPILADO E MODIFICADO DE BASEI ET AL. (2008), POR TONIOLO & SOUZA (2015).	10-6
FIGURA 10.1-7: DISTRIBUIÇÃO DA BACIA DO PARANÁ NO INTERIOR DO CONTINENTE SUL-AMERICANO.	10-14
FIGURA 10.1-8: SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA DA BACIA DO PARANÁ.	10-14
FIGURA 10.1-9: FIGURA DA HIPSOMETRIA DA AID E AII DO EMPREENDIMENTO. FONTE: MDE ALOS-1 PALSAR.	10-29
FIGURA 10.1-10: DISTRIBUIÇÃO DAS VARIAÇÕES DE DECLIVIDADE AO LONGO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LT 230/525 kV RIO DO SUL - INDAIAL - GASPAR II SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADAS.	10-30
FIGURA 10.1-11: DETALHE DO MAPA “UNIDADE DE RELEVO DO BRASIL” COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.	10-31
FIGURA 10.1-12: DETALHE DO MAPA GEOMORFOLÓGICO DE SC COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. FONTE: ATLAS GEOGRÁFICO DE SANTA CATARINA (ROCHA ET AL., ORG., 2016).	10-33
FIGURA 10.1-13: CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE ELEVAÇÃO TÍPICO DO PADRÃO DE RELEVO DE “PLANÍCIES” NO ENTORNO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, PRÓXIMO A CIDADE DE ASCURRA/SC.	10-35
FIGURA 10.1-14: DETALHE DO PERFIL DE ELEVAÇÃO TÍPICO DA UNIDADE “PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ” NO ENTORNO DO RIO ITAJAÍ DO NORTE, NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC.	10-38
FIGURA 10.1-15: PERFIL DE ELEVAÇÃO TÍPICO DA UNIDADE “SERRAS DO LESTE CATARINENSE”, MUNICÍPIO DE POMERODE/SC. IMAGEM: GOOGLE EARTH, 2018.	10-42
FIGURA 10.1-16: MATRIZ DOS ÍNDICES DE DISSECAÇÃO DO RELEVO. FONTE: ROSS (1994).	10-44
FIGURA 10.1-17: REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO BRASIL. FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES, 2019; COM REFERÊNCIA SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS (SNIRH) DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).	10-74
FIGURA 10.1-18: RECURSOS HÍDRICOS: UNIDADES DE PLANEJAMENTO INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA. FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES, 2019; COM REFERÊNCIA EM CNRH, ANA E GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA.	10-75
FIGURA 10.1-19: MAPAS DE SISMICIDADE DO BRASIL, FONTE: ASSUMPCÃO (2014, CITADOS POR NÓBREGA & NÓBREGA, 2016).	10-85
FIGURA 10.1-20: MAPAS DE ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO DE SISMOS E ÁREAS ASSÍSMICAS. CATÁLOGO UNIFORME, FILTRADO CONFORME DETECTABILIDADE: MAGNITUDE > 6 DESDE 1940; ACIMA DE 5 DESDE 1962, E ACIMA DE 3,5 DESDE 1980... ..	10-85
FIGURA 10.1-21: FRAÇÃO DO MAPA DO PERIGO SÍSMICO GLOBAL. FONTE: ADAPTADO DE GSHAP (1999), SEGUNDO NÓBREGA & NÓBREGA (2016).	10-86

FIGURA 10.1-22: REGISTROS DE SISMOS EM SANTA CATARINA – FONTE: INFOGRAFIA DE ROGÉRIO MOREIRA JR./ND, CONFORME APRESENTADO POR BISPO (2018).....	10-87
FIGURA 10.1-23: MAPA DE ZONAS SÍSMICAS DO BRASIL E ACELERAÇÕES CORRESPONDENTES.	10-89
FIGURA 10.1-24: MAPAS DE AMEAÇA SÍSMICA (“SEISMIC HAZARD MAPS”) PARA ACELERAÇÃO DE PICO (PGA) EM ROCHA, PARA PROBABILIDADES DE 10% (A) E 2% (B) DE EXCEDÊNCIA EM 50 ANOS, CORRESPONDENDO A PERÍODOS DE RETORNO DE 475 E 1.475 ANOS, RESPECTIVAMENTE. AS CORES SÃO PGA EM FRAÇÕES DE G. ÁREAS VERDES CORRESPONDEM A PGA ENTRE 4% E 8% G (EQUIVALENTE A INTENSIDADES ~VI NA ESCALA MERCALLI MODIFICADA, PODENDO CAUSAR TRINCAS EM PAREDES), ÁREAS AMARELAS ENTRE 8% E 16% G (INTENSIDADES ~VII MM PODENDO CAUSAR RACHADURAS EM PAREDES E DESABAMENTO DE CASAS FRACAS). ” FONTE: ASSUMPÇÃO (2016).	10-90
FIGURA 10.1-25: MAPAS DE AMEAÇA SÍSMICA PRELIMINAR, SEGUNDO PROPOSTA ASSUMPÇÃO (2016). EM DETALHE POSICIONAMENTO DAS LTs E ÁREA DESTE ESTUDO. FONTE: ASSUMPÇÃO (2016).....	10-91
FIGURA 10.1-26: MAPA DE AMEAÇAS SÍSMICAS EM VIGOR, SEGUNDO ABNT/NBR 15421 (2006). EM DETALHE POSICIONAMENTO DAS LTs E ÁREA DESTE ESTUDO. FONTE: ABNT/NBR 15421 (2006).....	10-91
FIGURA 10.1-27: ÁREA DO ESTUDO E A LOCALIZAÇÃO DE REGISTROS FÓSSEIS E SAMBAQUIS NO SEU ENTORNO. FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES COM BASE NO CONJUNTO DA BIBLIOGRAFIA CITADA.	10-95
FIGURA 10.1-28: REGISTROS FOSSILÍFEROS NO ESTADO DE SANTA CATARINA E A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DESTE ESTUDO. FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES COM BASE NO CONJUNTO DA BIBLIOGRAFIA CITADA.	10-96
FIGURA 10.2-1: DETALHE DAS PARCELAS LOCADAS LINEARMENTE E DAS FITOFISIONOMIAS INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO.	10-115
FIGURA 10.2-2: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO, DESTACANDO A AII.	10-122
FIGURA 10.2-3: LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS DA FAUNA.	10-182
FIGURA 10.2-4: LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL 1 (UA1) PARA O LEVANTAMENTO DO DADOS PRIMÁRIOS DA FAUNA..	10-183
FIGURA 10.2-5: LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL 2 (UA2) PARA O LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS.....	10-185
FIGURA 10.2-6: TRECHOS DO EMPREENDIMENTO SUSCEPTÍVEIS AO RISCO DE COLISÃO DA AVIFAUNA.	10-269
FIGURA 10.2-7: IBA SC03, DENOMINADA REGIÃO DE BLUMENAU, PRÓXIMA A ÁREA ESTUDADA.....	10-281
FIGURA 10.2-8: LOCALIZAÇÃO DA LT 525 kV BLUMENAU – CURITIBA LESTE EM RELAÇÃO A LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.....	10-287
FIGURA 10.2-9: POTENCIAL CORREDOR IDENTIFICADO INTERCEPTANDO A ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO... 316	10-
FIGURA 10.2-10: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SUAS RESPECTIVAS ZONAS DE AMORTECIMENTO (QUANDO EXISTENTE) PRÓXIMO A LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10-322
FIGURA 10.2-11: FLORESTA NACIONAL DE IBIRAMA, SUA RESPECTIVA ZONA DE AMORTECIMENTO, E AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DA LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.....	10-325
FIGURA 10.2-12: PARQUE NATURAL MUNICIPAL MORRO DO BAÚ PRÓXIMO A LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10-328
FIGURA 10.2-13: RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL RESERVA BUGERKOPF PRÓXIMO A LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.....	10-333
FIGURA 10.2-14: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10-335
FIGURA 10.3-1: ÁREA DE INTERVENÇÃO.	10-351
FIGURA 10.3-2: AII DOS EMPREENDIMENTOS DO LOTE 01.	10-353

FIGURA 10.3-3: FAIXAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO.	10-359
FIGURA 10.3-4: CLASSES DE USO DO SOLO IDENTIFICADAS.	10-393
FIGURA 10.3-5: CLASSES DE USO DO SOLO EM PORCENTAGEM.	10-394
FIGURA 10.3-6: LOCALIZAÇÃO DE TERRAS INDÍGENAS COM RELAÇÃO À AII.	10-401
FIGURA 10.3-7: LOCALIZAÇÃO DE TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS COM RELAÇÃO À AII.	10-404
FIGURA 10.3-8: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.	10-427
FIGURA 10.3-9: SETORES CENSITÁRIOS.	10-430
FIGURA 10.3-10: ESTRATIFICAÇÃO ETÁRIA DOS SETORES CENSITÁRIOS ANALISADOS.	10-431

LISTA DE FOTOS

- FOTO 10.1-1 -GRANODIORITO, ISOTRÓPICO, DE TEXTURA FANERÍTICA FINA A MÉDIA, EQUIGRANULAR, DE COLORAÇÃO ACINZENTADA, COM MINERALOGIA DE QUARTZO, FELDSPATOS, BIOTITA E PIROXÊNIO, ASSOCIADO A UNIDADE DENOMINADA METAGRANITO-GRANODIORITO RODEIO, OBSERVADO NO ACESSO (VER NO DETALHE) AO “ALTO DAMIANA”, MUNICÍPIO DE RODEIO/SC. COORD.: 22 J 663495 M E 7023155 M S. 10-2
- FOTO 10.1-2: TONALITO DE COLORAÇÃO CINZA ESCURO, FOLIADO, FANERÍTICO DE GRANULAÇÃO MÉDIA A GROSSEIRA, EQUIGRANULAR, COM PRESENÇA MARCANTE DE QUARTZO (CERCA DE 20%) E MÁFICOS (BIOTITA, PIROXÊNIO E ANFIBÓLIO), CORRELACIONADOS AOS ORTOGNAISSE POMERODE; OBSERVADO NO VALE DO RIBEIRÃO VALE DO SELKE (VER NO DETALHE), MUNICÍPIO DE POMEDORE/SC. COORD.: 22 J 685386 M E 7037106 M S. 10-3
- FOTO 10.1-3:: TALUDE DE CORTE EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DE SAIBRO, SAPRÓLITO DERIVADO DE ROCHA TONALÍTICA; PRESENTE NO VALE DO “RIBEIRÃO VALE DO SELKE”, MUNICÍPIO DE POMEDORE/SC. COORD.: 22 J 685361 M E 7035420 M S. 10-3
- FOTO 10.1-4: GNAISSES GRANULÍTICOS DE TONALIDADE ACINZENTADA, TEXTURA MÉDIA, ISOTRÓPICO, COM PRESENÇA DE FOLIAÇÃO GNÁISSICA, CONSTITUÍDO PREFERENCIALMENTE POR PLAGIOCLÁSIO, QUARTZO E PIROXÊNIO. ESTA ROCHA ESTÁ ASSOCIADA AOS ORTOGNAISSES GRANULÍTICOS LUIS ALVES PRESENTES NA REGIÃO DE TATUTIVA I EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DE SAIBRO (VER NO DETALHE), MUNICÍPIO DE BLUMENAU/SC. COORD.: 22 J 687750 M E 7038342 M S. 10-4
- FOTO 10.1-5: TALUDE DE CORTE COM EXPOSIÇÃO DE ROCHA SAPRÓLÍTICA, DE COLORAÇÃO RÓSEA-AVERMELHADA, DE GRANULAÇÃO MÉDIA, CORRELACIONADA A SAPRÓLITO DE ROCHA GNÁISSICA (VER NO DETALHE) LIGADA AOS ORTOGNAISSES GRANULÍTICOS LUIS ALVES, PRESENTE NA REGIÃO DE TATUTIVA I, MUNICÍPIO DE BLUMENAU/SC. COORD.: 22 J 691252 M E 7037719 M S. 10-4
- FOTO 10.1-6: ANFIBOLITO DE COLORAÇÃO CINZA ESCURA, ISOTRÓPICO, DE GRANULAÇÃO FINA, CONSTITUÍDO POR ANFIBÓLIOS, PIROXÊNIO E PLAGIOCLÁSIO, CORRELACIONADOS À UNIDADE MÁFICA-ULTRAMÁFICA BARRA VELHA, OBSERVADO EM AFLORAMENTO NAS MARGENS DA ESTADA ALTO SERAFIM (VER NO DETALHE), NA REGIÃO DENOMINADA BELCHIOR ALTO, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 698250 M E 7034545 M S. 10-5
- FOTO 10.1-7: ROCHA RIOLÍTICA DE COLORAÇÃO ROSA-AVERMELHADA, LEUCOCRÁTICA, DE MATRIZ AFANÍTICA CONSTITUÍDA POR QUARTZO, PLAGIOCLÁSIO E FELDSPATO POTÁSSICO, CORRELACIONADA À FORMAÇÃO APIÚNA. NO DETALHE, TALUDE DE CORTE ÀS MARGENS DA BR 470, ONDE AFLORA ESTA ROCHA, PRÓXIMO À LOCALIDADE DE SUBIDA, MUNICÍPIO DE APIÚNA/SC. COORD.: 22 J 653625 M E 7003337 M S. 10-7
- FOTO 10.1-8: ARGILITO RÓSEO-AVERMELHADO ASSOCIADO A SILTITOS (MAIS CLARO) DEFININDO UMA LAMINAÇÃO PLANO-PARARELA, CORRELACIONADO À LITOFÁCIES SILTITO E ARENITO RÍTMICO. NO DETALHE, TALUDE DE CORTE (ATRÁS DA CONSTRUÇÃO CONFORME DETALHE) NAS MARGENS DA BR 470, PRÓXIMO A CIDADE DE ASCURRA/SC, LOCAL ONDE AFLORAM ESTES SEDIMENTOS. COORD.: 22 J 661652 M E 7014527 M S. 10-8
- FOTO 10.1-9: ARENITOS DE COLORAÇÃO AVERMELHADA (ALTERADO), DE GRANULAÇÃO MUITO FINA, ARCOSEANOS, SIGNIFICATIVAMENTE DURO AO IMPACTO DO MARTELO, MAL SELECIONADO, COM GRÂNULOS DE GEOMETRIA SUBANGULOSA A SUBARREDONDADOS, PRESENTE NA CALHA DO ARROIO PICADÃO (VER NO DETALHE PONTE SOBRE O ARROIO), NO MUNICÍPIO DE ASCURRA/SC. COORD.: 22 J 657904 M E 7018310 M S. 10-10
- FOTO 10.1-10: GRANITO ISOTRÓPICO, DE TEXTURA FANERÍTICA GROSSEIRA, EQUIGRANULAR, DE COLORAÇÃO RÓSEA, CONSTITUÍDO POR QUARTZO, FELDSPATO POTÁSSICO E SUBORDINADO BIOTITA E PIROXÊNIO; PRESENTE EM LOCAL DE MINERAÇÃO (COMERCIAL DA CLANDE, VER NO DETALHE) NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 647110 M E 7002037 M S. 10-11

- FOTO 10.1-11: DETALHE DE ARENITOS FINOS A MUITO FINOS, CINZA (PARTE SUPERIOR DO AFLORAMENTO), INTERCALADAS COM LEITOS DE ARGILITOS E FOLHELHOS CARBONOSOS, CINZA ESCURO (PORÇÃO BASAL DO AFLORAMENTO), TÍPICOS DA FORMAÇÃO RIO BONITO. NO DETALHE, PEQUENA CAPELA PRÓXIMA AO AFLORAMENTO, NO ACESSO AO TOPO DA SERRA DAS COBRAS (MUNICÍPIO DE RIO DO SUL/SC). COORD.: 22 J 638879 M E 6997308 M S. 10-17
- FOTO 10.1-12: FAIXA RECOBERTA POR SEDIMENTOS DETRÍTICOS ARENOSOS DE ORIGEM ALUVIONAR, OBSERVADOS NAS MARGENS DO RIO ITAJAÍ-AÇU, OCUPANDO FUNDOS DE CANAIS E PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO, REGISTRADOS PRÓXIMO À PONTE QUE DÁ ACESSO A LOCALIDADE DE LONTRAS/SC A PARTIR DA BR 470. COORD.: 22 J 643989 M E 6994343 M S. 10-18
- FOTO 10.1-13: DETALHE DA SUPERFÍCIE APLAINADA RECOBERTA POR SEDIMENTOS DETRÍTICOS ARENO-ARGILOSOS, DE NATUREZA ALUVIONAR, ASSOCIADOS AOS DEPÓSITOS DE CANAL PRESENTES NO ENTORNO DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO (TRIBUTÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU), NA CIDADE DE RODEIO/SC. COORD.: 22 J 661993 M E 7019175 M S. 10-18
- FOTO 10.1-14: DETALHE DA ÁREA NO ENTORNO DA SE GASPAR II, POSICIONADA SOBRE TERRAÇO ARENOSO, ASSOCIADO A ALUVIÃO RECENTE, COM PRESENÇA DE SEDIMENTOS DETRÍTICOS ARENOSOS (E ARGILOSOS). NO GERAL, ESTES SEDIMENTOS MOSTRAM ESTRUTURA GRADACIONAL, NO ENTORNO DO RIBEIRÃO BELCHIOR (BLUMENAU/SC). COORD.: 22 J 696382 M E 7025647 M S. 10-20
- FOTO 10.1-15: DETALHE DE ALUVIÃO RECENTE DEPOSITADO NA BACIA DE INUNDAÇÃO DO RIO BENEDITO, CARACTERIZADO POR UM MATERIAL MAL SELECIONADO ARGILO-ARENOSO DE NATUREZA ALUVIONAR E CORRELACIONADO AOS DEPÓSITOS COLÚVIO-ALUVIONARES OBSERVADOS NA REGIÃO NA CALHA DO RIO BENEDITO (TIMBÓ/SC): COORD.: 22 J 667790 M E 7031640 M S. 10-20
- FOTO 10.1-16: TALUDE DE CORTE COM EXPOSIÇÃO DE ARGISSOLO DE COLORAÇÃO AVERMELHADA, COM HORIZONTE SUPERFICIAL ARGILOSO E UM HORIZONTE R (SAPROLÍTICO) NA BASE, CORRELACIONADO AOS ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS PRESENTE NA REGIÃO DE TATUTIVA I, MUNICÍPIO DE BLUMENAU/SC. COORD.: 22 J 691252 M E 7037719 M S. 10-23
- FOTO 10.1-17: EXPOSIÇÃO DE UM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO, NÃO HIDROMÓRFICO, COM PRESENÇA DE HORIZONTE SUPERFICIAL (A), LIGEIRAMENTE ENRIQUECIDO EM MATÉRIA ORGÂNICA (COR CINZA CLARO), SEGUIDO DE HORIZONTE B (ARGILOSO) SOBREPOSTO AO HORIZONTE R, NA REGIÃO DE VALADA SÃO PAULO, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL/SC. COORD.: 22 J 636877 M E 6997007 M S. 10-23
- FOTO 10.1-18: CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL PEDOLÓGICO DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, OBSERVADO EM TALUDE DE CORTE E POSICIONADO SOBRE ROCHA Sã. O TIPO PEDOLÓGICO ESTÁ PRESENTE EM ÁREA DE MINERAÇÃO (COMERCIAL DA CLANDE), NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 647110 M E 7002037 M S. 10-23
- FOTO 10.1-19: DETALHE DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, DEFINIDO EM TALUDE DE CORTE, ONDE SE OBSERVA UM HORIZONTE SUPERFICIAL DE TONALIDADE MAIS ACENTUADA, SOBREPOSTO A UM HORIZONTE B ARGILOSO. A CONDIÇÃO DO CORTE EXPÕE O SOLO A PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO, OBSERVADO EM AFLORAMENTO ÀS MARGENS DA ESTRADA ALTO SERAFIM, NA REGIÃO DENOMINADA BELCHIOR ALTO, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 698250 M E 7034545 M S. 10-23
- FOTO 10.1-20: CARACTERIZAÇÃO DE HORIZONTE SUPERFICIAL A DO CAMBISSOLO HÁPLICO, MOSTRANDO UMA ESPESSURA DE 35 CM, SOBREPOSTO A UM HORIZONTE C DE TEXTURA ARGILOSA, NÃO HIDROMÓRFICO, PRÓXIMO À CONFLUÊNCIA DO RIBEIRÃO FORTUNA COM O RIO DOS CEDROS, ZONA RURAL DE TIMBÓ/SC. COORD.: 22 J 674842 M E 7035760 M S. 10-25
- FOTO 10.1-21: DETALHE DE CAMBISSOLO HÁPLICO, OBSERVADO EM TALUDE DE CORTE, COM PRESENÇA DE HORIZONTE A CASCALHENTO, SOBREPOSTO A UM HORIZONTE R DE TEXTURA ARGILOSA; OBSERVADOS NO PERÍMETRO URBANO DE TIMBÓ/SC. COORD.: 22 J 667646 M E 7031780 M S. 10-25
- FOTO 10.1-22: EXPOSIÇÃO DE CAMBISSOLO HÁPLICO EM TALUDE DE CORTE, ASSOCIADO À UNIDADE DE MORROTES E MORROS BAIXOS, COM ENCOSTA INCLINADA ENTRE 10-15%, EXPOSTOS À EROSIÃO POR AÇÃO PLUVIAL, OBSERVADO NA REGIÃO DE RIBEIRÃO SÃO PAULO, ZONA RURAL DE ASCURRA/SC. COORD.: 22 J 657623 M E 7017070 M S. 10-25

- FOTO 10.1-23: NEOSSOLO LÍTICO, COM HORIZONTE A SUPERFICIAL POUCO EXPRESSIVO (MENOR QUE 30 CM) SOBREPOSTO A UM HORIZONTE R CONGLOMERÁTICO, NA REGIÃO DA FAZENDA DO SERTÃO, PRÓXIMO AO Córrego Sertão, ZONA RURAL DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 701052 M E 7026802 M S. 10-26
- FOTO 10.1-24: TALUDE DE CORTE EXPONDO PERFIL DE NEOSSOLO LÍTICO, COM DEFINIÇÃO DE HORIZONTE SUPERFICIAL CASCALHENTO SOBREPOSTO A UM HORIZONTE C, COM PRESENÇA DA ROCHA MATRIZ, OBSERVADO NA REGIÃO DE TAQUARAS, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 6484497 M E 7007881 M S. 10-26
- FOTO 10.1-25: DETALHE DA SUPERFÍCIE APLAINADA RECOBERTA POR SEDIMENTOS ARGILÓ-ARENOSOS CORRELACIONADOS AOS GLEISSOLOS, CONSTITUINDO UM SOLO HIDROMÓRFICO, POUCO PROFUNDO, PRESENTE NO ENTORNO DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO (TRIBUTÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU), NO MUNICÍPIO DE RODEIO/SC. COORD.: 22 J 661993 M E 7019175 M S. 10-28
- FOTO 10.1-26: DETALHE DE NEOSSOLO FLÚVICO ASSOCIADO A GLEISSOLO HÁPLICO, EXPOSTO EM PERFIL EROSIVO ÀS MARGENS DO RIO ITAJAÍ-AÇU/BR 470, PRÓXIMO À LOCALIDADE DE SUBIDA, MUNICÍPIO DE APIÚNA/SC. COORD.: 22 J 653625 M E 7003337 M S. 10-28
- FOTO 10.1-27: DETALHE DO LOCAL DE PRESENÇA DE GLEISSOLOS ASSOCIADOS A NEOSSOLOS FLÚVICOS; TIPOS PEDOLÓGICOS QUE SE POSICIONAM EM ÁREAS DE INUNDAÇÃO, OBSERVADO NAS MARGENS DO RIO ITAJAÍ-AÇU NO BAIRRO BELA VISTA, GASPAR/SC. COORD.: 22 J 698255 M E 7023833 M S. 10-28
- FOTO 10.1-28: CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PLANÍCIES FLUVIAIS, OBSERVADA NO ENTORNO DE TIMBÓ/SC, PRÓXIMO À BR 477 ONDE PREDOMINAM DECLIVIDADES INFERIORES A 5%. COORD.: 22 J 671181 M E 703465 M S. 10-36
- FOTO 10.1-29: DETALHE DA UNIDADE DE PLANÍCIE FLUVIAL, COM UMA DECLIVIDADE PLANA, EM PRIMEIRO PLANO, CARACTERIZADA NA BACIA DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO, MUNICÍPIO DE RODEIO/SC. AO FUNDO, COLINAS SUAVES, CORRESPONDENTE A OUTRO PADRÃO DE RELEVO. COORD.: 22 J 661993 M E 7019175 M S. 10-36
- FOTO 10.1-30: VISTA GERAL DO RIO ITAJAÍ-AÇU, COM DESTAQUE PARA A ÁREA DE ALUVIÃO NA SUA MARGEM DIREITA, ONDE APARECE UMA SUPERFÍCIE APLAINADA E SUJEITA A INUNDAÇÃO, CORRELACIONADA A UNIDADE PLANÍCIES FLUVIAIS. VISTA NA DIREÇÃO DO BAIRRO PONTA AGUDA, GASPAR/SC. COOR.: 22 J 698255 M E 702383 M S. 10-36
- FOTO 10.1-31. 10-36
- FOTO 10.1-32: RELEVOS TABULARES DE CHAPADAS SUSTENTADOS POR CAMADAS ARENÍTICAS ASSOCIADAS À FORMAÇÃO RIO BONITO, COM ENCOSTAS QUE DEFINEM PATAMARES ESTRUTURAIS EM DEGRAUS, CORRELACIONADO A UNIDADE DE PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ. COORD.: 22 J 642649 M E 6996927 M S. 10-39
- FOTO 10.1-33: DETALHE DO RELEVO TABULAR QUE DEFINE AS CHAPADAS, FEIÇÕES TÍPICAS DA UNIDADE DE PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, CONFORME OBSERVADO NO ACESSO À SERRA DAS COBRAS, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL/SC. COORD.: 22 J 638935 M E 6997203 M S. 10-39
- FOTO 10.1-34: DETALHE DA PORÇÃO SUPERIOR DE UM TRECHO CORRELACIONADO AOS PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, PRESENTE NA REGIÃO DE COXO, MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 652163 M E 7009577 M S. 10-39
- FOTO 10.1-35: VALES PROFUNDOS E ENCOSTAS ÍNGREMES DEFININDO A GEOMORFOLOGIA NA BORDA DA UNIDADE PATAMAR DO ALTO RIO ITAJAÍ, CONFORME OBSERVADO NA REGIÃO DE COXO, MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 652010 M E 7009782 M S. 10-39
- FOTO 10.1-36: CARACTERIZAÇÃO DE PADRÃO DE RELEVO DE SERRA CORRELACIONADO À UNIDADE SERRAS DO LESTE CATARINENSE, COM TOPOS CONVEXOS E ELEVADA VARIAÇÃO ALTIMÉTRICA, CONFORME SE OBSERVA NO ACESSO AO “ALTO DAMINANA”, NO MUNICÍPIO DE RODEIO/SC. COORD.: 22 J 663495 M E 7023155 M S. 10-43
- FOTO 10.1-37: DETALHE DA FORMAÇÃO SERRANA, ASSOCIADA A ROCHAS CRISTALINAS QUE MOSTRAM UMA MORFOLOGIA BASTANTE ACIDENTADA, CUJAS ENCOSTAS ALCANÇAM DECLIVIDADES ACIMA DE 50%, OBSERVADO DA BR 470 NA CONFLUÊNCIA ENTRE OS RIOS ITAJAÍ-AÇU E ITAJAÍ DO NORTE, IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 649151 M E 7004106 M S. 10-43

- FOTO 10.1-38: DETALHE DE VALE ENCAIXADO ASSOCIADO A ENCOSTAS ÍNGREMES, PADRÃO DE RELEVO TÍPICO DA UNIDADE DE SERRAS DO LESTE CATARINENSE, CONFORME ENCONTRADO NA REGIÃO DE BRUDERTAH, POMERODE/SC. COORD.: 22 J 681090 M E 7035052 M S..... 10-43
- FOTO 10.1-39: VISTA GERAL DA MORFOLOGIA SERRANA, CORRELACIONADA ÀS SERRAS DO LESTE CATARINENSE; CARACTERIZADAS DA BR 470, NA REGIÃO DE BELCHIOR DE BAIXO, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 699785 M E 7027027 M S.... 10-43
- FOTO 10.1-40: CARACTERIZAÇÃO DO PADRÃO DE RELEVO DE PLANÍCIE E TERRAÇOS FLUVIAL, ONDE PREDOMINA UMA TOPOGRAFIA APLAINADA PASSÍVEL DE INUNDAÇÕES OCASIONAIS, OBSERVADA NA BACIA DO RIO DOS CEDROS, MUNICÍPIO DE TIMBÓ/SC. COORD.: 22 J 674842 M E 7035760 M S. 10-46
- FOTO 10.1-41: PLANÍCIES E TERRAÇOS DE VÁRZEAS, LOCAIS ONDE A AMPLITUDE OBSERVADA É INFERIOR A 20 M E AS DECLIVIDADES SÃO SEMPRE INFERIORES A 5%. MORFOLOGIA TÍPICA DO PADRÃO DE RELEVO DE PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS, CONFORME CARACTERIZADO NO MUNICÍPIO DE LONTRAS/SC. COORD.: 22 J 643989 M E 6994343 M S..... 10-46
- FOTO 10.1-42: DETALHE DA UNIDADE DE RELEVO DEFINIDA POR COLINAS SUAVES, DEMONSTRANDO UMA AMPLITUDE VARIANDO DE 26 A 45 M, ONDE PREDOMINAM DECLIVIDADES ENTRE 3 E 12%, CONFORME OBSERVADO NA BACIA DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO, MUNICÍPIO DE RODEIO/SC, ASSOCIADA A UNIDADE GEOMORFOLÓGICA SERRAS DO LESTE CATARINENSE. COORD.: 22 J 661993 M E 7019175 M S. 10-47
- FOTO 10.1-43: MORROTES ONDE PREDOMINAM VERTENTES DE PERFIL CONTÍNUO, RETILÍNEAS E CONVEXAS, DE TOPO ALONGADO; MOSTRANDO UMA VARIAÇÃO DE AMPLITUDE NA CASA DE 35 A 65 M APRESENTANDO DECLIVIDADE DE 15 A 25%, CARACTERÍSTICOS DO PADRÃO DE RELEVO DE MORROS BAIXOS ASSOCIADOS À UNIDADE GEOMORFOLÓGICA SERRAS DO LESTE CATARINENSE, CARACTERIZADOS NA REGIÃO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 647110 M E 7002037 M S..... 10-48
- FOTO 10.1-44: MORROTES E MORROTES BAIXOS, ONDE PREDOMINAM VERTENTES DE PERFIL CONTÍNUO, RETILÍNEAS E CONVEXAS, DE TOPO CURTO E MOSTRANDO UMA VARIAÇÃO DE AMPLITUDE ENTRE 24 E 70 M, COM DECLIVIDADE ENTRE 10 E 40%, ASSOCIADOS AO PADRÃO DE RELEVO MORROS BAIXOS E MORROTES LIGADOS A UNIDADE GEOMORFOLÓGICA PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, CONFORME OBSERVADO NA REGIÃO DE VALADA SÃO PAULO, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL/SC. COORD.: 22 J 636877 M E 6997007 M S..... 10-49
- FOTO 10.1-45: MORROS BAIXOS ASSOCIADOS ÀS PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS, ONDE APARECEM ENCOSTAS CONVEXAS SUAVIZADAS E TOPOS AMPLOS E ALONGADO, COM PERFIL DE VERTENTES CONTÍNUAS, SEGMENTOS RETILÍNEOS E CONVEXOS. A AMPLITUDE DO RELEVO VARIA DE 18 A 140 M, DECLIVIDADE ENTRE 7 E 20%, MORFOLOGIA TÍPICA DO PADRÃO DE RELEVO MORROS BAIXOS E MORROTES ASSOCIADOS À UNIDADE GEOMORFOLÓGICA PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, PRESENTE NO VALE DE SELKE, POMEDORE/SC. COORD.: 22 J 685361 M E 7035420 M S. 10-49
- FOTO 10.1-46: PADRÃO DE RELEVO DE MORROS ALTOS, ONDE APARECEM ENCOSTAS CONVEXAS A RETILÍNEAS, TOPOS AMPLOS, COM PERFIL DE VERTENTES DE SEGMENTOS CONVEXOS E RETILÍNEOS, AMPLITUDE DO RELEVO ENTRE 250 A 330 M E DECLIVIDADE ENTRE 30 E 60%, OBSERVADO NA REGIÃO DO COXO, MUNICÍPIO DE IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 652163 M E 7009577 M S. 10-50
- FOTO 10.1-47: RELEVO DE MORROS ALTOS, ONDE APARECEM ENCOSTAS CONVEXAS, TOPOS AMPLOS, COM PERFIL DE VERTENTES COM SEGMENTOS RETILÍNEOS E CONVEXOS, MOSTRANDO UMA AMPLITUDE DE 60 A 200 M, DECLIVIDADE VARIANDO DE 15 A 30%, CORRELACIONADO À UNIDADE GEOMORFOLÓGICA PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, CONFORME OBSERVADO NO ENTORNO DE LONTRAS/SC. COORD.: 22 J 642649 M E 6996927 M S..... 10-51
- FOTO 10.1-48: NO SEGUNDO PLANO DA FOTOGRAFIA, SERRAS E MORROS ALCANTILADOS, COM VALES PROFUNDOS, CUJAS ENCOSTAS MOSTRAM-SE ABRUPTAS, DE FORMAS RETILÍNEAS E CÔNCAVAS, CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE DE SERRAS ASSOCIADA À UNIDADE GEOMORFOLÓGICA SERRAS DO LESTE CATARINENSE, CONFORME OBSERVADO ENTRE GASPAR/SC E ILHOTAS/SC. COORD.: 22 J 708338 M E 7023713 M S..... 10-52

- FOTO 10.1-49: PADRÃO DE RELEVO DE SERRAS, QUE MOSTRA UMA AMPLITUDE ENTRE 200 E 350 M, DECLIVIDADES ENTRE 15 E 60%, COMPRIMENTOS DE RAMPAS ENTRE 330 E 700 M E VARIAÇÃO ALTIMÉTRICA DE 150 A 560 M, CONFORME OBSERVADO NA REGIÃO DE MULDE ALTA, MUNICÍPIO DE TIMBÓ/SC. COORD.: 22 J 677608 M E 7035271 M S. 10-52
- FOTO 10.1-50: CONJUNTO DE SERRAS E MORROS ALCANTILADOS, COM VALES PROFUNDOS CUJAS ENCOSTAS MOSTRAM-SE ABRUPTAS, COM AMPLITUDE ENTRE 150 E 400 M E DECLIVIDADES ENTRE 20 E 65%, CARACTERIZANDO O PADRÃO DE SERRAS ASSOCIADAS À UNIDADE GEOMORFOLÓGICA PATAMARES DO ALTO RIO ITAJAÍ, PRESENTES NA REGIÃO DA SERRA DAS COBRAS, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL/SC. COORD.: 22 J 638879 M E 6997308 M S. 10-53
- FOTO 10.1-51: VISTA GERAL DE ÁREA ASSOCIADA ÀS PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS, LOCAL ONDE O LENÇOL FREÁTICO É ELEVADO, SUJEITO A INUNDAÇÕES PERIÓDICAS. NO DETALHE CIRCULADO, OBSERVAR O ACÚMULO DE ÁGUA NA SUPERFÍCIE DO TERRENO, PRESENTE NA REGIÃO DO RIBEIRÃO SÃO PEDRO MUNICÍPIO DE RODEIO/SC. COORD.: 22 J 661993 M E 7019175 M S. 10-63
- FOTO 10.1-52: DETALHE DA CALHA DO RIO ITAJAÍ-AÇU, CUJAS MARGENS TÊM UMA PEQUENA DIFERENÇA DE NÍVEL, CONDIÇÃO QUE FAVORECE A INUNDAÇÃO COM O AUMENTO DO NÍVEL DESTA CURSO D'ÁGUA. FOTO REGISTRADA NO MUNICÍPIO DE LONTRAS/SC. COORD.: 22 J 643989 M E 6994343 M S. 10-63
- FOTO 10.1-53: CARACTERIZAÇÃO DE EROSIÃO LINEAR RASA, EVOLUINDO PARA PROFUNDA EM TALUDE DE CORTE SOBRE ROCHA SAPROLÍTICA, ASSOCIADA AO PADRÃO DE RELEVO DEFINIDO POR UMA COLINA, LOCAL COM INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA SEM CONTROLE DE DRENAGEM. REGISTRO NA REGIÃO DO RIBEIRÃO FORTUNA, MUNICÍPIO DE TIMBÓ/SC. COORD.: 22 J 674842 M E 7035760 M S. 10-64
- FOTO 10.1-54: DETALHE DE ESCORREGAMENTO EM ARGISSOLO E MATERIAL SAPROLÍTICO DE GNAISSE, EXPOSTO EM TALUDE DE CORTE VERTICAL, CUJA GEOMETRIA ASSOCIADA A UM INCREMENTO PLUVIOMÉTRICO LEVARAM A INSTABILIZAÇÃO PARCIAL DO TALUDE NA REGIÃO DO RIBEIRÃO SÃO PAULO, MUNICÍPIO DE ASCURRA/SC. COORD.: 22 J 657623 M E 7017070 M S. 10-65
- FOTO 10.1-55: DETALHE DE TALUDE DE CORTE, ONDE O ACAMAMENTO ROCHOSO, ALIADO A FRATURAS DA ROCHA E ASSOCIADOS A UMA DIREÇÃO DO TALUDE NÃO FAVORÁVEL À ESTABILIZAÇÃO DA ROCHA FAVORECEM O ESCORREGAMENTO PLANAR, ENVOLVENDO PARTES DO MACIÇO ROCHOSO. REGISTRO EM TALUDE NA BR 470, PRÓXIMO À CONFLUÊNCIA ENTRE OS RIOS ITAJAÍ-AÇU E ITAJAÍ DO NORTE, IBIRAMA/SC. COORD.: 22 J 649151 M E 7004106 M S. 10-67
- FOTO 10.1-56: CARACTERIZAÇÃO DE EROSIÕES LINEARES AO LONGO DA INCLINAÇÃO DO TALUDE DE CORTE, SOBRE PARACONGLOMERADOS, COM PRESENÇA DE SULCOS COM CERCA DE 40 CM DE PROFUNDIDADE, OBSERVADO EM ÁREA DE EMPRÉSTIMO NO BAIRRO BELA VISTA, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 698255 M E 7023833 M S. 10-67
- FOTO 10.1-57: COORD: CICATRIZ DE ANTIGO DESLIZAMENTO OBSERVADA EM UMA ENCOSTA ÍNGREME, CORRELACIONADA AO PADRÃO DE RELEVO SERRANO, MOBILIZANDO SOLO E ROCHA SUPERFICIAL. OBSERVAR A DECLIVIDADE NATURAL DO TERRENO (45%) NESTE REGISTRO NA REGIÃO DE BELCHIOR ALTO, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 701656 M E 7026029 M S. ... 10-68
- FOTO 10.1-58: CICATRIZ DE DESLIZAMENTO ENVOLVENDO SOLO E ROCHA SAPROLITIZADA. OBSERVAR O VOLUME MOBILIZADO NA BASE DO TALUDE E A VEGETAÇÃO ACUMULADA NO PÉ, BEM COMO A FACE EXPOSTA DA RUPTURA. REGISTRO FEITO NA REGIÃO DE BELCHIOR ALTO, MUNICÍPIO DE GASPAR/SC. COORD.: 22 J 698464 M E 7031630 M S. 10-68
- FOTO 10.1-59: RIO ITAJAÍ-AÇU EM TRECHO URBANIZADO NO MUNICÍPIO DE LONTRAS-SC. COORD.: 22J 643859.22 M E 6994255.17 M S. 10-78
- FOTO 10.1-60: CONFLUÊNCIA ENTRE OS RIOS ITAJAÍ-AÇU E RIO ITAJAÍ DO NORTE. COORD.: 22J 649039.00 M E 7004077.67 M S. 10-78
- FOTO 10.1-61: RIO ITAJAÍ DO NORTE A MONTANTE DO EIXO DA LT 230 KV RIO DO SUL - INDAIAL, NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA-SC. COORD.: 22J 647239.20 M E 7006568.08 M S. 10-78

FOTO 10.1-62: RIBEIRÃO SÃO PAULO. INTERCEPTADO PELA LT 230 KV RIO DO SUL – INDAIAL, NO MUNICÍPIO DE ASCURRA-SC. COORD.: 22J 658185.43 M E7017378.44 M S.....	10-78
FOTO 10.1-63: ARROIO PICADÃO, CONTRIBUINTE DO RIBEIRÃO SÃO PAULO NO MUNICÍPIO DE ASCURRA-SC. COORD.: 22J 657914.82 M E7018311.32 M S.	10-78
FOTO 10.1-64: RIO BENEDITO, INTERCEPTADO PELA LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE TIMBÓ-SC E ARROIO- SC. COORD.: 22J 669026.05 M E7031584.81 M S.	10-78
FOTO 10.1-65: RIBEIRÃO DA MULDE. PRÓXIMO AO EIXO DA LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II, NO MUNICÍPIO DE TIMBÓ-SC. COORD.: 22J 677551.83 M E7035422.81 M S.	10-79
FOTO 10.1-66: RIO DO TESTO EM TRECHO À MONTANTE DA LT 230 KV INDAIAL - GASPAR II, NO MUNICÍPIO DE POMERODE-SC. COORD.: 22J 682304.34 M E7036672.52 M S.....	10-79
FOTO 10.1-67: RIBEIRÃO DO ARRAIAL, NÃO INTERCEPTADO PELO EIXO PREFERENCIAL DO EMPREENDIMENTO, MAS LOCALIZADO PRÓXIMO SECCIONAMENTO DA LT 525 KV BLUMENAU - BIGUAÇU C1 PARA SE GASPAR II.COORD.: 22J 703241.84 M E7025960.65 M S.....	10-79
FOTO 10.1-68: RIO ITAJAÍ-AÇU, NO MUNICÍPIO DE GASPAR-SC COORD.: 22J 697368.98 M E7023892.53 M S.	10-79
FOTO 10.1-69.....	10-92
FOTO 10.1-70: VISTA DA SE GASPAR II E SEU ENTORNO, NO MUNICÍPIO DE GASPAR. COORD.: 22J 696356.07 M E 7025488.38 M S.....	10-92
FOTO 10.1-71.....	10-92
FOTO 10.1-72.....	10-92
FOTO 10.1-73.....	10-92
FOTO 10.1-74.....	10-92
FOTO 10.1-75.....	10-93
FOTO 10.1-76.....	10-93
FOTO 10.1-77.....	10-93
FOTO 10.1-78.....	10-93
FOTO 10.1-79.....	10-93
FOTO 10.1-80.....	10-93
FOTO 10.1-81.....	10-94
FOTO 10.1-82.....	10-94
FOTO 10.1-83.....	10-94
FOTO 10.1-84.....	10-94
FOTO 10.2-1: COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO EM CAMPO COM O AUXÍLIO DA VARA DE PODA ALTA (PODÃO).	10-113
FOTO 10.2-2: RAMO DE MATERIAL VEGETATIVO COLETADO SENDO ETIQUETADO EM CAMPO PARA POSTERIOR PRENSAGEM. ...	10-113
FOTO 10.2-3: DETALHE DA MARCAÇÃO DO PONTO INICIAL DE UMA UA.	10-116
FOTO 10.2-4: DETALHE DA UTILIZAÇÃO DA TRENA PARA A ABERTURA E MEDIÇÃO DO EIXO CENTRAL DA UA.	10-116
FOTO 10.2-5: DETALHE DA PLAQUETA DE MARCAÇÃO DOS INDIVÍDUOS.....	10-117
FOTO 10.2-6: DETALHE DA MEDIÇÃO DO CAP COM A FITA MÉTRICA.	10-117
FOTO 10.2-7: DETALHE DO SOLO ARGILOSO DA UA 05.	10-124
FOTO 10.2-8: DETALHE DA SERAPILHEIRA NA UA 12.	10-124
FOTO 10.2-9: DETALHE DA GRANDE QUANTIDADE DE EPÍFITAS PRESENTE NO FRAGMENTO DO CONGLOMERADO 07.....	10-124
FOTO 10.2-10: DETALHE DO SUB-BOSQUE ABERTO E DECLIVOSO DA UA 14.	10-124

FOTO 10.2-11: DETALHES DO CORTE INTERNO DA PEROBA (<i>ASPIDOSPERMA OLIVACEUM</i>).....	10-126
FOTO 10.2-12: DETALHE DO CORTE INTERNO DO JACATIRÃO (<i>MICONIA CINNAMOMIFOLIA</i>).....	10-126
FOTO 10.2-13: DETALHE DOS FRUTOS DO PALMITO-JUÇARA (<i>EUTERPE EDULIS</i>).....	10-126
FOTO 10.2-14: DETALHE DO CORTE INTERNO DO CEDRO-ROSA (<i>CEDRELA FISSILIS</i>).....	10-126
FOTO 10.2-15: DETALHE DOS SOROS DO XAXIM-DE-ESPINHO (<i>CYATHEA CORCOVADENSIS</i>).....	10-126
FOTO 10.2-16: DETALHE DAS FLORES DO CRAVO-NEGRO (<i>PSYCHOTRIA NUDA</i>).....	10-126
FOTO 10.2-17: DETALHES DA INFLORESCÊNCIA DA <i>HELICONIA FARINOSA</i> (HELICONIACEAE).....	10-128
FOTO 10.2-18: DETALHE DA INFLORESCÊNCIA DA <i>GOEPPERTIA MONOPHYLLA</i> (MARANTHACEAE).....	10-128
FOTO 10.2-19: DETALHE DA TREPadeira ESCADA-DE-MACACO (<i>BAUHINIA SP.1</i>).....	10-128
FOTO 10.2-20: DETALHE DA TREPadeira <i>DIOSCOREA DODECANEURA</i> (DIOSCOREACEAE).....	10-128
FOTO 10.2-21: DETALHE DA EPÍFITA <i>VRIESEA PHILIPPOCOBURGII</i> (BROMELIACEAE).....	10-128
FOTO 10.2-22: DETALHE DA FLOR DA EPÍFITA <i>MILTONIA REGNELLII</i> (ORCHIDACEAE).....	10-128
FOTO 10.2-23: FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-184
FOTO 10.2-24: FLORESTA PLANTADA (<i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i>).....	10-184
FOTO 10.2-25: CURSO D'ÁGUA E VEGETAÇÃO RIBEIRINHA.....	10-184
FOTO 10.2-26: FLORESTA OMBROFÓFILA.....	10-184
FOTO 10.2-27: FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-184
FOTO 10.2-28: ÁREA ÚMIDA.....	10-184
FOTO 10.2-29: FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-186
FOTO 10.2-30: PLANTAÇÃO DE ARROZ.....	10-186
FOTO 10.2-31: REPRESA.....	10-186
FOTO 10.2-32: ÁREA ANTROPIZADA E FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-186
FOTO 10.2-33: FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-186
FOTO 10.2-34: FLORESTA OMBRÓFILA.....	10-186
FOTO 10.2-35: BUSCA ATIVA, MÉTODO UTILIZADO PARA AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA DA LT 525/230 KV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II.....	10-191
FOTO 10.2-36: BUSCA ATIVA, MÉTODO UTILIZADO PARA AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA DA LT 525/230 KV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II.....	10-191
FOTO 10.2-37: <i>BOKERMANNOHYLA HYLAX</i>	10-216
FOTO 10.2-38: <i>HYLODES PERPLICATUS</i>	10-216
FOTO 10.2-39: <i>DENDROPSOPHUS WERNERI</i>	10-216
FOTO 10.2-40: <i>CHIASMOCLEIS LEUCOSTICTA</i>	10-216
FOTO 10.2-41: <i>HYPISOBAS FABER</i>	10-216
FOTO 10.2-42: <i>RHINELLA ABEI</i>	10-216
FOTO 10.2-43: <i>LEPTODACTYLUS NOTOAKTITES</i>	10-217
FOTO 10.2-44: <i>HYPISOBAS BISCHOFFI</i>	10-217
FOTO 10.2-45: <i>RHINELLA ICTÉRICA</i>	10-217
FOTO 10.2-46: <i>ISCHNOCNEMA HENSELII</i>	10-217
FOTO 10.2-47: <i>ADENOMERA NANA</i>	10-217
FOTO 10.2-48: <i>PHYSALAEMUS LATERISTRIGA</i>	10-217
FOTO 10.2-49: <i>SCINAX FUSCOVARIUS</i>	10-218

FOTO 10.2-50: <i>OXYRHOPUS CLATHRATUS</i>	10-218
FOTO 10.2-51: <i>LITHOBATES CATESBEIANUS</i>	10-218
FOTO 10.2-52: <i>DENDROPSOPHUS WERNERI</i> (FOTO: ANDRE ALVES)	10-218
FOTO 10.2-53: <i>PROCERATOPHRYX BOIEI</i>	10-218
FOTO 10.2-54: <i>PHILODRYAS PATAGONIENSIS</i>	10-218
FOTO 10.2-55: <i>SPHAENORHYNCHUS CARAMASCHII</i>	10-218
FOTO 10.2-56: <i>PHYSALAEMUS NANUS</i>	10-218
FOTO 10.2-57: <i>LEPTODACTYLUS LATRANS</i>	10-219
FOTO 10.2-58: <i>LITHOBATES CATESBEIANUS</i>	10-219
FOTO 10.2-59: <i>HEMIDACTYLUS MABOUIA</i>	10-219
FOTO 10.2-60: <i>CHIRONIUS BICARINATUS</i> ENCONTRADA ATROPELADA	10-219
FOTO 10.2-61: <i>ENYALIS IHERINGII</i> REGISTRADO PELA EQUIPE DE AVES.	10-219
FOTO 10.2-62: <i>BOTHROPS JARARACA</i>	10-219
FOTO 10.2-63: CENSO PONTUAL DE ABUNDÂNCIA DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIES.	10-221
FOTO 10.2-64: EXEMPLO DE TRILHA PERCORRIDA NA APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS.	10-221
FOTO 10.2-65: <i>DENDROCINCLA TURDINA</i>	10-283
FOTO 10.2-66: <i>DYSITHAMNUS STICTHORAX</i>	10-283
FOTO 10.2-67: <i>MICRASTUR SEMITORQUATUS</i>	10-283
FOTO 10.2-68: <i>MYRMODERUS SQUAMOSUS</i>	10-283
FOTO 10.2-69: <i>ORTALIS SQUAMATA</i>	10-283
FOTO 10.2-70: <i>PENELOPE OBSCURA</i>	10-283
FOTO 10.2-71: <i>RAMPHODON NAEVIUS</i>	10-284
FOTO 10.2-72: <i>TACHYPHONUS CORONATUS</i>	10-284
FOTO 10.2-73: <i>THALURANIA GLAUCOPIS</i>	10-284
FOTO 10.2-74: <i>TYRANNUS MELANCHOLICUS</i>	10-284
FOTO 10.2-75: <i>PARDIRALLUS NIGRICANS</i>	10-284
FOTO 10.2-76: <i>STURNELLA SUPERCILIARES</i>	10-284
FOTO 10.2-77: <i>FURNARIUS RUFUS</i>	10-284
FOTO 10.2-78: <i>ATHENE CUNICULARIA</i>	10-284
FOTO 10.2-79: PAISAGEM VALE DO ITAJAÍ EM GASPAR	10-312
FOTO 10.2-80: PAISAGEM VALE DO ITAJAÍ EM IBIRAMA	10-312
FOTO 10.2-81: <i>GUERLINGUETUS INGRAMI</i>	10-312
FOTO 10.2-82: <i>DASYPUS NOVE-MACULATUS</i>	10-312
FOTO 10.2-83: <i>DASYPROCTA AZARAE</i>	10-312
FOTO 10.2-84: INDIVÍDUO DE <i>MAZAMA NANA</i>	10-312
FOTO 10.2-85: <i>LEOPARDUS PARDALIS</i> (FOTO: CAMERA TRAP)	10-313
FOTO 10.2-86: <i>LEOPARDUS TIGRINUS</i> (FOTO: CAMERA TRAP)	10-313
FOTO 10.2-87: INDIVÍDUO DE <i>CERDOCYON THOUS</i>	10-313
FOTO 10.2-88: <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i>	10-313
FOTO 10.2-89: RASTRO DE <i>LEPUS EUROPAEUS</i>	10-313
FOTO 10.2-90: RASTROS DE <i>PUMA CONCOLOR</i>	10-313

FOTO 10.2-91: RASTRO DE <i>PUMA CONCOLOR</i> .	10-314
FOTO 10.2-92: RASTRO DE <i>PUMA YAGOUARUNDI</i> .	10-314
FOTO 10.2-93: RASTRO DE <i>LEOPARDUS PARDALIS</i> .	10-314
FOTO 10.2-94: RASTRO DE <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> (FOTO: CAMERA TRAP).	10-314
FOTO 10.2-95: RASTRO DE <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> .	10-314
FOTO 10.2-96: RASTRO DE <i>LEOPARDUS PARDALIS</i> .	10-314
FOTO 10.2-97: RASTRO DE <i>CERDOCYON THOUS</i> .	10-315
FOTO 10.2-98: MORRO DO RINCO – FORMAÇÃO RIO BONITO COM PAREDE VERTICAL PEDRA BRANCA (ICMBIO, 2008).	10-324
FOTO 10.2-99: EXEMPLARES DE BROMELIACEAE (ICMBIO, 2008).	10-324
FOTO 10.2-100: PORÇÃO LESTE DO MORRO DO BAÚ (CAGLIONI, 2017).	10-327
FOTO 10.2-101: VEGETAÇÃO ARBÓREA DO PARQUE (CAGLIONI, 2017).	10-327
FOTO 10.2-102: PAISAGEM DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL PARQUE NATURAL MUNICIPAL FREYMUND GERMER.	10-329
FOTO 10.2-103: FLORESTA TROPICAL DO ALTO VALE DO ITAJAÍ NA REBIO DO SASSAFRÁS.	10-331
FOTO 10.3-1: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EM LONTRAS/SC.	10-371
FOTO 10.3-2: UNIDADE INTEGRADA DE SAÚDE EM ASCURRA S/C.	10-371
FOTO 10.3-3: CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM RODEIO.	10-387
FOTO 10.3-4: MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-405
FOTO 10.3-5: IGREJA MATRIZ SÃO PEDRO APÓSTOLO.	10-405
FOTO 10.3-6: ENSENAÇÃO DA PAIXÃO DE CRISTO NO MUNICÍPIO DE ILHOTA-SC.	10-406
FOTO 10.3-7: A GRUTA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.	10-406
FOTO 10.3-8: CACHOEIRA DO HOUT.	10-407
FOTO 10.3-9: COPA POINT RACING NO MOTÓDROMO EM ILHOTA.	10-407
FOTO 10.3-10: CASARIO ANTIGO DA FAMÍLIA LUCIANI.	10-408
FOTO 10.3-11: IGREJA CATÓLICA E LUTERANA DE RIBEIRÃO MÁXIMO.	10-408
FOTO 10.3-12: GRUTA DE NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO.	10-408
FOTO 10.3-13: CENTRO DE BLUMENAU.	10-409
FOTO 10.3-14: VISTA DA CIDADE DE BLUMENAU.	10-409
FOTO 10.3-15: FESTIVAL BRASILEIRO DA CERVEJA EM BLUMENAU.	10-409
FOTO 10.3-16: VISTA DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU.	10-409
FOTO 10.3-17: ROTA DA COLONIZAÇÃO, MUNICÍPIO DE POMERODE.	10-410
FOTO 10.3-18: VISTA DO CENTRO DE POMERODE.	10-410
FOTO 10.3-19: FESTIVAL DE CARROS ANTIGOS EM POMERODE.	10-410
FOTO 10.3-20: FESTA TÍPICA NO MUNICÍPIO DE POMERODE.	10-410
FOTO 10.3-21: MUNICÍPIO DE TIMBÓ. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-411
FOTO 10.3-22: EVENTOS TÍPICAMENTE CULTURAIS NO MUNICÍPIO DE TIMBÓ.	10-411
FOTO 10.3-23: MUNICÍPIO DE TIMBÓ.	10-411
FOTO 10.3-24: PARÓQUIA EVANGÉLICA DE CONFESSÃO LUTERANA.	10-411
FOTO 10.3-25: CELEBRAÇÃO RELIGIOSA EM RODEIO. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-412
FOTO 10.3-26: PAINEL: “ET INCARNATUS EST” ESTÁ LOCALIZADO NA ENTRADA DA IGREJA MATRIZ SÃO FRANCISCO DE ASSIS.	10-412
FOTO 10.3-27: VISTA DO MUNICÍPIO DE RODEIO. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-412
FOTO 10.3-28: IGREJA MUNICÍPIO DE RODEIO. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-412

FOTO 10.3-29: VALE EUROPEU NO MUNICÍPIO DE INDAIAL.	10-413
FOTO 10.3-30: VISTA DO MUNICÍPIO DE IDAIAL. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-413
FOTO 10.3-31: VISTA DO MUNICÍPIO DE INDAIAL.	10-413
FOTO 10.3-32: MANIFESTAÇÕES CULTURAIS NO MUNICÍPIO DE ASCURRA.	10-414
FOTO 10.3-33: CASA DA FAMÍLIA GRAVA-GUARICANAS-ACERVO DE ARTE E MEMÓRIAS. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-414
FOTO 10.3-34: VISTA DO MUNICÍPIO DE APIÚNA. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-415
FOTO 10.3-35: RECANTO SEU CHICO. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-415
FOTO 10.3-36: MUNICÍPIO DE IBIRAMA. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-416
FOTO 10.3-37: MUNICÍPIO DE IBIRAMA. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-416
FOTO 10.3-38: MONUMENTO DO CENTENÁRIO, MUNICÍPIO DE IBIRAMA.....	10-416
FOTO 10.3-39: MONUMENTO CULTURAL NO MUNICÍPIO DE IBIRAMA.	10-416
FOTO 10.3-40: MONUMENTO ARQUITETÔNICO. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.	10-417
FOTO 10.3-41: MUNICÍPIO DE RIO DO SUL. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-417
FOTO 10.3-42: MUNICÍPIO DE RIO DO SUL. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-417
FOTO 10.3-43: MUNICÍPIO DE RIO DO SUL. FONTE/IMAGEM: GOOGLE IMAGENS.....	10-417
FOTO 10.3-44: COLÔNIA BLUMENAU, 1860.....	10-422
FOTO 10.3-45: COMEMORAÇÕES NA RUA XV DE NOVEMBRO PELO ANIVERSÁRIO DE 75 ANOS DE BLUMENAU, 1925. FONTE/IMAGEM: LIVRO “A HERANÇA ALEMÃ DE SANTA CATARINA”.	10-422
FOTO 10.3-46: INDÚSTRIA TÊXTIL EM SANTA CATARINA.	10-423
FOTO 10.3-47: MÃO DE OBRA NAS INDÚSTRIAS TEXTIL CATARINENSES.	10-423
FOTO 10.3-48: SEDE DA CIA. HERING EM BLUMENAU, 1930.....	10-423
FOTO 10.3-49: SEDE DA INDÚSTRIA DO GRUPO H. CARLOS SCHNEIDER.	10-423
FOTO 10.3-50: FÁBRICA DO GRUPO KARSTEN, BLUMENAU/SC.....	10-424
FOTO 10.3-51: FÁBRICA DO GRUPO TUPY MULTINACIONAL BRASILEIRA NO RAMO DA METALURGIA. FONTE/IMAGEM: LIVRO “A HERANÇA ALEMÃ DE SANTA CATARINA”.	10-424
FOTO 10.3-52: BAIRRO BELCHIOR BAIXO, MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-428
FOTO 10.3-53: VISTA DO BAIRRO CENTRAL, MUNICÍPIO DE IBIRAMA.	10-428
FOTO 10.3-54: BAIRRO ITROUPAVA CENTRAL, MUNICÍPIO DE BLUMENAU.	10-428
FOTO 10.3-55: BAIRRO BELCHIOR ALTO, MUNICÍPIO DE GASPAR, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL.....	10-428
FOTO 10.3-56: BAIRRO RODEIO 32, MUNICÍPIO DE RODEIO.....	10-428
FOTO 10.3-57: BAIRRO TESTO CENTRAL, MUNICÍPIO DE POMARODE.....	10-428
FOTO 10.3-58: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO ARRAIAL DO OURO, MUNICÍPIO GASPAR.	10-432
FOTO 10.3-59: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO COBRAS BELCHIOR CENTRAL, MUNICÍPIO DE GASPAR.....	10-432
FOTO 10.3-60: UNIDADE HABITACIONAL NO BAIRRO SERAFIM, MUNICÍPIO DE LUIZ ALVES.	10-432
FOTO 10.3-61: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO SELKE, MUNICÍPIO DE POMARODE.....	10-432
FOTO 10.3-62: UNIDADES HABITACIONAIS NO BAIRRO VILA NOVA, MUNICÍPIO DE ASCURRA.	10-432
FOTO 10.3-63: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO AREADO, MUNICÍPIO DE IBIRAMA.	10-432
FOTO 10.3-64: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO COBRAS, MUNICÍPIO RIO DO SUL.....	10-433
FOTO 10.3-65: UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO BAIRRO ITROUPAVA, MUNICÍPIO BLUMENAU.	10-433
FOTO 10.3-66: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID – PLANTACÃO DE ARROZ, MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-434

FOTO 10.3-67: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID – FORMAÇÃO FLORESTAL E PLANTAÇÃO DE ARROZ, BAIRRO GUARICANAS II, MUNICÍPIO DE ASCURRA.	10-434
FOTO 10.3-68: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID, BAIRRO VALE DO SELKE, MUNICÍPIO DE POMERODE.	10-434
FOTO 10.3-69: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO SALTO DO PILÃO (AID), MUNICÍPIO DE LONTRAS.	10-434
FOTO 10.3-70: BAIRRO BELCHIOR BAIXO, MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-436
FOTO 10.3-71: INFRAESTRUTURA EXISTENTE NO BAIRRO RODEIO 12, MUNICÍPIO DE RODEIO.	10-436
FOTO 10.3-72: ENTREVISTA COM MORADORA DO BAIRRO ITROUPAVA, MUNICÍPIO DE BLUMENAU.	10-436
FOTO 10.3-73: ATIVIDADE AGRÍCOLA REALIZADA NO BAIRRO COBRAS, MUNICÍPIO DE RIO DO SUL.	10-436
FOTO 10.3-74: VEÍCULO UTILIZADO PARA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-437
FOTO 10.3-75: COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE GASPAR.	10-437
FOTO 10.3-76: ESCOLA MUNICIPAL TIROLESES, BAIRRO TIROLESE, MUNICÍPIO DE TIMBÓ.	10-439
FOTO 10.3-77: ESCOLA EIM ALVES RAMOS, MUNICÍPIO DE BLUMENAU.	10-439
FOTO 10.3-78: UNIDADE PRÉ-ESCOLAR COMECINHO DA VIDA, BAIRRO SÃO ROQUE, MUNICÍPIO DE TIMBÓ.	10-439
FOTO 10.3-79: SISTEMA VIÁRIO DE ITAPOUVA CENTRAL, MUNICÍPIO DE BLUMENAU.	10-444
FOTO 10.3-80: SISTEMA VIÁRIO DE TIROLESE, MUNICÍPIO DE TIMBÓ.	10-444
FOTO 10.3-81: ESTRUTURA VIÁRIA EM GLÓRIA, MUNICÍPIO DE RODEIO.	10-444

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 10.2-1: RIQUEZA DE ESPÉCIES DAS FAMÍLIAS BOTÂNICAS MAIS REPRESENTATIVAS DA ÁREA DE ESTUDO.	10-130
GRÁFICO 10.2-2: EFICÁCIA DE IDENTIFICAÇÃO NO PRESENTE ESTUDO.	10-132
GRÁFICO 10.2-3: NÚMERO DE ESPÉCIES DENTRO DE CADA CLASSE DE USO.	10-140
GRÁFICO 10.2-4: GRÁFICO DE DISTÂNCIA EUCLIDIANA ATRIBUÍDO AS PARCELAS.	10-146
GRÁFICO 10.2-5: MDS OBTIDO PELA SIMILARIDADE DE BRAY-COURTS.	10-146
GRÁFICO 10.2-6: CURVA COM RIQUEZA EM CAMPO E ESTIMADORES BOOSTSTRAP E CHAO 2.	10-148
GRÁFICO 10.2-7: GRÁFICO COM SINGLETON (UM INDIVÍDUO NAS AMOSTRAS) E DOUBLETION (NÚMERO DE ESPÉCIES COM APENAS DOIS INDIVÍDUOS NAS AMOSTRAS).	10-148
GRÁFICO 10.2-8: DISTRIBUIÇÃO POR CLASSE DE DAP (DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO).	10-160
GRÁFICO 10.2-9: DISTRIBUIÇÃO POR CLASSE DE ALTURA TOTAL.	10-161
GRÁFICO 10.2-10: AS DEZ ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI%) NO PRESENTE ESTUDO.	10-177
GRÁFICO 10.2-11: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA POR UNIDADE AMOSTRAL E ACUMULADO DA HERPETOFAUNA CONSIDERANDO AS DUAS CAMPANHAS SAZONAIS (VERÃO E OUTONO).	10-206
GRÁFICO 10.2-12: NÚMERO DE REGISTROS POR ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENHIMENTO.	10-206
GRÁFICO 10.2-13: CURVA DE DOMINÂNCIA DO GRUPO HERPETOFAUNA.	10-207
GRÁFICO 10.2-14: ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE DE JACCARD) PARA A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS DURANTE O LEVANTAMENTO DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA (CAMPANHAS DE VERÃO E OUTONO DE 2019).	10-208
GRÁFICO 10.2-15: CURVA DO COLETOR/ RAREFAÇÃO DOS ANFÍBIOS E RÉPTEIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA (CAMPANHAS DE VERÃO E OUTONO DE 2019).	10-209
GRÁFICO 10.2-16: HABITAT PREFERENCIAL DA HERPETOFAUNA REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO A LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II.	10-212
GRÁFICO 10.2-17: ABUNDÂNCIA E RIQUEZA OBTIDAS A PARTIR DO LEVANTAMENTO DE CAMPO DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS DO EMPREENHIMENTO.	10-213
GRÁFICO 10.2-18: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO GRUPO AVIFAUNA POR UNIDADE AMOSTRAL E ACUMULADA OBTIDA A PARTIR DO MÉTODO DE CENSO PONTUAL DE ABUNDÂNCIA DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIE NA ÁREA DO EMPREENHIMENTO.	10-258
GRÁFICO 10.2-19: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES DE AVES POR UNIDADE AMOSTRAL E ACUMULADA OBTIDA A PARTIR DO MÉTODO DE CENSO PONTUAL DE ABUNDÂNCIA DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIE NA ÁREA DO EMPREENHIMENTO.	10-259
GRÁFICO 10.2-20: CURVA DA COMPONENTE DOMINÂNCIA PARA O GRUPO AVIFAUNA.	10-260
GRÁFICO 10.2-21: ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE DE JACCARD) PARA A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS DURANTE O LEVANTAMENTO DE AVES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II (CAMPANHA DO VERÃO E OUTONO DE 2019).	10-262
GRÁFICO 10.2-22: CURVA DO COLETOR RAREFAÇÃO DA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS (CAMPANHA DE VERÃO E OUTONO DE 2019).	10-263
GRÁFICO 10.2-23: GRÁFICO COMPARATIVO DAS UNIDADES AMOSTRAIS QUANTO AO NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES COM ALGUM TIPO DE DISTRIBUIÇÃO RESTRITA.	10-264

GRÁFICO 10.2-24: GRÁFICO REPRESENTATIVO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR AMBIENTE PREFERENCIAL PARA O GRUPO AVIFAUNA. 10-265	
GRÁFICO 10.2-25: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO GRUPO MASTOFAUNA POR UNIDADE AMOSTRAL E ACUMULADA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	10-302
GRÁFICO 10.2-26: ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS NA 1ª E 2ª CAMPANHA (VERÃO E OUTONO)... 10-303	
GRÁFICO 10.2-27: ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES DE MAMÍFEROS POR UNIDADE AMOSTRAL E ACUMULADA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	10-304
GRÁFICO 10.2-28: ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (ÍNDICE DE JACCARD) PARA A COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS DURANTE O LEVANTAMENTO DE MAMÍFEROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. (CAMPANHAS DE VERÃO E OUTONO DE 2019).....	10-305
GRÁFICO 10.2-29: CURVA DO COLETOR/ RAREFAÇÃO DA MASTOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (CAMPANHA DE VERÃO E OUTONO DE 2019).	10-306
GRÁFICO 10.2-30: ABUNDÂNCIA E RIQUEZA OBTIDAS A PARTIR DO LEVANTAMENTO DE CAMPO DE MAMÍFEROS.	10-307
GRÁFICO 10.2-31: RIQUEZA DA FAUNA POR UNIDADE AMOSTRAL OBTIDA A PARTIR DE COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS (1ª E 2ª CAMPANHA).	10-319
GRÁFICO 10.3-1: DOMICÍLIOS POR TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	10-376

LISTA DE QUADROS

QUADRO 10.1-1: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS PRESENTES NA AII.	10-34
QUADRO 10.1-2: ATRIBUIÇÃO DE PESOS AOS HORIZONTES DIAGNÓSTICOS DE SUPERFÍCIE.	10-54
QUADRO 10.1-3: ATRIBUIÇÃO DE PESOS CONSIDERANDO A TEXTURA DOS SOLOS.	10-54
QUADRO 10.1-4: MATRIZ DE TABULAÇÃO DO CRUZAMENTO ENTRE OS SOLOS E A TEXTURA.	10-54
QUADRO 10.1-5: CLASSIFICAÇÃO DOS AGRUPAMENTOS DE VULNERABILIDADE EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE SOLOS E TEXTURAS. ...	10-55
QUADRO 10.1-6: ATRIBUIÇÃO DE PESOS POR CLASSE DE DECLIVIDADE.	10-55
QUADRO 10.1-7: MATRIZ DE TABULAÇÃO DO CRUZAMENTO ENTRE A DECLIVIDADE E O AGRUPAMENTO SOLO/TEXTURA.	10-55
QUADRO 10.1-8: CLASSIFICAÇÃO DOS AGRUPAMENTOS DE VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA.	10-56
QUADRO 10.1-9: CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA APONTADA SEGUNDO OS PADRÕES DE RELEVO IDENTIFICADOS NA ÁREA DE ESTUDO.	10-70
QUADRO 10.1-10: PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO.	10-76
QUADRO 10.1-11: POTENCIALIDADE ESPELEOLÓGICA A PARTIR DOS LITOTIPOS.	10-81
QUADRO 10.1-12: UNIDADES GEOLÓGICAS INTERCEPTADAS PELO CORREDOR DA AI ESPELEOLÓGICA DA LT E SUA CLASSIFICAÇÃO DE POTENCIALIDADE PARA OCORRÊNCIA DE CAVIDADES.	10-83
QUADRO 10.1-13: TREMORES DE MAGNITUDE ACIMA DE 2 GRAUS NA ESCALA RICHTER NO ESTADO DE SANTA CATARINA.	10-87
QUADRO 10.1-14: NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO NCA PARA AMBIENTES EXTERNOS EM dB(A), BASEADO NOS ESTUDOS “FAIXA DE PASSAGEM E DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA” DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO DO LOTE 21 LEILÃO DA ANEEL 005/2016 REALIZADO EM 2018. FONTE: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LOTE 21 DO LEILÃO DA ANEEL 005/2016 ELABORADO NO ANO DE 2018.	10-99
QUADRO 10.1-15: JAZIDAS MINERAIS REGISTRADAS NA ANM, PRESENTES NA FAIXA DE SERVIDÃO INTERCEPTADA PELO EMPREENDIMENTO.	10-101
QUADRO 10.2-1: FORMULÁRIO UTILIZADO NOS CÁLCULOS DOS ÍNDICES FITOSSOCIOLÓGICOS.	10-118
QUADRO 10.2-2: ESPÉCIES ENCONTRADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO SUB-BOSQUE E SEUS CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA.	10-131
QUADRO 10.2-3: LISTA FLORÍSTICA DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE ESTUDO.	10-133
QUADRO 10.2-4: ESPÉCIES ENDÊMICAS DA MATA ATLÂNTICA. ONDE: SE: SUDESTE; S: SUL; NE: NORDESTE; CO: CENTRO OESTE.	10-141
QUADRO 10.2-5: ESPÉCIES ENCONTRADAS NO PRESENTE ESTUDO COM ALGUM GRAU DE AMEAÇA E SEUS RESPECTIVOS CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA.	10-143
QUADRO 10.2-6: LISTA DAS ESPÉCIES QUE POSSIVELMENTE POSSAM SER AMEAÇADAS POR ESTAREM IDENTIFICADAS APENAS EM GÊNERO OU FAMÍLIA.	10-144
QUADRO 10.2-7: LISTA DE ESPÉCIES POTENCIAIS DA HERPETOFAUNA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO COM BASE EM DADOS SECUNDÁRIOS.	10-194
QUADRO 10.2-8: LISTA DE ESPÉCIES POTENCIAIS DA AVIFAUNA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO COM BASE EM DADOS SECUNDÁRIOS.	10-226
QUADRO 10.2-9: LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA COM OCORRÊNCIA COMPROVADA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO..	10-246
QUADRO 10.2-10: LISTA DE ESPÉCIES MAIS SUCEPTÍVEIS AO EFEITO BARREIRA GERADO PELO EMPREENDIMENTO.	10-266
QUADRO 10.2-11: AVES MAIS SUSCEPTÍVEIS A COLISÕES COM AS ESTRUTURAS DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO.	10-267

QUADRO 10.2-12: DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS EM CAMPO.	10-272
QUADRO 10.2-13: LISTA DE ESPÉCIES POTENCIAIS DA MASTOFAUNA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO COM BASE EM DADOS SECUNDÁRIOS.	10-291
QUADRO 10.2-14: LISTA DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA COM OCORRÊNCIA COMPROVADA PARA A REGIÃO DA LT 525/230 KV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II E SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10-298
QUADRO 10.2-15: ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO PARA O GRUPO DA MASTOFAUNA OBTIDAS A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS (LEVANTAMENTO DE CAMPO) E/OU LEVANTAMENTO DA LT 525 KV BLUMENAU – CURITIBA LESTE.	10-308
QUADRO 10.2-16: ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA O GRUPO MASTOFAUNA.	10-310
QUADRO 10.2-17: ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA O GRUPO MASTOFAUNA.	10-311
QUADRO 10.2-18: ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DECORRENTES DOS DADOS PRIMÁRIOS	10-318
QUADRO 10.2-19: DISTÂNCIAS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E RESPECTIVA ZONA DE AMORTECIMENTO, QUANDO EXISTENTE, DA LT 525/230 KV RIO DO SUL – INDAIAL – GASPAR II, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	10-323
QUADRO 10.2-20: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (APCB) INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO E AS RESPECTIVAS PRIORIDADE DE AÇÃO– MMA, 2018.....	10-336
QUADRO 10.2-21: CLASSIFICAÇÃO DA PAISAGEM DE ACORDO COM O GRAU DE INTEGRIDADE	10-339
QUADRO 10.3-1: PROCESSOS MINERÁRIOS DIRETAMENTE RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO.....	10-395
QUADRO 10.3-2: RELAÇÃO DE BAIRROS IDENTIFICADOS NA AID.....	10-426
QUADRO 10.3-3: CARACTERÍSTICAS DE USO DO SOLO.....	10-434
QUADRO 10.3-4: UNIDADES DE SAÚDE PRÓXIMAS À LT.....	10-438
QUADRO 10.3-5: UNIDADES ESCOLARES QUE ATENDEM AS POPULAÇÕES DA AID.	10-438
QUADRO 10.3-6: ÁREAS DE INTERESSE ESTRATÉGICO.	10-441
QUADRO 10.3-7: CRITÉRIOS PARA A CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES E IDENTIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE.....	10-446
QUADRO 10.3-8: ESCALA DE VULNERABILIDADE.....	10-450

LISTA DE TABELAS

TABELA 10.1-1: NORMAIS CLIMATOLÓGICAS -1981 A 2010 – ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE INDAIAL (SC) – PARÂMETROS TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO.	10.1-5
TABELA 10.1-2: NORMAIS PARA O PARÂMETRO INTENSIDADE MÉDIA MENSAL DO VENTO (M/S). NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE 1981 A 2010, PARA O MUNICÍPIO DE INDAIAL - SC.	10.1-7
TABELA 10.1-3: DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NAS CIDADES DO ENTORNO DA LINHA DE TRANSMISSÃO.	10.1-8
TABELA 10.1-4: UNIDADES GEOLÓGICAS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.	12
TABELA 10.1-5: CLASSES DE SOLOS, CORRELAÇÕES GEOLÓGICAS E ASPECTOS GERAIS.	10-21
TABELA 10.1-6: QUANTITATIVOS EM HECTARES E PORCENTAGENS DOS INTERVALOS DE DECLIVIDADE PARA A ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.	10-30
TABELA 10.1-7: CLASSIFICAÇÃO DE FORMAS E PADRÕES DE RELEVO.	10-44
TABELA 10.2-1: CONGLOMERADOS (C), PARCELAS, ESTADO E MUNICÍPIO DE LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS, RESPECTIVAS FITOFISIONOMIAS, COORDENADAS GEOGRÁFICAS E LOCALIZAÇÃO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	10-111
TABELA 10.2-2: USO E COBERTURA DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID = 2KM).	10-121
TABELA 10.2-3: DEFINIÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DOS CONGLOMERADOS AMOSTRADOS BASEADA NOS PARÂMETROS DA CONAMA Nº 4/1994.	10-129
TABELA 10.2-4: ÍNDICES DE DIVERSIDADE (SHANNON), DOMINÂNCIA (SIMPSON) E EQUITABILIDADE DE PIELOU.	10-147
TABELA 10.2-5: NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA, ACOMPANHADA DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS E FUSTES.	10-149
TABELA 10.2-6: RESULTADOS DA ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA - ESTRUTURA HORIZONTAL EM ORDEM DECRESCENTE DO VALOR DE IMPORTÂNCIA.	10-151
TABELA 10.2-7: DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES (ÍNDICE DE MACGUINNES).....	10-155
TABELA 10.2-8: ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL.	10-161
TABELA 10.2-9: RESUMO DOS PARÂMETROS DAP, ÁREA BASAL (G) E ALTURA TOTAL POR ESPÉCIE.	10-166
TABELA 10.2-10: ESTIMATIVA DE ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL – FLORESTA OMBRÓFILA DENSE.	10-170
TABELA 10.2-11: ESTIMATIVA DE INTERVENÇÃO POR USO DO SOLO E ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO.	10-171
TABELA 10.2-12: CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE SUPRESSÃO EM APP (ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE).	10-171
TABELA 10.2-13: RESERVAS LEGAIS INTERCEPTADAS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE INTERCEPTAÇÃO.	10-172
TABELA 10.2-14: RESUMO DAS ESTIMATIVAS DE ÁREAS A SEREM SUPRIMIDAS PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	10-176
TABELA 10.2-15: RESUMO DO ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO NAS METODOLOGIAS APLICADAS NO DIAGNÓSTICO DE CADA GRUPO FAUNÍSTICO.	10-187
TABELA 10.2-16: COORDENADAS DE REFERÊNCIA DOS SÍTIOS REPRODUTIVOS DE ANFÍBIOS ANUROS.	10-192
TABELA 10.2-17: ESFORÇO AMOSTRAL DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO DIAGNÓSTICO DO GRUPO HERPETOFAUNA.	10-192
TABELA 10.2-18: LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA DE OCORRÊNCIA COMPROVADA PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. ...	10-202
TABELA 10.2-19: DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DO GRUPO HERPETOFAUNA PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS.	10-207
TABELA 10.2-20: MATRIZ DE SIMILARIDADE DO GRUPO HERPETOFAUNA.	10-208
TABELA 10.2-21: ESPÉCIES ENDÊMICAS REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	10-210

TABELA 10.2-22: COORDENADAS /AMBIENTES DOS PONTOS DE ESCUTA UTILIZADOS EM CADA UNIDADE AMOSTRAL NO MÉTODO DE CENSO PONTUAL DE ABUNDÂNCIA PARA A AVIFAUNA.	10-222
TABELA 10.2-23: ESFORÇO AMOSTRAL DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO DIAGNÓSTICO DO GRUPO AVIFAUNA.....	10-224
TABELA 10.2-24: RIQUEZA/ABUNDÂNCIA DO GRUPO AVIFAUNA POR UNIDADE AMOSTRAL.	10-258
TABELA 10.2-25: ÍNDICES DE DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE POR UNIDADE AMOSTRAL PARA O GRUPO AVIFAUNA.	10-260
TABELA 10.2-26: MATRIZ DE SIMILARIDADE DO GRUPO AVIFAUNA.	10-261
TABELA 10.2-27: REGIÕES DO TRAÇADO COM MAIOR POTENCIAL DE RISCO A COLISÃO DA AVIFAUNA.	10-269
TABELA 10.2-28: ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS EM CAMPO AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....	10-270
TABELA 10.2-29: LISTA DE ESPÉCIES DE AVES BIOINDICADORAS REGISTRADAS EM CAMPO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	10-276
TABELA 10.2-30: COORDENADA DE INÍCIO DOS TRANSECTOS ESTABELECIDO NAS UA1 E UA2 PARA A AMOSTRAGEM DO GRUPO MASTOFAUNA NO MÉTODO DE BUSCA ATIVA.	10-288
TABELA 10.2-31: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS INSTALADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO PARA COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS DA MASTOFAUNA.	10-289
TABELA 10.2-32: PARÂMETROS DE DIVERSIDADE POR UNIDADE AMOSTRAL PARA O GRUPO MASTOFAUNA.	10-304
TABELA 10.2-33: MATRIZ DE SIMILARIDADE DO GRUPO MASTOFAUNA.....	10-304
TABELA 10.2-34: APRESENTAÇÃO DA TABELA 06 (ADAPTADA) - RELAÇÃO DE CRITÉRIOS E PERCENTUAIS PARA O CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL EM EMPREENDIMENTOS LINEARES.....	10-341
TABELA 10.2-35: APRESENTAÇÃO DA TABELA 07 - CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS FEDERAIS PARA A CONSERVAÇÃO UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA.	10-342
TABELA 10.2-36: APRESENTAÇÃO DA TABELA 08 - PERCENTUAL DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL EM FUNÇÃO DO GRAU DE INTEGRIDADE DA PAISAGEM.	10-342
TABELA 10.2-37: RIQUEZA TOTAL E DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DOS DIFERENTES GRUPOS LEVANTAMENTOS NO DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO DO EMPREENDIMENTO.	10-344
TABELA 10.2-38: EXTENSÃO (KM) DOS INDICADORES DAS ÁREAS DE IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA.	10-344
TABELA 10.2-39: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO IDENTIFICADAS COM INTERFERÊNCIAS EM SUAS ZAs.	10-345
TABELA 10.2-40: EXTENSÃO DO EMPREENDIMENTO SOBRE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA (KM).	10-346
TABELA 10.2-41: PERCENTUAIS DE CLASSIFICAÇÃO ADOPTADOS PARA O CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO.....	10-346
TABELA 10.2-42: RESULTADO DO CÁLCULO DO GRAU DE COMPENSAÇÃO.	10-346
TABELA 10.2-43: PARÂMETROS ADOPTADOS PARA O CÁLCULO DO GRAU DE COMPENSAÇÃO.....	10-347
TABELA 10.2-44: GRAU DE IMPACTO (GI) OBTIDO PARA CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	10-347
TABELA 10.3-1: POPULAÇÃO EM SÉRIE HISTÓRICA POR SITUAÇÃO.	10-356
TABELA 10.3-2: TAXA MÉDIA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL.....	10-357
TABELA 10.3-3: DENSIDADE DEMOGRÁFICA.	10-357
TABELA 10.3-4: TAXA DE URBANIZAÇÃO.....	10-358
TABELA 10.3-5: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	10-359
TABELA 10.3-6: PRODUTO INTERNO BRUTO.	10-361
TABELA 10.3-7: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA POR POSIÇÃO NA OCUPAÇÃO E CATEGORIA DO EMPREGO NO TRABALHO PRINCIPAL.	10-363

TABELA 10.3-8: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE, POR CONDIÇÃO DE ATIVIDADE E DE OCUPAÇÃO NA SEMANA DE REFERÊNCIA E CONDIÇÃO DE ATIVIDADE.	10-365
TABELA 10.3-9: NÚMEROS DE CASOS DE ENDEMIAS, SEGUNDO AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO.	10-370
TABELA 10.3-10: TIPOS DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE.	10-372
TABELA 10.3-11: PROFISSIONAIS DA SAÚDE SEGUNDO OCUPAÇÃO.	10-374
TABELA 10.3-12: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES E MÉDIA DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO.	10-375
TABELA 10.3-13: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES SEGUNDO O TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	10-375
TABELA 10.3-14: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	10-376
TABELA 10.3-15: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR DESTINAÇÃO DO LIXO.	10-377
TABELA 10.3-16: INDICADORES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.	10-379
TABELA 10.3-17: MODAL RODOVIÁRIO.	10-380
TABELA 10.3-18: MODAL HIDROVIÁRIO.	10-380
TABELA 10.3-19: MODAL AEROVIÁRIO.	10-381
TABELA 10.3-20: MODAL FERROVIÁRIO.	10-381
TABELA 10.3-21: ESTABELECIMENTOS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.	10-383
TABELA 10.3-22: ESTABELECIMENTOS DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA/ENSINO CONTINUADO.	10-384
TABELA 10.3-23: NÚMERO DE MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA.	10-386
TABELA 10.3-24: TAXA DE ANAFALBETISMO.	10-387
TABELA 10.3-25: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.	10-388
TABELA 10.3-26: UNIDADES DE ENSINOS TÉCNICO-PROFISSIONALIZANTE E SUPERIOR.	10-389
TABELA 10.3-27: MEIOS DE COMUNICAÇÃO.	10-390
TABELA 10.3-28: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).	10-391
TABELA 10.3-29: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).	10-391
TABELA 10.3-30: EXISTÊNCIA DE PLANO DIRETOR NOS MUNICÍPIOS DA AII.	10-397
TABELA 10.3-31: TERRITÓRIOS INDÍGENAS NO ENTORNO DA AII.	10-402
TABELA 10.3-32: TERRITÓRIOS QUILOMBOLA NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	10-403
TABELA 10.3-33: CLASSES DE USO DO SOLO.	10-433
TABELA 10.3-34: INDICADORES DE VULNERABILIDADE.	10-448

10 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental traduz a dinâmica ambiental das Áreas de Influência da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados por meio da descrição dos fatores ambientais. Para a elaboração deste diagnóstico foram utilizados dados primários e dados secundários, que a partir da análise integrada resultou na identificação e avaliação de impactos ambientais gerados pelo empreendimento. Abaixo seguem os Capítulos 10.1 Diagnóstico do Meio Físico, Capítulo 10.2 Diagnóstico do Meio Biótico e Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

10.1 Diagnóstico do Meio Físico

Este capítulo trata do diagnóstico ambiental do meio físico para área de influência do empreendimento de transmissão de energia elétrica - LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

Seu conteúdo traz informações a respeito dos seguintes temas: meteorologia e climatologia, recursos hídricos, geologia, geomorfologia e padrões de relevo, pedologia, vulnerabilidade geotécnica, sismicidade, espeleologia, paleontologia, recursos minerais, ruídos e qualidade do ar.

Os levantamentos foram realizados ao longo da área de influência indireta (AII) da LT para o meio físico, baseada na delimitação natural encerrada pelas bacias hidrográficas de nível 7, unidade territorial comumente utilizada como unidade de planejamento.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas direcionadas, com consulta à livros, documentos técnicos, estudos elaborados para fins de licenciamento ambiental, artigos e outros trabalhos científicos, além de bancos de dados *on line* sobre a região interceptada pelo empreendimento, sempre buscando o uso de informações mais atualizadas possíveis e de fontes oficiais ou científicas.

Além dos levantamentos de dados secundários, o estudo contou com trabalhos de campo ao longo da AID e da AI do empreendimento, o que permitiu o refinamento das informações e o registro fotográfico, além de identificação dos litotipos em escala local, coleta de amostras de rocha, identificação dos principais processos erosivos pré-existentes, registros dos principais cursos hídricos, dentre outras informações relevantes.

Ao final do levantamento de campo, foi percorrida toda a extensão da LT e vistoriados 46 pontos de controle ao longo da AII, previamente selecionados na etapa de planejamento ou agregados em campo, conforme a observação de sua relevância.

10.1.1 Meteorologia e Climatologia

O conhecimento meteorológico e climatológico de uma região é fundamental para os estudos de caráter ambiental, devido à influência que o clima exerce sobre o comportamento do ciclo hidrológico e, conseqüentemente, sobre as condições físicas e biológicas dos meios. Os diversos sistemas meteorológicos e os parâmetros climáticos são elementos chave para a compreensão dos fenômenos naturais em escala local e avaliação das interações entre o meio e um determinado empreendimento.

Buscou-se compreender o clima na AII da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, através da caracterização dos sistemas meteorológicos atuantes na região e verificados nos levantamentos de dados climáticos em estações climatológicas localizadas o mais próximo possível da AI do empreendimento.

10.1.1.1 Sistemas Meteorológicos

O clima em Santa Catarina é marcado por estações distintas em termos de temperatura, com verões quentes, invernos frios e climas transicionais durante a primavera e outono, apresentando temperaturas amenas nestas estações. A precipitação pluviométrica, por outro lado, tem uma boa distribuição anual, sendo que, durante o inverno, nas áreas de maiores altitudes podem ocorrer geadas e precipitações de neve.

Para Monteiro, 2001, a localização geográfica do estado favorece uma melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano, cujos principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado são: as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e a circulação marítima.

Monteiro & Silva, 2016, destacam que, “em razão de sua posição latitudinal, Santa Catarina está submetida a vários sistemas atmosféricos que atuam sobre o Brasil no decorrer do ano e que podem, em determinados casos, ser observados em um mesmo dia”. Devido a essa grande variabilidade de sistemas atuantes, o clima no estado é compreendido mais facilmente em função das estações do ano.

Conforme explica Monteiro, 2001, o verão catarinense, entre os meses de dezembro e fevereiro, é caracterizado por altas temperaturas, com pancadas de chuvas convectivas no final da tarde, originadas de nuvens cumulonimbus que se formam pela combinação do calor intenso a altos índices de umidade. Quando ocorre a passagem de frentes frias ou a influência da ZCAS, as precipitações podem tomar a dimensão de tempestades, com chuvas intensas, descargas elétricas, rajadas de vento e granizo. Segundo Monteiro e Silva, 2016, durante o verão, os totais pluviométricos variam entre 440 mm e 700 mm, em média; a maior parte associada às chuvas convectivas. No Vale do Itajaí, a pluviosidade se relaciona com a circulação marítima e as chuvas tendem a ser mais amenas. Já nas encostas das serras, devido ao efeito orográfico, as chuvas convectivas ganham intensidade, provocando altos índices pluviométricos.

Durante o outono, os processos convectivos perdem força e a precipitação no estado passa a ser mais associada à passagem de frentes frias em seu território, com índices variando entre 260 mm e 580 mm. Conforme Monteiro, 2001, esse é um período de estabilidade, onde os bloqueios atmosféricos se tornam frequentes, inibindo a ação de frentes frias sobre o estado, sendo, em geral, desviadas para o atlântico. Monteiro e Silva, 2016, apontam que o Vale do Itajaí, região do empreendimento, é uma das

que apresentam menor média de precipitação para o trimestre correspondente à estação (março, abril e maio), pois o efeito das frentes frias perde intensidade na região.

O inverno catarinense, delimitado nos meses de junho, julho e agosto, é marcado pela atuação das massas polares, que provocam a queda de temperatura, tempo mais seco e ensolarado e estabilidade pluviométrica. De acordo com Monteiro e Silva, 2016, os totais pluviométricos variam entre 280 e 480 mm e as chuvas neste período se associam, quase que totalmente, a frentes frias; que podem ser intensificadas por influência de jatos em médios e altos níveis da atmosfera e dos vórtices ciclônicos. Esta é uma estação típica de nevoeiros em todo o estado, especialmente no Vale do Itajaí. Em áreas com maiores altitudes, como nas Serras do Leste, podem ocorrer precipitações de neve.

De setembro a novembro, a primavera marca o aumento da instabilidade no estado; cuja origem, segundo Monteiro, 2001, se associa principalmente aos “Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), fenômenos que se formam, em sua maioria, sobre o norte da Argentina durante a madrugada e deslocam-se rapidamente para leste, atingindo o Estado de Santa Catarina entre a madrugada e início da manhã, favorecendo a ocorrência de pancadas de chuva forte com trovoadas e granizo isolado”.

Conforme Monteiro e Silva, 2016, a primavera é uma estação de muita instabilidade climática em Santa Catarina, com índices pluviométricos entre 360 e 580 mm. Nos meses de setembro outubro e metade de novembro, “os dias são muito nublados e úmidos, devido à constante formação de cavados invertidos e baixas pressões sobre o continente”.

10.1.1.2 Dados Climatológicos

Conforme a classificação do IBGE (2002), toda a região de estudo é pertencente ao clima mesotérmico brando, com temperaturas médias entre 10° e 15°C; exceto na região de Blumenau, classificada pelo Instituto com clima subquente, com temperaturas médias entre 15° e 18°C, em pelo menos um mês do ano; ambos sem estação seca definida.

Segundo a classificação de Köppen o estado de Santa Catarina se enquadra no clima do Grupo “C” (mesotérmico, com temperaturas médias no mês mais frio entre 3°C e 18 °C, pertencente ao tipo “f” (sem estação seca definida), subdividido em função de fatores altimétricas nos subtipos “Cfa” (Clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões quentes e invernos brandos, atuando em todo o litoral e na Planície do Rio Uruguai) e “Cfb” (Clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões brandos e invernos rigorosos atuando em todo o planalto serrano e na porção norte da região oeste do estado), conforme Pandolfo et al, 2002.

Com fins de melhor compreender o clima no estado e, mais especificamente, na área de estudo, buscou-se a caracterização climática a partir da pesquisa dos principais parâmetros meteorológicos para a área de influência do empreendimento, considerando-se os dados das normais climatológicas disponíveis.

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia – (INMET/2019), as normais climatológicas são obtidas através do cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, em períodos padronizados de 30 anos, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Para a análise das normais climatológicas da área de estudo, primeiramente foram pesquisados os dados das estações localizadas nos municípios interceptados pelas linhas de transmissão ou próximos à área de estudo, obtendo-se resultados apenas para a estação climatológica de Indaial. A localização desta estação climatológica contempla a porção intermediária da LT, portanto, com uma boa representatividade da Ali, conforme observado na Figura 10.1-1. A estação climatológica de Indaial (código INMET 83872) se localiza nas coordenadas 22 J 676775.90 m E 7023397.98 m S, a 86,13 m de altitude, distante 8,11 km do eixo da LT.

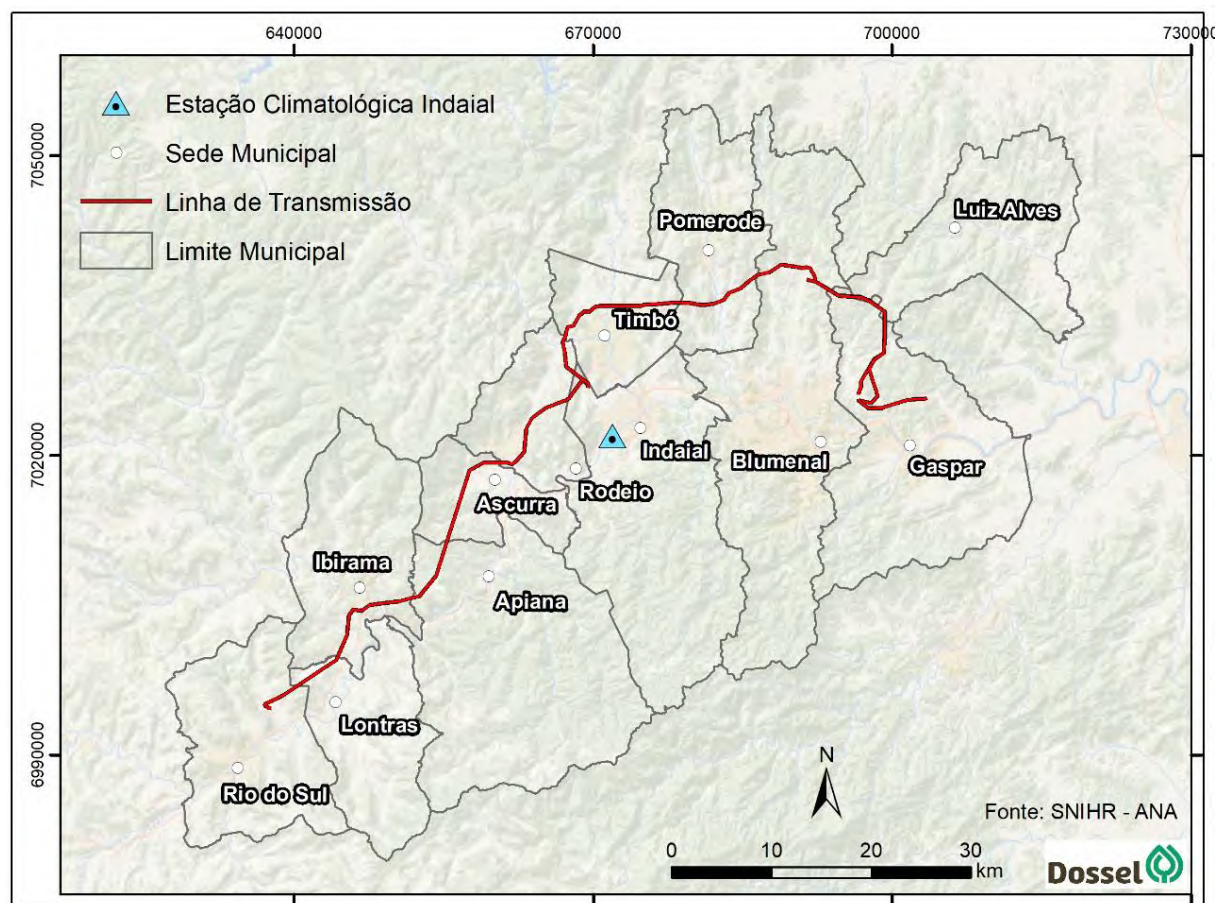


Figura 10.1-1: Localização geográfica da estação climatológica utilizada na caracterização da LT 230/525 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os parâmetros selecionados na pesquisa foram: temperatura do ar, pluviosidade, intensidade e regime dos ventos. Foram utilizadas as normais 1981-2010, segundo dados do INMET, 2019. Os dados relativos aos dois primeiros parâmetros foram agrupados e enumerados no Tabela 10.1-1 e depois foram gerados gráficos comparativos para cada parâmetro (Gráfico 10.2-1 e Figura 10.1-3), em seguida, apresentou-se a análise e interpretação desses dados. Os parâmetros relacionados aos ventos são analisados na sequência.

Tabela 10.1-1: Normais climatológicas -1981 a 2010 – Estação climatológica de Indaial (SC) – Parâmetros temperatura e precipitação.

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS - 1981-2010													
PARÂMETROS: TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO													
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
T min (°C)	20,70	20,90	20,10	17,80	14,30	12,90	12,20	13,10	14,90	17,00	18,30	19,70	16,80
T média (°C)	24,70	24,70	24,00	21,60	17,90	16,30	15,70	17,00	18,30	20,40	22,30	23,90	20,60
T max(°C)	31,10	31,30	30,50	27,90	24,40	22,30	21,50	23,30	23,70	25,90	28,50	30,40	26,70
Precipitação	243,3	179,2	126,6	109,1	105,8	106,3	125,4	90,6	161,3	167,4	156,4	165,6	1737,0

Fonte: INMET, 2019.

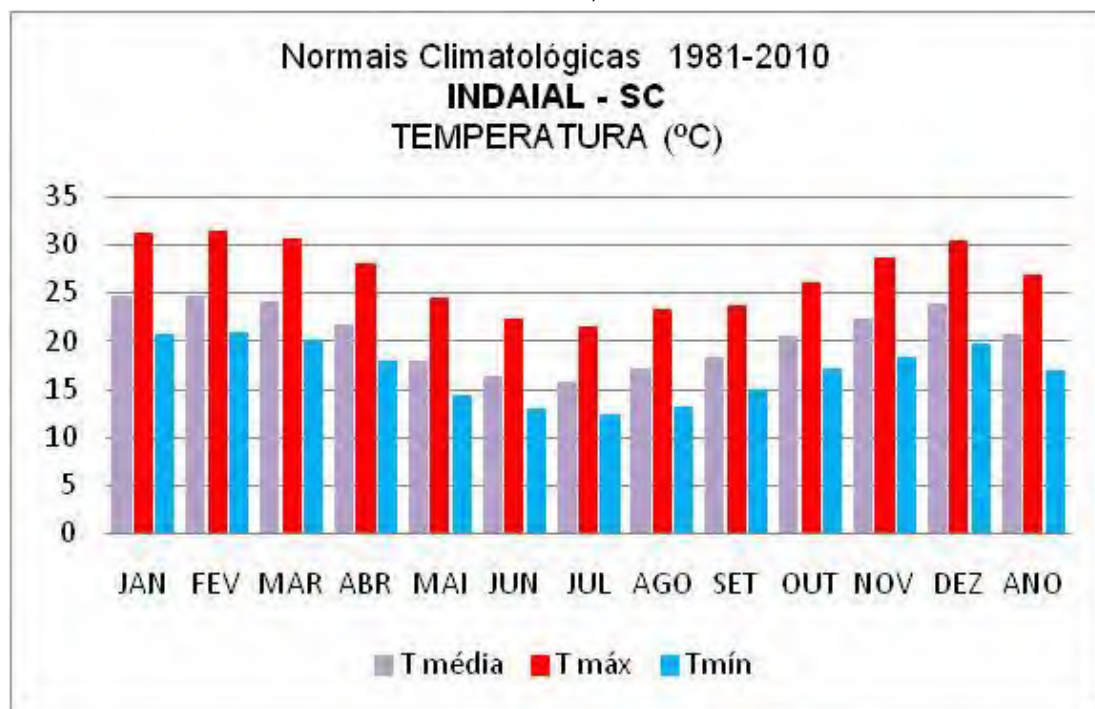


Figura 10.1-2: Gráfico das normais climatológicas do município de Indaial - SC, no período 1981-2010, para o parâmetro temperatura.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do INMET, 2019.

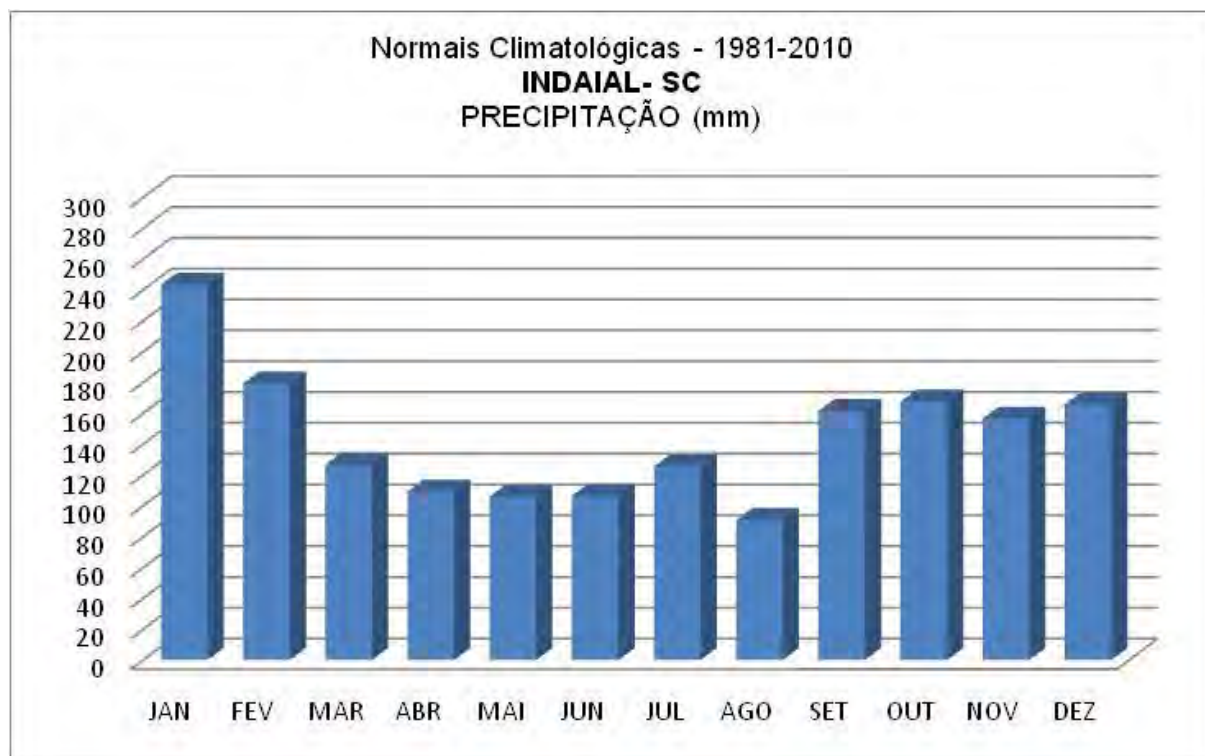


Figura 10.1-3: Gráfico das normais climatológicas do município de Indaial - SC, no período 1981-2010, para o parâmetro precipitação.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do INMET, 2019.

Conforme se observa nos dados e gráficos apresentados, na região de Indaial, as temperaturas são quentes no final da primavera até o início do outono, entre os meses de novembro e março, especialmente em janeiro e fevereiro, com máximas apresentando médias superiores a 30°C nestes dois meses.

As menores temperaturas são registradas nos meses de junho, julho e agosto, correspondentes ao inverno, com mínimas em torno dos 12° e 13°C. O município não registra grandes amplitudes térmicas, sendo a diferença entre as médias das temperaturas máxima e mínima, mais ou menos constantes o ano todo, variando entre 8,8° e 10,7°C, com maior resultado para o mês de dezembro. Isso demonstra que as temperaturas máximas e mínimas aumentam e decrescem proporcionalmente ao longo do ano, devido, principalmente, à umidade característica do clima regional. A temperatura média anual é de 20,6°C.

O índice pluviométrico anual da estação de Indaial é de 1.735 mm, não ocorrendo período caracteristicamente seco durante o ano. No entanto, há o predomínio de um período cujos índices pluviométricos são maiores, correspondente à primavera e ao verão, com maiores acumulados registrados nos meses de janeiro e fevereiro, período em que prevalecem, no estado, as chuvas convectivas, sob influência de frentes frias e da ZCAS, bem como da circulação marítima. No inverno, a precipitação reduz um pouco, mas apresentando ainda bons índices, em torno dos 100 mm, sendo o menor registro em agosto, cuja normal é de 90,6 mm.

Também foram utilizadas as normais 1981-2010, segundo dados do INMET, 2019 para levantamento das informações sobre a intensidade dos ventos na estação climatológica de Indaial, ao longo do ano, as quais são apresentadas no Tabela 10.1-2:

Tabela 10.1-2: Normais para o parâmetro intensidade média mensal do vento (m/s). Normais climatológicas de 1981 a 2010, para o município de Indaial - SC.

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS - 1981-2010												
PARÂMETRO: INTENSIDADE DO VENTO (m/s)												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
1,7	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7

Fonte: INMET, 2019.

As normais para esse parâmetro mostram uma intensidade baixa e uniforme durante o ano, com variação máxima (diferença entre o maior índice e o menor) de apenas 0,2 m/s. A média anual é de 1,7 m/s, classificada na Escala de Beaufort como brisa leve, suficiente para mover as folhas das árvores, acionar os moinhos e formar ligeira ondulação na água. Ressalta-se que os índices apresentados nas Normais Climatológicas para o parâmetro vento são baseados em medições a 10 m de altura.

Monteiro e Silva, 2016, destacam que na primavera ocorrem ventos fortes no estado de Santa Catarina, “devido à intensificação do gradiente de pressão existente entre os sistemas atmosféricos que atuam no Sul do Brasil”, porém essa situação não é registrada pelas normais climatológicas para a estação de Indaial.

10.1.1.3 Eventos Extremos

Em termos de eventos extremos, no período aqui considerado (1981 a 2010), a menor temperatura absoluta registrada na estação de Indaial foi em julho de 2000, de 1,2°C negativos; a maior temperatura absoluta foi em fevereiro de 2010, de 40,6 °C; e o maior acumulado de precipitação num período de 24 h, foi registrado em fevereiro de 1982, com 147 mm.

Em março de 2004, conforme descrevem Monteiro e Silva, 2016, foi registrado o primeiro ciclone tropical no oceano Atlântico Sul, denominado furacão Catarina, o qual incidiu próximo ao litoral sul catarinense, sem alcançar áreas mais continentais. “Esse ciclone tropical teve diâmetro de 650 km, incluindo a área de influência indireta de 150 km e o núcleo de 50 km, alcançando a velocidade aproximada de 180 km/h” (Monteiro & Silva, 2016).

Dos fenômenos extremos de maior importância no contexto do empreendimento, estão as inundações e os deslizamentos ocorridos durante a primavera de 2008, no Vale do Itajaí. Segundo Monteiro e Silva, 2016, as chuvas foram “provenientes principalmente de sucessivas frentes frias e cavados, com influência persistente de circulação marítima atingindo principalmente o Baixo e o Médio Vale”.

Em novembro de 2008, um vórtice ciclônico reforçou a instabilidade e as chuvas na região, provocando acumulados de chuva muito superiores às médias, ultrapassando, inclusive recordes históricos. Essa situação “provocou o aumento considerável no nível do rio Itajaí- Açu, alagando vários municípios. Além disso, o elevado volume de água no solo, associado à forte declividade da região, aos desmatamentos e à ocupação desordenada, contribuíram para a ocorrência de deslizamentos e enxurradas generalizadas” (Monteiro & Silva, 2016).

10.1.1.4 Descargas atmosféricas

As descargas atmosféricas são responsáveis por desligamentos repentinos das redes de distribuição, causadores de danos ao sistema elétrico. Por isso, nos empreendimentos ligados ao setor, como as linhas de transmissão, os dados referentes às descargas atmosféricas são de extrema importância.

Desta forma, foi realizado o levantamento da densidade de descargas atmosféricas nas cidades próximas ao empreendimento, segundo dados dos INPE/ELAT – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial/Grupo de Eletricidade Atmosférica, cujos resultados estão enumerados na Tabela 10.1-3.

Nenhuma das cidades cujos municípios são interceptados pelo empreendimento apresenta densidade de descargas considerada alta. As cidades brasileiras com maior densidade de raios apresentam índices acima de 10 descargas/km². Essa informação pode ser constatada também pela posição das cidades no ranking nacional, considerando que o Brasil possui atualmente 5.570 municípios e todas as cidades do entorno do empreendimento ocupam posições acima dos 900. As cidades de Blumenau e Gaspar são as que apresentam as maiores densidades de descargas por Km², com índices de 7,02 e 6,74; 5º e 8º lugar no ranking estadual, respectivamente.

Tabela 10.1-3: Densidade de Descargas Atmosféricas nas cidades do entorno da linha de transmissão.

CIDADE	DENSIDADE DE DESCARGAS (DESCARGAS/KM ² .ANO)	RANKING BRASIL	RANKING NO ESTADO
Gaspar	6,7408871667	984	8
Luiz Alves	6,2069732799	1.087	13

CIDADE	DENSIDADE DE DESCARGAS (DESCARGAS/KM².ANO)	RANKING BRASIL	RANKING NO ESTADO
Blumenau	7,0134516579	942	5
Pomerode	6,0127461415	1.124	15
Timbó	5,3563685799	1.348	34
Rodeio	4,2066541858	2.247	142
Indaial	5,6562263612	1.223	25
Ascurra	3,6241279199	2.766	221
Apiúma	4,79487909	1.714	82
Ibirama	4,4445281133	2.029	123
Lontras	4,5017922913	1.966	114
Rio do Sul	5,0231422293	1.543	53

Fonte: INPE/ELAT, 2019.

10.1.1.5 Considerações Finais

Diante do exposto, é possível compreender que a pluviosidade se mostra bem distribuída no estado de Santa Catarina, tanto em termos espaciais, quanto ao longo do ano, o que foi demonstrado também no levantamento das normais climatológicas para a região de estudo.

No entanto, a precipitação no estado é influenciada pelas condições do relevo e por uma variedade de sistemas atmosféricos, o que se traduz em uma intensificação dos eventos, temporalmente, nos meses correspondentes à primavera e ao verão (de setembro à primeira metade de maio) e, espacialmente, nas encostas das serras, devido ao efeito orográfico. Neste período é mais frequente a formação de chuvas intensas, acompanhadas de descargas elétricas, ventos fortes e granizo; o que pode ocorrer, no entanto, em qualquer época do ano, conforme a combinação de sistemas atmosféricos atuantes na região.

Eventos pluviométricos intensos, especialmente quando precedidos de um período mais longo de chuvas amenas, podem provocar alagamentos repentinos e deslizamentos; sendo que este último, na região de estudo, é favorecido pela combinação entre a composição litológica e a forte declividade das encostas.

É preciso chamar a atenção também, que, no atual processo de mudanças climáticas, os eventos extremos são cada vez mais comuns e intensos, o que, para muitos especialistas, já deve ser tratado como uma nova normalidade, exigindo rápida adaptação e para os quais devem ser tomadas sérias medidas de prevenção, de modo a evitar desastres.

10.1.2 Geologia

Neste trabalho, a nomenclatura proposta para a carta geológica faz uma mesclagem daquelas adotadas nas diferentes cartas geológicas de referência, incorporando as distintas classificações dessas folhas e uniformizando-as numa nomenclatura que se adapte à realidade do estudo.

Esse trabalho foi complementado através de levantamento de campo que contou com 46 pontos de controle amostral ao longo dos percursos da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, posicionada dentro da grande unidade denominada Bacia do Paraná, que ocupa a porção sul do território Brasileiro, envolvendo parte do estado de Santa Catarina.

Também se faz presente no contexto deste trabalho uma faixa incorporando terrenos correlacionados ao embasamento cristalino, de idade pré-cambriana. A Figura 10.1-4 ilustra uma parte do Mapa Geológico Simplificado do Estado de Santa Catarina, contendo os terrenos e domínios tectono-geológicos, segundo WILDNER et al (2014).

A geologia da AID se encontra representada pelo Mapa 06 - Mapa Geológico presente no Apêndice I desse estudo e correspondente ao Caderno de Mapas. Esse mapa foi elaborado com base nos dados de campo, tendo como referência o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina de escala 1:500.000 elaborado pela CPRM no ano de 2014.

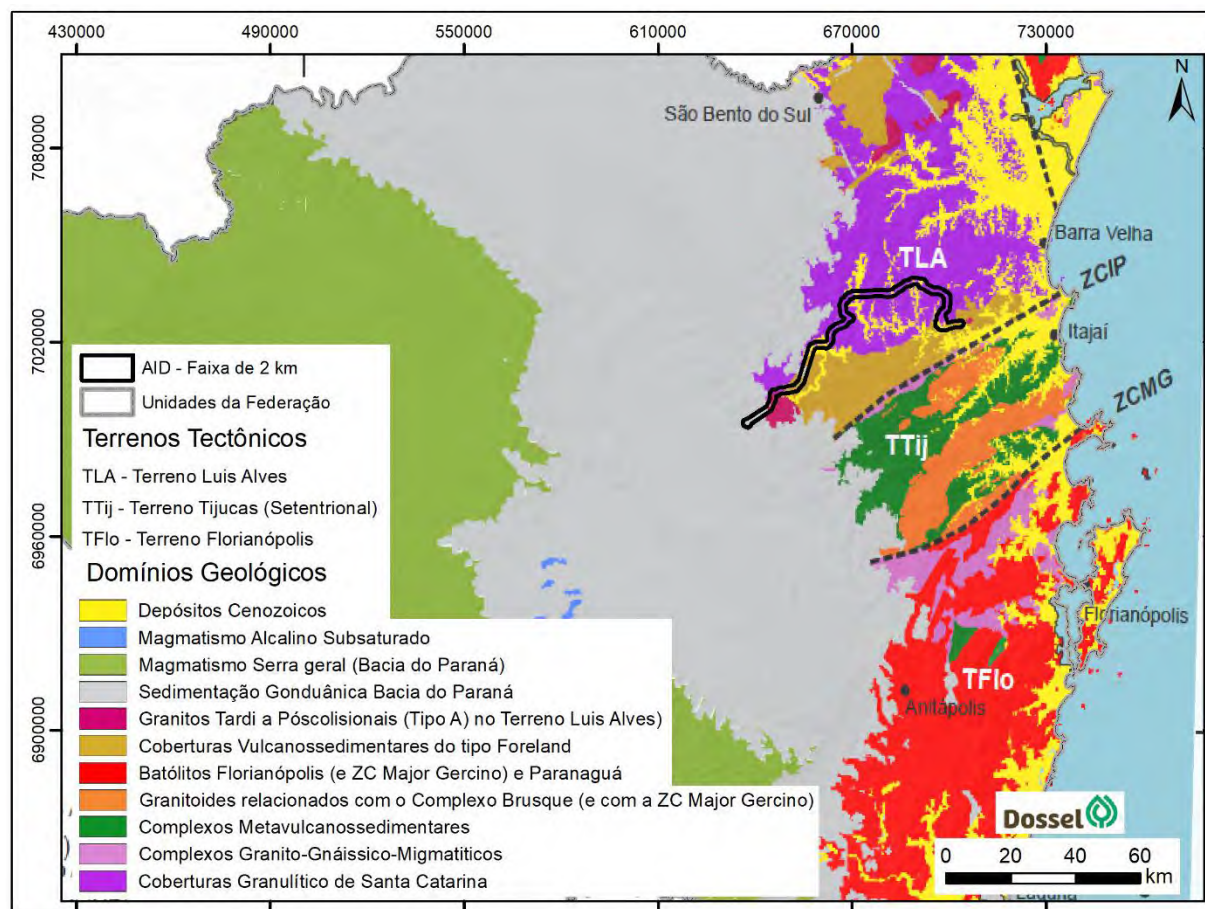


Figura 10.1-4: Mapa Geológico Simplificado do Estado de Santa Catarina, contendo os terrenos e domínios tectono-geológicos. Em destaque o posicionamento da área de estudo.

Fonte: WILDNER et al (2014).

Ao longo da AID do empreendimento, é possível identificar distintos tipos litológicos, correlacionados e posicionados em unidades litoestratigráficas características, compondo uma coluna geológica desde unidades arqueanas até recentes, conforme apontado na Tabela 10.1-4, que busca assinalar uma sucessão espacial e temporal para estas unidades, além de demonstrar a forte diversidade litológica no percurso.

Posteriormente, serão descritas as principais unidades geológicas encontradas na AID da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, seguindo sua ordem estratigráfica de formação, ou seja, da mais antiga para as unidades mais recentes, se iniciando pela descrição das rochas do embasamento cristalino, seguida da deposição da Bacia do Itajaí, a qual foi intrudida por corpos granitoides e suítes intrusivas, sotopostos pela sedimentação da Bacia do Paraná seguidos pelos depósitos Cenozóicos.

Tabela 10.1-4: Unidades Geológicas presentes na Área de Influência Direta do empreendimento.

ÉON	ERA	PERÍODO	SUPER GRUPO	GRUPO	UNIDADE GEOLÓGICA	SIMBOLOGIA ADOTADA	LITOLOGIAS PREDOMINANTES
Fanerozoico	Cenozóico	Quaternário	Bacia do Paraná	Depósitos Aluvionares		Q2a	Representados por depósitos nas margens, fundos dos canais e planícies de inundação da rede fluvial atual, constituídos por sedimentos detríticos arenosos de granulação fina a grosseira, siltes e argilas podendo eventualmente haver presença de níveis irregulares de turfas, derivados dos processos erosivos, transporte e deposição a partir de áreas-fonte diversas, desenvolvendo-se sobre as sequências sedimentares a Bacia do Paraná e sobre áreas do Escudo Cristalino.
				Depósitos Colúvio-Aluvionares		Q2ca	Correspondem aos sedimentos presentes nos terraços arenosos, de idade aproximada pleistocênica, associados aos depósitos de pé de encostas e aluviões subatuais, onde há uma alternância de níveis e lentes arenosas e argilosas, constituído por um material mal selecionado, com presença de horizontes de seixos e calhaus sendo frequentes uma estrutura acamadagradação, estruturas de colapso e estratificações cruzadas.
	Paleozoico	Permiano		Grupo Guatá	Formação Rio Bonito	P1rb	Corresponde a uma sequência de siltitos e folhelhos cinza, intercalados com camadas de arenitos finos e leitos de rochas carbonosas. Bioturbação é frequentemente encontrada, conferindo às rochas caráter maciço, associada a camadas de arenitos finos a muito finos cinza escuros, intercaladas com leitos de argilitos e folhelhos carbonosos e o desenvolvimento local de leitos de carvão.
		Carbonífero		Grupo Itararé	Membro Rio do Sul	C2P1rs	Engloba folhelhos e siltitos cinza-escuros a pretos, diamictitos e conglomerados com acamamento gradacional, ritmo, varvitos com seixos pingados e arenitos muito finos a médios, com laminações plano-paralelas e cruzadas, convolutas, <i>climbing</i> , <i>flaser</i> , <i>hummocky</i> .

ÉON	ERA	PERÍODO	SUPER GRUPO	GRUPO	UNIDADE GEOLÓGICA	SIMBOLOGIA ADOTADA	LITOLOGIAS PREDOMINANTES
Proterozoico	Neoproterozoico	Cambriano	Suítes intrusivas na Bacia do Itajaí		Granito Subida	É1ysb	Granito isótopo que mostra uma textura fanerítica grosseira sendo constituído por quartzo, feldspato potássico mesopertítico, mostrando por vezes textura micrográfica nas bordas, aparecendo de forma subordinada biotita, augita, actinolita, fluorita e allanita.
					Formação Apiúna	NP3αija	Representa por rochas riolíticas caracteriza uma litofáciesfélsica, de tonalidade róseo-avermelhada, leucocrática a hololeucocrática, porfirítica a microporfirítica, com fenocristais feldspáticas e de quartzo, dispostos numa matriz afanítica de quartzo, plagioclásio e feldspato potássico.
		Ediacariano	Bacia do Itajaí	Grupo Itajaí	Formação Garcia	NP3ijgs	Intercalação de lamitos, siltitos e arenitos finos a médios (raramente grosseiros) onde se observa uma estratificação plano-paralela (as vezes se apresentando maciços), de geometria tabular onde são frequentes arenitos granodescendentes ascendentes
						NP3ijgr	Intercalação de siltitos espessos e níveis de argilito avermelhados, maciços ou com laminação plano-paralela, com estruturas wavy e linsen, localmente estando sobrepostas por conglomerados, neste caso mostrando um contato erosivo.
						NP3ijgc	Conglomerados polimíticos preferencialmente clasto suportados, com matriz feldspática mal selecionada, tendo uma estrutura maciça, geralmente caóticas, cujos clastos variam de centimétricos a decimétricos, angulosos a subangulosos e constituídos por quartzo leitoso, fragmentos de arenitos, siltitos e abundantes felsitos.
						NP3ijga	São caracterizados arenitos e conglomerados com tufo vulcânicos e siltitos subordinados. Os arenitos se mostram alterados, de cor bordô, finos a médios, mal selecionados, mostrando estratificação cruzada acanalada, estando intercalados a conglomerados polimíticos, matriz arcoseana, com clastos semelhantes aos descritos na litofácies conglomerado acima.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



ÉON	ERA	PERÍODO	SUPER GRUPO	GRUPO	UNIDADE GEOLÓGICA	SIMBOLOGIA ADOTADA	LITOLOGIAS PREDOMINANTES
Arqueano	Paleoproterozoico	Riáciano	Complexo Granulítico de Santa Catarina	Metagranito-Granodiorito Rodeio	PP2yro	Caracterizado por metagraníticos-granodioríticos que apresentam uma deformação menos acentuada, protomiloníticas a miloníticas, com estrutura foliada a isotrópica e textura fanerítica grossa, inequigranular a porfiriticia com fenocristais de feldspato alcalino euédricos a subédricos com boradas arredondadas (porfiroblastos) de até 3 cm de diâmetro.	
	Ortognaiss Pomerode			PP2op	São rochas formadas por gnaisses dioríticos, tonalíticos a granodioríticos e graníticos, que mostram-se foliados a bandados (largo ou ausente), tendo cor cinza escuro e claro, granulação média a grosseira, localmente porfiroclástica (clastos ≤ 2 cm de ortoclásio e/ou plagioclásio), aparecendo enclaves máficos (metagabros), gnaisses e hornblenditos (granulação grossa).		
	Ortognaisses Granulíticos Luis Alves			A4PP2lao	Classificados como Gnaisses GranulíticosLuis Alves evidenciam ser a unidade de maior representatividade no CrátonLuis Alves tendo uma tonalidade acinzentada, textura média, podendo conter pórfiros de piroxênio, porfiroblastos de hornblenda e textura nematoblástica, se apresentando ora isotrópicas, com foliação gnáissica, milonítica e bandada, cuja foliação é variável.		
	Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha			A4PP2µbv	Ocorrem na forma de blocos, matacões e lajeados tendo pouca continuidade lateral e na forma lenticular dentro dos gnaisses granulíticos, Mostram bandamento gnáissico milimétrico, coloração escura a cinza claro, isótropa, granulação média aparecendo grãos finos a muito finos e pórfiros de plagioclásio, piroxênio e hornblenda, escritas como metapiroxênio à plagioclásio, granulitomáfico, granulitofélsico e anfibolito.		

10.1.2.1 O Embasamento em Santa Catarina

Segundo ROCHA (Org., 2016), os registros geológicos mais antigos no estado de Santa Catarina remontam de 2,7 e 2 bilhões de anos, correspondendo ao Arqueano e Paleo-proterozoico, período em que foi formado o embasamento cristalino regional, aflorante ao longo de uma faixa paralela à costa do estado, tendo encerrado sua atividade no período Cambriano, com intrusão de rochas de composição granítica de idade entre 542 e 488 Ma, predominando um intenso regime vulcânico associados a extensas bacias sedimentares, como a Itajaí e Campo Alegre, onde segundo os autores “dominaram os esforços distensivos relacionados à sua estruturação inicial”.

10.1.2.2 Complexo Granulítico de Santa Catarina

Constitui, segundo Hartmann et al. (1979, citados por IGLESIAS et al., 2011) o núcleo Neoarqueano a Paleoproterozoico da Microplaca Luis Alves; se posicionando entre a Microplaca Curitiba, o Bloco Paranaguá e o Cinturão Dom Feliciano, mostrando descontinuidades crustais caracterizadas por grandes zonas de cisalhamento, não sendo afetados internamente pelos efeitos termo-tectônicos das orogêneses neoproterozoicas durante o Ciclo Brasileiro, apesar de haverem as intrusões dos granitos da Suíte Serra do Mar no Neoproterozoico.

Este complexo é formado, preferencialmente, por rochas gnáissicas de origem orto e parametamórficas; onde se destacam os ortognaisses, aparecendo gnaisses peraluminosos, kinzigitos, rochas calcissilicáticas, BIF, fuchcita quartzitos e ortognaisses enderbíticos, charno-enderbíticos e thondhemíticos, por vezes seccionados por granodioritos e sienogranitos, subdivididos em distintas unidades, segundo estes autores, incluindo as unidades: Metagranito-granodiorito Rodeio, Ortognaisse Pomerode, Paragnaisses Luis Alves, Gnaisses Granulíticos Luis Alves e Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha, dentre outras.

10.1.2.2.1.1 Metagranito-Granodiorito Rodeio (PP2yro)

Segundo IGLESIAS et al. (2011), seu nome se baseia em função do granito comercial “Granito Rodeio”, utilizado como rocha ornamental nas proximidades da cidade de Rodeio/SC, estando associado ao Ortognaisse Pomerode, onde são diferenciados núcleos rochosos metagraníticos-granodioríticos, que apresentam uma deformação menos acentuada, “protomiloníticas a miloníticas, com estrutura foliada a isotrópica e textura fanerítica grossa, inequigranular a porfirítica com fenocristais de feldspato alcalino euédricos a subédricos, com bordas arredondadas (porfiroblastos) de até 3 cm de diâmetro”.

Este núcleo varia de monzogranitos a dioritos de origem ígnea, textura, no geral, preservada, sobre a qual atuou um metamorfismo dinâmico, cuja mineralogia é caracterizada por quartzo, feldspatos, biotita, diopsídio/augita, parcialmente ou totalmente, transformada em hornblenda; mesma descrição apontada por BETIOLLO et al. (2018), estando, segundo estes autores correlacionados aos gnaisses e granodioritos encaixantes.

Basei et al. (2010, citados por IGLESIAS et al., 2011) caracterizam uma idade 2202 ± 25 Ma obtidos em granitoides na região de Pomerode/SC e Timbó/SC, podendo pertencer a esta unidade. IGLESIAS et al.

(2011) dataram uma idade $2194 \pm 6,1$ Ma U-Pb, assemelhada àquela apontada por Basei et al., citado acima.

Segundo WILDNER et al. (2014), esta unidade geológica é caracterizada por granodioritos e granitos grosseiros, com fenoblastos de K-feldspatos desenvolvendo uma foliação incipiente. Essa unidade foi observada no trecho da LT Rio do Sul-Indaial, entre o vértice V21 e o vértice V25 abrangendo uma área de 1131 hectares da AID e 9,15 hectares da AI.



Foto 10.1-1 -Granodiorito, isotrópico, de textura fanerítica fina a média, equigranular, de coloração acinzentada, com mineralogia de quartzo, feldspatos, biotita e piroxênios, associado a unidade denominada Metagranito-Granodiorito Rodeio, observado no acesso (ver no detalhe) ao “Alto Damiana”, município de Rodeio/SC. Coord.: 22 J 663495 m E 7023155 m S.

10.1.2.2.1.2 Ortognaisse Pomerode (PP2op)

Estudando rochas graníticas e tonalíticas na região de Pomerode e sul de Indaial, Fornari (1998, citado por IGLESIAS et al., 2011) descreve rochas de coloração variando de rosada (rochas graníticas) e acinzentadas escuras (tonalitos) correlacionadas a estes ortognaisses.

Segundo IGLESIAS et al. (2011), a relação tectono-estratigráfica apresentada por estas rochas é “mais complexa do que a de uma suíte granítica, apresentando predomínio de rochas gnáissicas dioríticas e granodioríticas foliadas e deformadas conjuntamente com os Gnaisses Granulíticos Luis Alves, com os quais faz contato e se intercala”.

São rochas formadas por gnaisses dioríticos, tonalíticos a granodioríticos e graníticos, que se mostram foliados a bandados (largo ou ausente), tendo cor cinza escuro e claro, granulação média a grosseira, localmente porfiroclástica (clastos ≤ 2 cm de ortoclásio e/ou plagioclásio), aparecendo enclaves máficos (metagabros), gnaisses e hornblenditos (granulação grossa), segundo BETIOLLO et al. (2018), os quais apontam, ainda, que o contato com os gnaisses granulíticos Luis Alves se apresentam difusos e de difícil identificação.

De acordo com IGLESIAS et al. (2011), metassienogranito (lajeado no Ribeirão do Saco, próximo a Pomerode/SC) associado a estes ortognaisses tem uma idade de 2226 ± 5 MaU-Pb e, um augen gnaisse charnockítico existente entre Timbó/SC e Dr. Pedrinho/SC, apresentou idade de $2209 \pm 4,2$ Ma U-Pb.

Aflora no trecho da LT Rio do Sul-Indaial, no entorno do vértice V12, entre os vértices V16 e V19 e nas proximidades da SE Indaial. No trecho da LT Indaial-Gaspar II, aflora entre o vértice V04 e o vértice

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

V07, ocupando 100% deste percurso, além do trecho entre os vértices V16 e V17, V18 e V24, V25 e V29. A unidade Ortognaisse Pomerode ocupa uma área de 6843 hectares na AID, compreendendo 41,9 hectares da AI.



Foto 10.1-2: Tonalito de coloração cinza escuro, foliado, fanerítico de granulação média a grosseira, equigranular, com presença marcante de quartzo (cerca de 20%) e máficos (biotita, piroxênio e anfibólio), correlacionados aos Ortognaisse Pomerode; observado no vale do Ribeirão Vale do Selke (ver no detalhe), município de Pomerode/SC. Coord.: 22 J 685386 m E 7037106 m S.



Foto 10.1-3: Talude de corte em área de exploração de saibro, saprólito derivado de rocha tonalítica; presente no vale do “Ribeirão Vale do Selke”, município de Pomerode/SC. Coord.: 22 J 685361 m E 7035420 m S.

10.1.2.2.1.3 Ortognaisses Granulíticos Luis Alves (A4PP2lao)

Classificados como Gnaisses Granulíticos Luis Alves por BETIOLLO et al. (2018), evidenciam ser a unidade de maior representatividade no Cráton Luis Alves, formando, nas drenagens locais, expressivos lajeados, aflorando em blocos e grandes matacões nos cortes de estradas e pedreiras.

Tem uma tonalidade acinzentada, textura média, podendo conter pórfiros de piroxênio, porfiroblastos de hornblenda e textura nematoblástica, se apresentando isotrópicas, com foliação gnáissica, milonítica e bandada, cuja foliação é variável, mostrando a complexidade estrutural do Cráton Luis Alves, segundo BETIOLLO et al. (2018).

Microscopicamente, estas rochas são constituídas por plagioclásio, quartzo (como mineral essencial, o que faz a diferença com a unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha, se destacando pelo tamanho e formando as bandas gnáissicas), clinopiroxênios (diopsídio e augita), ortopiroxênios (jiperstênio, enstatita e bronzita) e, menos frequentes, feldspato alcalino, alguma hornblenda, biotita, flogopita, epidoto, clorita, actinolita e granada e acessórios como sulfetos (pirita e calcopirita), apatita, zircão, sericita, tremolita e titanita, de acordo com BETIOLLO et al. (2018); apresenta textura granoblástica poligonal, lepidoblástica e nematoblástica, sendo comum a estrutura gnáissica e raramente milonítica.

WILDNER et al. (2014) assinalam a presença de gnaisses enderbíticos, charnoenderbíticos e trondhjemitos com enclaves máficos de gabronoritos, piroxenitos e hornblenditos, mostrando uma idade de 2716, 2680 e 2170 Ma U-Pb.

Essa unidade abrange uma área de 4469 hectares da AID do empreendimento, estando a AI posicionado em 58,16 hectares dessas rochas. Ocorrendo no trecho da LT Indaial - Gaspar II, entre os vértices V30 e V40 e entre os vértices V43 e V49, até as proximidades da SE Gaspar II; no trecho da LT Gaspar II-Seccionamento Curitiba -Blumenau C1, entre o vértice V2 e o vértice V8 e entre o vértice V11

e o seccionamento. No trecho do Seccionamento da LT Blumenau-Biguaçu C1-SE Gaspar II, essa unidade ocorre ao longo de todo esse trecho.



Foto 10.1-4: Gnaisses granulíticos de tonalidade acinzentada, textura média, isotrópico, com presença de foliação gnáissica, constituído preferencialmente por plagioclásio, quartzo e piroxênios. Esta rocha está associada aos Ortognaisses Granulíticos Luis Alves presentes na região de Tatutiva I em área de exploração de saibro (ver no detalhe), município de Blumenau/SC. Coord.: 22 J 687750 m E 7038342 m S

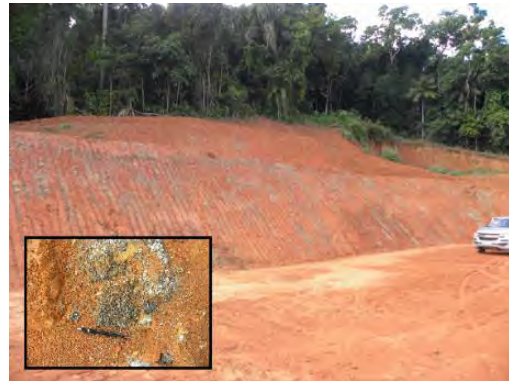


Foto 10.1-5: Talude de corte com exposição de rocha saprolítica, de coloração rósea-avermelhada, de granulação média, correlacionada a saprólito de rocha gnáissica (ver no detalhe) ligada aos Ortognaisses Granulíticos Luis Alves, presente na região de Tatutiva I, município de Blumenau/SC. Coord.: 22 J 691252 m E 7037719 m S

10.1.2.2.1.4 Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha (A4PP2 μ bv)

Segundo BETIOLLO et al. (2018), em campo, esta unidade é observada na forma de blocos, matacões e lajeados, tendo pouca continuidade lateral, ocorrendo ainda na forma lenticular, dentro dos gnaisses granulíticos.

Apresentam bandamento gnáissico milimétrico, coloração escura a cinza claro, isotrópica, granulação média (aparecendo grãos finos a muito finos e pórfiros de plagioclásio, piroxênio e hornblenda. Segundo estes autores, em furos de sonda, foram constatados ainda magnetitos, rochas correlacionadas a esta unidade.

Microscopicamente, e segundo estes autores, foram descritas como metapiroxênio, granulitomáfico, granulitofélsico e anfibolito, dominando a textura granoblástica poligonal, aparecendo porfiroclastos de hornblenda, aglomerados de minerais máficos e grãos cominuídos, constituídos por plagioclásio, clinopiroxênio (diopsídio e augita), ortopiroxênio (hiperstênio, enstatita e bronzita), hornblenda e biotita e, menos frequente, actinolita, clorita, epidoto e granada, como acessórios: sulfetos (pirita e calcopirita), espinélio (magnetita, cromita, hercinita), apatita, zircão, sericita, quartzo, clorita, epidoto, biotita-flogopita, actinolita, tremolita, muscovita e granada, cuja paragénese aponta retrometamorfismo na fácies xisto verde após o metamorfismo granulítico.

Essa unidade se ocorre em aproximadamente 515 hectares da AID e 8,1 hectares da AI, ao longo do trecho Indaial - Gaspar II, entre o vértice V40 e o vértice 43; e no trecho da SE Gaspar II-Seccionamento da LT Curitiba-Blumenau C1, entre o vértice V11 e o vértice V13.



Foto 10.1-6: Anfibolito de coloração cinza escura, isotrópica, de granulação fina, constituído por anfibólios, piroxênios e plagioclásio, correlacionados à unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha, observado em afloramento nas margens da estrada Alto Serafim (ver no detalhe), na região denominada Belchior Alto, município de Gaspar/SC. Coord: 22 J 698250 m E 7034545 m S.

10.1.2.3 Bacia o Itajaí

Segundo TONIOLO & SOUZA (2015), dentre os distintos autores que pesquisaram a Bacia do Itajaí, Rostirolla (1991, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015) descreveu diferentes fácies sedimentares e seus respectivos processos deposicionais, o que “resultou na proposta de que a bacia é do tipo foreland, com subsidência flexural relacionada à evolução do Cinturão Dom Feliciano durante a colisão Brasiliana”.

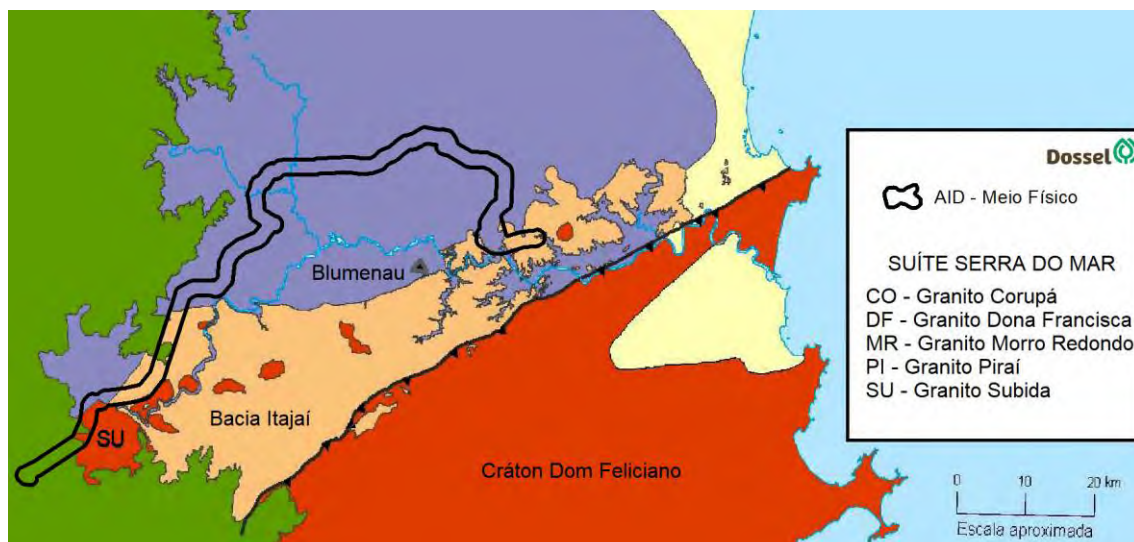


Figura10.1-5:: Bacia Itajaí (Bacia neoproterozoica). Em destaque, posição da AII da LT levantada neste trabalho. Fonte: Detalhe da Fig. 2.5, modificada de Iglesias et al., 2012, segundo VIEIRO & SILVA, 2016.

Rostirolla et al. (1992 a e b, citados por SCHROEDER, 2006) compartmentam o registro estratigráfico da bacia em duas sequências: Gaspar (basal) e Garcia no topo, subdivididas em quatro associações faciológicas (A, B, C e D).

Fonseca (2004, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015), aplicando conceitos de estratigrafia de sequências nos depósitos desta bacia, mostram que os eventos deposicionais e erosivos tiveram maior

relevância que as litologias depositadas e, segundo a autora, as evidências de atividade tectônica (falhas transcorrentes, de gravidade e inversas) não interferiram no empilhamento estratigráfico da bacia. A Figura 10.1-6 demonstra a coluna estratigráfica da bacia segundo Basei et al. (2008, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015).



Figura 10.1-6: Coluna estratigráfica da Bacia do Itajaí. Fonte: Compilado e modificado de Basei et al. (2008), por TONIOLO & SOUZA (2015).

10.1.2.3.1 Grupo Itajaí

A denominação de Grupo Itajaí se deve a Schulz Jr., Albuquerque e Giffonni (1969, citados por KAUL et al. 2002), se estendendo entre o Complexo Luis Alves e o Grupo Brusque, preenchendo a bacia de mesmo nome. Basei et al. (1987, citados por TONIOLO & SOUZA, 2015), assinalam que o Grupo Itajaí representa uma bacia foreland do final do Neoproterozoico, sendo:

“constituída por espessos pacotes de rochas sedimentares, representados por uma unidade continental basal de arenitos e conglomerados, sobreposta por outra marinha de ritmitos turbidíticos com intercalações de siltitos e conglomerados, arenitos maciços a laminados, siltitos finos laminados turbidíticos. O topo é composto de rochas vulcânicas félsicas e intrusivas associadas. As rochas sedimentares foram deformadas por duas fases de dobramentos sobre baixo grau metamórfico”. (TONIOLO & SOUZA, 2015, p. 18).

O Grupo Itajaí faz parte do domínio tectônico denominado Cinturão Dom Feliciano, conforme assinalado por CASTRO et al. (2003), baseados na proposição de Basei et al. (2000, citados pelos autores), ocupando uma área alongada de direção N60E, acompanhando o curso do Rio Itajaí, e sendo uma idade mínima em torno de 560 Ma, segundo Basei et al. (1999, citado por CASTRO et al., 2003).

10.1.2.3.1.1.1 Formação Apiúna (NP3aija)

Corresponde à porção superior do Grupo Itajaí na Bacia do Itajaí e, segundo TONIOLO & SOUZA (2015), é caracterizada por uma litofácies félsica, de tonalidade róseo-avermelhada, leucocrática a hololeucocrática, porfirítica a microporfirítica, com fenocristais feldspáticas e de quartzo, dispostos numa matriz afanítica de quartzo, plagioclásio e feldspato potássico (Basei et al., 2008, citados por TONIOLO & SOUZA, 2015).

WILDNER et al. (2014) apontam que esta litofácies é representada por rochas riolíticas rosa-avermelhado, leucocráticas, com textura e mineralogia semelhante a esta apresentada por Basei et al (2008) tendo uma idade de 540 ± 2 Ma, segundo datação U-Pb.

É aflorante ao longo da LT, no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, entre o vértice V14 e o vértice V16 abrangendo uma área de 777,8 hectares da AID e 8,1 hectares da AI.



Foto 10.1-7: Rocha riolítica de coloração rosa-avermelhado, leucocrática, de matriz afanítica constituída por quartzo, plagioclásio e feldspato potássico, correlacionada à Formação Apiúna. No detalhe, talude de corte às margens da BR 470, onde aflora esta rocha, próximo à localidade de Subida, município de Apiúna/SC. Coord.: 22 J 653625 m E 7003337 m S.

10.1.2.3.1.1.2 Formação Garcia

10.1.2.3.1.1.2.1.1 Litofácies siltito e arenito rítmico (NP3ijgs)

Essa litofácies mostra, de acordo com TONIOLO & SOUZA (2015), uma intercalação de lamitos, siltitos e arenitos finos a médios (raro grosseiros), onde se observa uma estratificação plano-paralela (às vezes se apresentando maciços), de geometria tabular, onde são frequentes arenitos granodescendentes ascendentes, sendo correlacionada à Formação São Pedro de Basei et al. (2008, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015).

WILDNER et al. (2014) denominam esta unidade como litofácies siltito e argilito, constituída por camadas de siltitos intercalados a argilitos avermelhados, “maciços ou com laminações plano-paralelas, onde se observam estruturas *wavy* e *linsen*, localmente sobrepostas em contato erosivo por conglomerados esparsos. Estes autores apontam que a idade da litofácies é na casa de 563 ± 2 Ma segundo datação de U-Pb.

É registrada, ao longo da LT, no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, nas proximidades dos vértices V14 e V16, e na porção intermediária dos vértices V16/V17, abrangendo uma área de 1208 hectares da AID e de 10,8 hectares na AI.



Foto 10.1-8: Argilito róseo-avermelhado associado a siltitos (mais claro) definindo uma laminação plano-paralela, correlacionado à litofácies siltito e arenito rítmico. No detalhe, talude de corte (atrás da construção conforme detalhe) nas margens da BR 470, próximo a cidade de Ascurra/SC, local onde afloram estes sedimentos. Coord.: 22 J 661652 m E 7014527 m S.

10.1.2.3.1.1.2.2 Litofácies siltito e argilito (NP3iigr)

Essa unidade é apontada por TONIOLO & SOUZA (2015) como uma intercalação de siltitos espessos e níveis de argilito avermelhados, maciços ou com laminação plano-paralela, com estruturas *wavy* e *linsen*, localmente sobrepostas por conglomerados; neste caso, mostrando um contato erosivo, correlacionada à Formação Ribeirão do Bode de Basei et al. (2008, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015).

Segundo WILDNER et al. (2014) corresponde a litofácies siltito que representa uma intercalação de lamitos, siltitos e arenitos finos a médios, eventualmente grosseiros, dispostos em camadas tabulares com granodecrescência ascendente, mostrando idade da ordem de 563 ± 1 Ma, conforme datação de U-Pb.

Aflora na AID abrangendo uma área de 489,7 hectares, no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, na porção intermediária dos vértices V16/V17 e no trecho do Seccionamento da LT 525 kV Blumenau-Biguaçu C1 - SE Gaspar II, entre o seccionamento e o vértice V3, estando presente em 4,5 hectares da AI.

10.1.2.3.1.1.2.3 Litofácies conglomerado (NP3ijgc)

Esta litofácies compreende, de acordo com TONIOLO & SOUZA (2015), conglomerados polimíticos, preferencialmente clasto suportados, com matriz feldspática mal selecionada, tendo uma estrutura maciça, geralmente caótica, cujos clastos variam de centimétricos a decimétricos, angulosos a subangulosos e constituídos por quartzo leitoso, fragmentos de arenitos, siltitos e abundantes feldspatos, estando correlacionado à Formação São Bento de Basei et al. (2008, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015), caracterização semelhante àquela apontada por WILDNER et al. (2014).

Está presente na AID no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, no terço final entre os vértices V16/V17, abrangendo uma área de 103 hectares da AID e não interceptando a AI.

10.1.2.3.1.1.3 Formação Gaspar (NP3ijga)

TONIOLO & SOUZA (2015) diferenciam a Formação Gaspar em duas litofácies; uma litofácies arenito, que correspondem aos arenitos cinza (frescos) e bordô (alterados), que tem granulação fina a média, são arcoseanos, sendo comuns a presença de muscovitas detríticas. Mostram estratificação cruzada e acanalada de baixo ângulo e de pequeno porte, sendo no geral mal selecionados e com grânulos de geometria subangulosa a subarredondados, aparecendo associados a tufo de idade 575 Ma. Essa unidade é correlacionada à Formação Baú de Basei et al. (2008, citado por TONIOLO & SOUZA, 2015).

A segunda é a litofácies conglomerado, que ocorre intercalada a litofácies arenito, aparecendo na forma de bancos e camadas decimétricas e representados por um conglomerado polimítico de matriz arcoseana, sendo comum, ainda, a presença de lentes de arenito associados a estes conglomerados. Apresentam espessura centimétrica e comprimento métrico. Os clastos são representados por gnaisses, quartzitos, milonitos, mica-xistos e fragmentos de diversos litótipos da Bacia do Itajaí, sendo correlacionado à Formação Baú.

WILDNER et al. (2014) incorporam estas duas litofácies numa única unidade denominada de Formação Gaspar, onde são caracterizados arenitos e conglomerados com tufo vulcânicos e siltitos subordinados. Os arenitos aflorantes se encontram alterados, de cor bordô, finos a médios, mal selecionados, mostrando estratificação cruzada acanalada, estando intercalados a conglomerados polimíticos, matriz arcoseana, com clastos semelhantes aos descritos na litofácies conglomerado, acima; apresentando idade na casa de 584 ± 27 Ma, segundo datação de U-Pb e 535 ± 11 Ma, segundo datação de Rb-Sr.

Ocorre na AID, no trecho da LT Rio do Sul-Indaial, no entorno do vértice V13 e na porção intermediária entre os vértices V16/V17 e o vértice V14; e nas proximidades do vértice V17. Também ocorre no trecho do Seccionamento da LT 525 kV Blumenau -Biguaçu C1 - SE Gaspar I, entre o vértice V03 e o vértice V04. Abrange 1517,8 hectares da AID e 8,1 hectares da AI.



Foto 10.1-9: Arenitos de coloração avermelhada (alterado), de granulação muito fina, arcoseanos, significativamente duro ao impacto do martelo, mal selecionado, com grânulos de geometria subangulosa a subarredondados, presente na calha do Arroio Picadão (ver no detalhe ponte sobre o arroio), no município de Ascurra/SC. Coord.: 22 J 657904 m E 7018310 m S.

10.1.2.4 Suítes Intrusivas e Corpos Granitóides Intrusivos

10.1.2.5 Suítes Intrusivas na Bacia do Itajaí

Representada pelos granitos Subida e Português, aos quais segundo TONIOLO & SOUZA (2015) associam-se “diques e plugs de rochas félsicas, além de rochas intrusivas básicas subordinadas. No entanto, na AID do empreendimento ocorrem apenas as rochas do Granito Subida, as quais abrangem 1264,5 hectares da AID e 14,26 hectares da AI, ocorrendo no trecho da LT Rio do Sul – Indaial nas proximidades do vértice V07 e entre os vértices V08 e V12.

10.1.2.6 Granito Subida (E1ysb)

Semelhante ao Granito Português, faz parte da unidade geotectônica definida pelos Complexos alcalinos sub-saturados, conforme apontado por ROCHA (Org., 2016), compreendendo um corpo intrusivo de granitos leucocráticos a hololeucocráticos róseos, localmente cinza esverdeado.

De acordo com SATO (2006), este granito desenvolve uma auréola de contato com mais ou menos 100 m de espessura, onde materiais pelíticos estão transformados em ardósias maculosos, segundo descrito por Schulz Jr & Albuquerque, 1969; Kaus, 1976, ambos citados pelo autor).

Compõe-se, segundo TONIOLO & SOUZA (2015), um granito isótropo, que mostra uma textura fanerítica grosseira, sendo constituído por quartzo, feldspato potássico mesopertítico, mostrando por vezes textura micrográfica nas bordas, aparecendo, de forma subordinada: biotita, augita, actinolita, fluorita e allanita. Ainda segundo estes autores, são frequentes a presença de xenólitos de rochas sedimentares nas bordas e apresenta uma idade de 529 ± 16 Ma U-Pb (Basei et al., 2008, citados pelos autores).



Foto 10.1-10: Granito isotrópico, de textura fanerítica grosseira, equigranular, de coloração rósea, constituído por quartzo, feldspato potássico e subordinado biotita e piroxênios; presente em local de mineração (Comercial Daclande, ver no detalhe) no município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 647110 m E 7002037 m S.

10.1.2.7 Bacia do Paraná

Segundo KAUL et al. (2002), os primeiros trabalhos sobre a geologia da Bacia do Paraná foram realizados por Derby (1878) e Evans (1894), sendo White (1908) o responsável por propor uma divisão estratigráfica para a bacia, ao estudar o carvão no sul do Brasil; trabalhos que foram revistos por Mühlmann et al. (1974) e por Schneider et al. (1974), todos citados pelos autores, quando propuseram a coluna estratigráfica de referência para os trabalhos na bacia.

A Bacia do Paraná representa uma bacia intracratônica alongada na direção NNE-SSW e desenvolvida sobre uma crosta continental proterozoica, compreendida por um espesso pacote sedimentar basal de idade carbonífera superior à permiana, definida pelas rochas do Supergrupo Tubarão e por expressivos derrames basálticos, diques e “sills” diabásicos associados ao Grupo Serra Geral de idade jurássico-cretácea.

Zalán et al. (1986, 1990, citados por BETIOLLO et al., 2018), apresentam que, o registro sedimentar-magmático na Bacia mostra intervalos significativos, atribuídos pelos autores como reflexo intracratônico de eventos orogênicos paleozoicos e da tafrogenia mesozoica do Oceano Atlântico (Milani et al., 1994, citado pelos autores).

Segundo Milani (1997, citados por VIERO & SILVA, 2016), o registro sedimentar-magmático da Bacia foi caracterizado em seis Supersequências deposicionais, denominadas Rio Ivaí (Ordoviciano – Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eocretáceo), Gondwana II (Meso a Neotriássico), GondwanaIII (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo).

MORELATTO (2017) aponta que:

“o arcabouço estrutural da Bacia do Paraná originou-se e evoluiu a partir de um rifte Neo-Ordoviciano, para uma típica bacia intracratônica. A Bacia é alongada na direção geral N-S, com depocentro na porção centro-oeste, onde o preenchimento excede a 7.000 m de espessura, dos quais 5.500 m são sedimentos. As características estruturais mais proeminentes da bacia são os arcos regionais de Ponta Grossa e Rio Grande, e numerosos lineamentos NW-SE e NE-SW, que correspondem a fraturas proterozoicas reativadas. As fraturas alinhadas na direção NW-SE foram os dutos preferenciais para os eventos extrusivos e intrusivos e estão preenchidos por diques de diabásio. Secundariamente, ocorrem lineamentos de direção E-W.” (MORELATTO, 2017, p. 7).

Segundo Milani (1997, citado por MORELATTO, 2017), a Bacia do Paraná tem seu registro sedimentar-magmático caracterizado por seis supersequências deposicionais, caracterizadas e denominadas conforme abaixo:

- a) Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), associada à origem da bacia, que ocorreu na forma de depressões alongadas na direção NE-SW, cujo espaço para a acomodação da supersequência decorre da reativação de zonas de fraqueza do embasamento, incluindo: rochas areníticas (Formação Alto Garças), diamictitos (Formação Lapó, que registra a glaciação Ordovício-Siluriana), folhelhos e siltitos (Formação Vila Maria), cuja exposição subaérea resultou numa discordância neossiluriana;
- b) Paraná (Devoniano) caracterizada pela retomada da subsidência da bacia, representando, a supersequência, um ciclo transgressivo-regressivo, onde ocorreu oscilações no nível do Panthalassa, onde aparecem sedimentos arenosos (Formação Furnas), folhelhos e siltitos (Formação Ponta Grossa), que, segundo o autor, foi fortemente erodido, resultando na discordância neodevoniana;
- c) Gondwana I (Carbonífero-Eocretáceo), mostrando uma espessura de 2.500 m, a deposição deste supersequência mostra uma porção basal transgressiva de sedimentos glacio marinhos (Grupo Itararé) e rochas do Grupo Guatá de ambiente deltaico, marinho e litorâneo (Formação Rio Bonito) e marinhos (Formação Palermo), sobrepostos por uma sequência regressiva definido pelo Grupo Passa Dois, que caracteriza um ciclo de subsidência e finaliza com a progressiva continentalização dos sistemas deposicionais (Formação Rio do Rasto);
- d) Gondwana II (Meso a Neotriássico), caracterizado por uma distensão generalizada no Triássico, ficando restrita ao estado do Rio Grande do Sul, inserindo-se uma bacia do tipo gráben, onde aparecem arenitos e rochas pelíticas (Formação Santa Maria) caracterizados por depósitos fluviais e lacustres que sofreram ação eólica;
- e) Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo), sobre o substrato anterior, depositou-se os arenitos quartzosos finos e médios da Formação Botucatu, que resultam de dunas eólicas e as rochas da Formação Serra Geral Está associado à ruptura do paleocontinente Gondwana, se mostrando como o maior vulcanismo fissural em região continental, empilhando 2.000 m de basalto sobre as rochas sedimentares da Bacia, apresentando, ainda, intrusões de diques e soleiras, conforme apontado por Milani & Thomaz Filho (2000, citados por MORELATTO, 2017) e
- f) Bauru (Neocretáceo). supersequência que, de acordo com Milani (2007, citado por MORELATTO, 2017), após finalizado a atividade vulcânica e havido um ajuste isostático na bacia, define-se uma depressão sobre os basaltos havendo assim a deposição desta supersequência no Cretáceo Superior, aparecendo sedimentos de origem eólica, fluvial e aluvial, o que representa o final da deposição na Bacia do Paraná. Posteriormente existem ainda registros de um magmatismo alcalino no Neocretáceo.

De acordo com ZALAN et al. (1991), os elementos tectônicos mais relevantes da Bacia agrupam-se em três conjuntos distintos: NW-SE, NE-SW, E-W, sendo, as duas primeiras, as mais representativas e constituídos por falhas simples ou extensas zonas de falhas (centenas de quilômetros no comprimento e dezenas na largura), compondo elementos antigos que foram reativados de forma recorrente ao

longo da evolução da bacia; padrão também assinalado por Soares et al. (1982, citados por ZALAN et al., 1991) em estudo através de imagens LANDSAT e de radar.

Soares et al. (1982, citados por ZALAN et al., 1991) distinguem três grupos de trendes de alinhamentos estruturais na bacia: um NW (varia de N25° a N65°W) e dois NE (varia de N35°E e N60°E), coincidentes com aquelas zonas móveis identificadas em superfície por ZALAN et al. (1991), concluindo também que representam zonas de fraqueza do embasamento, que controlaram a sedimentação ao longo da evolução da bacia, havendo, nas zonas de trendes NW, intensa intrusão de diques de diabásio, o que não é observado nos trendes NE.

ZALAN et al., 1991 assinalam ainda que, o padrão estrutural destes grupos são distintos, sendo que as falhas orientadas segundo NW sofreram forte reativação na separação do Gondwana, o que não ocorreu com as falhas de direção NE, ressaltando ainda que, o pico da atividades destas zonas não são coincidentes no tempo geológico: quando uma estava altamente ativa a outra se encontrava inativa, e vice-versa.

Estes autores interpretam estas afirmações como decorrentes de diferentes esforços que atuaram no Paleozoico, respondendo aos diferentes eventos colisionais que afetaram as margens, ocidental e meridional, do Gondwana, apontando que: “dependendo da orientação dos campos de esforços que eram enviados para o interior da placa, um dos grupos de lineamentos estaria numa situação favorável para ser reativado, enquanto o outro teria sua atividade drasticamente diminuída ou mesmo bloqueada”.

Em resumo a Bacia do Paraná se caracteriza-se por uma bacia intracratônica alongada na direção NNE-SSW e desenvolvida sobre uma crosta continental proterozoica, compreendida por espessos pacotes sedimentares basais de idade carbonífera superior à permiana, definida pelas rochas do Supergrupo Tubarão e por expressivos derrames basálticos, diques e “sills” diabásicos associados ao Grupo Serra Geral de idade Jurássico-Cretácea, conforme a Figura10.1-7 e Figura10.1-8.

Na AID da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados se encontram presentes rochas do Grupo Guatá e Itararé, ambos pertencentes ao Super Grupo Tubarão. Essas unidades geológicas se encontram descritas na sequência desse tópico.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

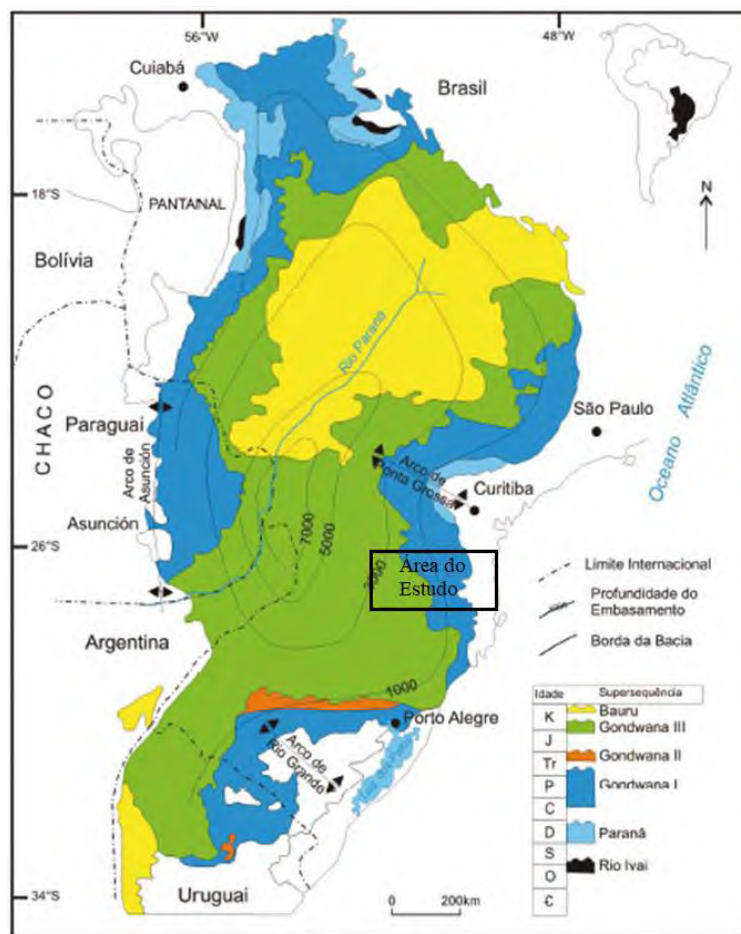


Figura10.1-7: Distribuição da bacia do Paraná no interior do continente sul-americano.

Fonte: Modificado de Milani (1997) por VIEIRO & SILVA (2016).

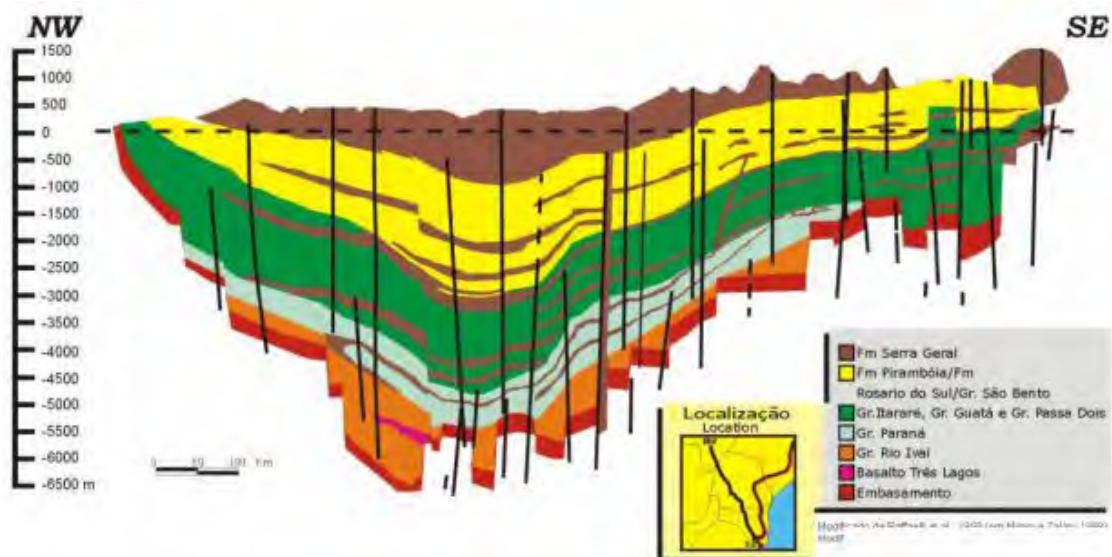


Figura10.1-8: Seção geológica esquemática da bacia do Paraná.

Fonte: MILANI e ZALÁN (1998, citados por MORELATTO, 2017).

10.1.2.7.1 Supergrupo Tubarão

De acordo com KAUL et al. (2002), as rochas associadas ao Supergrupo Tubarão afloram não só no estado de Santa Catarina, onde ocupa uma faixa na forma de cunha de direção N-S, mas também nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, tendo sido subdividido por Mühlmann et al. (1974, citados pelos autores) e por Schneider et al. (1974, também citados pelos autores) nos grupos Itararé (inferior) e Guatá (superior).

10.1.2.7.1.1.1 Grupo Guatá

Com importância histórica no cenário brasileiro, a evolução do conhecimento deste grupo se deu por iniciativa do governo brasileiro no sentido de explorar o carvão mineral no sul do país, White (1908), citado por TOGNOLI (2006) indica três séries denominadas: Tubarão, Passa Dois e São Bento; as camadas Rio Bonito e Palermo passaram à denominação de formação e agrupadas neste grupo por Gordon Jr. (1947, também citada pelo autor).

Castro & Medeiros (1980), Schneider et al., (1974), Schneider & Castro (1975), Sampaio (1987), Castro (1991), Perinotto (1992), Perinotto & Fulfaro (1993), Medeiros (1995), Milani et al. (1995), Milani (1997), Castro (1999), Tognoli (1999), Tognoli (2002), Tognoli et al. (2003), Lopes (2003), Zacharias (2004), entre outros e todos citados por TOGNOLI (2006), através da descrição faciológicas, propõem distintas formas de deposição do grupo, compondo um sistema glacio-marinho, deltaico pós-glacial e deltaico com domínio fluvial e dunas; e reconhecem a relação direta entre os períodos de subsidência da bacia com produtos de esforços tectônicos relacionando suas deposições com tratos transgressivos e de mar alto, com depósitos fluviais e deltaicos de trato de sistemas de mar baixo e trato de sistemas transgressivo com um trato de mar alto.

A cronologia deste grupo é controversa, conforme apontado por TOGNOLI (2006) e seu posicionamento estratigráfico foi inicialmente proposto pela comparação com outras unidades permocarboníferas da Bacia do Paraná, além de outras bacias gonduânicas, levando-se em consideração: (1) invertebrados da fauna “Eurydesma”, presentes na Formação Rio do Sul e atribuídos ao Sakmarinano Inferior por Rocha Campos & Rösler (1978), Vevers & Powell (1987), citados pelo autor e; (2) os mesossaurídeos da Formação Irati, atribuídos ao Srtinskiano (Veevers & Powell, 1987, citado pelo autor).

10.1.2.7.1.1.1.1 Formação Rio Bonito (P1rb)

Da base para o topo esta formação é subdividida nos membros: Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis e a formalização quanto unidades litoestratigráficas foi proposta por SCHNEIDER et al. (1974), definindo-as como “uma sequência de siltitos e folhelhos cinza, intercalados com camadas de arenitos finos e leitos de rochas carbonosas. Bioturbação é frequentemente encontrada, conferindo às rochas caráter maciço” e “camadas de arenitos finos a muito finos cinza escuros, intercaladas com leitos de argilitos e folhelhos carbonosos e o desenvolvimento local de leitos de carvão, situados na porção superior da Formação Rio Bonito”.

A sua unidade basal (Membro Triunfo) é constituído por arenitos e conglomerados cinza-claro, onde são identificados estruturas sedimentares representadas por estratificações paralelas, cruzadas, tabulares e acanaladas, aparecendo de forma secundária folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuros a

pretos, carbonosos, leitos e camadas de carvão, representando segundo Castro et al. (1994) e Krebs (2002), citados por CPRM (2002) um sistema deltaico, com domínio fluvial progradante sobre os lamitos do pró-delta, representados pelo Grupo Itararé.

O Membro Paraguaçu aparece recobrimdo de forma abrupta este membro basal e é caracterizado por uma sedimentação onde predominam os siltitos e folhelhos cinza a esverdeados, aparecendo, de forma restrita, arenitos finos que exibem laminação plano-paralela e onduladas e bioturbações. De acordo com Castro et al. (1994) e Krebs (2002), citados por CPRM (2002) representa uns fácies marinho transgressivo sobre os arenitos flúvio-deltaicos do membro Triunfo e caracterizam o afogamento do sistema deltaico a ele relacionado.

O Membro Siderópolis constitui a unidade de topo desta formação sendo caracterizado por Castro et al. (1994) e Krebs (2002), citados por CPRM (2002) como um espesso pacote de arenitos intercalados por siltitos, folhelhos carbonosos e carvão, apresentando “laminações plano-paralelas truncadas por onda cruzada cavalgante (clibing), acamamento *flaser* e *drapes* de argilas, bioturbações e fluidização, “wavy”, “linsen” e “hummocky””.

A sequência depositada deste membro, segundo Medeiros & Thomaz (1973, citados por CPRM (2002), representa um ambiente litorâneo que “progradou sobre a sedimentação marinha do Membro Paraguaçu. Os arenitos representam depósitos de barra e barreiras, com interdigitações de sedimentos flúvio-deltaicos, tendo, os sedimentos carbonosos, sido originados em lagunas e mangues costeiros, posteriormente recobertos por areias litorâneas”.

Castro et al. (1994) e Krebs (2002), citados por CPRM (2002) apontam que o registro fossilífero da Formação Rio Bonito é representada por abundantes restos vegetais (impressões de plantas – flora *glossopteris*) e palinomorfos, presentes nos carvões e rochas associadas, condição que permitiu definir a idade desta formação enquadrada no Permiano Inferior.

Esta Unidade ocorre ao longo da LT, somente no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, encontrado nas proximidades do vértice V06, não sendo interceptado pela Área de Interferência (AI) do empreendimento.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-11: Detalhe de arenitos finos a muito finos, cinza (parte superior do afloramento), intercaladas com leitos de argilitos e folhelhos carbonosos, cinza escuro (porção basal do afloramento), típicos da Formação Rio Bonito. No detalhe, pequena capela próxima ao afloramento, no acesso ao topo da Serra das Cobras (município de Rio do Sul/SC). Coord.: 22 J 638879 m E 6997308 m S.

10.1.2.7.1.1.2 Grupo Itararé

White (1908, citado por CPRM, 2002) descreve um pacote espesso de conglomerados na região da Serra do Rio do Rastro, considerando-os de origem glacial, tendo sido classificados por Oliveira, 1916 e Maack, 1947, também citados por CPRM (2002) como pertencentes ao Grupo Itararé.

De acordo com SCHNEIDER et al. (1974), esta unidade corresponde a pacotes sedimentares equivalentes em tempo e formados em diferentes ambientes deposicionais, sendo representada pelas formações Campo do Tenente (unidade basal), Mafra (intermediária) e Rio do Sul (superior), aparentemente representando um sistema deposicional flúvio-lacustre e marinho sobre influência de geleiras.

França & Potter (1988, citados por COSTA, 2017) propõe uma nova subdivisão para o grupo de acordo com ciclos deposicionais e denominados da base para o topo como formações Lagoa Azul, Campo Mourão e Taciba.

10.1.2.7.1.1.2.1 Membro Rio do Sul (C2P1rs)

Correspondem à unidade superior da Formação Taciba, segundo França & Potter (1988, citados por COSTA, 2017); englobando, segundo WILDNER et al. (2014) “folhelhos e siltitos cinza-escuros a pretos, diamictitos e conglomerados com acamamento gradacional, ritmito, varvitos com seixos pingados e arenitos muito finos a médios, com laminações plano-paralelas e cruzadas, convolutas, *climbing*, *flaser*, *hummocky*.”

Segundo Bortoluzzi et al. (1987, citados por COSTA, 2017), a deposição desta unidade mostra características de depósitos em águas rasas e que sofreram influência de marés, eventualmente uma condição continental, assinalando que os ritmitos, diamictitos e arenitos são consequentes do transporte de massa por geleiras.

Essa unidade aflora somente ao longo do trecho Rio do Sul-Indaial, desde a SE Rio do Sul até os entre os vértices V07 e V08, abrangendo 1932,7 hectares da AID e 14,4 hectares da AI.

10.1.2.8 Depósitos Cenozoicos

10.1.2.8.1 Depósitos Aluvionares (Q2a)

Conforme MINEROPAR (2001, 2005b), WILDNER et al. (2014) e ROCHA (Org., 2016) os depósitos aluvionares são representados por deposições nas margens, fundos dos canais e planícies de inundação da rede fluvial atual, constituídos por sedimentos detríticos arenosos de granulação fina a grosseira, siltes e argilas, podendo, eventualmente, haver presença de níveis irregulares de turfas, derivados dos processos erosivos, transporte e deposição, a partir de áreas-fonte diversas, desenvolvendo-se sobre as sequências sedimentares da Bacia do Paraná e sobre áreas do Escudo Cristalino.

Compreendem sedimentos quaternários de coloração variegada, associados aos leitos dos principais rios e de alguns riachos da região, mapeáveis, nesta escala de trabalho, recobrimo rochas Arqueanas, Proterozoicas e Paleozoicas.

Estão presentes, principalmente, ao longo da calha dos rios: Itajaí-Açu, Benedito, dos Cedros, do Testo, todos no estado de Santa Catarina.

Representam importância no atendimento à demanda de agregados da construção civil, onde os depósitos argilosos, arenosos e cascalhentos passam a ter significativo valor econômico, podendo em alguns casos ser explorados ativamente.

Somente o trecho Rio do Sul - Indaial da LT intercepta sedimentos com essas características, junto ao rio Itajaí-Açu e alguns de seus tributários. O restante do empreendimento não intercepta drenagens com sedimentos dessa natureza que representem importância regional, considerando esta escala de trabalho.



Foto 10.1-12: Faixa recoberta por sedimentos detríticos arenosos de origem aluvionar, observados nas margens do rio Itajaí-Açu, ocupando fundos de canais e planícies de inundação, registrados próximo à ponte que dá acesso a localidade de Lontras/SC a partir da BR 470. Coord.: 22 J 643989 m E 6994343 m S.



Foto 10.1-13: Detalhe da superfície aplainada recoberta por sedimentos detríticos areno-argilosos, de natureza aluvionar, associados aos depósitos de canal presentes no entorno do ribeirão São Pedro (tributário do rio Itajaí-Açu), na cidade de Rodeio/SC. Coord.: 22 J 661993 m E 7019175 m S.

10.1.2.8.2 Depósitos Colúvio-Aluvionares (Q2ca)

Segundo KAUL et al. (2002), os Depósitos Colúvio-Aluvionares correspondem aos sedimentos presentes nos terraços arenosos, de idade aproximada pleistocênica, associados aos depósitos de pé de encostas e aluviões subatuais, onde há uma alternância de níveis e lentes arenosas e argilosas, constituído por um material mal selecionado, com presença de horizontes de seixos e calhaus, sendo frequentes uma estrutura acamadada gradacional, estruturas de colapso e estratificações cruzadas.

Segundo Itinerary (1975), citado por Kaul et al. (2002), estes depósitos são observados de forma ostensiva no vale do rio Itajaí-Mirim, onde assumem segundo este autor a denominação de Formação Itaipava, sendo constituídos por seixos de quartzo e quartzitos, subarredondados e subangulosos, associados a sedimentos argilo-sílticos assentados sobre rochas do Grupo Brusque.

De acordo com WILDNER et. al. (2014) correspondem ao conjunto de conglomerados, arenitos conglomeráticos, areias grossas e finas, cascalheiras e sedimentos siltico-argilosos que estão dispostos e recobrimo vertentes e encostas, calhas de rios e planícies de inundação, incluindo neste pacote sedimentar depósitos eluvionares recentes e que mostram expressão restrita, compondo materiais com acentuada variação granulométrica, textural e composicional, sem haver uma estratificação bem definida e que no geral se mostra ausente.

Para VIERO & SILVA (2016), correspondem a depósitos coluvionares e de sistemas de leque aluvionares constituídos por sedimentos mal selecionados que se depositaram em leques proximais e distais, estando ligados a processos erosivos de ação hídrica sob condição de clima semiárido. Já os sedimentos coluvionares se formam pela ação gravitacional, desenvolvendo-se sobre solos e rochas expostas, sendo encontrados na base das encostas de unidades pré-cambrianas, sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná.

O trecho Indaial - Gaspar II da LT intercepta sedimentos com essas características, estando associados aos rios: Maçaranduba, do Testo, dos Cedros e Benedito e alguns de seus tributários. O restante da LT não secciona drenagens com sedimentos desta natureza com importância regional, nesta escala de trabalho.



Foto 10.1-14: Detalhe da área no entorno da SE Gaspar II, posicionada sobre terraço arenoso, associado a aluvião recente, com presença de sedimentos detríticos arenosos (e argilosos). No geral, estes sedimentos mostram estrutura gradacional, no entorno do Ribeirão Belchior (Blumenau/SC). Coord.: 22 J 696382 m E 7025647 m S.



Foto 10.1-15: Detalhe de aluvião recente depositado na bacia de inundação do rio Benedito, caracterizado por um material mal selecionado argilo-arenoso de natureza aluvionar e correlacionado aos depósitos colúvio-aluvionares observados na região na calha do rio Benedito (Timbó/SC). Coord.: 22 J 667790 m E 7031640 m S.

10.1.3 Pedologia

A caracterização pedológica da área de influência do empreendimento foi definida a partir de dados de campo e das informações compiladas do mapa de solos do estado de Santa Catarina, segundo o Atlas Geográfico de Santa Catarina – Diversidade da Natureza, fascículo 2 (ROCHA et al., org., 2016), utilizado pela sua relevância no contexto pedológico regional. A distribuição das classes de solos ao longo da AID se encontra representada no no Apêndice II - Caderno de Mapas - Mapa 10 – Mapa Pedológico.

A partir de campanha de campo, foi possível sistematizar estas informações regionais e elaborar o Mapa Pedológico para o empreendimento, com o refinamento dos limites entre solos com base nas observações de campo e interpretação de imagens do satélite, efetivamente comprovando a presença dos distintos tipos de solos apontados pela bibliografia regional, reclassificadas segundo as terminologias, critérios e conceitos definidos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), conforme SANTOS et al. (2013), e ordenadas segundo as disposições apontadas no Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2015).

Para a diferenciação das classes destes solos, foram utilizadas algumas de suas características e/ou propriedades na definição de horizontes diagnósticos, observando caráter do tipo: aluminico, argiluvico, carbonático, coeso, concrecionário, flúvico, redóxico, retrátil, caulínico, oxídicos; contatos, texturas, constituição macroclástica, material constituinte, mudanças texturais, entre outras, buscando-se ainda a definição dos horizontes diagnósticos superficiais (A) e subsuperficiais (B).

Já para a descrição das classes de solo existentes, optou-se por agrupá-los ao nível de ordem (1º nível), sendo identificados neossolos (alguns pouco desenvolvidos, litólicos), cambissolos (caracterizado por horizonte B incipiente), argissolos (horizonte B textural com argila de atividade baixa) e gleissolos (geralmente saturados, ricos em matéria orgânica); todos apontados segundo SANTOS et al. (2013).

10.1.3.1 Caracterização dos Diferentes Tipos Pedológicos

A ocorrência e arranjo dos distintos tipos de solos definidos ao longo da AID, caracterizam que há uma boa relação entre eles e os tipos litológicos encontrados na região, expostos de uma forma bem marcada quanto a sua posição nas encostas, planícies, colinas, morros, morrotes e serras, definidos na morfologia local.

A Tabela 10.1-5 resume as classes de solos indicadas ao longo da AID, correlacionando-as às formas de relevo, formações geológicas, litologias, textura predominante, vegetação primária e simbologia adotada nos mapas de referência; indicadas segundo a classificação adotada pelo novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS (2013).

Tabela 10.1-5: Classes de solos, correlações geológicas e aspectos gerais.

CLASSE DE SOLOS (1)	SUBORDEM (2)	RELEVO (3)	FORMAÇÃO GEOLÓGICA (3)	LITOLOGIA (3)	TEXTURA (3)	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA (4)	SIMBOLOGIA DA BIBLIOGRAFIA (2)	SIMBOLOGIA NAS LTS (1)
Argissolo	Vermelho-Amarelo e Amarelo	Suave ondulados a forte-ondulados	Completo Cristalino	Granitos, gnaisses,	Argilosa a arenosa	Floresta subtropical, tropical e campestre	PVA	PVA
Cambissolo	Háplicos e Húmicos	Suave ondulados a forte-ondulados	Diversas	Basaltos, rochas pelíticas, areníticas granitos, gnaisses	Argilosa a silte-argilosa	Floresta subtropical perenifólia, de transição, tropical, campos subtropicais e de várzea	CX; CHa3; CXbd28	CX
Neossolo	Ltólicos e Regolíticos	Forte ondulada a Montanhosa	Diversas	Basaltos, rochas pelíticas, areníticas granitos, gnaisses	Arenosa a muito argilosa	Floresta subtropical subperenifólia	RL; RLe1; RLd3	RL
Gleissolo	Melânicos e Háplicos	Plano	Sedimentos detríticos cenozóicos	Aluviões	Silte-argilosa a argilosa	Floresta subtropical de várzea	GM; GM1	GM

Observação: (1) Segundo nomenclatura adotada por SANTOS et al. (2013); (2) Segundo nomenclatura adotada por FASOLO et al. (Org., 2004); (3) Relevo, formações geológicas, litologias, textura são aquelas predominantes na faixa levantada; (4) Vegetação primária predominante, segundo ROCHA et al. (Org., 2016)

10.1.3.2 Descrição dos Diferentes Tipos Pedológicos

A seguir é feita a descrição dos tipos pedológicos identificados neste levantamento, focando algumas características físico-químicas típicas de cada um, além de peculiaridades identificadas ao longo dos trabalhos de campo.

10.1.3.2.1 Argissolo (PVA)

De acordo com ROCHA et al. (Org., 2016), no estado de Santa Catarina, os tipos argissolos vermelho-amarelos e os amarelos se destacam na região das Serras Catarinenses, estando associados às rochas do complexo cristalino do estado.

Se apresentam, segundo SANTOS et al. (2013), como solos minerais, não hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara), seguidos de horizonte B textural, com argila de atividade baixa imediatamente abaixo dos horizontes A ou E e saturação por alumínio, satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos: horizonte plântico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural; o horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural.

SANTOS et al. (2013) apontam que esse tipo de solo apresenta acúmulo de argila em subsuperfície e representam solos minerais bem desenvolvidos e drenados, profundos a muito profundos, exibindo cores vermelhas, vermelho-amarelas, amarelas, acinzentadas ou brunadas.

De acordo com FASOLO et al. (Coord., 2004), o horizonte A tem cerca de 30 cm, com uma coloração variável, situando-se entre os matizes 5YR e 10YR, valor entre 3 e 5 e croma entre 2 e 4. Quando mostra textura arenosa, sua estrutura é fraca, em forma de grãos simples, consistência solta, não plástica e não pegajosa; quando há um incremento no teor de argila neste horizonte, sua estrutura pode alcançar moderada, pequena, média granular. No horizonte Bt a estrutura varia de fraca a moderada, forma blocos subangulares e angulares, pequenos a médios, consistência macia a dura, muito friável a firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa.

FASOLO et al. (Coord., 2004) ressalta ainda que, os argissolos estão associados a relevo suave ondulado a forte ondulado, sob uma condição climáticas variável de tropical a subtropical, onde aparece uma vegetação do tipo floresta tropical, subtropical, de caráter intermediário tropical/subtropical e campestre, desenvolvendo-se nos mais diferenciados tipos rochosos, exceto rochas efusivas básicas.

Solos com “alta saturação com alumínio trocável, argila de atividade baixa, horizonte superficial do tipo A moderado e textura argilosa ao longo do perfil com gradiente textural B/A pouco acentuado” (FASOLO et al., Coord., 2004) serviram de parâmetros para diferenciar estes tipos de solos nas microrregiões: Colonial, Serra Catarinense, de Blumenau, do Alto Itajaí, de Joinville, Carbonífera e litoral de Itajaí, “tendo sido formados, tanto de rochas sedimentares do Permiano (Formação Rio Bonito e Rio do Sul), quanto de rochas graníticas, referidas ao Cambriano”.

Os perfis de argissolo presentes na AID do empreendimento apresentam horizonte A argiloso (15 a 35 cm), coloração bruna ou bruna-amarelada escura, matiz 10YR ou 7,5YR, estrutura moderada a fraca, pequena a muito pequena, granular e blocos subangulares, seguido de um horizonte B de textura argilosa, coloração bruno-amarelada ou amarelo-brunada, estrutura blocos subangulares ou prismáticos e cerosidade fraca a moderada. Essa classe de solo ocorre em aproximadamente 48,52 % da AID do empreendimento, correspondente a 11.089 hectares, dos quais 110,62 hectares se encontram na AI, correspondente a 52,9 % da Área de Interferência.

ROCHA et al. (Org., 2016) assinalam que, por apresentarem uma estrutura mais fraca e de menor estabilidade no horizonte superficial, ficam expostos a ação erosiva hídrica e sua associação com

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

relevos ondulados a forte-ondulados com baixa cobertura vegetal expõe a superfície a uma condição de maior susceptibilidade erosiva. LIMA et al. (2012) também apontam esta mesma situação afirmando que, quando associados a terrenos declivosos são solos bastante susceptíveis à erosão.



Foto 10.1-16: Talude de corte com exposição de argissolo de coloração avermelhada, com horizonte superficial argiloso e um horizonte R (saprolítico) na base, correlacionado aos argissolos vermelho-amarelos presente na região de Tatutiva I, município de Blumenau/SC. Coord.: 22 J 691252 m E 7037719 m S.



Foto 10.1-17: Exposição de um argissolo vermelho amarelo, não hidromórfico, com presença de horizonte superficial (A), ligeiramente enriquecido em matéria orgânica (cor cinza claro), seguido de horizonte B (argiloso) sobreposto ao horizonte R, na região de Valada São Paulo, município de Rio do Sul/SC. Coord.: 22 J 636877 m E 6997007 m S.



Foto 10.1-18: Caracterização de perfil pedológico de argissolo vermelho-amarelo, observado em talude de corte e posicionado sobre rocha sã. O tipo pedológico está presente em área de mineração (Comercial Daclande), no município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 647110 m E 7002037 m S.



Foto 10.1-19: Detalhe de argissolo vermelho-amarelo, definido em talude de corte, onde se observa um horizonte superficial de tonalidade mais acentuada, sobreposto a um horizonte B argiloso. A condição do corte expõe o solo a processos de instabilização, observado em afloramento às margens da estrada Alto Serafim, na região denominada Belchior Alto, município de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 698250 m E 7034545 m S.

10.1.3.2.2 Cambissolo (CX)

Segundo SANTOS et al. (2013), compreendem solos minerais, não hidromórficos, aparecendo na forma de solos pouco desenvolvidos, mostrando pouca profundidade, com horizonte B do tipo incipiente (Bi), não havendo distinção textural entre os horizontes A e B, apresentando uma sequência de horizontes A, Bi (B incipiente), C, com ou sem R, tendo o horizonte A menos de 40 cm de profundidade (espessura definida para a caracterização de um solo do tipo cambissolo), com presença frequente de fragmentos (cascalho) de quartzo.

O horizonte Bi tem tonalidade esbranquiçada ou branco-amarelada, onde nota-se acumulação de argila, derivada do horizonte A, transportada por água gravitacional, que infiltra e carrega esta fração mineralógica, concentrando-se nesta porção inferior do perfil pedológico, conduzindo a que este horizonte A se apresente mais arenoso que o B, tendo inclusive uma tonalidade mais clara.

Apresenta uma profundidade relativamente rasa, com textura variando de argilosa a silte-argilosa, se mostrando bem drenado, com ocorrência de minerais intemperizados e com fragmentos de rochas incorporadas ao solo.

De acordo com FASOLO et al. (Coord., 2004), em função da heterogeneidade do material de origem e da influência (direta ou não) do clima, mostram cor pouco uniforme nas microrregiões mais altas e frias, como as do Planalto de Canoinhas (municípios de Mafra, Itaiópolis, Rio Negrinho, Paranduva e Paraguaçu). Este tipo pedológico mostra coloração brunada ou vermelho-amarelada (10YR e 7,5YR), cujo horizonte superficial se mostra mais espesso e com cor mais escura, em função da maior presença de matéria orgânica.

No geral, a textura ao longo do perfil destes solos é uniforme, segundo FASOLO et al. (Coord., 2004), havendo variações na porcentagem de argila para mais ou menos entre os horizontes A e B, onde dominam os solos álicos com argila de atividade baixa dominante, predominando em terrenos suave-ondulados a forte-ondulados, presentes sobre floresta subtropical, floresta transicional tropical/subtropical, floresta tropical, campo subtropical e campo subtropical de várzea.

Para FASOLO et al. (Coord., 2004), são solos pouco resistentes à erosão hídrica, mesmo em relevo suave, situação que pode se agravar rapidamente quando a ação antrópica modifica as condições naturais locais. A associação destes solos com terrenos de maiores declividades expõe significativamente o material a processos erosivos superficiais, avançando rapidamente a processos mais profundos.

LIMA et al. (2012) apontam que este tipo de solo se encontra associado a relevos inclinados, estando sujeitos a deslizamentos do capeamento pedológico, posicionado sobre topos rochosos.

O perfil tipo descrito na AID apresenta horizontes A entorno de 20 cm e horizonte Bi com média de 35 cm, cascalhentos, em que os fragmentos são representados por fragmentos das variadas rochas formadoras. Essa classe de solo se encontra distribuída em 34,94 % da AID, correspondente a 7987,5 hectares. Na AI os cambissolos ocorrem em 34,7 %, equivalente a 72,62 hectares.



Foto 10.1-20: Caracterização de horizonte superficial A do cambissolo háplico, mostrando uma espessura de 35 cm, sobreposto a um horizonte C de textura argilosa, não hidromórfico, próximo à confluência do Ribeirão Fortuna com o Rio dos Cedros, zona rural de Timbó/SC. Coord.: 22 J 674842 m E 7035760 m S.



Foto 10.1-21: Detalhe de cambissolo háplico, observado em talude de corte, com presença de horizonte A cascalhento, sobreposto a um horizonte R de textura argilosa; observados no perímetro urbano de Timbó/SC. Coord.: 22 J 667646 m E 7031780 m S.



Foto 10.1-22: Exposição de cambissolo háplico em talude de corte, associado à unidade de morrotes e morros baixos, com encosta inclinada entre 10-15%, expostos à erosão por ação pluvial, observado na região de Ribeirão São Paulo, zona rural de Ascurra/SC. Coord.: 22 J 657623 m E 7017070 m S.

10.1.3.2.3 Neossolos (NL)

Segundo SANTOS et al. (2013) caracterizam-se como solos jovens, rasos a muito rasos (preferencialmente com espessura inferior a 0,5 m de profundidade), reunindo solos pouco desenvolvidos, com horizonte A moderado e proeminente, assentado diretamente sobre a rocha (apresentando sequência de horizontes A e R) ou cascalheira espessa, ou sobre horizonte C pouco espesso ou mesmo exíguo.

Apresenta, normalmente, rochiosidade, pedregosidade, cascalhos e concreções, relacionadas com a natureza do material de origem. São solos rasos, rudimentares, não hidromórficos, pouco evoluídos, apresentando preferencialmente textura arenosa e silte-arenosa, com cascalho proeminente.

Segundo ROCHA et al. (Org., 2016) em Santa Catarina, a sequência de horizontes deste tipo pedológico é caracterizada por A/R, A/C/R, A/C/Cr/R, sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico, variando sua textura de arenoso a muito argiloso, às vezes, cascalhento e até pedregoso, podendo o horizonte A ser, em alguns casos, húmico, aparecendo nas porções mais íngremes do estado.

Ainda segundo estes autores, estão associados a neossolos regolíticos, que apresentam certa similaridade com estes litólicos, se mostrando como solos que possuem horizonte A sobre um

horizonte C ou Cr, no geral, misturados a pedras, calhaus e matacões, nos quais o contato com a rocha se dá numa profundidades maior do que 50 cm. Neste trabalho, optou-se por não diferenciar este tipo pedológico, estando incorporado aos pacotes de neossolos litólicos observados e caracterizados ao longo da AI.

Segundo FASOLO et al. (Coord., 2004), por serem solos em continuado processo de rejuvenescimento e próximos ao material originário, tem elevada porcentagem de minerais pouco resistentes ao intemperismo e pequenos fragmentos de rochas. Nos casos onde derivam de rochas eruptivas (Grupo Serra Geral), tem normalmente alta atividade de argila e saturação de bases e baixa saturação de Al, enquanto naqueles derivados de rochas pelíticas e granitos, estes valores são baixos e a saturação de Al é alta.

Essa classe de solos apresenta variação significativa de cores, de brunada, vermelho-amarela a avermelhada, variando também a sua textura em função do material de origem. Se encontram nos locais de elevada declividade, onde os processos erosivos são maiores que os processos pedogenéticos, ocorrendo em 12,0 % da AID e 11,9 % da AI.

LIMA et al. (2012) apontam que estes solos aparecem em regiões significativamente frágeis, principalmente quando associados a terrenos de relevo inclinado e, de acordo com FASOLO et al. (Org., 2004), por ocorrerem na sua maioria em terrenos de topografia acidentada, normalmente associados a um relevo ondulado a montanhoso e mostrando pequena espessura dos seus perfis, são muito suscetíveis à erosão. Localmente, e quando associados a terrenos de menores declividades, há uma atenuação desta suscetibilidade.



Foto 10.1-23: Neossolo litólico, com horizonte A superficial pouco expressivo (menor que 30 cm) sobreposto a um horizonte R conglomerático, na região da Fazenda do Sertão, próximo ao Córrego Sertão, zona rural de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 701052 m E 7026802 m S.



Foto 10.1-24: Talude de corte expondo perfil de neossolo litólico, com definição de horizonte superficial cascalhento sobreposto a um horizonte C, com presença da rocha matriz, observado na região de Taquaras, zona rural do município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 6484497 m E 7007881 m S.

10.1.3.2.4 Gleissolo (GM)

Segundo SANTOS et al. (2013), os gleissolos são solos hidromórficos, mal a muito mal drenados em condições naturais, apresentando sequência de horizontes A-Cg, A-Big-Cg, Btg-Cg, A-E-Btg-Cg, A-Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cor acinzentada até preta, e espessura entre 10 e 50 cm, geralmente de estrutura em blocos ou prismática no horizonte B e maciça no horizonte C, podendo, eventualmente, apresentar fendas quando exposto.

Constituídos por material mineral, onde o horizonte glei (resultante da redução do óxido de ferro existente no material), de coloração cinza-oliváceo, esverdeado ou azulado, inicia-se nos primeiros 150 cm mais superficiais, abaixo dos horizontes A ou E, não apresentando outro horizonte vértico B diagnóstico, acima do horizonte glei ou de horizonte hístico, com espessura insuficiente para definir a classe dos organossolos.

De acordo com estes autores, os gleissolos apresentam horizonte A escuro relativamente espesso sobreposto a uma camada de cor acinzentada, com ou sem mosqueado ou variegado, conhecidos anteriormente como Gleis Húmicos. Os háplicos definem aqueles que não se enquadram nas demais subordens.

ROCHA et al. (Org., 2016) apontam que, em Santa Catarina, a nível de subordem, predominam os gleissolos melânicos e háplicos, onde os háplicos apresentam horizonte superficial mais claros do que os demais e os melânicos horizonte superficial mais escuro, podendo estes ser A húmico, A proeminente ou A Chernozêmico. Pela escala deste trabalho, optou-se por incorporar as duas subordens num único tipo pedológico, definidos como gleissolos melânicos indiferenciados, estando, muitas vezes, associados a neossolos flúvicos, não descritos neste trabalho em função da escada do trabalho.

Lepsch, 2011, citado por ROCHA et al. (Org., 2016) ressalta o fato de que, em função de se posicionarem em várzeas ou planícies aluvionares, saturados em grande parte do ano, leva a formação de “um ambiente redutor, suficiente para os solos desenvolverem coloração com padrão acinzentados, característicos de redução dos compostos de ferro.

Neste tipo pedológico, ainda segundo SANTOS et al. (2013), o teor de fósforo natural é baixo e o de “matéria orgânica é relativamente alto e, em consequência, a capacidade de troca de cátions é alta”, havendo limitações ao desenvolvimento radicular em profundidade, no caso de solos álicos ou distróficos, estando associados a terrenos planos, de várzea, onde o nível do lençol freático é bem elevado.

São classificados como melânico quando apresentam horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico e, no caso de distrófico apresenta argila de atividade baixa e saturação por bases baixa, ambas na maioria dos horizontes B e/ou C (inclusive BA ou CA) dentro de 100 cm a partir da superfície, conforme SANTOS et al. (2013).

Para FASOLO et al. (Coord., 2004), são em geral pouco profundos, com permeabilidade muito baixa, textura média, argilosos ou muito argilosos, horizonte superficial com médios ou altos teores de matéria orgânica, de cor escura (preta, cinzenta muito escura, bruna-acinzentada muito escura), estrutura granular fraca a moderadamente desenvolvida e o horizonte glei tem coloração acinzentada, cinzenta escura ou bruno-acinzentada, com ou sem mosqueados, muito argiloso ou argiloso, estrutura primática com blocos angulares e subangulares (seco), se molhado, mostra um aspecto maciço ou com uma estrutura muito fracamente desenvolvida.

Os gleissolos se localizam nas imediações dos rios e lagos e se encontram predominantemente saturados, a contaminação das águas subterrâneas são mais evidenciais por produtos químicos, estando inclusive sujeitos a inundações periódicas. Esa classe de solo representa 4,5 % da AID e apenas 0,46% da AI.



Foto 10.1-25: Detalhe da superfície aplainada recoberta por sedimentos argilo-arenosos correlacionados aos gleissolos, constituindo um solo hidromórfico, pouco profundo, presente no entorno do ribeirão São Pedro (tributário do rio Itajaí-Açu), no município de Rodeio/SC. Coord.: 22 J 661993 m E 7019175 m S

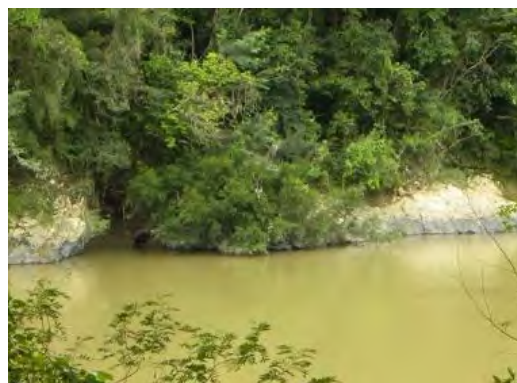


Foto 10.1-26: Detalhe de neossolo flúvico associado a gleissolo háplico, exposto em perfil erosivo às margens do rio Itajaí-Açu/BR 470, próximo à localidade de Subida, município de Apiúna/SC. Coord.: 22 J 653625 m E 7003337 m S



Foto 10.1-27: Detalhe do local de presença de gleissolos associados a neossolos flúvicos; tipos pedológicos que se posicionam em áreas de inundação, observado nas margens do rio Itajaí-Açu no bairro Bela Vista, Gaspar/SC. Coord.: 22 J 698255 m E 7023833 m S.

10.1.4 Geomorfologia

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento possui uma grande variação nos intervalos de elevação, onde as maiores altitudes ocorrem na região noroeste do município de Ascurra (996 metros) e próximas ao município de Lontras (798 metros). Já a região do município de Gaspar apresenta os menores valores de altitude devido ao relevo aplainado característico de ambientes costeiros, variando entre 16 e 240 metros de altitude. A Figura 10.1-21 apresenta a imagem hipsométrica da área, a qual apresenta elevações variando de próximas ao nível do mar até altitudes superiores a 1.300 metros na região da Bacia do Rio Paraná.

Para elaboração do Modelo Digital de Elevação supracitado, foi escolhido o Satélite ALOS-1 (sensor Palsar), disponibilizados no geoportal de descarregamento de imagens de satélite da Alaska Satellite Facility (UAF/NASA), disponível em: <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

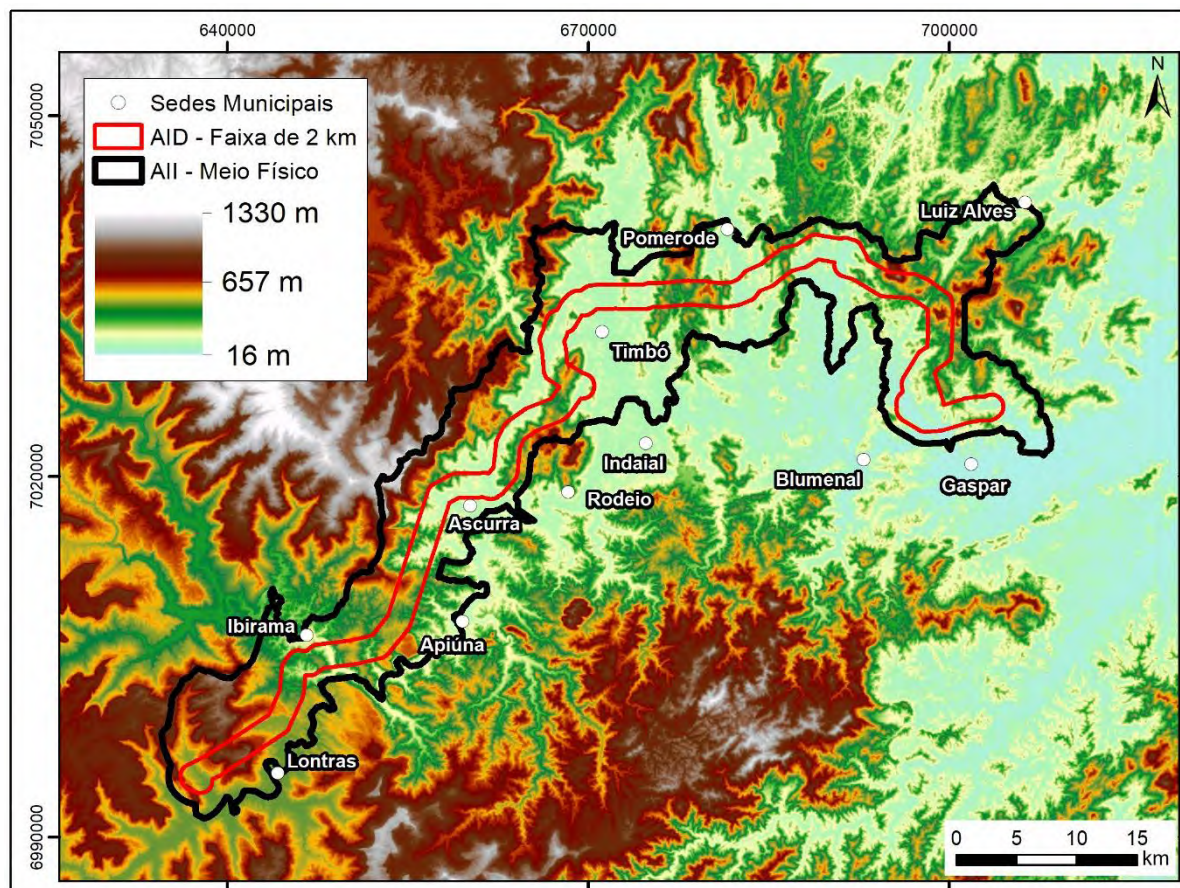


Figura10.1-9: Figura da Hipsometria da AID e AI do empreendimento. Fonte: MDE ALOS-1 Palsar.

Os dados de declividade para a região de estudo foram extraídos do Mapa de Declividade da CPRM, pelas Folhas SG-21, SG-22 e SG-23 (Figura10.1-10). A declividade se distribui de forma uniforme por toda a extensão da Área de Influência Direta do empreendimento, apresentando predominância de declividades intermediárias, onde 74,7% da área apresenta declividades entre 8 e 45%. As menores declividades ocorrem próximas as regiões dos municípios de Gaspar e Timbó, e as áreas de maior declividade ocorrem próximas aos municípios de Pomerode e Ascurra.

A Tabela 10.1-6 apresenta os quantitativos dos intervalos de declividade presentes na área de influência direta do empreendimento, onde o intervalo de declividade de maior ocorrência se dá na classe entre 20 e 45%, seguido do intervalo entre 8 e 20%. Os valores de declividade maiores que 45% ocorrem apenas em 4,4% da AID.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

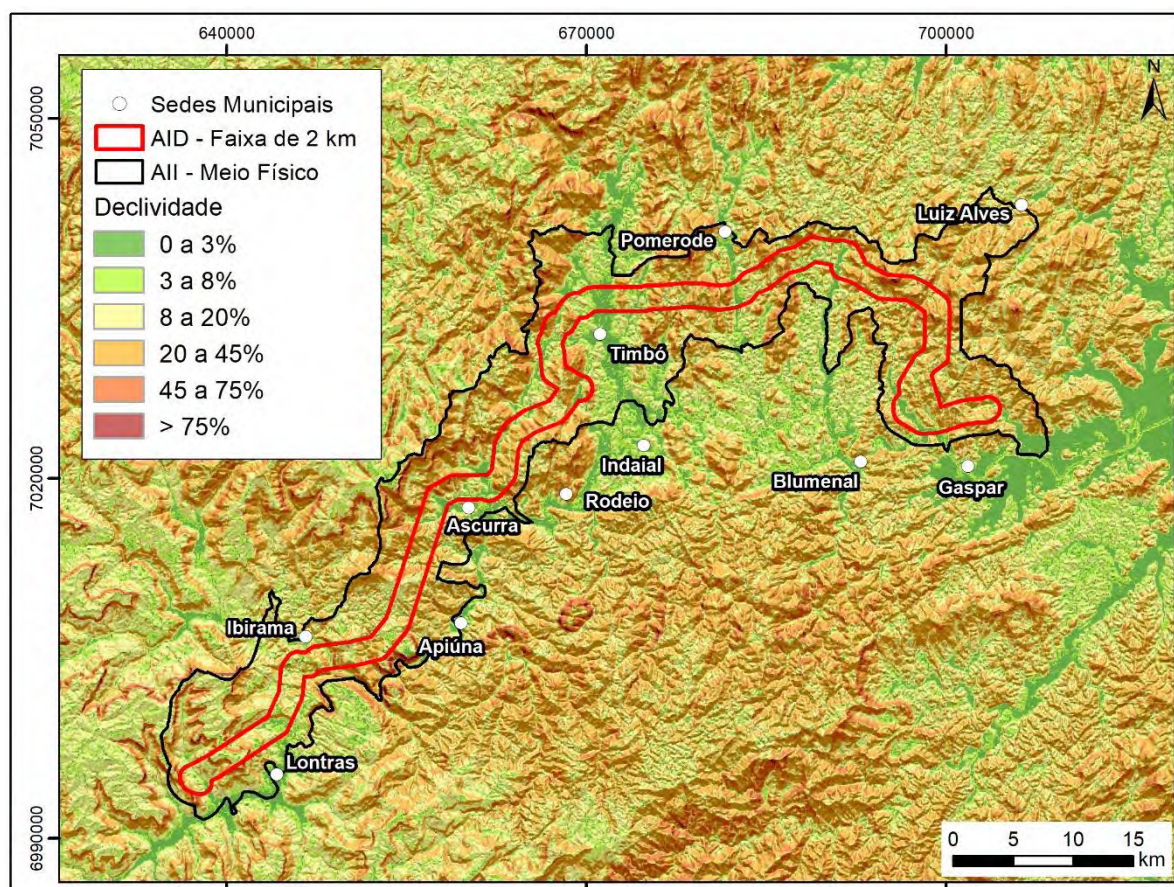


Figura 10.1-10: Distribuição das variações de declividade ao longo da Área de Influência Direta da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II Subestações e Seccionamentos Associadas.

Tabela 10.1-6: Quantitativos em hectares e porcentagens dos intervalos de declividade para a Áreas de Influência Direta do empreendimento.

DECLIVIDADE	AID	
	ÁREA (ha)	%
0 - 3%	1811,6	7,9
3 - 8%	2943,6	12,9
8 - 20%	7801,0	34,1
20 - 45%	9282,9	40,6
45 - 75%	985,4	4,3
> 75%	32,2	0,1
Total	22856,6	100,0

Para as considerações sobre os aspectos geomorfológicos, adotou-se parte da classificação proposta no Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009), onde os fatores geomorfológicos são ordenados por uma classificação temporal e espacial, individualizados em função de parâmetros causais, estruturais, litológicos, pedológicos, climáticos e morfodinâmicos, diferenciados em 5 níveis hierárquicos de classificação do relevo:

1º) Domínios Morfoestruturais: maior divisão na classificação adotada, organizada em função de eventos geológicos de amplitude regional, envolvendo distintos tipos litológicos que guardam entre si relação de causa, havendo uma inter-relação com a estrutura geológica;

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

2º) Regiões Geomorfológicas: caracterizadas por compartimentos com controle causal associados aos processos geológicos e fatores climáticos atuais e passados;

3º) Unidades Geomorfológica: definido pelos grupamentos de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em diferentes tipos de modelados;

4º) modelados: abrangendo um padrão de formas de relevos de geometria similar, diferenciadas em acumulação, aplanamento, dissolução e dissecação e,

5º) Formas de Relevo Simbolizadas: abrangendo feições que, pela dimensão espacial, somente podem ser caracterizadas por simbologia linear e pontual.

A Figura 10.1-11 mostra a AII e a AID do meio físico sobre o Mapa de Unidades de Relevos do Brasil, (IBGE, 2006), acompanhando esta metodologia de classificação geomorfológica. No Apêndice I desse estudo, se encontra o Mapa 07 – Mapa Geomorfológico para a AID da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

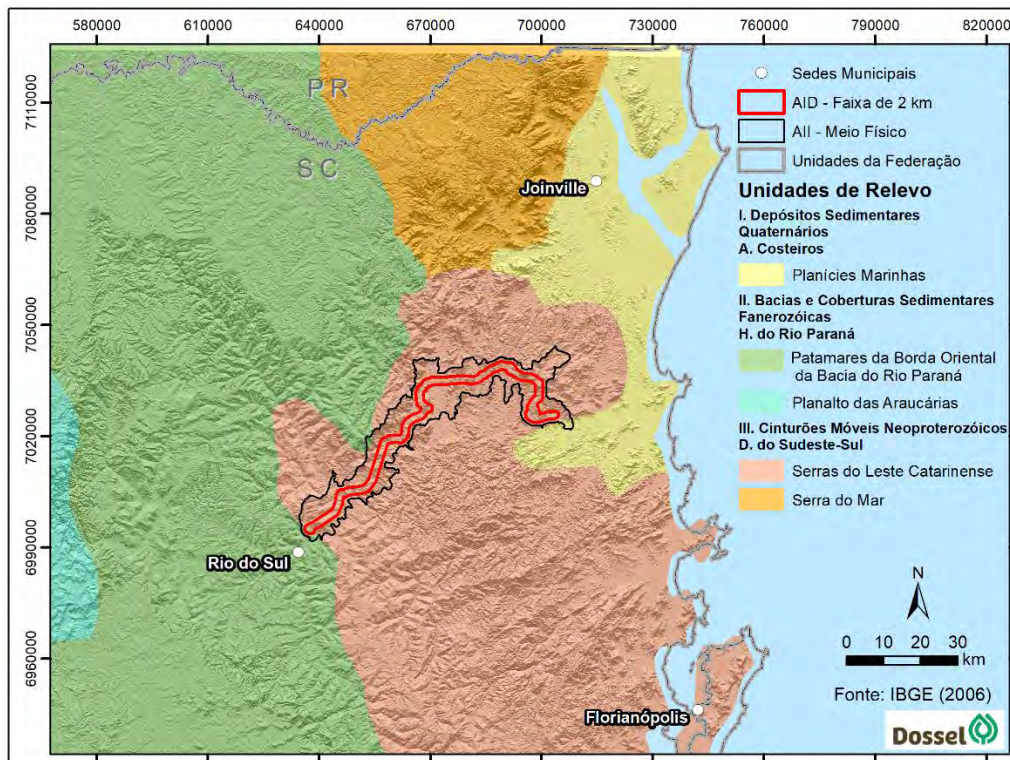


Figura 10.1-11: Detalhe do Mapa “Unidade de Relevo do Brasil” com a localização da área de estudo.

Fonte: (IBGE (2006).

Segundo ROCHA et al. (Org., 2016), a abordagem do aspecto geomorfológico no estado de Santa Catarina, compilado no “Atlas Geográfico do Estado de Santa Catarina”, foi baseada nos trabalhos realizados pelo RADAMBRASIL; onde os fatos geomorfológicos estão “ordenados segundo uma taxonomia que permite a divisão e hierarquização do estado de Santa Catarina em quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e 13 unidades geomorfológicas.

Segundo estes autores, predomina, no litoral de Santa Catarina, os modelados de acumulação, cujos agentes mais ativos na composição destes relevos são o mar, o vento e os rios. Para o interior, os rios, a ação da

gravidade e a precipitação são aqueles agentes responsáveis pela esculturação do relevo, atuando de forma diferenciada sobre os distintos litótipos e estruturas geológicas ali presentes.

Estas conformações dos terrenos sofreram ainda influência de eventos geológicos, que tiveram papel fundamental neste modelado, sendo citados por ROCHA et al. (Org., 2016) a abertura do Atlântico Sul (separando América e África), provocando reativação de falhas e fraturas e entrada de derrames de lavas; o levantamento epirogenético do lado leste do continente sul-americano, soerguendo o embasamento cristalino e a bacia do Paraná e produzindo derrames basálticos.

Na porção leste do estado, onde estão concentradas as rochas cristalinas, o modelado do relevo mostra vales profundos e dissecados, muitas elevações e formas de morros e montanhas; enquanto na porção oeste, além da Serra Geral, seu relevo se mostra menos dissecado, excetuando alguns vales de rios do extremo oeste.

10.1.4.1 Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas

A área de influência indireta do empreendimento está inserida dentro de três Domínios Morfoestruturais distintos, conforme assinalados por IBGE (2009), definidos como: Depósitos Sedimentares Quaternários, Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas e Cinturões Móveis Neoproterozoicos.

O primeiro deles, representado pelos Depósitos Sedimentares Quaternários, aparece ao longo da área trabalhada, na porção interiorana do estado, associado às maiores drenagens, bem como a alguns de seus afluentes, compondo as áreas de inundações destas drenagens. Subordinado a este domínio, aparece a região geomorfológica denominada Planícies Costeiras e Interioranas.

O segundo Domínio Morfoestrutural é definido pelas Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas, que correspondem aos planaltos que se desenvolveram sobre rochas sedimentares pelíticas, areníticas e rochas basálticas de idades paleozóicas, que dominam a região geomorfológica denominada Bacia do Rio Paraná, tendo sido caracterizada em um trecho da LT Rio do Sul - Indaial.

O terceiro Domínio Morfoestrutural (Cinturões Móveis Neoproterozoicos) associa-se aos relevos elaborados por faixas dobradas e falhadas, correlacionados a terrenos cristalinos de idade proterozoica, que estão dispostos numa faixa de direção aproximada NS no estado de Santa Catarina, separando as planícies litorâneas dos planaltos ligados à região geomorfológica definida pela Bacia do Rio Paraná. Subordinado a este domínio aparece, na área deste estudo, a região geomorfológica denominada “Do Sudeste-Sul”.

Caracteriza o terceiro nível taxonômico a unidade geomorfológica; segundo IBGE (2009), “comportam grupamentos de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e/ou por condicionantes litoestruturais, decorrentes da natureza dos Domínios Morfoestruturais nos quais elas se inserem”.

No contexto deste trabalho, optou-se por manter a mesma nomenclatura adotada na bibliografia de referência, quanto a denominação da unidade geomorfológica, neste contexto designada de unidade morfoesculturais, sendo incorporadas as unidades de relevo assinaladas por ROCHA et al. (Org., 2016)

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

para caracterizar as unidades geomorfológicas do estado de Santa Catarina, conforme apontado na Figura10.1-12.

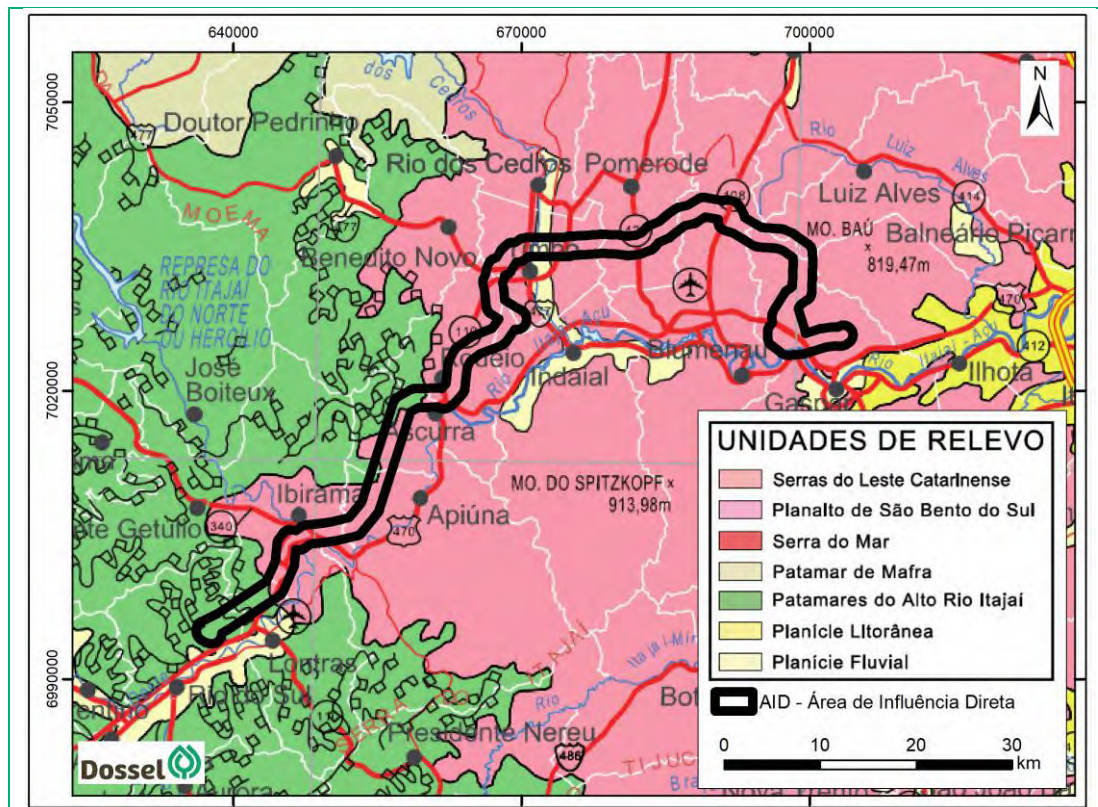


Figura10.1-12: Detalhe do Mapa Geomorfológico de SC com a localização da área de estudo. Fonte: Atlas Geográfico de Santa Catarina (ROCHA et al., Org., 2016).

Os conjuntos de formas de relevo que compõem estas unidades geológico ambientais constituem compartimentos identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos, morros e serras. Estes conjuntos foram incorporados e diferenciados ao longo da AID, cujas subunidades foram diferenciadas no Quadro 10.1-1, apontadas de acordo com cada região geomorfológica definida.

Quadro 10.1-1: Unidades Geomorfológicas presentes na All.

Fonte: Atlas Geográfico de Santa Catarina (ROCHA et al., Org., 2016).

DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA	UNIDADE GEOLÓGICO-AMBIENTAL	RELEVO	SIMBOLOGIA ORIGINAL	SIMBOLOGIA NESTE TRABALHO
Depósitos Sedimentares Quaternários	Planícies Costeiras e Interioranas	Planícies Fluviais	Áreas planas, inundáveis, descontínuas e pequena extensão	3.5.2	Plan-f
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Bacia do Rio Paraná	Patamares do Alto Rio Itajaí	Relevo dissecado, com patamares e vales estruturais, topos planos limitados por escarpas	-	Pa-ari
Cinturões Móveis Neoproterozóicos	Do Sudeste -Sul	Serras do Leste Catarinense	Sequência de serras subparalelas (sentido NE-SW) Formas de relevo diversificadas: morros e montanhas com topos convexos, elevações de topo plano e diferentes inclinações da encosta, cristas longilíneas agudas com escarpas abruptas e afloramentos rochosos, topos angulosos e encostas íngremes	-	S-lc

10.1.4.2 Domínios Morfoestruturais Depósitos Sedimentares Quaternários

10.1.4.2.1 Região Geomorfológica Planícies Costeiras e Interioranas

10.1.4.2.1.1 Unidade Planícies Fluviais

Para ROCHA et al. (Org., 2016), esta unidade corresponde a áreas planas situadas junto à calha dos rios locais, sujeitos a inundações periódicas e utilizadas pela população local como área agricultável. Aparece de forma descontinuada, em pequenas extensões, no geral, com larguras reduzidas em relação ao comprimento. As mais expressivas estão localizadas ao Norte, associado à bacia do rio Itapocu, e na porção central, ao longo da bacia do rio Itajaí, onde mostra uma altitude média acima de 20 m, mas variando regionalmente entre 20 e 200 m.

Esta unidade compõe a faixa da planície fluvial, envolvendo as várzeas e talvegues dos rios locais, podendo conter diques aluviais, bancos de areia laterais e medianos, canais de enchentes, lagoas, etc., constituindo estágios evolutivos recentes destas planícies, onde predominam sedimentos inconsolidados, representados por aluviões quaternários, resultado da acumulação fluvial na área. Caracterizam o modelado apontado por IBGE (2009) como de acumulação.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Localmente, podem aparecer terraços aluviais, caracterizando faixas de acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinada, apresentando, por vezes, uma ruptura topográfica (ligeira ou destacada) na transição para áreas de várzea recentes, entalhadas pelo escoamento e retomadas pela erosão, também ligados às aluviões quaternários.

Encontra-se distribuída de maneira irregular e descontínua no território catarinense, constituindo as áreas planas junto aos rios e suas bacias de inundação, destacando-se aquelas associadas aos cursos d'água dos rios Itajaí-Açu. A Figura 10.1-4 ilustra o perfil de elevação típico deste padrão de relevo.

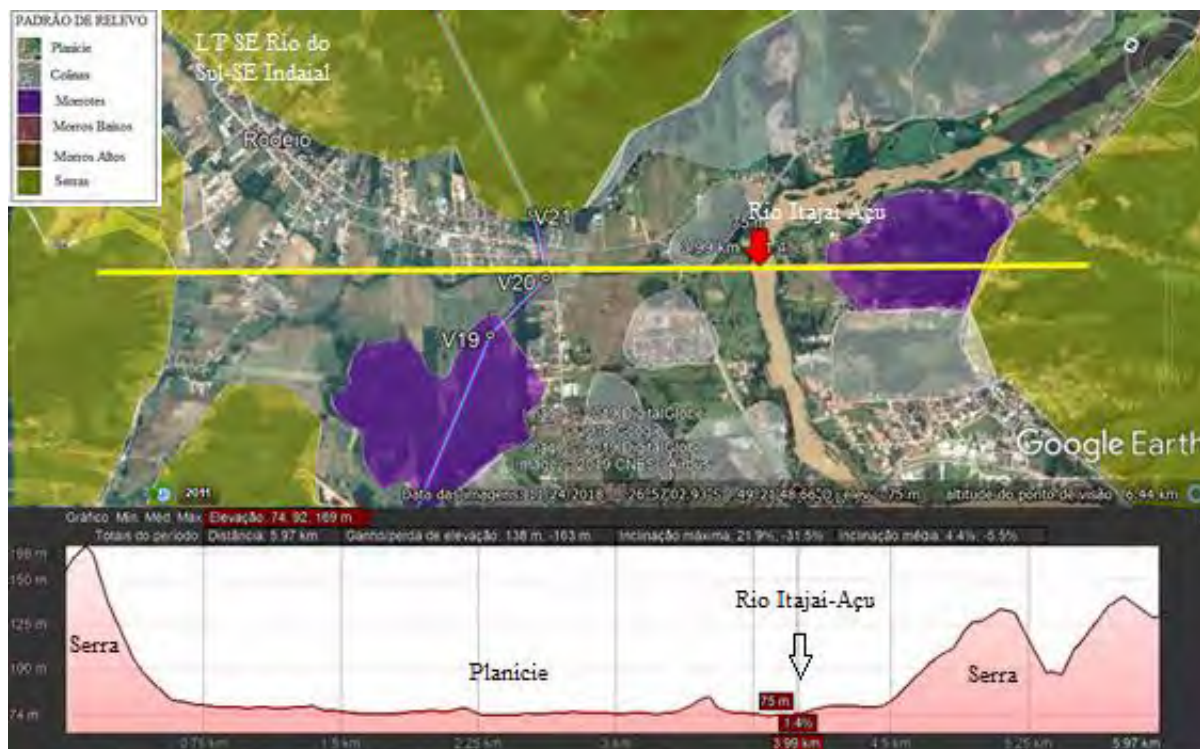


Figura 10.1-13: Caracterização do perfil de elevação típico do padrão de relevo de "Planícies" no entorno do rio Itajaí-Açu, próximo a cidade de Ascurra/SC.

Imagem: Google Earth, 2018.

No trecho da LT Rio do Sul-Indaial, esta unidade aparece no entorno da SE Rio do Sul até o vértice V06, entre os vértices V12 e V14 e entre os vértices V17 e o V22, todos associados ao rio Itajaí-Açu e tributários diretos.

No trecho da LT Indaial -Gaspar II, é caracterizada entre os vértices V14 e V15 (rio Benedito), entre os vértices V22 e V23 (rio do Testo), entre Itoupava do Norte (na porção intermediária dos vértices V30 e V33) e o Ribeirão Belchior (tributário do rio Itajaí-Açu) e no entorno da SE Gaspar II.

No trecho da LT Gaspar II-Seccionamento da LT Curitiba-Blumenau C1, aparece entre a SE Gaspar II e o vértice V02, associada ao Ribeirão Belchior, tributário do rio Itajaí-Açu.

No trecho do Seccionamento da LT Blumenau-Biguaçu C1-SE Gaspar II, aparece entre os vértices V04 e V06 correlacionada ao rio Itajaí-Açu.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-28: Caracterização da unidade de planícies fluviais, observada no entorno de Timbó/SC, próximo à BR 477 onde predominam declividades inferiores a 5%.
Coord.: 22 J 671181 m E 703465 m S.



Foto 10.1-29: Detalhe da unidade de planície fluvial, com uma declividade plana, em primeiro plano, caracterizada na bacia do Ribeirão São Pedro, município de Rodeio/SC. Ao fundo, colinas suaves, correspondente a outro padrão de relevo. Coord.: 22 J 661993 m E 7019175 m S.



Foto 10.1-30: Vista geral do rio Itajaí-Açu, com destaque para a área de aluvião na sua margem direita, onde aparece uma superfície aplainada e sujeita a inundação, correlacionada a unidade planícies fluviais. Vista na direção do bairro Ponta Aguda, Gaspar/SC. Coord.: 22 J 698255 m E 702383 m S.



Foto 10.1-31 : Vista panorâmica tendo em primeiro plano a planície no entorno do rio Itajaí-Açu, associada à unidade de planícies fluviais, caracterizando um vale aberto por sobre o qual desenvolve-se a cidade de Lontras/SC. Coord.: 22 J 642649 m E 6006927 m S.

10.1.4.3 Domínios Morfoestruturais Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas

10.1.4.3.1 Região Geomorfológica Bacia do Rio Paraná

10.1.4.3.1.1 Unidade Patamares do Alto Rio Itajaí

Disposta segundo uma faixa de direção preferencial NW-SE que se estreita para o sul, apresenta-se sensivelmente dissecada, com patamares e vales estruturais, destacados no vale do rio Itajaí do Norte, segundo KOERICH et al. (Coord., 1991), onde os extensos patamares de dimensões quilométricas e os relevos residuais aplainados e limitados por faixas escarpadas são derivadas da diferenciação de distintos tipos petrográficos e consequente resposta destes tipos à ação erosiva; havendo, segundo estes autores, importantes contrastes altimétricos regionais, alcançando valores da ordem de 1.220 m na Serra da Boa Vista (sudeste da unidade). As menores altimetrias (200 m) são observadas próximos aos vales dos rios, mostrando uma amplitude altimétrica bem pronunciada entre o topo dos morros e o fundo dos vales.

É modelada, de acordo com ROCHA et al. (Org., 2016), sobre rochas sedimentares, associadas às Formações Rio do Sul e Rio Bonito, com estrutura concordante horizontalizada a sub-horizontalizada, onde se destaca forte dissecção do relevo com vales profundos, observando-se desníveis de até 500 m (entre o topo e o fundo dos vales). Apesar de haver predomínio dos vales encaixados, também aparecem vales abertos, com planícies em seu interior.

A dissecção segue a direção preferencial dos lineamentos estruturais observados nos litótipos locais, destacando-se segundo ROCHA et al. (Org., 2016) um lineamento de direção NW-SE, onde se instalou o rio Itajaí do Norte, que se mostra diferente daqueles outros lineamentos observados na porção leste do estado de direção NE-SW.

Na paisagem regional, se destacam os relevos tabulares de chapadas, sustentados por camadas areníticas associadas à Formação Rio Bonito; havendo, ainda, encostas com patamares estruturais em degraus, derivados da variação petrográfica destes arenitos, sendo observadas, nas encostas, formas alinhadas de cornijas ao longo dos vales.

De acordo com estes autores, morros e colinas com topos alongados associados a encostas suaves ocorrem mais a oeste, onde o processo de dissecção pluvial ocorreu de forma menos acentuada. Este patamar se limita ao oeste com os compartimentos do Planalto dos Campos Gerais (através de cuesta) e do Planalto de Lages, ambos com altitudes maiores.

Para FASOLO et al. (Coord., 2004) “a adaptação da rede de drenagem à estrutura monoclinial da bacia do Paraná é responsável pela intensa dissecção que ocorre nesta unidade, cujo maior exemplo é o vale do Rio Itajaí do Norte”.

Neste contexto, os tipos litológicos, em especial os arenitos e folhelhos, foram os responsáveis por condicionar a formação de extensos patamares e relevos residuais de topo plano delimitados por zonas escarpadas, onde os patamares correspondem a uma dissecção com controle estrutural e litológico, e os relevos residuais de topo plano caracterizam uma superfície aplainada, limitados por escaras em degraus, aparecendo como solos mais comuns os cambissolos, argissolos vermelho-amarelo e gleissolos.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Esta unidade geomorfológica foi encontrada somente no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, entre a SE Rio do Sul e o vértice V07, e entre o vértice V16 e o V19. A Figura10.1-14 ilustra o perfil de elevação típico deste padrão de relevo.

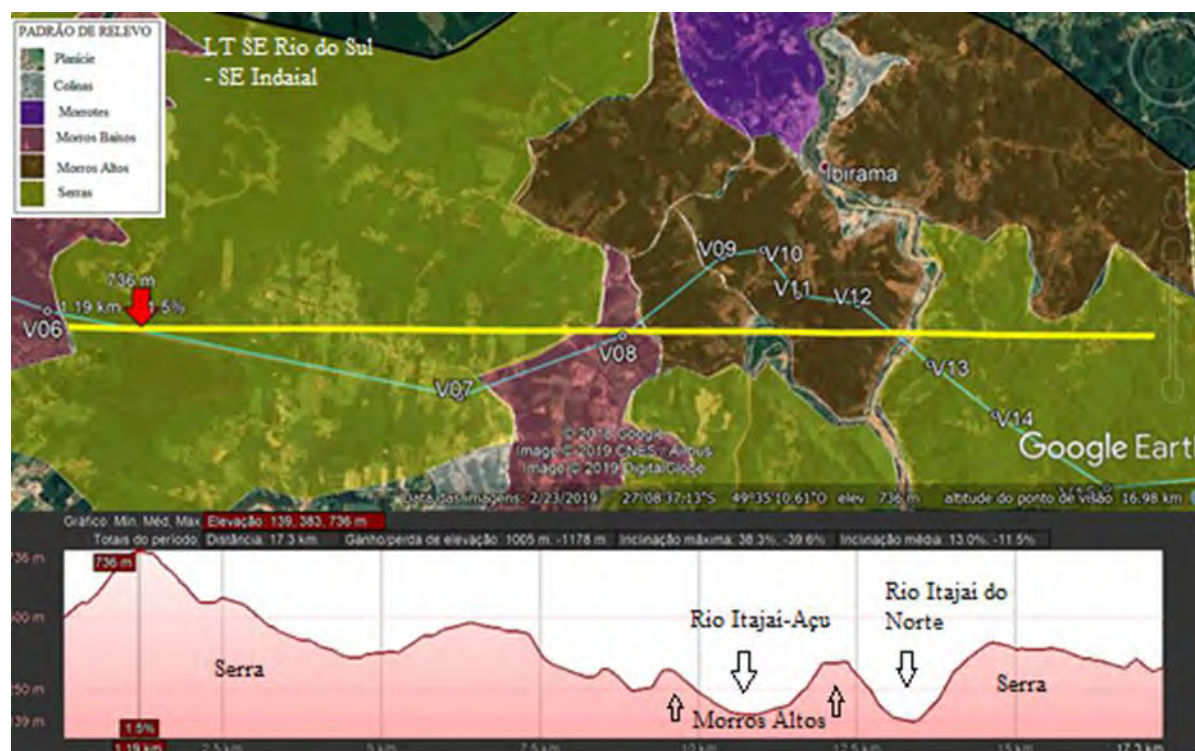


Figura10.1-14: Detalhe do perfil de elevação típico da unidade “Patamares do Alto Rio Itajaí” no entorno do rio Itajaí do Norte, no município de Ibiraema/SC.

Imagem: Google Earth, 2018.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-32: Relevos tabulares de chapadas sustentados por camadas areníticas associadas à Formação Rio Bonito, com encostas que definem patamares estruturais em degraus, correlacionado a unidade de Patamares do Alto Rio Itajaí. Coord.: 22 J 642649 m E 6996927 m S.



Foto 10.1-33: Detalhe do relevo tabular que define as chapadas, feições típicas da unidade de Patamares do Alto Rio Itajaí, conforme observado no acesso à Serra das Cobras, município de Rio do Sul/SC. Coord.: 22 J 638935 m E 6997203 m S.



Foto 10.1-34: Detalhe da porção superior de um trecho correlacionado aos Patamares do Alto Rio Itajaí, presente na região de Coxo, município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 652163 m E 7009577 m S.



Foto 10.1-35: Vales profundos e encostas íngremes definindo a geomorfologia na borda da unidade Patamar do Alto Rio Itajaí, conforme observado na região de Coxo, município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 652010 m E 7009782 m S.

10.1.4.4 Domínios Morfoestruturais Cinturões Móveis Neoproterozoicos.

10.1.4.4.1 Região Geomorfológica do Sudeste e Sul

10.1.4.4.1.1 Unidade Serras do Leste Catarinense

Estendem-se na direção N-S no estado de Santa Catarina, deste os arredores de Joinville até Laguna, conforme apontado por KOERICH et al. (Coord.,1991), cujo relevo é caracterizado por uma sequência de serras dispostas de forma alinhada (subparalelas), as quais se posicionam no sentido NE-SW, gradativamente perdendo altitude na direção do litoral, finalizando em pontais, penínsulas e ilhas, onde alcança atitudes da ordem de 100 m. Na outra extremidade ao oeste, já próximo ao contato com os Patamares do Alto Rio Itajaí, atingem cotas de 900 m, sendo as serras do Tabuleiro e de Anitópolis, aquelas que tem as maiores altitudes (1.200 m em pontos localizados).

Segundo ROCHA et al. (Org., 2016) esta unidade geomorfológica é formada por uma associação de serras cristalinas subparalelas entre si, cuja disposição se faz preferencialmente segundo NE-SW, iniciando-se a sul da Serra do Mar e do Planalto de São Bento do Sul e margeiam todo o lado leste do estado, até próximo a Jaguaruna (na porção sudeste do estado).

Segundo Santa Catarina (1986, citados por ROCHA et al., Org., 2016), a altitude destas elevações tem comportamento semelhante àquele já apontado por KOERICH et al. (Coord.,1991), aparecendo ainda altitudes de 900 m na linha da costa (por exemplo, Morro do Cambirela, no município de Palhoça/SC).

A unidade mostra, de acordo com ROCHA et al. (Org., 2016) “mudanças nas formas das elevações e no grau e tipo de dissecação da drenagem”, o que possibilitou setorizar este compartimento, refletindo a variação do embasamento cristalino em função dos distintos tipos litológicos, estruturas e presença ou não de alinhamentos estruturais.

Segundo os autores, o setor mais ao norte mostra morros e montanhas com topos convexos e elevação cujas altitudes variam entre 400 e 600 m. A altitude de 819,47 m no morro do Baú, no município de Ilhota/SC, representa uma das maiores altitudes do setor, caracterizado por um bloco falhado com rochas cristalinas na base e rochas siliciclásticas, do grupo Itajaí, no topo. As encostas têm segmentos com diferentes inclinações (no geral inferiores a 45°) e os vales acompanham os alinhamentos estruturais da área.

A unidade apresenta uma densidade de drenagem alta e os vales, no geral, são pouco escavados, resultado de processos erosivos sobre rochas clásticas, cristalinas, básicas, metamórficas do Cráton de Luis Alves, conforme apontado por Santa Catarina (1986, citado por ROCHA et al., Org., 2016), cujos mantos de alteração se apresentam profundos, o que permite um modelado de relevo mais suave.

No setor mais a sul da calha do rio Itajaí-Açu, no baixo vale, a densidade de drenagem é fina (com vales mais encaixados) e o relevo desta unidade geomorfológica apresenta mudanças em função da modificação dos tipos litológicos e estruturas geológicas da região. Assim, segundo ROCHA et al. (Org., 2016), aparecem rochas vulcânicas e vulcano-sedimentares do Grupo Itajaí (onde as elevações podem ter topo plano e diferentes inclinações da encosta) e metamórficas do Grupo Brusque (com divisores de água na forma de cristas longilíneas agudas com escarpas abruptas e afloramentos rochosos), além

de granitos intrusivos (Suítes Intrusivas Valsungana e Guabiruba), de topos angulosos e encostas íngremes.

No setor que vai da calha do rio Tijucas para o sul até a serra do Tabuleiro, as elevações dos morros e montanhas estão mais dissecadas junto ao litoral, com topos angulosos e encostas íngremes, associadas a litótipos granitoides, com vales mais encaixados e rede de drenagem acompanhando alinhamentos estruturais. Na porção oeste deste setor, o terreno se torna mais suave em decorrência da presença de granitoides alcalinos, gnaisses e migmatitos, com elevação de topos convexos e encostas com menor inclinação, vales abertos e densidade de drenagem maior.

O setor constituído pela serra do Tabuleiro caracteriza um planalto cristalino que se estende a sul e oeste do estado num compartimento de níveis semelhantes àqueles mostrados pelos Patamares do Alto Rio Itajaí. “São terras altas e muito dissecadas, apresentando um modelado de esculturação em montanhas, com muitos vales e segmentos de divisores de água instalados em lineamentos estruturais” segundo ROCHA et al. (Org., 2016). Mostra densidade de drenagem alta e vales muito encaixados.

O último setor, mais ao sul das Serras do Leste Catarinense mostra, segundo ROCHA et al. (Org., 2016), um “modelado que alterna elevações mais íngremes e com topos angulosos, próximo ao litoral, e relevo mais suave a oeste, espelhando a variação litológica de rochas granitoides e de gnaisses, respectivamente”. Tem densidade de drenagem maior nos gnaisses e vales mais abertos em relação àqueles das rochas graníticas, que mostra forte influência estrutural. A Figura 10.1-15 ilustra o perfil de elevação típico deste padrão de relevo.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

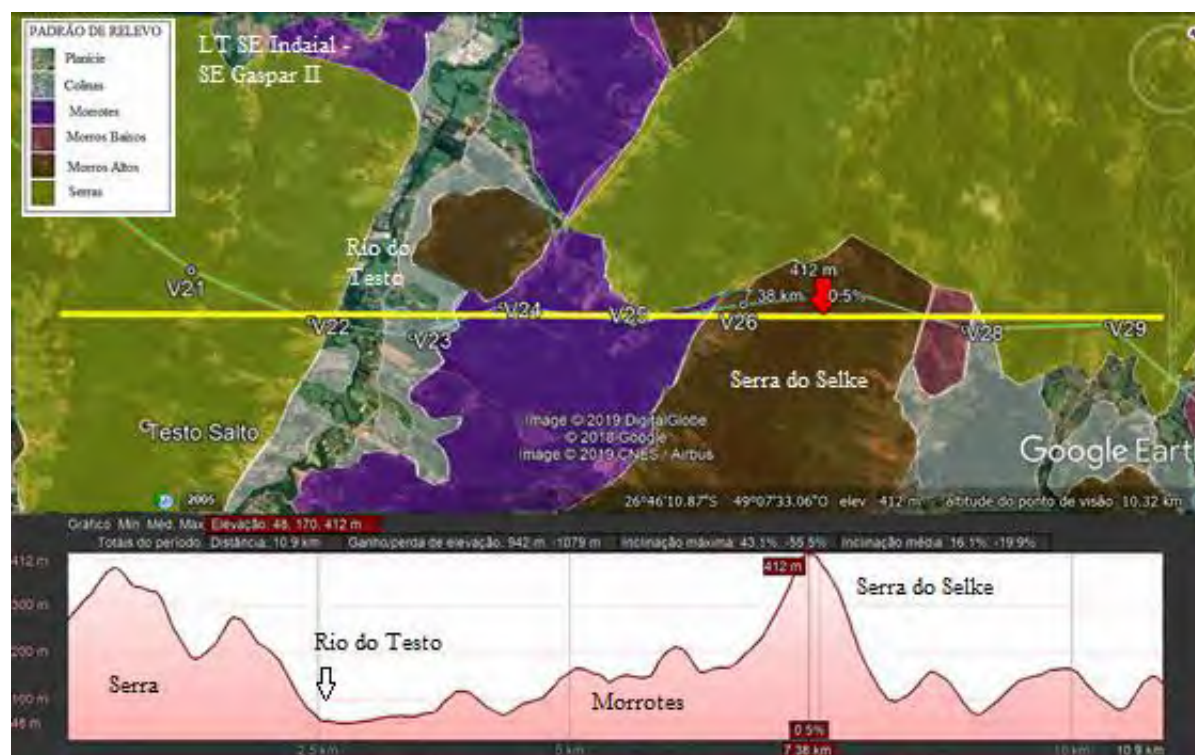


Figura10.1-15: Perfil de elevação típico da unidade “Serras do Leste Catarinense”, município de Pomerode/SC. Imagem: Google Earth, 2018.

Esta unidade geomorfológica foi identificada no trecho da Rio do Sul-Indaial, onde aparece entre o vértice V07 e o V17 e entre o vértice V19 e a SE Indaial. Engloba toda a extensão das demais LTs deste estudo LT Indaial- Gaspar II, SE Gaspar II-Seccionamento Curitiba-Blumenau C1 e Seccionamento da Blumenau-Biguaçu C1-SE Gaspar II).

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-36: Caracterização de padrão de relevo de serra correlacionado à unidade Serras do Leste Catarinense, com topos convexos e elevada variação altimétrica, conforme se observa no acesso ao “Alto Daminana”, no município de Rodeio/SC. Coord.: 22 J 663495 m E 7023155 m S.



Foto 10.1-37: Detalhe da formação serrana, associada a rochas cristalinas que mostram uma morfologia bastante acidentada, cujas encostas alcançam declividades acima de 50%, observado da BR 470 na confluência entre os rios Itajaí-Açu e Itajaí do Norte, Ibirama/SC. Coord.: 22 J 649151 m E 7004106 m S.



Foto 10.1-38: Detalhe de vale encaixado associado a encostas íngremes, padrão de relevo típico da unidade de Serras do Leste Catarinense, conforme encontrado na região de Brudertahl, Pomerode/SC. Coord.: 22 J 681090 m E 7035052 m S.



Foto 10.1-39: Vista geral da morfologia serrana, correlacionada às Serras do Leste Catarinense; caracterizadas da BR 470, na região de Belchior de Baixo, município de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 699785 m E 7027027 m S.

10.1.4.5 Padrões de Relevo

Os distintos padrões de relevo caracterizados neste trabalho abrangem sistemas ou unidades de relevo que agrupam padrões de formas semelhantes, incorporadas uniformemente, através da análise de imagens e por meio de parâmetros morfométricos/morfológicos (amplitude topográfica, gradiente das vertentes, geometria dos topos, densidade e padrão de drenagem).

Assim, estes parâmetros morfométricos permitiram diferenciar algumas formas e padrões de relevo, cujos atributos de amplitude e inclinação média são apresentados na Tabela 10.1-7, modificado de PONÇANO et al. (1981) e de BITAR et al. (2014).

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Tabela 10.1-7: Classificação de formas e padrões de relevo.

AMPLITUDE (LOCAL)	INCLINAÇÃO (MÉDIA)	FORMA DE RELEVO	AMPLITUDE (LOCAL)	INCLINAÇÃO (MÉDIA)	PADRÃO DE RELEVO
< 100 m	< 5 %	Superfície aplanada	<20 m	<8 %	Planícies e Terraços Fluviais
			<20 m	<8 %	Planícies e Terraços Fluviais e Marinhas
			<5 m	<5 %	Planícies Fluvio-Marinhas (mangues)
	< 10 %	Pedimento	40 a 70 m	<20 %	Tabuleiros Costeiros
	5 a 15 %	Colinas (Ampla, média, pequena)	40 a 70 m	<20 %	Colinas
100 a 300 m	> 15 %	Morros	40 a 50 e 60 a 90 m	> 30 e 20 %	Morrotes
			90 a 110 m	30 %	Morros Baixos
> 300 m	> 15 %	Montanhas	140 a 200 m	> 30 %	Morros Altos
			> 300 m	> 30 %	Serras
Variadas		Escarpas	100 m	60 %	
Modificado de PONÇANO et al, 1981.			Modificado de BITAR et al. (2014).		

Além destes parâmetros de inclinação e amplitude, outros dois parâmetros morfométricos, são também abordados, definidos pelo entalhamento médio dos vales, que permite conferir uma avaliação do desnivelamento topográfico e a dimensão interfluvial média, que confere uma avaliação de densidade de drenagem, segundo BRASIL (2018) e adaptação de ROSS (1994), de acordo com a matriz exibida na Figura10.1-16.

<i>Densidade de drenagem ou Dimensão Interfluvial Média</i>	<i>Muito baixa >3750m</i>	<i>Baixa 1750 a 3750m</i>	<i>Média 750 a 1750m</i>	<i>Alta 350 a 1750m</i>	<i>Muito alta <250m</i>
<i>Graus de entalhamento dos Vales</i>					
Muito fraco (<20m)	11	12	13	14	15
Fraco (20 a 40m)	21	22	23	24	25
Médio (40 a 80m)	31	32	33	34	35
Forte (80 a 160m)	41	42	43	44	45
Muito forte (>160m)	51	52	53	54	55

Figura10.1-16: Matriz dos Índices de Dissecção do Relevo. Fonte: ROSS (1994).

Através das imagens do Google Earth, mapas de altimetria, cartas topográficas, geológicas, geomorfológicas e pedológicas, foram identificados neste trabalho nove unidades ou sistemas de relevo distintas envolvendo a área deste estudo, descritas conforme a seguir.

10.1.4.5.1 Planícies

Este padrão de relevo foi subdividido em três subunidades em função do ambiente de deposição associado a eles, destacando-se os ambientes: marinho, fluvial e flúvio-marinho.

10.1.4.5.1.1 Planícies e Terraços Fluviais (Af)

Representada pelas áreas contíguas aos leitos fluviais e sujeitas a inundações periódicas, são caracterizadas por representar uma faixa aplainada, recoberta por sedimentos acumulados em distintos eventos deposicionais, associados ao regime atual de uma drenagem e recobrindo outras litologias. Podem formar diques naturais e depósitos de várzeas e seus sedimentos têm constituição variando entre areias, siltes e argilas, se espalhando pela planície de inundação, sendo comum a formação de áreas alagadiças.

No contexto deste trabalho, este padrão de relevo representa também os terraços fluviais, que correspondem a antigas planícies de inundação abandonadas, compondo depósitos fluviais que estão posicionados em uma altura superior em relação ao curso de água atual, na forma de um patamar marginal modelado pelo processo erosivo fluvial.

Corresponde a um padrão comum ao longo da área estudada, associada às principais drenagens locais e alguns de seus tributários, neste contexto, correspondendo ao modelado de acumulação por ação fluvial, como citado, sujeita a inundações periódicas, compreendendo as planícies e terraços de várzeas, locais onde a amplitude observada é inferior a 10 m (comumente inferior a 2 m) e as declividades são sempre inferiores a 5% (com valores médios de 2%), altimetria variando de 6 m (norte da área estudada) a 450 m (porção sul da área estudada).

Ao longo do trecho Rio do Sul – Indaial, estando associado ao rio Itajaí-Açu, esse padrão de relevo aparece entre o vértice V01 e a porção intermediária dos vértices V05/V06; no entorno do vértice V17, no terço médio entre os vértices V18 a V19 e entre os vértices V19 e V21.

No trecho da LT Indaial-Gaspar II, aparece entre os vértices V05 e V06 e entre os vértices V08 e V09, associados ao rio Benedito; entre os vértices V14 e V15 correlacionado ao rio Ada; no terço final entre os vértices V15/V16 e no terço médio entre os vértices V22 e V23, ligados ao rio do Testo; e entre os vértices V31 e V33, associado a um dos tributários do rio Garcia.

No trecho da LT Gaspar II-Seccionamento da LT Curitiba-Blumenau C1, aparece somente no início da LT entre os vértices V01 e V02, associado ao rio Itajaí-Açu. No Seccionamento da LT Blumenau-Biguaçu C1-SE Gaspar II, associado ao rio Itajaí-Açu, aparece entre os vértices V06 e V07.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-40: Caracterização do padrão de relevo de planície e terraços fluvial, onde predomina uma topografia aplainada passível de inundações ocasionais, observada na bacia do rio dos Cedros, município de Timbó/SC. Coord.: 22 J 674842 m E 7035760 m S.



Foto 10.1-41: Planícies e terraços de várzeas, locais onde a amplitude observada é inferior a 20 m e as declividades são sempre inferiores a 5%. Morfologia típica do padrão de relevo de planícies e terraços fluviais, conforme caracterizado no município de Lontras/SC. Coord.: 22 J 643989 m E 6994343 m S.

10.1.4.5.2 Colinas

Este padrão de relevo incorpora aquelas formas correlacionadas na bibliografia como colinas amplas, médias, pequenas e suaves, todas aqui agrupadas numa única denominação de “colinas”, separadas unicamente em função da unidade geomorfológica a que faz parte, fato que pode trazer variações quanto à amplitude, altitude, declividade etc.

10.1.4.5.2.1 Colinas – SLC

Associadas às Serras do Leste Catarinense, caracteriza um padrão de relevo que mostra uma amplitude variando de 26 a 45 m, onde predominam declividades entre 3 e 12%, com valor médio de 6%, aparecendo morrotes e morrotes baixos, de forma convexa suavizadas e topos amplos, cujos comprimentos de rampa variam de 150 a 300 m, mostrando uma altimetria entre 65 e 125 m, com valor médio de 85 m; neste contexto, associados preferencialmente a granitos, orto e paragneisses, granulitose enclaves máficos, litótipos que predominam na maior parte das áreas onde se define esta unidade de relevo, na porção central da área de estudo.

Caracteriza um modelado de dissecação, segundo BRASIL (2018), onde aparece uma densidade de drenagem média (entre 750 e 1.750 m) e aprofundamento de 36 a 63 m.

No trecho da LT Rio do Sul-Indaial essa unidade aflora entorno do vértice 12 e de forma disseminada entre os vértices 16 e 19, além n no entorno da SE Indaial, no restante do trecho não mostra representatividade nesta escada de trabalho.

No trecho da LT Indaial-Gaspar II, foi identificada no entorno da SE Indaial, na porção intermediária entre os V03/V04 e o vértice V05, entre os vértices V10 e V14, entre os vértices V16 e V17 e no entorno do vértice V23, todas associadas à unidade de planícies aluvionares.



Foto 10.1-42: Detalhe da unidade de relevo definida por colinas suaves, demonstrando uma amplitude variando de 26 a 45 m, onde predominam declividades entre 3 e 12%, conforme observado na bacia do Ribeirão São Pedro, município de Rodeio/SC, associada a unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense. Coord.: 22 J 661993 m E 7019175 m S.

10.1.4.5.2.2 Colinas – PARl

Associadas aos Patamares do Alto Rio Itajaí, caracteriza um padrão de relevo onde aparecem morrotes e morrotes baixos, de forma convexa suavizadas e topos amplos associados a sedimentos arenosos, siltitos e argilitos, predominantes na área. Mostram uma amplitude variando de 10 a 20 m, declividades entre 3 e 12% e comprimentos de rampa entre 250 a 800 m, com altimetria entre 350 e 380 m, e valor médio de 360 m; padrão que caracteriza um modelado de dissecação, tendo pouca representatividade nesta área de estudo. É mapeada somente no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, no entorno do vértice V07.

10.1.4.5.3 Morros Baixos

Este padrão de relevo incorpora aquelas formas correlacionadas na bibliografia como: colinas dissecadas, morros baixos e morrotes, todos aqui agrupados numa única denominação de “Morros Baixos”, separados unicamente em função da unidade geomorfológica a que faz parte, fato que pode trazer variações quanto a amplitude, altitude, declividade etc.

10.1.4.5.3.1 Morros Baixos – SLC

São ligados às Serras do Leste Catarinense, correspondendo a um padrão de relevo representado por uma associação de morrotes e morros baixos, onde predominam vertentes de perfil contínuo, retilíneas e convexas, de topo alongado, mostrando uma variação de amplitude na casa de 20 a 100 m, apresentando declividade entre 15 e 30%, cujos comprimentos de rampa variam de 200 a 700 m, alternando a altimetria entre de 75 a 190 m, com valor médio de 115 m, associados às rochas do tipo granitos, orto e paragneisses, granulitos emáficos. De acordo com BRASIL (2018), esta unidade corresponde a um modelado de dissecação, onde o processo erosivo principal é o fluvial.

Esse padrão foi mapeado no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, desde a porção intermediária dos vértices V05/V06 até o vértice V06; do terço inicial entre os vértices V07/V08 até a porção mediana entre os vértices V12/V13 e no entorno do vértice V19.

No trecho da LT Indaial-Gaspar II, aparece entre os vértices V09 e V10, entre os vértices V15 e V16, da porção intermediária entre os vértices V23/V24 até o vértice V26, no entorno do vértice V28 e no entorno do vértice V30.

No Seccionamento da LT Blumenau/Biguaçu C1-SE Gaspar II, aparece entre os vértices V05 e V06.



Foto 10.1-43: Morrotesonde predominam vertentes de perfil contínuo, retilíneas e convexas, de topo alongado; mostrando uma variação de amplitude na casa de 35 a 65 m apresentando declividade de 15 a 25%, característicos do padrão de relevo de morros baixos associados à unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, caracterizados na região de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 647110 m E 7002037 m S.

10.1.4.5.3.2 Morros Baixos – PARl

Correlacionados aos Patamares do Alto Rio Itajaí, o padrão de relevo é representado por morros baixos associadas às planícies e terraços fluviais e faixas serranas, onde aparecem encostas convexas suavizadas e topos amplos e alongado, com perfil de vertentes contínuas com segmentos retilíneos e convexas, associados, preferencialmente, a sedimentos arenosos, siltitos e argilitos. A amplitude do relevo varia de 18 a 140 m, declividade entre 7 e 20% (valor médio na casa de 12%), comprimento de rampa entre 350 e 650 m e variação altimétrica de 360 a 510 m, com valor médio na casa de 400 m.

Os morrotes são representados por uma associação de morrotes e morrotes baixos, onde predominam vertentes de perfil contínuo, retilíneas e convexas, de topo curto e mostrando uma variação de amplitude entre 24 e 70 m com declividade entre 10 e 30%, cujos comprimentos de rampa variam de 190 a 300 m, alternando a altimetria entre de 167 a 305 m, com valor médio de 250 m.

BRASIL (2018) aponta que este padrão está associado ao modelado de dissecação fluvial, onde a densidade de drenagem é classificada como fina a média (variando de 750 a 3.750 m) e o aprofundamento na classe 2 (variando de 65 a 106 m), estando associado a rochas metapelíticas, areníticas e a rochas graníticas.

Esse padrão foi mapeado no trecho da LT Rio do Sul - Indaial, da porção mediana entre os vértices V05/V06 até o vértice V06; entre os vértices V07 e a porção intermediária dos vértices V12/V13.



Foto 10.1-44: Morrotes e morrotes baixos, onde predominam vertentes de perfil contínuo, retilíneas e convexas, de topo curto e mostrando uma variação de amplitude entre 24 e 70 m, com declividade entre 10 e 40%, associados ao padrão de relevo morros baixos e morrotes ligados a unidade geomorfológica Patamares do Alto Rio Itajaí, conforme observado na região de Valada São Paulo, município de Rio do Sul/SC. Coord.: 22 J 636877 m E 6997007 m S.



Foto 10.1-45: Morros baixos associados às planícies e terraços fluviais, onde aparecem encostas convexas suavizadas e topos amplos e alongado, com perfil de vertentes contínuas, segmentos retilíneos e convexas. A amplitude do relevo varia de 18 a 140 m, declividade entre 7 e 20%, morfologia típica do padrão de relevo morros baixos e morrotes associados à unidade geomorfológica Patamares do Alto Rio Itajaí, presente no Vale de Selke, Pomedore/SC. Coord.: 22 J 685361 m E 7035420 m S.

10.1.4.5.4 Morros Altos

Este padrão de relevo incorpora aquelas formas correlacionadas na bibliografia como morros altos e serras baixas, reunidas numa única denominação de “Morros Altos”, separados unicamente em função da unidade geomorfológica a que faz parte, fato que pode trazer variações quanto a amplitude, altitude, declividade e etc.

10.1.4.5.4.1 Morros Altos – SLC

Ligados às Serras do Leste Catarinense, o padrão de relevo é caracterizado por morros altos, onde aparecem encostas convexas a retilíneas, algumas côncavas, com alguns anfiteatros de cabeceira de drenagem, topos amplos (alguns retilíneos), com perfil de vertentes apresentando segmentos convexas e retilíneos.

A amplitude do relevo alterna de 50 a 180 m, com uma declividade variando entre 10 e 35%, comprimento de rampa entre 200 e 450 m e variação altimétrica entre 50 e 260 m, com valores médios na casa de 150 m; estando, neste contexto, associado a rochas do tipo gnaissesparaderivados e migmatitos.

Numa outra situação, este mesmo padrão pode assumir uma amplitude de relevo entre 250 a 330 m, cuja declividade varia entre 30 e 60%, comprimento de rampa entre 700 e 1.200 m e variação altimétrica entre 75 e 416 m, com valores médios na casa de 220 m; estando, nesta condição, associado a rochas do tipo ortognaisses e granulitos.

De acordo com BRASIL (2018), corresponde ao modelado de dissecação, onde predomina a ação fluvial e o aprofundamento das drenagens está na classe 1 (profundidade variando de 36 a 63 m).

Foi mapeada na AII, no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, no entorno dos vértices V21 e V25, no entanto, não sendo interceptado pela diretriz da LT.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

No trecho da LT Indaial- Gaspar II, este padrão de relevo foi identificado entre os vértices V25 e a porção intermediária dos vértices V29/V30; entre o vértice V33 e a porção intermediária dos vértices V35/V36; e da porção intermediária entre os vértices V45/V46 até o vértice V47.

No trecho da LT Gaspar II-Seccionamento da LT Curitiba-Blumenau, aparece entre os vértices V02 e a porção intermediária dos vértices V03/V04e entre a porção intermediária dos vértices V13/V14 e o final da LT, no seccionamento.



Foto 10.1-46: Padrão de relevo de Morros Altos, onde aparecem encostas convexas a retilíneas, topos amplos, com perfil de vertentes de segmentos convexos e retilíneos, amplitude do relevo entre 250 a 330 m e declividade entre 30 e 60%, observado na região do Coxo, município de Ibirama/SC. Coord.: 22 J 652163 m E 7009577 m S.

10.1.4.5.4.2 Morros Altos – PARl

Ligados aos Patamares do Alto Rio Itajaí, esse padrão de relevo é caracterizado por morros altos, onde aparecem encostas convexas, topos amplos e perfil de vertentes com segmentos retilíneos e convexos; mostrando uma amplitude de 30 a 60 m, declividade variando de 10 a 30%, comprimento de rampa entre 300 e 850 m e variação altimétrica de 280 a 400 m, com valor médio de 340 m estando associado a rochas areníticas, siltitos e argilitos.

Aparece numa outra situação, com amplitude de 125 m, declividade variando de 10 a 30%, comprimento de rampa entre 700 e 1.200 m e variação altimétrica de 350 a 550 m, com valor médio de 460 m, associados a paraconglomerados.

De acordo com BRASIL (2018), corresponde ao modelado de dissecação, com predomínio da ação fluvial, onde a densidade de drenagens é classificada como fina e o aprofundamento das drenagens está na classe 1 (profundidade variando de 36 a 63 m), estando este padrão associado a rochas graníticas. Somente é caracterizada no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, na porção intermediária entre os vértices V06/V07.



Foto 10.1-47: Relevo de morros altos, onde aparecem encostas convexas, topos amplos, com perfil de vertentes com segmentos retilíneos e convexos, mostrando uma amplitude de 60 a 200 m, declividade variando de 15 a 30%, correlacionado à unidade geomorfológica Patamares do Alto Rio Itajaí, conforme observado no entorno de Lontras/SC. Coord: 22 J 642649 m E 6996927 m S.

10.1.4.5.5 Serras

Este padrão de relevo incorpora aquelas formas correlacionadas na bibliografia como domínio montanhoso, serras e escarpas, todos aqui agrupados numa única denominação de “Serras”, separados unicamente em função da unidade geomorfológica a que faz parte, fato que pode trazer variações quanto a amplitude, altitude, declividade etc.

10.1.4.5.5.1 Serras– SLC

Ligado às Serras do Leste Catarinense, o padrão é caracterizado por um conjunto de serras e morros alcantilados, com vales profundos e cânions, cujas encostas mostram-se abruptas, onde se observa a presença de afloramentos rochosos. Estas encostas mostram formas retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagens abruptos, sendo amplamente distribuído ao longo de toda a área deste estudo o que lhe confere variações ao longo do empreendimento.

É comum neste padrão de relevo a presença de faixas escarpadas que, aparentemente, estão associadas a eventos de origem tectônica, que apresentam uma evolução posterior por ação erosiva fluvial.

No entorno da SE Gaspar II, este padrão mostra amplitude entre 100 e 350 m, declividades entre 15 e 60%, comprimentos de rampas entre 520 e 750 m, variação altimétrica de 150 a 560 m, com valores médios de 370 m; neste caso, associado a rochas ortognáissicas e máficas-ultramáficas, compondo um modelado de dissecação, com aprofundamento das drenagens classificadas como 1, variando de 36 a 63 m.

No trecho da LT Rio do Sul-Indaial aparece entre o vértice V21 e a SE Indaial. No trecho da LT Indaial-Gaspar II, aparece entre os vértices V02 e V03; entre o vértice V17 e o vértice V22; da porção intermediária dos vértices V35/V36 até a porção intermediária dos vértices V45/V46. No trecho da LT Gaspar II – Seccionamento Curitiba - Blumenau C1 aparece entre a porção intermediária dos vértices

V03/V04 e a porção intermediária dos vértices V13/V14. Na LT Seccionamento Blumenau - Biguaçu C1-SE Gaspar II aparece entre os vértices V01 e V04.



Foto 10.1-48: No segundo plano da fotografia, serras e morros alcantilados, com vales profundos, cujas encostas mostram-se abruptas, de formas retilíneas e côncavas, características da unidade de serras associada à unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense, conforme observado entre Gaspar/SC e Ilhotas/SC. Coord.: 22 J 708338 m E 7023713 m S.



Foto 10.1-49: Padrão de relevo de Serras, que mostra uma amplitude entre 200 e 350 m, declividades entre 15 e 60%, comprimentos de rampas entre 330 e 700 m e variação altimétrica de 150 a 560 m, conforme observado na região de Mulde Alta, município de Timbó/SC. Coord.: 22 J 677608 m E 7035271 m S.

10.1.4.5.2 Serras – PARl

Associados aos Patamares do Alto Rio Itajaí o padrão de relevo é representado por um conjunto de serras e morros alcantilados, com vales profundos e cânions, cujas encostas mostram-se abruptas, onde se observa a presença de afloramentos rochosos. Estas encostas mostram formas retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagens abruptos.

Aparecem, neste padrão de relevos, faixas escarpadas com degraus topográficos, neste contexto, envolvendo, aparentemente, superfícies de idades distintas, evoluindo em função do recuo erosivo, estando também associada à origem tectônica, com evolução por erosão remontante. Mostra amplitude entre 110 e 360 m, declividades entre 10 e 50%, comprimentos de rampas entre 750 e 1.500 m, variação altimétrica de 130 a 600 m, com valores médios de 360 m.

Segundo BRASIL (2018), caracteriza o modelado de dissecação, cuja ação fluvial é o maior agente erosivo, onde a densidade de drenagem é classificada como fina e o seu aprofundamento classificado como 2 (variando de 97 a 178 m), estando associado a rochas areníticas, siltitos, argilitos e alguns gnaisses.

Somente é caracterizada ao longo do trecho da LT Rio do Sul- Indaial, entre os vértices V06 e a porção intermediária dos vértices V06/V07; e entre os vértices V13 e V18.



Foto 10.1-50: Conjunto de serras e morros alcantilados, com vales profundos cujas encostas mostram-se abruptas, com amplitude entre 150 e 400 m e declividades entre 20 e 65%, caracterizando o padrão de serras associadas à unidade geomorfológica Patamares do Alto Rio Itajaí, presentes na região da Serra das Cobras, município de Rio do Sul/SC. Coord.: 22 J 638879 m E 6997308 m S.

10.1.5 Vulnerabilidade Geotécnica

A definição da classe de vulnerabilidade geotécnica tem como pressuposto a utilização daqueles componentes que interferem diretamente na suscetibilidade de uma área para apresentar algum evento geoambiental.

Os critérios adotados neste trabalho para a classificação da vulnerabilidade geológico-geotécnica consideraram os aspectos relevantes à origem, granulometria e estruturação das diferentes unidades litoestratigráficas mapeadas; informações geomorfológicas, abordando características como declividade e gradiente altimétrico; climatológicas (pluviometria); e aspectos pedológicos, complementadas com a identificação de processos erosivos observados durante a campanha de campo, assim como dados relativos à cobertura vegetal e uso e ocupação dos solos locais.

10.1.5.1 Metodologia Aplicada

Foram considerados seis fatores para esta análise: geológicos, geomorfológico, de declividade, pedológico, hidrológico e climatológico (estes dois últimos incorporados e abordados quanto a delimitação de unidades de relevo e unidades geomorfológicas), utilizando-se a metodologia proposta por SANTOS et al. (2007), que se baseia no estudo da “Análise Empírica dos Ambientes Naturais e Antropizados”, elaborada por ROSS (1994, este baseado em Tricart, 1977, citado pelo autor), adaptada à realidade desse trabalho.

Neste contexto foi realizada a caracterização geomorfológica da área de estudo, representada em mapa específico, tendo sido individualizadas as diferentes unidades de relevo, levando-se em consideração seus aspectos morfológicos-morfométricos, seguido da análise dos horizontes diagnósticos de superfície a textura dos solos, a cujos parâmetros foram atribuídos pesos referentes à vulnerabilidade de cada um aos processos de erosão, movimento de massa e colapsos, conforme o Quadro 10.1-2, Quadro 10.1-3 e Quadro 10.1-4.

Quadro 10.1-2: Atribuição de pesos aos horizontes diagnósticos de superfície.

UNIDADE DE SOLO	HIERARQUIA DE VULNERABILIDADE	PESO
Organossolo	Muito alta	5
Neossolo	Muito alta	5
Gleissolo	Muito alta	5
Argissolo	Intermediária	3
Cambissolo	Intermediária	3
Nitossolo	Baixa	2
Latossolo	Muito baixa	1
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).		

Quadro 10.1-3: Atribuição de pesos considerando a textura dos solos.

TEXTURA	HIERARQUIA DE VULNERABILIDADE	PESO
Argilosa	Muito baixa	1
Argilosa-média, Areno-argilosa	Baixa	2
Argilo-arenosa, média	Intermediária	3
Arenosa-média, arenosa	Muito alta	4
Muito arenosa	Muito alta	5
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).		

Quadro 10.1-4: Matriz de tabulação do cruzamento entre os solos e a textura.

TEXTURAS	UNIDADES DE SOLO				
	LATOSSOLO	NITOSSOLO	ARGISSOLO,	CAMBISSOLO	NEOSSOLO, ORGANOSSOLO, GLEISSOLO
Argilosa	11	12	13	14	15
Argilosa-média, Areno-argilosa	21	22	23	24	25
Argilo-arenosa, média	31	32	33	34	35
Arenosa-média, arenosa	41	42	43	44	45
Muito arenosa	51	52	53	54	55
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).					

O cruzamento destes dois parâmetros permitiu a definição da matriz de tabulação proposta, correspondendo à justaposição dos pesos atribuídos a cada uma das variáveis analisada.

Para a definição do agrupamento resultante, predomina, sempre, o algarismo que representa a maior vulnerabilidade apontada, ou seja, o cruzamento de um latossolo (1) com uma textura argilosa (1), resulta o valor 11 (1+1 justapostos), por sua vez este mesmo latossolo (1) com uma textura arenosa (5), resulta no valor 51 (5+1 justapostos) e assim por diante, diferenciando os agrupamentos de vulnerabilidades, segundo o Quadro 10.1-5, apresentado a seguir:

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Quadro 10.1-5: Classificação dos agrupamentos de vulnerabilidade em função dos tipos de solos e texturas.

AGRUPAMENTO (CLASSIFICAÇÃO INICIAL)	VULNERABILIDADE (CLASSIFICAÇÃO INICIAL)	PESO
I	Muito baixa	11
II	Baixa	12; 21; 22
III	Intermediária	13; 23; 31; 32; 33
IV	Alta	14; 24; 34; 41; 42; 43; 44
V	Muito alta	15; 25; 35; 45; 51; 52; 53; 54; 55
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).		

Da mesma forma que estes dois parâmetros, para as distintas classes de declividade, definidas pela EMBRAPA Solos (1979), também foram atribuídos pesos relativos à vulnerabilidade, conforme o Quadro 10.1-6.

Quadro 10.1-6: Atribuição de pesos por classe de declividade.

CLASSE DE DECLIVIDADE	HIERARQUIA DE VULNERABILIDADE	PESO
0 a 3%	Muito baixa	1
3 a 8%	Baixa	2
8 a 20%	Intermediária	3
20 a 45%	Alta	4
>45%	Muito alta	5
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).		

Cruzando-se os pesos atribuídos a esta variável de declividade com o resultante dos cruzamentos das variáveis solo e textura, resulta nos agrupamentos de vulnerabilidade, conforme apontado por SANTOS et al. (2007), expostos, conforme apresentado no Quadro 10.1-7.

Quadro 10.1-7: Matriz de tabulação do cruzamento entre a declividade e o agrupamento solo/textura.

CLASSE DE DECLIVIDADE	AGRUPAMENTOS (CLASSIFICAÇÃO INICIAL)				
	I	II	III	IV	V
0 a 3%	11	12	13	14	15
3 a 8%	21	22	23	24	25
8 a 20%	31	32	33	34	35
20 a 45%	41	42	43	44	45
>45%	51	52	53	54	55
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).					

Buscando melhor compatibilizar estes agrupamentos com a escala de trabalho adotada neste levantamento e facilitar a aplicação desta metodologia, os agrupamentos classificados como muito baixo/baixo foram incorporados num único, definido como “vulnerabilidade baixa”; o intermediário se manteve com a mesma definição, “vulnerabilidade intermediária”; e os agrupamentos alto/muito alto foram também incorporados num único, definido por “vulnerabilidade alta”, sintetizados conforme Quadro 10.1-8.

Quadro 10.1-8: Classificação dos agrupamentos de vulnerabilidade geotécnica.

AGRUPAMENTO	CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE	PESO
I	Baixa	11; 12; 21; 22; 13; 23; 31; 32; 33
II	Intermediária	14; 24; 34; 41; 42; 43
III	Alta	15; 25; 35; 44; 45; 51; 52; 53; 54; 55
Obs.: Adaptado de SANTOS et al. (2007).		

10.1.5.1.1 Processos e fenômenos de instabilização

10.1.5.1.2 Erosivos (er)

Segundo OLIVEIRA, 1999, os processos erosivos são decorrentes da tendência de um sistema natural buscar atingir um estado de equilíbrio entre energia disponível e a dissipação desta energia. Por outro lado, BAK, 1997, citado pelo autor (OLIVEIRA, 1999), aponta que, quando há ineficiência de um sistema natural (vertente, bacia de drenagem etc.) em dissipar a energia disponível, este se adapta na busca de uma situação de equilíbrio.

OLIVEIRA, 1999, aponta ainda que, quando a energia disponível em um sistema é modificada (intensidade, incremento e frequência de precipitações, variação no teor de umidade nos solos, etc.) e a característica predominante no sistema é alterado (alteração no uso do solo, variação na cobertura vegetal, densidade aparente, etc.), juntos podem desequilibrar a energia disponível neste sistema e na sua capacidade de dissipação, conduzindo assim a surgirem feições erosivas.

Por sua vez, GUERRA (1999) assinala que os processos erosivos que se desenvolvem sobre vertentes estão condicionados a variações de fatores externos e internos (erosividade da chuva, propriedades dos solos, cobertura vegetal e características das vertentes), os quais exercem um controle sobre o processo e sobre a dinâmica hidrológica local, fato determinante na variação das taxas de erosão.

Neste contexto, é possível identificar diferentes tipos erosivos, correlacionados à erosão hídrica, envolvendo diferentes tipos pedológicos, evoluídos a partir do impacto da chuva, da desagregação das partículas do solo, da remoção e transporte destes particulados pelo escoamento superficial e consequente assoreamento de áreas a jusante, definidos por dois tipos:

- a) Tipo laminar (superficial ou em lençol): definido pela remoção de uma delgada e uniforme camada do solo superficial, provocada por fluxo hídrico não concentrado (escoamento difuso), associada principalmente às práticas inadequadas de uso do solo, em atividades como agricultura, pecuária e outras;

- b) Tipo linear: decorrente da ação do escoamento hídrico superficial concentrado, e representado por três tipos: em sulcos (erosão linear rasa), ravina (erosão linear profunda) e voçoroca (erosão linear muito profunda).

A erosão linear rasa é caracterizada por pequenas incisões superficiais, na forma de filetes rasos, geralmente perpendiculares às curvas de nível, presentes naquelas situações em que a erosão laminar se apresenta mais intensa e evidente, podendo ser recuperada por operações normais de preparo do solo.

A erosão linear profunda (ravina) aparece quando o escoamento superficial escava o solo atingindo seus horizontes inferiores e/ou mesmo a rocha, alcançando profundidades acima de 50 cm, diferenciando-se dos sulcos por não poderem ser obliteradas por operações normais de preparo do solo. Associados a estas feições ocorrem movimentos de massa decorrentes do abatimento dos taludes laterais destas feições. Possuem forma retilínea, alongada e estreita, perfil transversal em forma de “V” raramente se ramificando ou atingindo o lençol freático.

As voçorocas (erosão linear muito profunda) representam uma das formas de erosão hídrica, mostrando-se como uma das mais destrutivas e complexas do tipo erosivo linear, com significativos danos ambientais e econômicos, sendo responsável por uma importante descaracterização da paisagem natural. Derivam da ação combinada das águas do escoamento superficial e subterrâneo, caracterizado pelo processo de “pipping” (erosão interna), liquefação da fração arenosa, escorregamentos, corridas de massa etc. Geralmente são ramificadas, de grande profundidade, com perfil transversal em forma de “U”, paredes irregulares, sendo uma forma erosiva de difícil controle e recuperação.

10.1.5.1.3 Movimentos de massa (mm)

Segundo GERSCOVICH, 2016, os movimentos de massa são definidos como “qualquer deslocamento de um determinado volume de solo” e a literatura especializada trata dos movimentos de massa como processos associados a problemas de instabilidade de encosta. Conforme discorre a autora, esses movimentos, ajustados à dinâmica ambiental brasileira, apresentam os seguintes tipos principais: rastejo, escorregamento, corrida de massa e quedas de blocos.

O rastejo se caracteriza por ser um movimento mais lento do manto de intemperismo, podendo variar em função do material (tálus, solo ou rocha), cuja velocidade é definida por centímetros/ano ou menor, maior em superfície e diminuindo gradualmente em profundidade.

Segundo BITAR et al. (Coord., 2014), “o deslocamento lento da massa possibilita detectar previamente a presença de feições de instabilização, como trincas no solo, degraus de abatimento, deformações na superfície e surgências de d’água na base da encosta”, podendo ser deflagrado por chuvas de longa duração e altos índices pluviométricos acumulados, conduzindo ao alteamento do lençol freático e favorecendo a instabilização do terreno, desenvolvendo-se sobre superfícies irregulares de ruptura.

Os escorregamentos ou deslizamentos estão associados à falta de estabilidade da frente das encostas e da existência de uma superfície de deslizamento, ocasionando movimentos rápidos, com velocidade medida em m/h a m/s, condicionando eventos de curta duração, com planos de ruptura bem definidos entre o material mobilizado e o não mobilizado.

O escorregamento é caracterizado por um movimento de alta velocidade, que:

“se desenvolve comumente em encostas com declividade e amplitude média a alta e segundo superfícies de ruptura planar (translacional), circular (rotacional) ou em cunha (acompanhando planos de fragilidade estrutural dos maciços terrosos ou rochosos). É geralmente deflagrado por eventos de chuvas de alta intensidade ou com elevados índices pluviométricos acumulados, condicionados por fatores predisponentes intrínsecos aos terrenos” (BITAR et al. Coord., 2014, p.5).

As corridas de massa aparecem quando há a saturação do solo e/ou manto de intemperismo, sujeitos ao rastejo, onde a massa encharcada poderá mover encosta abaixo, alguns cm/h ou dm/h, ou ainda por dia. Por sua vez, a supersaturação desta massa encharcada – causada por chuvas de intensidade elevada – pode conduzir à formação de uma massa fluida, bastante viscosa, que pode se deslocar com velocidades da ordem de m/s, ao longo das linhas de drenagem na forma de corridas de massa.

Representa um movimento complexo e com alta energia de transporte e, segundo BITAR et al. (Coord., 2014), é caracterizado “por fluxos concentrados de blocos rochosos e troncos vegetais imersos em matriz com alta concentração de sedimentos de diferentes granulometrias, provenientes da ocorrência de deslizamentos nas encostas e do retrabalhamento de depósitos antigos situados ao longo de cursos d’água”, deflagrados em função de eventos de chuvas de alta intensidade, nas porções superiores das encostas, em bacias de drenagens serranas e restritas.

Já as quedas de blocos são movimentos de blocos e fragmentos de rochas em função de afloramentos subverticais e salientes, em queda livre ou pelo salto e rolamento ao longo de um plano inclinado, não havendo uma superfície de deslizamento definida; sendo caracterizadas por movimentos de velocidade alta (medida em m/s).

De acordo com BITAR et al. (Coord., 2014), o movimento se mostra abrupto, com blocos e matacões rochosos desprendendo-se de encostas íngremes, paredões rochosos ou falésias, cuja velocidade, trajetória e alcance é bem variável, estando associados às descontinuidades litológico-estruturais dos maciços rochosos expostos a ação do intemperismo físico-químico. Este evento pode ser deflagrado por eventos chuvosos envolvendo quedas livres, rolamento, tombamento e deslocamento rochoso.

10.1.5.1.4 Inundação (in)

De acordo com Infanti Jr. & Fornasari Filho (1998, citados por REIS, 2001) a inundação representa um processo de extravasamento das águas de um curso d'água para as áreas marginais, quando o fluxo d'água é maior que a capacidade de descarga do canal. A enchente, também segundo estes autores, compreende o acréscimo temporário no nível d'água no canal de drenagem, devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém sem transbordamento.

Corresponde, segundo BITAR et al. (Coord., 2014), o “atingimento e submersão da planície aluvial pelo transbordamento das águas do canal principal do rio devido à evolução do processo de enchente ou cheia”, sendo evidenciado pelo aumento temporário do nível d'água relativo ao leito regular do canal em dada bacia de drenagem, associado a eventos chuvosos de longa duração e elevados índices pluviométricos acumulados, podendo alcançar a planície aluvionar atual, os terraços fluviais antigos e outras cotas mais elevadas.

Como causas das inundações, alguns autores citam: o desmatamento, intensificando o escoamento superficial; a impermeabilização de áreas urbanas; a construção inadequada de diques, a alteração dos cursos naturais dos rios, os projetos ineficazes de captação da água pluvial, o estrangulamento dos leitos fluviais em pontes, bueiros e aterros, dentre outros; associados ao assoreamento que agrava essa situação, pois reduz as seções dos canais e também pode provocar inundações localizadas.

Infanti Jr. & Fornasari Filho (1998, citados por REIS, 2001) ressaltam que a ação antrópica associada à remoção da vegetação e execução de obras que impermeabilizam o solo numa bacia de contribuição, condicionam o incremento na velocidade de escoamento das águas pluviais, o que intensifica e/ou é causa direta de inundações locais.

Correspondendo a uma enchente ou inundação brusca e de curta duração a enxurrada, segundo BITAR et al. (Coord., 2014), se desenvolve em bacias de drenagens restritas, associadas a relevos serranos ou morros altos e chuvas intensas, conduzindo a uma situação de forte transporte e capacidade de arraste, se mostrando com elevado potencial de impacto destrutivo.

BITAR et al. (Coord., 2014) apontam ainda que na incidência de inundações incluem também por associação:

“alagamento (acúmulo momentâneo de água ante a dificuldade de escoamento superficial em terrenos com baixa declividade ou por deficiência ou baixa capacidade de escoamento do sistema de drenagem) e o assoreamento (formação de depósitos em leito regular de curso d’água ou planície de inundação, em decorrência do acúmulo concentrado de sedimentos transportados)”.

10.1.5.1.5 Recalque (re)

Segundo ABNT/NBR (1996) é definido por um “movimento vertical descendente de um elemento estrutural”, resultado da deformação que ocorre no solo quando submetido a uma carga.

VELLOSO & LOPES (2004) apontam que seus efeitos numa estrutura podem ser classificados em 3 grupos definidos pelos danos estruturais, arquitetônicos e funcionais, cujas causas são decorrentes do: a) rebaixamento do lençol freático associado à presença de solo compressível no subsolo; b) presença de solos colapsáveis; c) escavações em áreas adjacentes à fundação; d) vibrações derivadas de equipamentos e, e) escavação de túneis.

10.1.5.2 Vulnerabilidade Geotécnica Associada às Unidades de Relevo

Os aspectos relativos à dinâmica superficial do relevo na área estudada foram descritos, como já citado, em função das observações obtidas durante a campanha de campo e na interpretação das relações entre substrato rochoso, coberturas superficiais, tipos pedológicos e texturais, além de sua interação com as diferentes declividades observadas nas unidades do relevo.

A vulnerabilidade geotécnica envolve, nas condições atuais, processos de instabilização do tipo: erosão (er), movimentos de massa (mm), recalques (re) e inundações periódicas (in), caracterizadas de forma sucinta e abordados segundo sua relevância para cada unidade levantada.

Quanto ao grau de vulnerabilidade apontado nestas unidades, optou-se neste trabalho por diferenciá-los quanto processo de instabilização, sendo classificados quanto ao risco (I, II e III) e classificados, na sequência, quanto ao processo associado (er, mm, re e in).

10.1.5.3 Precipitação Pluviométrica como Condicionante Geotécnica

Conforme abordado no item de caracterização climática da área de estudo. O estado de Santa Catarina apresenta um clima bem marcado pelas estações em termos de temperatura, com verões quentes, invernos frios e climas transicionais durante a primavera e outono. A precipitação pluviométrica, por outro lado, tem uma boa distribuição anual, sendo que, durante o inverno, nas áreas de maiores altitudes podem ocorrer geadas e precipitações de neve.

A pluviosidade se mostra bem distribuída no estado de Santa Catarina, tanto em termos espaciais, quanto ao longo do ano. No entanto, a precipitação no estado é influenciada pelas condições do relevo e por uma variedade de sistemas atmosféricos, o que se traduz em uma intensificação dos eventos, temporalmente, nos meses correspondentes à primavera e ao verão (de setembro à primeira metade de maio) e, espacialmente, nas encostas das serras, devido ao efeito orográfico. Neste período é mais

frequente a formação de chuvas intensas, acompanhadas de descargas elétricas, ventos fortes e granizo; o que pode ocorrer, no entanto, em qualquer época do ano, conforme a combinação de sistemas atmosféricos atuantes na região.

Conforme Monteiro, 2001 o relevo catarinense contribui de forma sistemática na distribuição da precipitação, apontando que:

“Naquelas mais próximas às encostas de montanhas, do lado barlavento, as precipitações são mais abundantes, pois a elevação do ar úmido e quente favorece a formação de nuvens cumuliformes, resultando no aumento do volume de precipitação local. Neste sentido, são observados índices maiores de precipitação nos municípios próximos à encosta da Serra Geral, quando comparados aos da zona costeira”. MONTEIRO (2001, p.70)

Segundo Monteiro e Silva, 2016, no verão, entre os meses de dezembro e janeiro, as massas de ar tropical dominam as condições de tempo com totais pluviométricos entre 440 e 700 mm, em média, onde as chuvas convectivas são aquelas responsáveis pelos maiores volumes pluviométricos. No outono, o processo convectivo perde intensidade e a precipitação passa a estar associada a frentes frias e varia entre 260 e 580 mm.

Ainda segundo estes autores no inverno (entre junho e agosto) há predomínio de massas de ar de origem polar, favorecendo as geadas, cujas chuvas têm ocorrência associada às frentes frias, variando a pluviometria entre 280 e 480 mm, aparecendo chuvas de circulação intensificadas por ventos SE a E.

A primavera caracteriza a estação mais instável, presente entre setembro e novembro, havendo precipitações entre 360 e 580 mm, com concentração de chuvas na região oeste do estado, sendo que as maiores instabilidades aparecem quando da formação de aglomerados de nuvens convectivas - Complexo Convectivos de Mesoescala (CCMs) que trazem temporais ao estado.

O efeito orográfico das Serras do Leste Catarinense, segundo Mendonça & Monteiro (1997, citados por TOMAZZOLI et al., Coord., 2012), é responsável “pela convecção provocada pelos vórtices ciclônicos, concentrando a instabilidade no litoral e provocando temporais em curto espaço de tempo”, situação que provoca inundações bruscas e movimentos de massa, destacadamente naquelas condições onde o solo já se encontra saturado.

TOMAZZOLI et al. (Coord., 2012) apontam que, eventos extremos, responsáveis por desencadear escorregamentos e inundações, acontecem geralmente quando um sistema atmosférico fica estacionado durante algum tempo sobre determinada região, o que leva a chuvas contínuas, que ocasionam condições propícias a desencadear movimentos de massa, destacando os eventos ocorridos no Vale do Itajaí em novembro/2008:

“Os deslizamentos e inundações ocorridos em novembro de 2008 no Vale do Itajaí deixaram um saldo de 135 mortos e 02 desaparecidos, centenas de feridos e desabrigados, além de grandes perdas materiais. A grande maioria dos movimentos de massa aconteceu nos dias 22 e 23 de novembro, quando ocorreram precipitações intensas e concentradas, totalizando mais de 400 mm. Este pico de chuvas foi antecedido por um período de mais de dois meses de precipitações contínuas que provocaram a saturação do solo e culminaram em numerosos movimentos de massa e inundações.” (TOMAZZOLI et al., Coord., 2012, p. 11).

10.1.5.4 Classificação da Vulnerabilidade Geotécnica no Padrão de Relevô

10.1.5.4.1 Planícies e Terraços fluviais (Af)

As planícies e os terraços fluviais foram mapeados no trecho da LT Rio do Sul-Indaial, associados ao rio Itajaí-Açu no trecho Indaial-SE Gaspar II, associados ao rio Benedito, ao rio Ada, ao rio do Testo e a um dos tributários do rio Garcia; no trecho da LT Gaspar II-Seccionamento da LT Curitiba -Blumenau C1, no início da LT, relacionada ao rio Itajaí-Açu e no Seccionamento da LT Blumenau-Biguaçu C1- Gaspar II, relacionadas ao rio Itajaí-Açu.

Incorporam terrenos onde predominam tipos pedológicos de gleissolos e neossolos flúvicos. São caracterizadas por representar uma faixa aplainada contígua aos leitos fluviais e sujeitas a inundações periódicas, recobertas por sedimentos acumulados em distintos eventos deposicionais, também associados ao regime atual das drenagens, mostrando haver pequenas variações altimétricas.

Contemplam terrenos heterogêneos associados a solos com baixa capacidade de suporte, condicionando limitações para alguns tipos de construções, neste contexto, podendo haver recalques e adensamentos diferenciados de estruturas, em função da heterogeneidade apresentada pelos estratos sedimentares, requerendo estudos adicionais para viabilizar estruturas de fundação. Assim, assume uma condição de vulnerabilidade a recalques classificada como alta e assinalada como III-re.

Em função do nível do lençol freático elevado, associado a uma maior heterogeneidade dos sedimentos, as paredes de escavações sobre estes terrenos estão sujeitas a instabilização, podendo haver rupturas das mesmas, condição que deve ser observada quando da execução de valas sobre estes terrenos. Como estes solos são imperfeitamente a mal drenados, muitas vezes argilosos, restringem a atividade agrícola mecanizada e mesmo o deslocamento sobre a superfície local exigindo equipamentos adaptados.

Em todas estas planícies, em função da sua pouca declividade natural, a possibilidade de ocorrerem inundações no período chuvoso é acentuada; condição que, para este aspecto eleva a vulnerabilidade local, classificada como alta para este parâmetro, segundo a metodologia adotada, aponta como III-In, neste contexto, voltadas para as planícies aluviais atuais, com amplitudes e declividades muito baixas.

Nos casos onde aparecem terraços fluviais baixos e ou flancos de encostas que mostram amplitude e declividades baixos (abaixo de 5°) o risco geotécnico é menor, classificada como II-In e para aqueles casos onde aparecem terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas com amplitudes e declividades baixas (<5°) a moderadas o risco é baixo (I-In), condições que podem ocorrer, mas que não puderam ser diferenciadas neste trabalho em função da escala adotada. Desta forma, optou-se por elaborar o mapa com aquela situação de maior gravidade definida que é a de III-In.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-51: Vista geral de área associada às planícies e terraços fluviais, local onde o lençol freático é elevado, sujeito a inundações periódicas. No detalhe circulado, observar o acúmulo de água na superfície do terreno, presente na região do Ribeirão São Pedro município de Rodeio/SC. Coord.: 22 J 661993 m E 7019175 m S.



Foto 10.1-52: Detalhe da calha do rio Itajaí-Açu, cujas margens têm uma pequena diferença de nível, condição que favorece a inundação com o aumento do nível deste curso d'água. Foto registrada no município de Lontras/SC. Coord.: 22 J 643989 m E 6994343 m S.

10.1.5.4.2 Colinas– SLC

Esse padrão de relevo aparece no trecho da LT Rio do Sul – Indaial, somente no entorno da SE Indaial e no trecho da LT Indaial-Gaspar II, sempre associado à unidade de planícies fluviais e ligado à unidade Serras do Leste Catarinense. É caracterizado por uma amplitude variando de 26 a 45 m, onde predominam declividades entre 3 e 12% com valor médio de 6%, aparecendo, ainda, morrotes e morrotes baixos, associados preferencialmente a rochas granito-gnaissicas, no geral saprolitizadas.

Estão predominantemente associados a argissolos, aliados a material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a profundo nas colinas, que mostram boa capacidade de suporte sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade).

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrerem neste padrão de relevo, enquanto que movimentos de massa erosão são passíveis; principalmente quando as condições naturais são modificadas por ação antrópica, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos (laminar e em sulco) e movimentos de massa (deslizamento, quedas de blocos e rastejo), no contexto global e em condição natural, uma classificação de baixa vulnerabilidade, apontada como I-er, mm.

Nas situações onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, expostos à ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de baixo potencial é significativamente alterada podendo, localmente, assumir valores bastante elevados.



Foto 10.1-53: Caracterização de erosão linear rasa, evoluindo para profunda em talude de corte sobre rocha saprolítica, associada ao padrão de relevo definido por uma colina, local com interferência antrópica sem controle de drenagem.

Registro na região do Ribeirão Fortuna, município de Timbó/SC. Coord.: 22 J 674842 m E 7035760 m S.

10.1.5.4.3 Colinas – PArl

Este padrão de relevo é associado aos Patamares do Alto Rio Itajaí, aparecendo apenas no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, no entorno do vértice V07; neste caso, mostra uma amplitude variando de 10 a 20 m, onde predominam declividades entre 3 e 12%, apresentando morrotes e morrotes baixos, de forma convexa suavizadas e topos amplos, cujos comprimentos de rampa variam de 250 a 800 m, associados a siltitos e argilitos; tendo pouca representatividade na AII.

É associado a argissolos, aliados a material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a profundo nas colinas, que mostram boa capacidade de suporte; sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade).

Inundação e recalque são fenômenos improváveis de ocorrerem neste padrão de relevo, enquanto que movimentos de massa erosão são passíveis, principalmente quando as condições naturais são modificadas por ação antrópica, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos (laminar e em sulco) e movimentos de massa (deslizamento, quedas de blocos e rastejo), no contexto global e em condição natural, uma classificação de baixa vulnerabilidade, apontada como I-er, mm.

Nas situações onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de baixo potencial é significativamente alterada podendo, localmente, assumir valores bastante elevados.

10.1.5.4.4 Morros Baixos SLC

O padrão de Morros Baixos, associado à unidade de Serras do Leste Catarinense, ocorre nos trechos das LTs Rio do Sul- Indaial, Indaial- Gaspar II e Seccionamento da LT Blumenau-Biguaçu C1- Gaspar II.

Corresponde a um padrão de relevo representado por uma associação de morrotes e morrotes baixos, onde predominam vertentes de perfil contínuo, retilíneas e convexas, de topo alongado, mostrando uma variação de amplitude na casa de 20 a 100 m, apresentando declividade entre 15 e 30%, cujos comprimentos de rampa variam de 200 a 700 m, associados a rochas do tipo granitos, orto e paragneisses, granulitos, enclaves máficos

Estão associados predominantemente a argissolos, cambissolos e neossolos litólicos, muitas vezes aliados a material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a não evoluído (neossolos) e moderadamente profundo a pouco profundo (também em relação aos neossolos). Mostra boa capacidade de suporte sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade, também quando relacionado a neossolos litólicos).

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrer neste padrão de relevo, exceto nos fundo de vales e talvegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho; enquanto que movimentos de massa erosão são passíveis de ocorrer, agravados pela condicionante declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos (laminar e em sulco) e movimentos de massa (deslizamento, quedas de blocos e rastejo), no contexto global e em condição natural, uma classificação de baixa vulnerabilidade, apontada como I-mm, er. Quando associados a neossolos, esta susceptibilidade é comprometida, sendo classificados numa classe superior de risco (II-mm, er).

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de médio potencial é significativamente alterada podendo, localmente, assumir valores mais elevados.



Foto 10.1-54: Detalhe de escorregamento em argissolo e material saprolítico de gnaiss, exposto em talude de corte vertical, cuja geometria associada a um incremento pluviométrico levaram a instabilização parcial do talude na região do Ribeirão São Paulo, município de Ascurra/SC. Coord.: 22 J 657623 m E 7017070 m S.

10.1.5.4.5 Morros Baixos PARl

Esse padrão foi mapeado apenas no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, correlacionados aos Patamares do Alto Rio Itajaí. É representado por morros baixos e morrotes associados a planícies e terraços fluviais e faixas serranas, onde aparecem encostas convexas, topos amplos e curtos, com perfil de vertentes contínuas e retilíneas, mostrando amplitude do relevo entre 18 e 140 m, declividade entre 7 e 30% e comprimento de rampa entre 350 e 650 m e 190 a 300 m, associados a siltitos, argilitos.

Esse padrão associa-se a argissolos, em geral apresentando material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a moderadamente profundo nos morros, que mostra boa capacidade de suporte sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade).

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrerem neste padrão de relevo, exceto nos fundos de vales e talwegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho. Já os movimentos de massa e a erosão são passíveis de ocorrer, agravados pela condicionante da declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos (laminar e em sulco) e movimentos de massa (deslizamento, quedas de blocos e rastejo), no contexto global e em condição natural, uma classificação de baixa vulnerabilidade, apontada como I-er, mm.

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de médio potencial é significativamente alterada podendo, localmente, assumir valores mais elevados.

10.1.5.4.6 Morros Altos SLC

Esse padrão foi mapeado dentro da AID, nos trechos: das LTs Rio do Sul - Indaial - Gaspar II; e da LT Gaspar II-Seccionamento Curitiba - Blumenau, estando associados à unidade de Serras do Leste Catarinense.

É caracterizado por um relevo onde aparecem encostas convexas a retilíneas, algumas côncavas com alguns anfiteatros de cabeceira de drenagem, topos amplos (alguns retilíneos), com perfil de vertentes com segmentos convexos e também retilíneos, mostrando uma amplitude de 50 a 330 m, declividade variando de 10 a 60%, comprimento de rampa entre 200 e 1.200 m, associados a rochas do tipo gnaisses orto e paraderivados, além de granulitos e migmatitos.

No geral, estão associados a argissolos, aparecendo, localmente, neossolos; ambos aliados a material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a moderadamente/pouco profundo, que mostra uma capacidade de suporte variável (no geral boa) sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade na presença de rochas sã e/ou blocos).

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrerem neste padrão de relevo, exceto nos fundo de vales e talwegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho; enquanto que movimentos de massa e erosão são passíveis de ocorrer agravados pela condicionante declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica, quanto a processos erosivos e movimentos de massa, no contexto global e em condição natural, uma classificação de média vulnerabilidade, apontada como II-mm, er;

localmente, quando associada a neossolos, passa a ter maior susceptibilidade, o que agrava a condição de risco geotécnico local, sendo classificada como III-mm, er.

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de alto potencial pode ser ainda mais agravada.



Foto 10.1-55: Detalhe de talude de corte, onde o acamamento rochoso, aliado a fraturas da rocha e associados a uma direção do talude não favorável à estabilização da rocha favorecem o escorregamento planar, envolvendo partes do maciço rochoso. Registro em talude na BR 470, próximo à confluência entre os rios Itajaí-Açu e Itajaí do Norte, Ibirama/SC. Coord.: 22 J 649151 m E 7004106 m S.



Foto 10.1-56: Caracterização de erosões lineares ao longo da inclinação do talude de corte, sobre paraconglomerados, com presença de sulcos com cerca de 40 cm de profundidade, observado em área de empréstimo no bairro Bela Vista, município de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 698255 m E 7023833 m S.

10.1.5.4.7 Morros Altos PARl

Mapeados de forma restrita na AID, no trecho da LT Rio do Sul-Indaial, estão ligados aos Patamares do Alto Rio Itajaí. Caracterizam-se por encostas convexas, topos amplos com perfil de vertentes retilíneas e convexas mostrando uma amplitude de 30 a 60 m, declividade variando de 10 a 30%, comprimento de rampa entre 300 e 850 m, associados a rochas areníticas, siltitos e argilitos. Aparecem também, em outra situação, amplitudes de 125 m, declividade variando de 10 a 30%, comprimento de rampa entre 700 e 1200 m associados a rochas gnáissicas.

Esse padrão de relevo associa-se a argissolos aliados a material rochoso saprolitizado, compondo um conjunto pedológico evoluído a moderadamente profundo nos morros, que mostra boa capacidade de suporte, sendo, a princípio, facilmente escavável (pontualmente mostrando maior dificuldade).

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrer neste padrão de relevo, exceto nos fundos de vales e talvegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho; enquanto que, movimentos de massa e erosão são passíveis de ocorrer, agravados pela condicionante da declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos e movimentos de massa, no contexto global e em condição natural, uma classificação de média vulnerabilidade, apontada como II-mm, er.

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição pode ser agravada.

10.1.5.4.8 Serras SLC

Esse padrão de relevo tem presença significativa em toda a AI estando ligado à unidade das Serras do Leste Catarinense. É caracterizado por um conjunto de serras e morros alcantilados, com vales profundos e cânions, cujas encostas mostram-se abruptas (onde se observa a presença de afloramentos rochosos), apresentando argissolos, cambissolos e neossolos. Estas encostas mostram formas retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagens abruptos, podendo aparecer faixas escarpadas, mostrando amplitude entre 100 e 350 m, declividades entre 15 e 60%, comprimentos de rampas entre 520 e 750 m, associado a rochas ortognáissicas e máficas-ultramáficas.

Maciços rochosos, pouco ou não alterados, dificultam a condição de escavabilidade do terreno local, podendo ocorrer a necessidade do uso de explosivos, em alguns casos. A presença de blocos (pouco ou não alterados), incorporados a maciços alterados, junto com uma espessura pequena do solo, também podem dificultar a condição de escavabilidade local, assim como prejudicar a condição de estabilização de fundações.

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrerem neste padrão de relevo, exceto nos fundos de vales e talvegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho, enquanto que movimentos de massa e erosão são passíveis de ocorrer, agravados pela condicionante declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica, quanto a processos erosivos e movimentos de massa, no contexto global e em condição natural, uma classificação de alta vulnerabilidade, apontada como III-er, mm.

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de alto potencial pode ser ainda mais agravada.



Foto 10.1-57: Coord: Cicatriz de antigo deslizamento observada em uma encosta íngreme, correlacionada ao padrão de relevo serrano, mobilizando solo e rocha superficial. Observar a declividade natural do terreno (45%) neste registro na região de Belchior Alto, município de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 701656 m E 7026029 m S.



Foto 10.1-58: Cicatriz de deslizamento envolvendo solo e rocha saprolitizada. Observar o volume mobilizado na base do talude e a vegetação acumulada no pé, bem como a face exposta da ruptura. Registro feito na região de Belchior Alto, município de Gaspar/SC. Coord.: 22 J 698464 m E 7031630 m S.

10.1.5.4.9 Serras PArl

Esse padrão foi caracterizado apenas no trecho da LT Rio do Sul- Indaial, representado por um conjunto de serras e morros alcantilados, associados aos Patamares do Alto rio Itajaí, com vales profundos e cânions, cujas encostas mostram-se abruptas (onde se observa a presença de afloramentos rochosos). Estas encostas mostram formas retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagens abruptos podendo aparecer faixas escarpadas.

Correlaciona-se a argissolos (ligados agranitos, paraconglomerados, folhelhos), a cambissolos (ligados a gnaisses granulíticos ortoderivados) e neossolos (associados a rochas vulcânicas ácidas e intermediárias, sedimentos arenosos, conglomerados, argilitos e siltitos); no geral, se apresentando como solos pouco evoluídos e rasos. A alternância de níveis de composição, o grau de alteração e as espessuras distintas destes tipos pedológicos e litológicos traduzem num comportamento geomecânico e hidráulico diferenciado do maciço.

Rochas fraturadas com superfícies planares atuando como descontinuidades geotécnicas e hidráulicas condicionam a possibilidade de desprendimento de blocos rochosos e instabilização detaludes de corte; condição agravada pelo grau de alteração destas rochas e pelo seu caimento, quando se dá segundo a direção do corte, ao invés de para o interior do maciço. Localmente, estes cortes e descontinuidades podem viabilizar também a surgência de água nestes taludes.

Maciços rochosos pouco ou não alterados dificultam a condição de escavabilidade do terreno local (podendo haver necessidade do uso de explosivos em alguns casos). Por sua vez, a presença de blocos (pouco ou não alterados) incorporados a maciços alterados, junto com uma espessura pequena do solo, podem dificultar a condição de escavabilidade local, assim como prejudicar a condição de estabilização de algumas fundações associadas a elas.

Inundação e recalques são fenômenos improváveis de ocorrer neste padrão de relevo, exceto no fundo de vales e talvegues, não mapeáveis nesta escala de trabalho; enquanto que movimentos de massa e erosão são passíveis de ocorrer, agravados pela condicionante declividade natural, assumindo a susceptibilidade geotécnica quanto a processos erosivos e movimentos de massa, no contexto global e em condição natural, uma classificação de alta vulnerabilidade, apontada como III-mm, er.

Nos casos onde a ação antrópica modifica consideravelmente os aspectos naturais locais, como o caso de cortes no terreno, exposto a ação pluvial sem elementos de estabilização e dispositivos de drenagem apropriados, esta condição de alto potencial pode ser ainda mais agravada.

O Quadro 10.1-9: Classificação da vulnerabilidade geotécnica apontada segundo os padrões de relevo identificados na área de estudo. são um resumo do grau de vulnerabilidade geotécnica apontada para cada uma dos padrões de relevo observados neste estudo, com algumas de suas características morfológicas, sua associação com os diferentes substratos rochosos e coberturas superficiais, além das restrições e comportamento geotécnicos esperados para cada uma, segundo a metodologia empregada.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Quadro 10.1-9: Classificação da vulnerabilidade geotécnica apontada segundo os padrões de relevo identificados na área de estudo.

UNIDADE DE RELEVO	COBERTURAS SUPERFICIAIS E SUBSTRATO ROCHOSO	RESTRIÇÕES E COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO	CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA	SIMBOLOGIA
Planície e Terraços Fluvial Amplitude: < 10 m (comum <2 m); Declividade: <5% (média 2 %); Altimetria: 6 (norte da área estudada a 450 m (sul da área estudada).	Sedimentos detríticos cóuvio-aluvionares; Gleissolos e NeossolosFluvicos; Textura variável (de areia a argilas).	- Não apresentam boa capacidade de suporte, podendo haver recalques diferenciados; - Possibilidade de ocorrerem inundações; - Acúmulo de sedimentos na calha fluvial; - Nível do lençol freático alto; - Possibilidade de ruptura de taludes escavados no terreno e -Dificuldade de mobilidade mecanizada sobre o terreno argiloso e encharcado.	III, sujeitas a inundação e recalques diferenciados.	III – in, re
Colinas – SLC (Serra do Leste Catarinense) Colinas e morrotes baixos; Formas: convexas suaves, topos amplos; Amplitude: 26 a 45 m; Comp. Rampa: entre 150 e 300 m; Declividade: entre 3% e 12% (média 6%); Altimetria: 65 a 125 m (média 85 m); Densidade de drenagem: média e Aprofundamento das drenagens: entre 36 e 63 m.	Granitos, orto e paragneisses, granulitos e máficos Argissolos, Textura areno-argilosa.	- Boa capacidade de suporte; - Facilmente escaváveis (localmente pode apresentar maior dificuldade); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco e - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos e rastejo).	I, sujeito a movimentos de massa e erosão.	I – mm, er
Colinas –Parl (Patamares do Alto Rio Itajaí) Colinas e morrotes baixos; Formas: convexas suaves, topos amplos; Amplitude: 10 a 20 m; Declividade: entre 3% e 12% ; Comp. Rampa: entre 250 e 800 m e Altimetria: 350 a 380 m (média 360 m);	Sedimentos arenosos, siltitos e argilitos; Argissolos e Textura arenosa a argilosa.	- Boa capacidade de suporte; - Facilmente escaváveis;(localmente pode apresentar maior dificuldade); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco e. - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos).	I, sujeito a movimentos de massa e erosão.	I – mm, er
Morros Baixos – SLC (Serra do Leste Catarinense) Morros baixos e morrotes;	Orto e paragneisses, granulitos e máficos;	- Boa capacidade de suporte; - Facilmente escaváveis (localmente pode apresentar maior dificuldade);	I e II, sujeito a movimentos de massa e erosão.	I – mm, er; II – mm, er

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

UNIDADE DE RELEVO	COBERTURAS SUPERFICIAIS E SUBSTRATO ROCHOSO	RESTRIÇÕES E COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO	CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA	SIMBOLOGIA
Formas: vertentes contínuas, retilíneas e convexas, topo alongado; Amplitude: 20 a 100 m; Declividade: entre 15% e 30%; Comp. Rampa: entre 200 e 700 m; Altimetria: 75 a 190 m (média 115 m).	Neossoloslitólicos, e argissolos; Textura argilosa a arenosa.	- Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco. - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos e rastejo).		
Morros Baixos –Parl (Patamares do Alto Rio Itajaí) Morros baixos e morrotes; Formas: convexas suaves, topo amplo e alongado; vertentes contínuas; retilíneas e convexas; Amplitude: 18 a 140 m; Declividade: de 7% e 20% (média 12%); Comp. Rampa: entre 350 e 650 m; Altimetria: 360 a 510 m (média 400 m); Amplitude: 24 a 70 m; Declividade: de 10% e 30%; Comp. Rampa: entre 190 e 300 m; Altimetria: 167 a 305 m (média 250 m); Densidade de drenagem: fina a média; Aprofundamento da drenagem: varia de 65 a 106 m.	Sedimentos arenosos, siltitos e argilitos; Argissolo e Textura argilosa a arenosa.	- Boa capacidade de suporte; - Facilmente escaváveis (localmente pode apresentar maior dificuldade, podendo exigir explosivos). - Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco. - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos) - Rupturas planares em taludes de corte, com presença de estruturas desfavoráveis	I, sujeito a movimentos de massa e erosão.	I – mm, er
Morros Altos – SLC (Serra do Leste Catarinense) Morros altos; Formas: convexas retilíneas, côncavas, vertente convexa e retilínea; Amplitude: 50 a 180 m; Declividade: de 10% e 35% ; Comp. Rampa: entre 200 e 450 m; Altimetria: 50 a 260 m (média 150 m); Amplitude: 250 a 330 m;	Paragneisses e migmatitos Argissolos e cambissolos Textura argilosa	- Capacidade de sup- boa capacidade de suporte; orte variável (no geral boa capacidade); - Facilmente escaváveis (localmente pode apresentar maior dificuldade, podendo exigir explosivos); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco, aparecendo erosão profunda. - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos e rastejo) e	II e III, sujeito a movimentos de massa e erosão.	II - mm, er e III – mm, er

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

UNIDADE DE RELEVO	COBERTURAS SUPERFICIAIS E SUBSTRATO ROCHOSO	RESTRIÇÕES E COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO	CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA	SIMBOLOGIA
Declividade: de 30% e 60% ; Comp. Rampa: entre 700 e 1200 m; Altimetria: 75 a 416 m (média 220 m) e Aprofundamento da drenagem: varia de 36 a 63 m.		- Escorregamentos superficial de solo em taludes de corte na transição solo/rocha.		
Morros Altos –Parl (Patamares do Alto Rio Itajaí) Morros altos; Formas: convexas, topos amplos, vertentes retilíneas, convexa; ; Amplitude: 30 a 60 m; Declividade: de 10% e 30% ; Comp. Rampa: entre 300 e 850 m; Altimetria: 280 a 400 m (média 340 m); Amplitude: 125 m; Declividade: de 10% e 30% ; Comp. Rampa: entre 700 e 1200 m; Altimetria: 350 a 550 m (média 460 m); Densidade de drenagem: fina Aprofundamento da drenagem: varia de 36 a 63 m.	Arenitos, siltitos, argilitos e paraconglomerados; Argissolos; Textura argilosa a arenosa.	- Boa capacidade de suporte; - Facilmente escaváveis (localmente pode apresentar maior dificuldade, podendo exigir explosivos); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar e em sulco.;- Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos); - Rupturas planares em taludes de corte, com presença de estruturas desfavoráveis.	II, sujeito a movimentos de massa e erosão.	II- mm, er
Serras – SLC (Serra do Leste Catarinense) Serras e morros alcantilados, vales profundos; Formas: Encostas abruptas, retilíneas, côncavas, escarpas Amplitude: 100 a 350 m; Declividade: entre 15% e 60%; Comp. Rampa: entre 520 e 750 m; Altimetria: 150 a 560 m (média 370 m). Aprofundamento da drenagem: varia de 36 a 63 m	Orto e paragnaisses, granulitos, máficas e ultramáficas Cambissolos e argissolos; Textura argilosa.	- Capacidade de suporte variável (no geral é boa); - Escavabilidade variável (depende da espessura do solo, da presença de blocos etc., podendo haver necessidade de explosivos); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar, em sulco e erosões profundas; - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos e rastejo) e - Escorregamentos superficial de solo em taludes de corte na transição solo/rocha.	III, sujeito a movimentos de massa e erosão.	III – mm, er

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

UNIDADE DE RELEVO	COBERTURAS SUPERFICIAIS E SUBSTRATO ROCHOSO	RESTRIÇÕES E COMPORTAMENTO GEOTÉCNICO	CLASSIFICAÇÃO DA VULNERABILIDADE GEOTÉCNICA	SIMBOLOGIA
Serras –Parl (Patamares do Alto Rio Itajaí) Serras e morros alcantilados, vales profundos; Formas: Encostas abruptas, retilíneas, côncavas, escarpas em degraus; Amplitude: 110 a 360 m; Declividade: entre 10% e 50% Comp. Rampa: entre 750 e 1500 m; Altimetria: 130 a 600 m (média 360 m); Densidade de drenagem: fina Aprofundamento da drenagem: varia de 97 a 178 m.	Granitos, gnaisses, arenitos, siltitos, argilitos e vulcânicas Neossolos litólicos, cambissolos e argissolos Textura argilosa a arenosa	- Capacidade de suporte variável (no geral é boa); - Escavabilidade variável (depende da espessura do solo, da presença de blocos e etc, podendo haver necessidade de explosivos); - Solos sujeitos a processos erosivos laminar, em sulco e erosões profundas; - Possibilidade de movimentos de massa (deslizamentos, quedas de blocos e rastejo e - Rupturas planares em taludes de corte, com presença de estruturas desfavoráveis.	III, sujeito a movimentos de massa e erosão.	III – mm, er

10.1.6 Recursos Hídricos

As áreas de influência do empreendimento LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associadas estão inteiramente inseridas na Região Hidrográfica Atlântico Sul, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, como parte integrante da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Essa Região Hidrográfica – RH limita-se a leste com o Oceano Atlântico, ao sul com a República Oriental do Uruguai e a oeste com a Região Hidrográfica Uruguai (Figura 10.1-17). Ocupa uma área correspondente a 2,2% do território brasileiro, equivalente a 187.552 km², abrangendo parte dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ANA, 2015).

A população total da RH é de aproximadamente 13 milhões de habitantes, equivalente a 6,81% da população brasileira (IBGE *apud* ANA, 2015), enquanto a densidade demográfica média alcança 70 hab/km², três vezes maior que a média nacional.

A vazão média na RH é de 4.055 m³/s, correspondendo a aproximadamente 3% da vazão média nacional. O volume máximo de reservação *per capita* é de 11.034 m³/hab, superior a três vezes o volume de acumulação médio *per capita* no país, enquanto a demanda é a segunda maior entre as doze Regiões Hidrográficas, com vazão de retirada na ordem de 295,4 m³/s (ANA, 2015).

A RH Atlântico Sul é composta por bacias exorréicas independentes. Os rios são de porte variável, sendo que os principais são Itajaí e Capivari em Santa Catarina, Taquari-Antas, Jacuí, Vacacaí e Camaquã no Rio Grande do Sul.

As Bacias e sub-bacias hidrográficas interceptadas pela AII e AID da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados se encontram representadas sobre imagens de

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

satélite no Mapa 05 – Mapa de Recursos Hídricos, o qual contém toda a rede de drenagem e corpos d'água presentes nas áreas de influência do empreendimento.

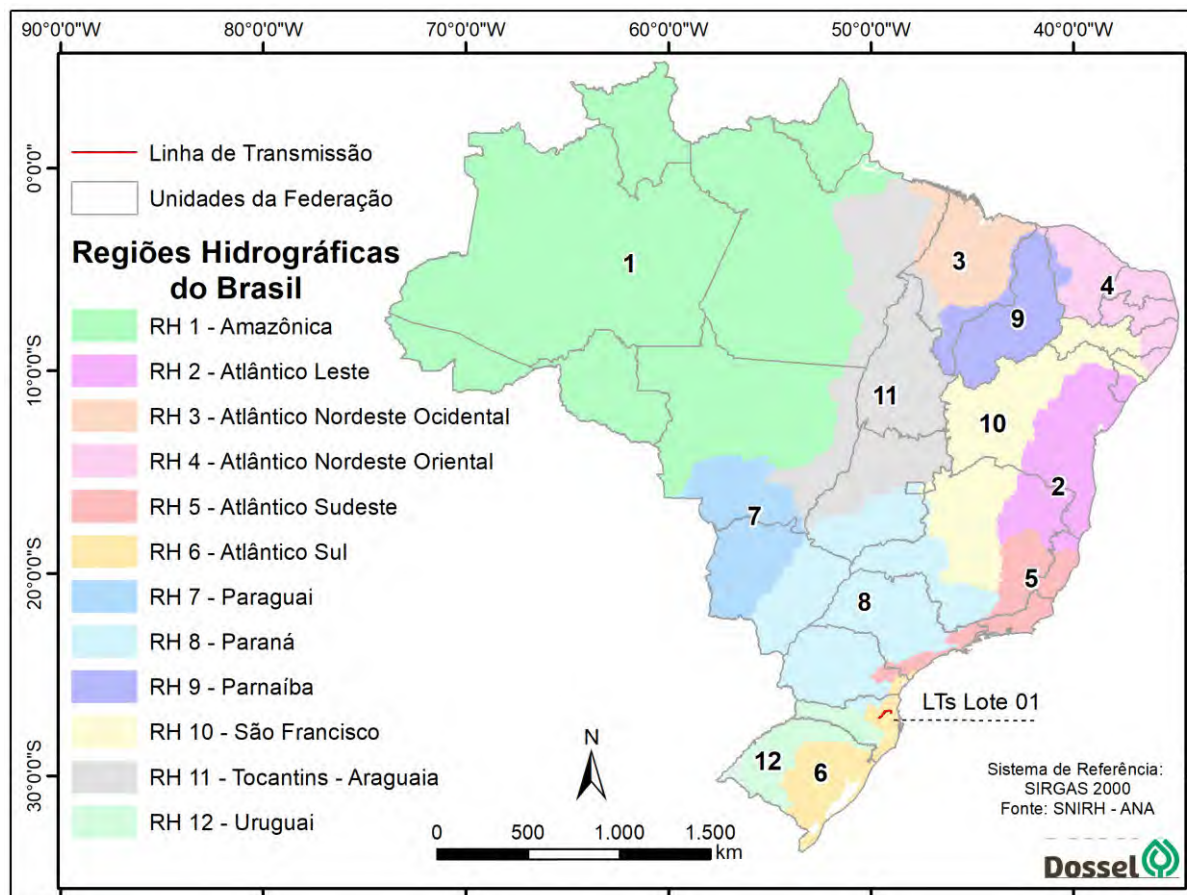


Figura10.1-17: Regiões Hidrográficas do Brasil. Fonte: Elaborado pelos autores, 2019; com referência Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Para fins de gerenciamento dos recursos hídricos, a RH foi dividida em três unidades hidrográficas: Guaíba, Litorânea RS e Litorânea Santa Catarina (SC) – Paraná (PR) – São Paulo (SP). Essas, por sua vez, foram subdivididas em um total de 21 unidades (ANA, 2015). Nesse contexto, a área de influência do empreendimento está inserida na Unidade Litorânea SC – PR – SP abrangendo a unidade Itajaí.

No âmbito estadual, as unidades hidrográficas recebem nomenclaturas diferentes das adotadas na PNRH. Dessa forma, por tratar-se de um empreendimento de nível estadual, será utilizada nesse trabalho a nomenclatura proposta no estudo das “Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina – Diagnóstico Geral”, de 1997, que trata a sub-divisão Itajaí como RH7 Vale do Itajaí.

A localização do empreendimento em relação às unidades de planejamento hídrico abrangentes é ilustrada na Figura10.1-18.

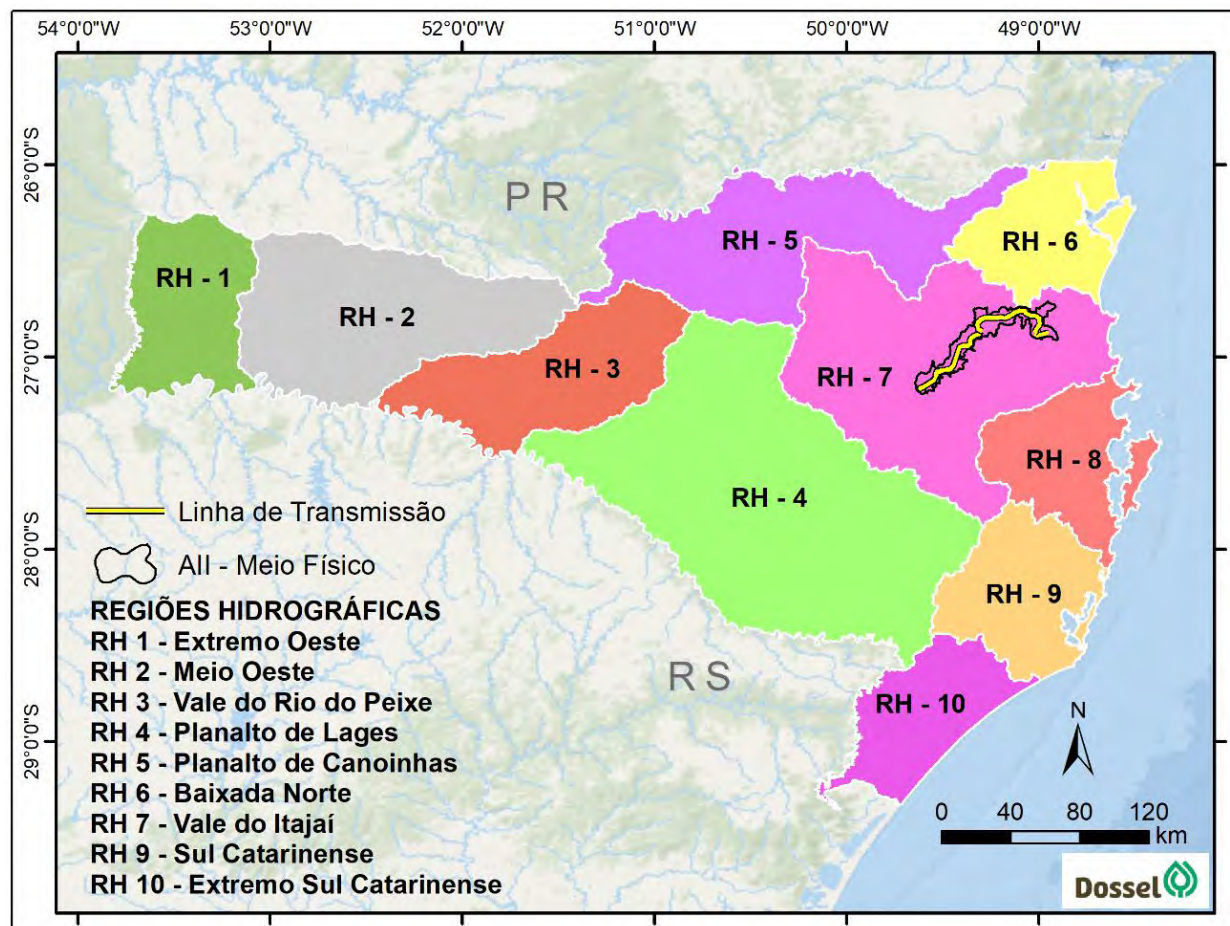


Figura10.1-18: Recursos Hídricos: Unidades de Planejamento Inseridas na Área de Influência. Fonte: elaborado pelos autores, 2019; com referência em CNRH, ANA e Governo do Estado de Santa Catarina.

10.1.6.1 Rh7 Vale Do Itajaí

A RH7 possui área aproximada de 15.310 km², dos quais 15.089 km² (98,5%) estão inseridos na Bacia do Rio Itajaí-Açu, maior rio do estado de Santa Catarina. A outra bacia integrante da RH é a Bacia do Rio Camboriú, com área total de 221 km². A RH abrange um total de 60 municípios catarinenses com população, segundo o censo de 2010, de 1.434.327 habitantes (IBGE, 2010 *apud* PERH/SC, 2017).

Limita-se a leste com o oceano Atlântico e RH8 Litoral Centro, ao norte com a RH6 Baixada Norte e RH5 Planalto de Canoinhas, a oeste com a RH5 Planalto de Canoinhas e RH4 Planalto de Lages, ao sul com a RH9 Sul Catarinense e RH4 Planalto de Lages.

Todos os rios interceptados pelo empreendimento na RH7 fazem parte da Bacia do Rio Itajaí-açu.

O Rio Itajaí-Açu é formado a partir da confluência entre os rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul - SC. Suas principais nascentes localizam-se na Serra do Espigão, e sua foz no Oceano Atlântico entre os municípios de Itajaí-SC e Navegantes-SC.

No trajeto entre as principais nascentes e a foz, o rio percorre um trajeto de 320 km. Possui vazão média de aproximadamente 504.570,55 l/s. segundo o PERH – SC (2017). Os cursos d'água da bacia

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Itajaí-Açu possuem comprimento total de 40.373 km, resultando numa densidade de drenagem de 2,68 km/km².

Os afluentes mais importantes do Itajaí-Açu são os rios Itajaí do Norte (também conhecido como Rio Hercílio), Benedito e Luís Alves, pela margem esquerda. Pela margem direita, o principal afluente é o Itajaí Mirim. Os principais cursos d'água interceptados pelo empreendimento na Bacia do Rio Itajaí-Açu estão relacionados no Quadro 10.1-10. As Fotos 3-1 a 3-10 ilustram alguns dos cursos d'água a serem interceptados pelo eixo do empreendimento.

Quadro 10.1-10: Principais Cursos D'água Interceptados Pelo Empreendimento.

RH7 Vale do Itajaí					
Curso d'água interceptado pela LT		Composição no sistema hídrico		Trecho da LT	
1	Rio Itajaí do Norte	Afluente direto do Rio Itajaí-Açu	Margem esquerda do Rio Itajaí-Açu	LT 230 kV Rio do Sul – Indaial	
2	Ribeirão Coxo				
3	Ribeirão São Filipe				
4	Ribeirão Jacucaca				
5	Ribeirão Guaricana				
6	Ribeirão São Paulo				
7	Arroio Picadão	Contribuinte do Ribeirão São Paulo, afluente direto do Rio Itajaí-Açu			
8	Arroio Arapongas	Contribuinte do Rio Benedito, afluente direto do Rio Itajaí-Açu			LT 230 kV Rio do Sul – Indaial/ LT 230 kV Indaial – Gaspar II
9	Rio Benedito	Afluente Direto do Rio Itajaí-Açu			LT 230 kV Indaial – Gaspar II
10	Rio dos Cedros	Contribuinte do Rio Benedito, afluente direto do Rio Itajaí-Açu			
11	Ribeirão Pomeranos				
12	Ribeirão da Mulde	Afluente direto do Rio Itajaí-Açu			
13	Rio do Testo				
14	Ribeirão Vale do Selke	Contribuinte do Rio do Testo, afluente direto do Rio Itajaí-Açu			
15	Ribeirão Belchior	Afluente direto do Rio Itajaí-Açu			LT 230 kV Indaial – Gaspar II/ SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Gaspar II/ SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II

Dentre os principais problemas encontrados nesta bacia hidrográfica estão as inundações, frequentes na região, com a maior parte dos eventos ocorrendo no município de José Boiteux, não interceptado pela All. Entre os anos de 2003 e 2015, foram registradas, na Bacia do Rio Itajaí-Açu, 291 ocorrências de inundações e 89 de secas (SNIRH/ANA, 2016, *apud* PERH SC, 2017).

Em relação à qualidade das águas nesta bacia, segundo AHN (2013), após analisar dados de parâmetros da qualidade da água do Rio Itajaí-Açu coletados no período de 2004 a 2011, entre o alto estuário, a partir de Blumenau e o médio e baixo estuário, próximo a foz, comparou os resultados obtidos com os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de Classe 2 no alto estuário e no médio e baixo estuário comparou os resultados com os limites estabelecidos para águas salobras de classe 1.

Em sua análise, a AHN concluiu que no alto estuário o pH e os Coliformes Fecais apresentaram valores fora do padrão estabelecidos. Esses parâmetros estão relacionados ao lançamento de efluentes no curso d'água. No médio e baixo estuário, a maioria dos parâmetros esteve fora dos padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005; um indício que a ação antrópica ao longo da bacia (efluentes domésticos, industriais e agricultura) ocasiona a degradação na porção final.

Diante do cenário de degradação, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Itajaí-Açu (2010) estabelece metas a serem cumpridas em vinte anos com o objetivo de melhorar a qualidade da água na bacia, que passa a contar, conforme anunciado pelo governo do Estado de Santa Catarina em Janeiro/2019, com um programa de monitoramento da qualidade das águas.

Após aprovação desse estudo e definição da melhor alternativa de traçado do empreendimento e antes do início das obras, será realizado o levantamento da qualidade das águas superficiais dos principais cursos d'água interceptados pela LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II subestações e seccionamentos associados, onde será indicado o Índice de Qualidade das Águas (IQA) para os corpos d'água avaliados, bem como a identificação das principais fontes poluidoras. De forma paralela, serão apresentados programas específicos a serem executados durante a instalação do empreendimento, de modo a mitigar os riscos de contaminação dos cursos d'água.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-59: Rio Itajaí-Açu em trecho urbanizado no município de Lontras-SC. Coord.: 22J 643859.22 m E 6994255.17 m S.



Foto 10.1-60: Confluência entre os Rios Itajaí-Açu e Rio Itajaí do Norte. Coord.: 22J 649039.00 m E 7004077.67 m S.



Foto 10.1-61: Rio Itajaí do Norte a montante do eixo da LT 230 kV Rio do Sul - Indaial, no município de Ibirama-SC. Coord.: 22J 647239.20 m E 7006568.08 m S.



Foto 10.1-62: Ribeirão São Paulo. Interceptado pela LT 230 kV Rio do Sul – Indaial, no município de Ascurra-SC. Coord.: 22J 658185.43 m E 7017378.44 m S.



Foto 10.1-63: Arroio Picadão, contribuinte do Ribeirão São Paulo no município de Ascurra-SC. Coord.: 22J 657914.82 m E 7018311.32 m S.



Foto 10.1-64: Rio Benedito, interceptado pela LT 230 kV Indaial - Gaspar II, entre os municípios de Timbó-SC e Arroio-SC. Coord.: 22J 669026.05 m E 7031584.81 m S.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-65: Ribeirão da Mulde. Próximo ao eixo da LT 230 kV Indaial - Gaspar II, no município de Timbó-SC.
Coord.: 22J 677551.83 m E7035422.81 m S.



Foto 10.1-66: Rio do Testo em trecho à montante da LT 230 kV Indaial - Gaspar II, no município de Pomerode-SC.
Coord.: 22J 682304.34 m E7036672.52 m S.



Foto 10.1-67: Ribeirão do Arraial, não interceptado pelo eixo preferencial do empreendimento, mas localizado próximo Seccionamento da LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II. Coord.: 22J 703241.84 m E7025960.65 m S.



Foto 10.1-68: Rio Itajaí-Açu, no município de Gaspar-SC.
Coord.: 22J 697368.98 m E7023892.53 m S.

10.1.7 Espeleologia

O diagnóstico de espeleologia realizado para a LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados teve como principal objetivo verificar a existência de cavidades inseridas na área de influência direta do empreendimento; sendo efetivado através de pesquisas secundárias, prospecção remota e verificações de campo, com vistas ao reconhecimento do patrimônio espeleológico na região interceptada pelo empreendimento.

Para a concretização deste relatório, foram realizados: levantamento de informações em bancos de dados oficiais (CANIE E CNC), pesquisa bibliográfica direcionada e análise de mapas e imagens de satélites. A partir da análise dos litótipos presentes, foi elaborado o Mapa de Potencialidade Espeleológica para a AI do empreendimento. Em seguida, realizou-se a campanha de campo, com a verificação das informações levantadas; culminando no relatório técnico.

10.1.7.1 Metodologia

Inicialmente, foi delimitada a área de estudo para o tema espeleologia; que compreende um corredor de 500 m de largura ao longo do eixo da linha de transmissão (250 m para cada lado) e em 250 m no entorno das subestações associadas; cujas medidas foram definidas por corresponderem àquelas das áreas de influência de uma cavidade nos termos da Resolução CONAMA 347/2004.

O diagnóstico espeleológico foi realizado em várias etapas, fundamentando-se em pesquisa de dados secundários, verificação de dados em campo e elaboração de textos e mapas específicos para o empreendimento.

A primeira etapa foi o levantamento secundário. A metodologia aplicada nesta etapa contou com diversas técnicas da chamada “prospecção remota” que é baseada em: bibliografia direcionada, mapas geológicos, imagens orbitais e sistemas de informação geográfica. Essa é uma etapa fundamental nos estudos de espeleologia, sendo importantíssima para subsidiar a análise de potencial e o planejamento de atividades de campo.

Como desdobramento desse trabalho, realizou-se a análise do potencial espeleológico da Área de Influência Direta do empreendimento, através da metodologia descrita por Jansen *et al*, 2012.

Para tanto, utilizou-se como base cartográfica o mapeamento geológico local, apresentado no diagnóstico de geologia, baseado em cartas com escala 1:500.000, do estado de Santa Catarina, e cujas informações foram apuradas através de trabalho de campo específico, que contou com 46 pontos de controle amostrais ao longo do traçado da LT e em sua AID para o meio físico.

Outra informação importante, foi o resultado da checagem de registros de cavidades na área estudada, através de consulta ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE (CECAV, 2019) e/ou ao Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil - CNC (SBE, 2019).

O resultado desse trabalho foi a elaboração do Mapa 11 - Mapa de Calsses de Potencialidade Espeleológica para a AID do empreendimento, parte integrante do caderno de mapas.

Como a região de estudo não apresentou potencial espeleológico alto, não foram realizadas prospecções pelo método de caminhamentos; no entanto, toda a extensão da LT foi percorrida de forma amostral e verificando-se alguns pontos de controle, de modo a confirmar os levantamentos secundários e analisar a existência de alguma situação excepcional.

A campanha de campo ocorreu entre os dias 28 de março e 03 de abril de 2019, quando, além das verificações ao longo LT, realizou-se uma reunião com membros do espeleogrupo Tejú Jagua – que realiza pesquisas espeleológicas no estado, estando sediado em Florianópolis – sobre a possibilidade de ocorrência de cavernas e abrigos na região e conhecimento de seus registros em território catarinense.

Para a documentação dos trabalhos de campo, foi utilizado aparelho de GPS da marca GARMIN, modelo GPSmap 62S, aferido no DATUM SIRGAS 2000. Também foram utilizados aparelhos *smartphones* equipados com dispositivo de GPS e aplicativos de registro de trilhas, como apoio neste armazenamento. O registro fotográfico foi realizado com câmeras digitais de diversos modelos.

A última etapa foi dedicada a trabalhos de gabinete. As informações obtidas na pesquisa bibliográfica e nos trabalhos de campo foram trabalhadas, gerando figuras e mapas. Essa etapa também envolveu seleção do material fotográfico e elaboração dos textos.

10.1.7.2 Potencialidade Espeleológica

A análise de potencial espeleológico de uma determinada área, em geral, é fundamentada na litologia local, definida pelo arcabouço geológico. Neste sentido, o CECAV adota uma metodologia de classificação, conforme explicitada por Jansen *et al*, 2012, onde o potencial espeleológico das áreas é classificado por associação das frequências de ocorrências de cavidades em cada tipo de litologia no Brasil. Assim, os diversos litotipos são agrupados nas classes de potencial conforme apresentado no Quadro 10.1-11.

Quadro 10.1-11: Potencialidade espeleológica a partir dos litotipos.

LITOLOGIA	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaise, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitto, Gabro, Gnaise, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Oliva gabro, Ortoanfibolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

Fonte: Jansen *et al*, 2012.

O Mapa de Potencialidade de Ocorrências de Cavernas no Brasil do CECAV (2012), construído a partir desta metodologia, se configura como um norteador importante na gestão do Patrimônio Espeleológico Brasileiro, mas quando aplicado em nível de detalhe, comumente não representa com fidelidade as áreas estudadas; o que é plenamente compreensível em função da escala utilizada de 1:2.500.000, que não possibilita análises mais detalhadas para áreas pequenas ou de abrangência limitada (no caso, o corredor da AI espeleológica, com apenas 500 m de largura).

Quando se trata de uma análise mais localizada, é possível obter um diagnóstico de potencialidade mais preciso, levando-se em conta particularidades acessíveis a partir de bases cartográficas com escalas maiores e observações de imagens orbitais. Além disso, essa análise se torna mais condizente com a realidade local ao incorporar informações do diagnóstico de geologia associado às observações de campo, o que diminui interpretações geológicas genéricas.

Desta forma, foi elaborado um mapa de potencial espeleológico especificamente para AI do empreendimento, (Apêndice II – Caderno de Mapas - Mapa 11 – Classes de Potencialidade Espeleológica) aplicando-se a mesma metodologia adotada pelo CECAV, (Jansen *et al*, 2012), porém com escala e análise mais precisas. Para tanto, foi utilizado, como base cartográfica, o mapeamento geológico local, apresentado no capítulo de diagnóstico da geologia para o empreendimento. Além disso, num processo de refinamento da metodologia e adequação à realidade local, foram considerados os resultados das análises das imagens orbitais, observações de campo e elementos relacionados à fisiografia.

A descrição geológica da AID demonstrou a ocorrência de 9 unidades geológicas ao longo do empreendimento, sendo que algumas delas apresentam subdivisões: as Suítes Intrusivas na Bacia do Itajaí e o Complexo Granulítico de Santa Catarina, apresentam duas e quatro subunidades, respectivamente; e a Formação Garcia é subdividida em 4 litofácies.

Destas nove (9) unidades, a Formação Apiúna (NP3αija) não é abrangida pela AI da espeleologia; igualmente, as subunidades: Granito Português (E2γpo), da unidade Suítes Intrusivas na Bacia do Itajaí; e três das litofácies da Formação Garcia (NP3ijac; NP3ijgr e NP3ijgc) também não se inserem na AI da espeleologia.

As sete (7) unidades geológicas interceptadas pela área de estudo são discutidas a seguir, com foco na interpretação do potencial espeleológico de cada uma.

Os Depósitos Aluvionares (Q2a), são coberturas superficiais recentes, datadas do Quaternário. Ocorrem ao longo da calha dos principais rios da região do empreendimento: Itajaí-Açu, Benedito, dos Cedros e do Teste. Essa unidade é caracterizada por sedimentos detríticos arenosos inconsolidados, com presença de siltes e argilas e, eventualmente, turfas. Nestas áreas a ocorrência de cavidades é improvável dado ao caráter inconsolidado do material.

Os Depósitos Colúvio-Aluvionares (Q2ca) referem-se aos sedimentos presentes nos terraços arenosos, de idade aproximada pleistocênica, associados aos depósitos de pé de encostas e aluviões subatuais, onde há uma alternância de níveis e lentes arenosas e argilosas, constituído por um material mal selecionado, com presença de horizontes de seixos e calhaus. Ocorrem estando associados aos rios: Itajaí-Açu, Maçaranduba, do Teste, dos Cedros e Benedito e alguns de seus tributários. A exemplo dos depósitos aluvionares, nestas áreas a ocorrência de cavidades é improvável dado ao caráter inconsolidado do material.

Todo o Complexo Granulítico de Santa Catarina (PP2γro, PP2op, A4PP2lao, A4PP2μbv) e as Suítes Intrusivas da Bacia do Itajaí/Granito Subida (E1γsb), foram classificados com grau baixo, devido à predominância de granitos e gnaisses, litologias consideradas de baixo potencial na metodologia de Jasen et al (2012). Essas unidades dominam praticamente todo o trecho entre a SE Gaspar II – SE Indaial e faixas consideráveis do trecho da LT Indaial – Rio do Sul, formando o conjunto geológico mais representativo na AI do empreendimento.

As demais unidades geológicas presentes na AI da espeleologia receberam classificação de potencial médio: Formação Rio Bonito - Grupo Guatá (P1rb), Grupo Itararé - Membro Rio do Sul (C2P1rs), Formação Garcia – Litofácies Silito e Arenito Rítmico (NP3ijgs), e a Formação Gaspar (NP3ijga), as duas últimas pertencentes ao Grupo Itajaí. Esta classificação se deu em função das litologias presentes nestas unidades: arenitos, conglomerados, ritmitos, silitos, folhelhos e diamictitos (além de lamitos e varvitos), classificados, segundo a metodologia adotada, com grau de potencialidade médio.

Por fim, a consulta ao CANIE e CNC não apresentou ocorrência de cavidades cadastradas na faixa determinada como área de estudo da espeleologia, nem mesmo na AII. As cavernas mais próximas registradas nos cadastros oficiais estão distantes mais 30 km em linha reta da área de influência espeleológica do empreendimento. Localizadas ao Sul, nos municípios de Vidal Ramos e Botuverá, associadas a rochas pelito-carbonáticas da Formação Rio da Areia e; ao leste, no município de Itajaí e Penha, em xistos e quartzitos (associados, ou não) e ortognaisses, cuja gênese é relacionada à ação

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

marítima. No Quadro 10.1-12 é apresentado um resumo da interpretação e caracterização do potencial espeleológico da área de estudo.

Quadro 10.1-12: Unidades geológicas interceptadas pelo corredor da AI espeleológica da LT e sua classificação de potencialidade para ocorrência de cavidades.

UNIDADE GEOLÓGICA		LITOLOGIAS PREDOMINANTES	PRESENÇA DE FEIÇÕES DE INTERESSE ESPELEOLÓGICO	POTENCIAL ESPELEOLÓGICO
Depósitos Aluvionares		Sedimentos detríticos arenosos de granulação fina a grosseira, siltes e argilas, podendo eventualmente haver presença de níveis irregulares de turfas.	Não	Improvável
Depósitos Colúvio-Aluvionares		Sedimentos presentes nos terraços arenosos, associados aos depósitos de pé de encostas e aluviões subatuais, onde há uma alternância de níveis e lentes arenosas e argilosas.	Não	Improvável
Grupo Guatá	Formação Rio Bonito	Sequência de siltitos e folhelhos cinza, intercalados com camadas de arenitos finos e leitos de rochas carbonosas.	Não	Médio
Grupo Itararé	Membro Rio do Sul	Folhelhos e siltitos, diamictitos e conglomerados, ritmito, varvitos, com seixos pingados e arenitos muito finos a médio.	Não	Médio
Suítas intrusivas na Bacia do Itajaí	Granito Subida	Granito	Não	Baixo
Grupo Itajaí	Formação Apiúna	rochas riolíticas caracterizada por uma litofaciesfélsica, de tonalidade róseo-avermelhada, leucocrática a hololeucocrática, porfirítica a microporfirítica, com fenocristais feldspáticas e de quartzo, dispostos numa matriz afanítica de quartzo, plagioclásio e feldspato potássico.	Não	Improvável
	Formação Garcia (Litofacies silito e arenito rítmico)	Lamitos, siltitos e arenitos finos a médios.	Não	Médio
	Formação Gaspar	Arenitos e conglomerados com tufos vulcânicos e siltitos subordinados.	Não	Médio
Complexo Granulítico de Santa Catarina	Metagranito-Granodiorito Rodeio	Metagranitos, granodioritos.	Não	Baixo
	Ortognaisse Pomerode	Gnaisses.	Não	Baixo
	Ortognaises Granulíticos Luis Alves	Gnaisses Granulíticos.	Não	Baixo
	Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha	Ocorrem na forma de blocos, matacões e lajeados, tendo pouca continuidade lateral e na forma lenticular, dentro dos gnaisses granulíticos.	Não	Baixo

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

10.1.7.3 Resultados

A chamada prospecção remota, ou seja, aquela baseada em: bibliografia, mapas geológicos, imagens orbitais e sistemas de informação geográfica; culminou na definição do grau de potencial espeleológico de cada subárea, conforme apresentado no item anterior.

Como a região de estudo não apresentou potencial espeleológico alto, não foram realizadas prospecções pelo método de caminhamentos, no entanto, toda a extensão da LT foi percorrida de forma amostral e verificando-se alguns pontos de controle, de modo a confirmar os levantamentos secundários e analisar a existência de alguma situação excepcional.

Na prospecção amostral, onde a potencialidade foi determinada como: média, baixa ou improvável, os caminhamentos foram cumpridos em veículo 4x4, conforme a disponibilidade de acessos, e pontualmente nos locais visualizados em campo com feições de algum interesse espeleológico. Ao longo de toda a extensão da linha de transmissão e sua área de influência, não foram observadas cavernas, abrigos, feições cársticas ou quaisquer evidências ou condições favoráveis à formação de cavidades. As fotos 8-1 a 8-16 ilustram alguns pontos que serão interceptados pela LT ou sua AI espeleológica.

10.1.8 Sismicidade

Ferreira et al. (citados por PFALTZGRAFF & TORRES et al., Org., 2010) assinalam que a atividade sísmica no Brasil é do tipo intraplaca, estando o país no interior da Placa Sul-Americana. Ressalta-se que, a diferença em relação aos sismos de borda está na frequência menor com que ocorrem e não na sua magnitude e, dado sua rigidez, os estragos no geral são maiores que aqueles observados na borda, considerando uma mesma magnitude.

Assumpção et al. (2014, citados por NÓBREGA & NÓBREGA, 2016), a partir do catálogo brasileiro com magnitudes acima de 3,0 (com cerca de 800 eventos), apresentaram o mapa de sismicidade do Brasil (a, na Figura 10.1-19) e um mapa de epicentros de eventos (b, na Figura 10.1-19), condição que permite destacar a existência de áreas ativas e outras quase assísmicas no território nacional.

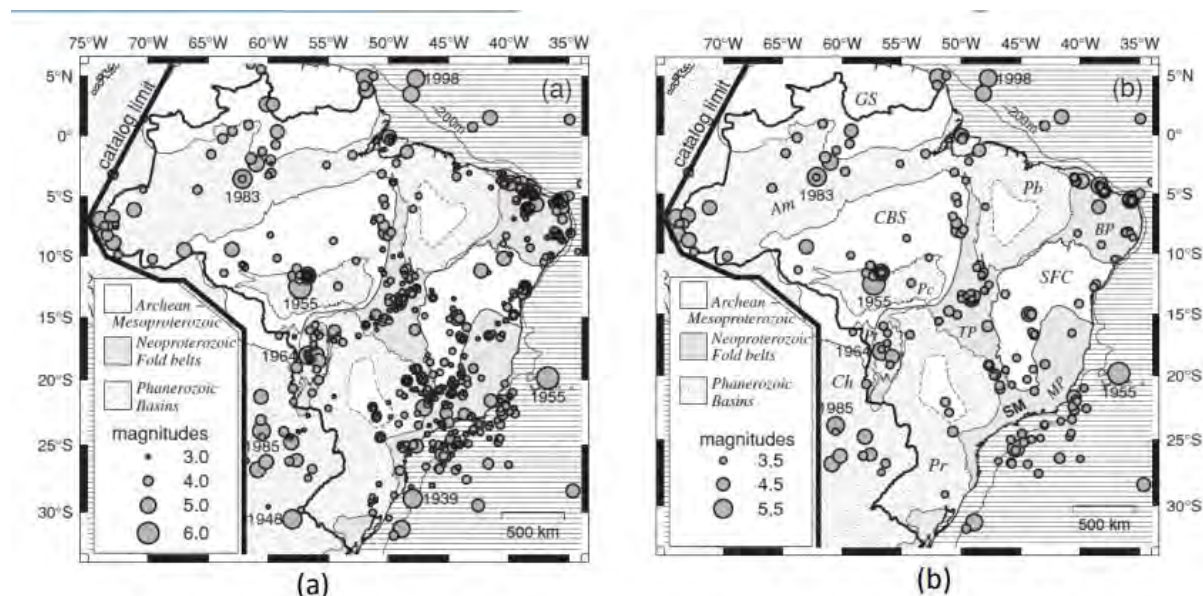


Figura 10.1-19: Mapas de Sismicidade do Brasil, Fonte: ASSUMPÇÃO (2014, citados por NÓBREGA & NÓBREGA, 2016).

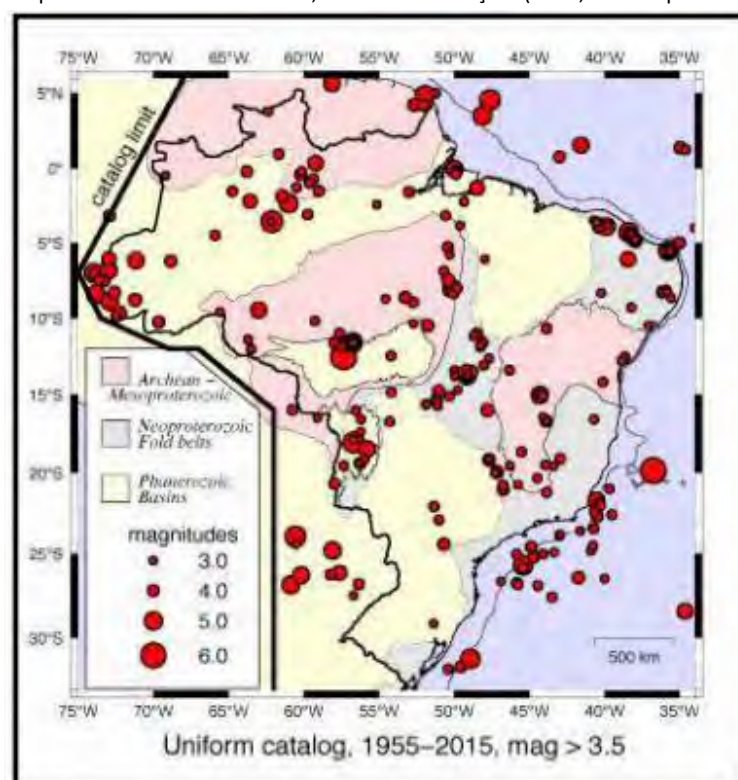


Figura 10.1-20: Mapas de áreas de concentração de sismos e áreas assísmicas. Catálogo Uniforme, filtrado conforme detectabilidade: magnitude > 6 desde 1940; acima de 5 desde 1962, e acima de 3,5 desde 1980.

Fonte: ASSUMPÇÃO (2016).

NÓBREGA & NÓBREGA (2016) lembram que abalos de magnitude > 7,0 mb (escala Richter) já foram registrados no Brasil (Feijó-AC, por exemplo), entretanto assinalam que os epicentros destes tremores ocorreram no Peru, Chile, Bolívia e Oceano Atlântico. Apontam ainda que alguns estados brasileiros registram mais abalos (no geral $\leq 4,0$ mb), citando MG, MT, RN, CE e parte central de GO, que outros; merecendo destaque, segundo os autores, dois “enxames” sísmicos ocorridos em João Câmara/RN

(1986) e Pedra Preta/RN (2013), destacando ainda que o AC é o estado com registros das maiores magnitudes devido a sua proximidades com os Andes.

Estes autores apresentam também parte do “mapa de perigo sísmico global”, adaptado de GSHAP (1999), onde destacam o Brasil; permitindo observar que, na maior parte do território nacional, o perigo se mostra muito baixo, com acelerações horizontais no geral $< 0,4 \text{ m/s}^2$, exceto uma fração do Nordeste, incorporando parte dos estados do RN, PB e CE e a parte oeste das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, no entorno da Cordilheira dos Andes.

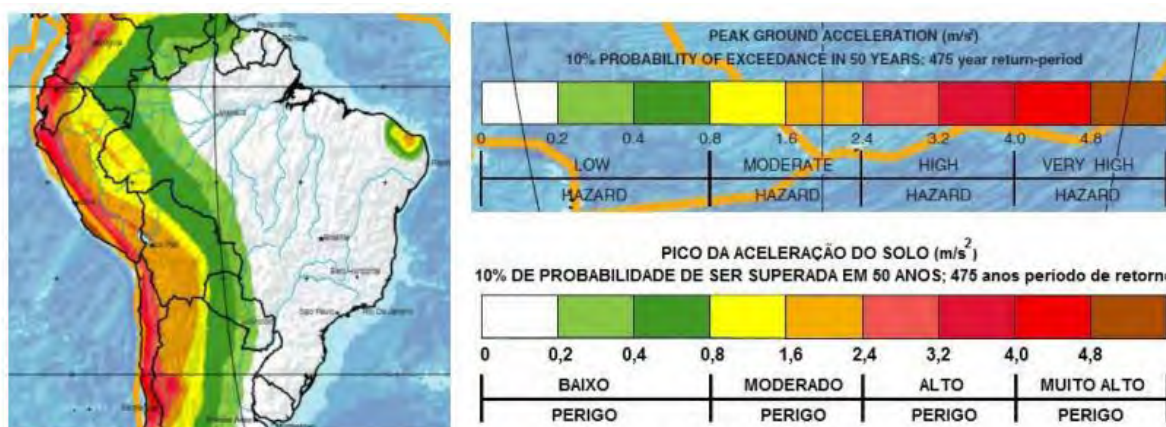


Figura 10.1-21: Fração do Mapa do Perigo Sísmico Global. Fonte: adaptado de GSHAP (1999), segundo NÓBREGA & NÓBREGA (2016).

De acordo com FERREIRA et al. (citados por PFALTZGRAFF & TORRES et al., Org., 2010), o Nordeste “é a área de maior atividade sísmica do Brasil, em particular a borda da Bacia Potiguar, que engloba o Rio Grande do Norte e o Ceará”, tendo sido registrados eventos de magnitude $\geq 5,0$ mb na região de Pacajus-Cascavel (CE) e João Câmara (RN), trazendo danos materiais e problemas sociais. Apontam que além dos naturais, há registros de sismos induzidos associados à construção de grandes açudes e barragens na região, exemplificando atividades entre 1987 e 1997, associados ao reservatório de Açú.

Segundo BISPO (2018), de acordo com RSBR (Rede Sismográfica Brasileira), “desde 1989, pelo menos 10 abalos sísmicos tiveram Santa Catarina como epicentro. Todos eles com intensidade entre 3 pontos e 3,9 pontos na escala Richter”. Segundo o autor, diversos deles abalos tiveram seus epicentros em terra firme, sendo que o maior abalo sísmico no território catarinense foi registrado em 24/04/1992, a cerca de 300 km da costa, conforme demonstra a Figura 10.1-22.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

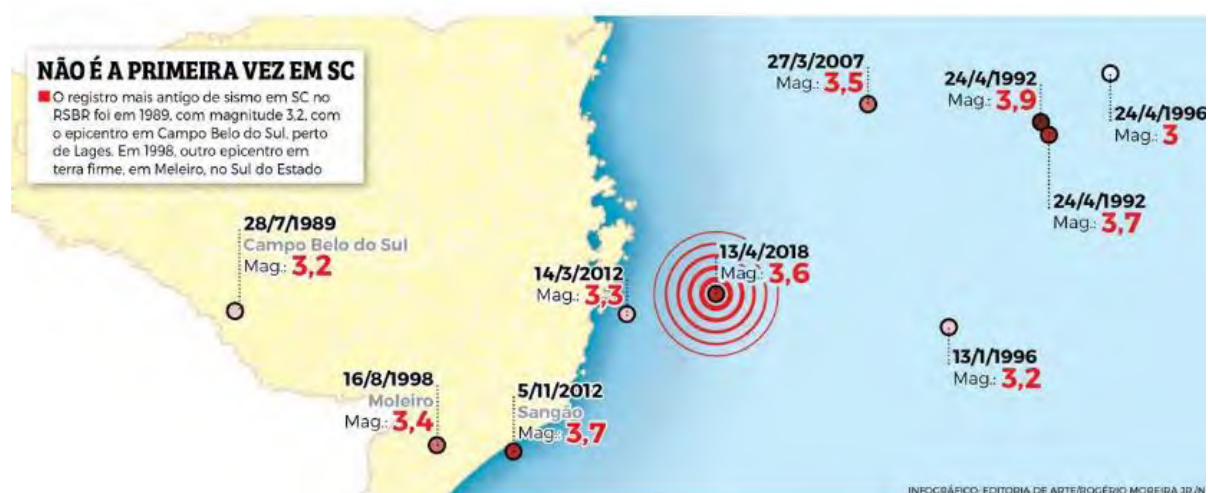


Figura 10.1-22: Registros de sismos em Santa Catarina – Fonte: infografia de Rogério Moreira Jr./ND, conforme apresentado por BISPO (2018).

De acordo com DUARTE (2018), o estado de Santa Catarina conta com três pontos de monitoramento sísmico, nos municípios de Treze de Maio, Major Gercino e Itá; e segundo a CPRM (citado pelo autor) outros tremores históricos de magnitude acima de 2 graus na escala Richter foram contabilizados no território catarinense, listados conforme o Quadro 10.1-13.

Quadro 10.1-13: Tremores de magnitude acima de 2 graus na escala Richter no estado de Santa Catarina.

ANO	GRAU ¹	LOCALIZAÇÃO
1898	3,9	Blumenau
1939	5,5	Tubarão
1974	4,4	Margem continental de SC
1980	2,5	Balneário Camboriú
1981	2,6	Margem continental de SC
1988	2,9	Margem continental de SC
1989	3,2	Campo Belo do Sul
1992	3,7	Margem continental de SC
1992	3,9	Margem continental de SC
1992	2,2	Curitibanos
1995	2,8	Margem continental de SC
1996	3,2	Margem continental de SC
1996	3,0	Margem continental de SC
1996	2,8	Margem continental de SC
1997	2,0	Margem continental de SC
1998	2,8	Braço do Norte
1998	3,4	Moleiro
2000	2,6	Itá
2007	3,5	Margem continental de SC

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDIAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

ANO	GRAU ¹	LOCALIZAÇÃO
2010	2,9	Margem continental de SC
2012	3,1	Margem continental de SC
2012	2,4	Joinville (Pirabeiraba)
2012	2,0	Joinville (Pirabeiraba)
2012	3,3	Garopaba
2012*	3,7	Sansão
2016	2,1	Ponte Serrada
2018*	3,6	Costa de Florianópolis

1

Fonte: CPRM, segundo DUARTE (2018); (*): Segundo BISPO (2018).

De acordo com NÓBREGA & NÓBREGA (2016), “o parâmetro que melhor representa os efeitos e danos produzidos pelos terremotos é a intensidade, e não a magnitude. A escala de intensidade Mercalli Modificada é a mais conhecida, porém é qualitativa e subjetiva”. “De qualquer forma, existe, evidentemente, certa correlação entre magnitude e intensidade, o que serve mais para estabelecer uma referência, especialmente em relação a eventos antigos, quando não registrados pelos equipamentos.”

Segundo o zoneamento da sismicidade brasileira (ABNT/NBR 15421), na maior parte do território brasileiro, a aceleração horizontal nominal (a_g), sendo “g” a aceleração da gravidade, é de 0,025 g, apontando locais onde praticamente não ocorrem eventos sísmicos significativos (zona O). Por outro lado, aparece ainda a Zona 1, que incorpora parte do nordeste brasileiro e a faixa que limita o Norte e Centro-Oeste na sua porção oriental, onde estes valores estão entre 0,025 e 0,05 g. A Figura 10.1-23 mostra o Mapa de Zonas Sísmicas do Brasil e acelerações correspondentes; sendo que, as acelerações definidas na figura correspondem à probabilidade nominal de 10% de serem ultrapassadas em 50 anos, o que corresponde a um período de recorrência de 475 anos.

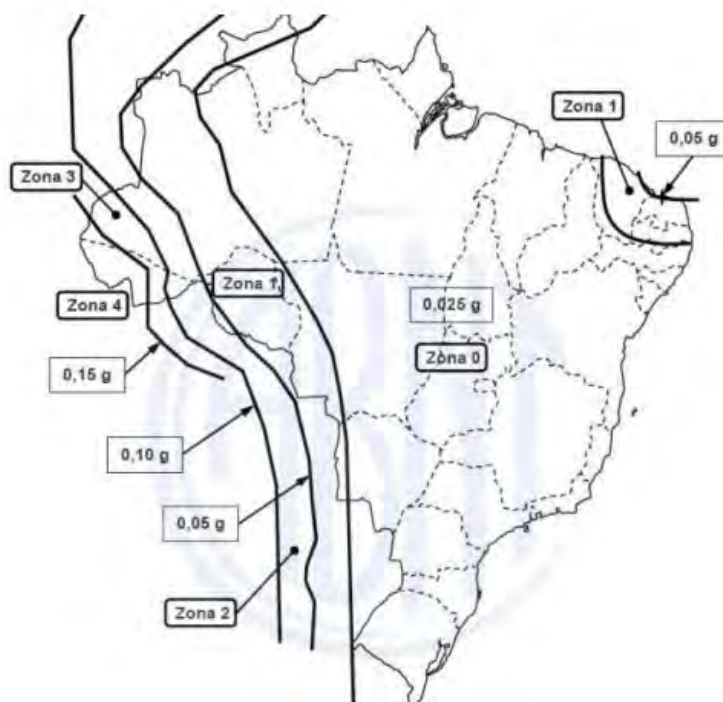


Figura 10.1-23: Mapa de Zonas Sísmicas do Brasil e acelerações correspondentes.

Fonte: ABNT/NBR 15421.

Desta forma, NÓBREGA & NÓBREGA (2016) apontam que a zona 0 está associada entre os graus I a V da escala Mercalli Modificada (MM), cuja descrição do maior (V) aponta que o sismo é sentido por praticamente todos; os que estão dormindo despertam e objetos pequenos são deslocados, não havendo alusão quanto a danos a edificações, assim este intervalo (I ao V) tem pouca relevância em termos de risco sísmico.

Por sua vez, a zona 1, com aceleração 2,5% e 5% g, envolve os graus V e VI desta escala; sendo, neste grau maior (VI), sentido por todos; podendo haver pânico, e quebra de louças e vidros de janelas; aparecendo danos moderados em edificações de má qualidade.

Os autores apontam que a intensidade VII é atribuída “aos sismos de João Câmara/RN (5,1 mR, em 1986), ao de Pacajus/CE (5,2 mR, em 1980) e ao de Codajás/AM (5,5 mb, em 1983). Ao sismo de Itacarambi/MG (4,9 mb, em 2007) é associada a intensidade VI. A nenhum sismo do Brasil foi associada a intensidade VIII, especialmente porque os maiores terremotos ocorreram em regiões relativamente desabitadas”.

No contexto geral, Lopes & Nunes (2011, citados por NÓBREGA & NÓBREGA, 2016) colocam que “o nível de atividade sísmica no Brasil é classificado como baixo, com ocorrência média de menos de dois sismos com magnitudes maiores que 4 mb por ano, um sismo com magnitude maior que 5 mb a cada seis anos, e um sismo de magnitude 6 mb a cada 45 anos. Mesmo com frequência muito baixa, não é impossível a ocorrência de sismos com magnitudes de até 7,5 mb, sendo que, nesse caso, o período de recorrência desse tipo de evento no Brasil é em torno de 885 anos”, frisando que “o risco sísmico no Brasil é baixo, mas não é nulo”; mesma consideração apontada por ASSUMPÇÃO (2016).

ASSUMPÇÃO (2016) lembra ainda que “estudos mais detalhados da sismicidade do Brasil nos últimos anos sugerem que várias outras zonas sísmicas (como a região de Porto dos Gaúchos, norte de Mato Grosso) não foram consideradas adequadamente no projeto GSHAP e acabaram não sendo representadas no mapa da ABNT”, situação que sugere e indica a necessidade de atualização do mapa de ameaça sísmica atualmente em vigor, segundo a NBR 15421.

Neste contexto, o autor aponta uma proposição preliminar da atualização do mapa de sismicidade do Brasil, lembrando que os efeitos da faixa andina não foram contemplados nesta versão, o que deverá ser levada em consideração numa versão final.

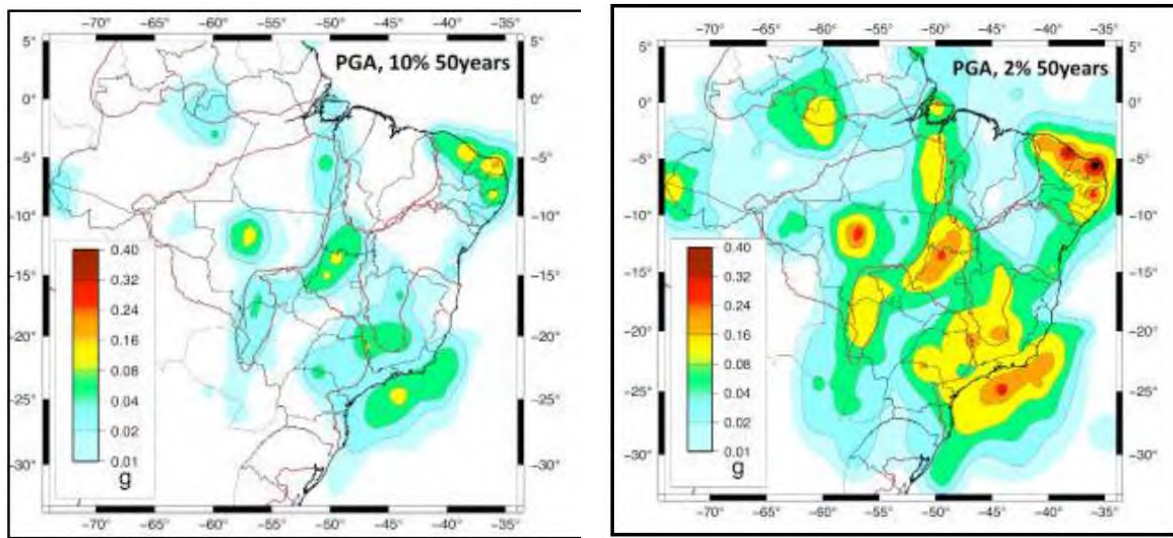


Figura 10.1-24: Mapas de Ameaça Sísmica (“Seismic Hazard Maps”) para aceleração de pico (PGA) em rocha, para probabilidades de 10% (a) e 2% (b) de excedência em 50 anos, correspondendo a períodos de retorno de 475 e 1.475 anos, respectivamente. As cores são PGA em frações de g. Áreas verdes correspondem a PGA entre 4% e 8% g (equivalente a intensidades ~VI na escala Mercalli Modificada, podendo causar trincas em paredes), áreas amarelas entre 8% e 16% g (intensidades ~VII MM podendo causar rachaduras em paredes e desabamento de casas fracas). ” Fonte: ASSUMPÇÃO (2016).

Ao considerarmos esta proposição de ASSUMPÇÃO (2016), num panorama de probabilidade de sismos de 2% de excedência em 50 anos, correspondendo a um período de retorno de 1.475 anos (ou seja, num período de 50 anos, há uma chance de 2% de ocorrer acelerações $\geq$ que as previstas). A área deste estudo está incorporada numa faixa equivalente a intensidade VI na escala Mercalli Modificada.

Assim, toda a área deste estudo se enquadra nesta condição, onde eventos sísmicos podem ser sentidos por todos, podendo haver pânico, louças e vidros de janelas quebrados, aparecendo danos moderados em edificações de má qualidade. O detalhe deste mapa para a região de estudo é apresentado na Figura 10.1-25.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDIAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

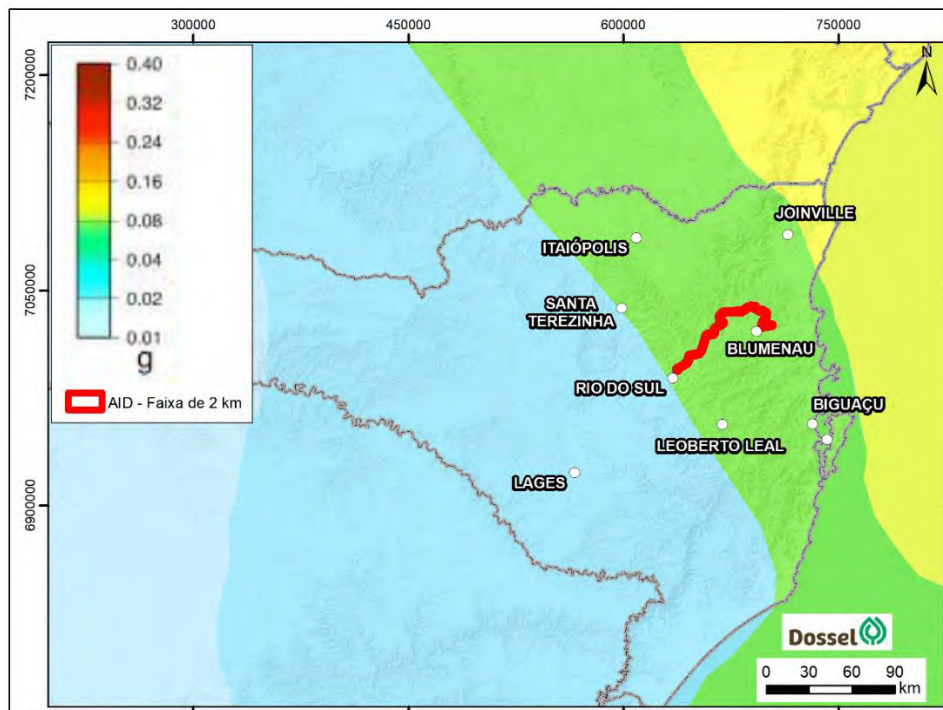


Figura 10.1-25: Mapas de Ameaça Sísmica preliminar, segundo proposta ASSUMPÇÃO (2016). Em detalhe posicionamento das LTs e área deste estudo. Fonte: ASSUMPÇÃO (2016).

Considerando o mapa atual de ameaças sísmicas, segundo a ABNT/NBR 15421 (2006), a área deste estudo está inserida na Zona 0, com aceleração da gravidade de 0,025 g, apontando locais onde praticamente não ocorrem eventos sísmicos significativos; onde o sismo é sentido por praticamente todos; os que estão dormindo, despertam e objetos pequenos são deslocados, não havendo alusão quanto a danos a edificações. O detalhe deste mapa para a região em estudo é apresentado na Figura 10.1-26.



Figura 10.1-26: Mapa de Ameaças Sísmicas em vigor, segundo ABNT/NBR 15421 (2006). Em detalhe posicionamento das LTs e área deste estudo. Fonte: ABNT/NBR 15421 (2006).

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-69

: Conglomerado às margens do Rio Itajaí-Açu próximo ao *buffer* 250m da SECC LT 525 kV Blumenau - Biguaçu C1 para SE Gaspar II, no município de Gaspar. Coord.: 22J 697388.55 m E 7023930.06 m S.



Foto 10.1-70: Vista da SE Gaspar II e seu entorno, no município de Gaspar. Coord.: 22J 696356.07 m E 7025488.38 m S.



Foto 10.1-71

: Aspecto das encostas no *buffer* 250m nas proximidades da SE Gaspar II, no município de Gaspar. Coord.: 22J 697026.56 m E 7026243.78 m S.



Foto 10.1-72

: Área Urbanizada no *buffer* 250 m do SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar2. Em Blumenau. Coord.: 22J 691249.85 m E 7037732.82 m S.



Foto 10.1-73

: Solo profundo sem contato com a rocha matriz no *buffer* 250 m do SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Gaspar2. Em Blumenau. Coord.: 22J 691249.85 m E 7037732.82 m S.



Foto 10.1-74

: Planície aluvionar urbanizada, próxima ao eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, em Blumenau. Coord.: 22J 691181.64 m E 7037697.00 m S.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-75

: Aspecto da vegetação e do relevo no *buffer* 250 m da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, no município de Blumenau. Coord.: 22J 687680.48 m E 7038578.83 m S.



Foto 10.1-76

: Eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II sobre o Ribeirão Vale do Selke, no município de Pomerode. Coord.: 22J 685385.37 m E 7036995.09 m S.



Foto 10.1-77

: Aspecto da paisagem na faixa do *buffer* de 250m a partir do eixo da LT 230 kV Indaial - Gaspar II, no município de Pomerode. Coord.: 22J 685385.37 m E 7036995.09 m S.



Foto 10.1-78

: Matacões rolados de forma esparsa, em encosta próxima ao eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, em Pomerode. Coord.: 22J 678584.34 m E 7035369.78 m S.



Foto 10.1-79

: Vista do *buffer* 250 m a partir do eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, na divisa entre os municípios de Rodeio e Timbó. Coord.: 22J 667624.62 m E 7032879.18 m S.



Foto 10.1-80

: Aspecto das encostas no *buffer* 250 m, próximo ao eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, município de Rodeio. Coord.: 22J 663511.36 m E 7023138.95 m S.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019



Foto 10.1-81

: Encostas e matacões isolados em área de pastagem próxima ao eixo da LT 230 kV Indaial – Gaspar II, em Rodeio. Coord.: 22J 663501.33 m E 7023164.85 m S.



Foto 10.1-82

: Área de plantio em planície aluvionar próxima ao *buffer* 250 m no limite da área urbana de Ascurra. Coord.: 22J 660569.90 m E 7018209.61 m S.



Foto 10.1-83

: Área de plantio em planície aluvionar próxima a Ascurra, ao fundo morros que serão transpostos pela LT 230 kV Indaial – Gaspar II. Coord.: 22J 659524.40 m E 7018443.09 m S.



Foto 10.1-84

: Afloramento rochoso próximo ao *buffer* 250 m da LT 230 kV Indaial – Gaspar II no município de Ibirama. Coord.: 22J 645352.29 m E 7000888.81 m S.

10.1.9 Paleontologia

Apesar de não haver qualquer registros fossilíferos e arqueológicos na área de influência do empreendimento, assinalamos a importância destes registros no estado de Santa Catarina, destacando para o fato de que todos foram apontados em formações geológicas e locais fora da área levantada, conforme Figura 10.1-27.

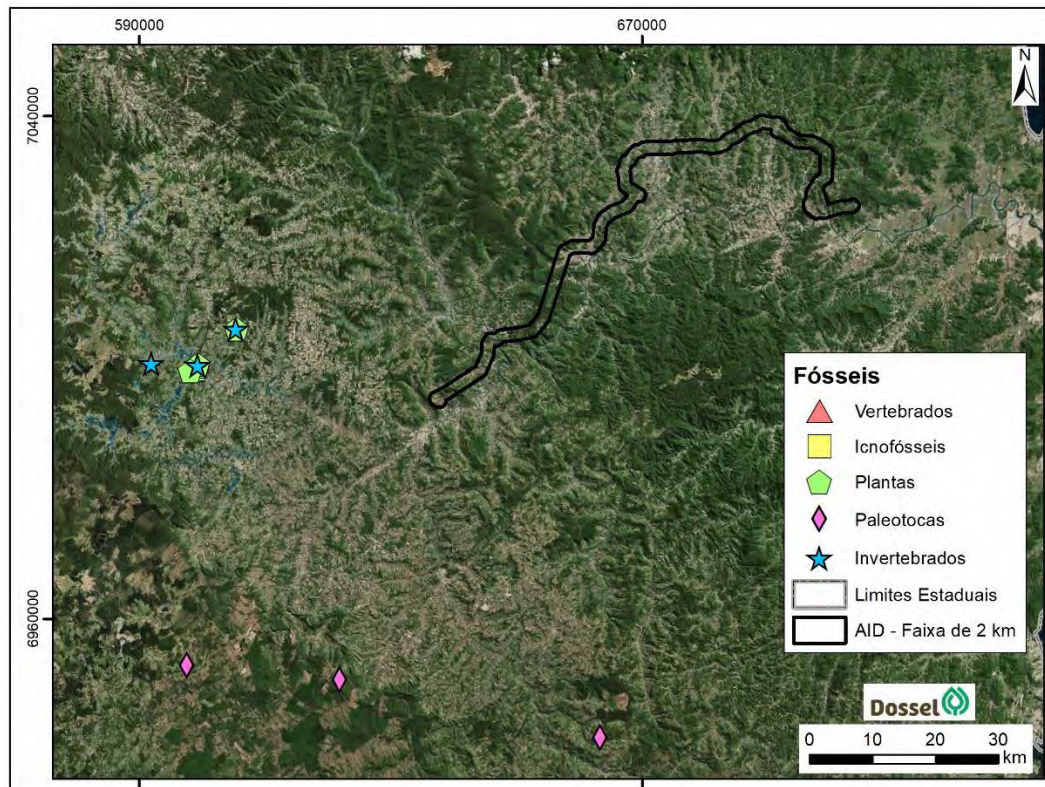


Figura 10.1-27: Área do estudo e a localização de registros fósseis e sambaquis no seu entorno. Fonte: Elaborado pelos autores com base no conjunto da bibliografia citada.

O registro fossilífero no estado de Santa Catarina envolvendo paleotocas de grande porte é caracterizado em rochas sedimentares do Planalto, encontradas nos municípios de: Urubici, Lebon Régis, Alfredo Wagner, Leoberto Leal, Dr. Pedrinho Vidal Ramos; bem como em arenitos da Formação Botucatu, nos municípios de: Morro Grande, Timbé do Sul, Jacinto, Machado, Praia Grande e outros, conforme apontado por FRANK et al. (2018), BUCHMANN et al. (2009a e b), PASQUALON et al. (2012), PASQUALON et al. (2013), RICETTI, et al (2015) e ORTH et al (2017).

POLCK et al. (2017), SMANIOTTO & SOUZA (2006), FÉLIX et al. (2006), GANDINI et al. (2006), DIAS (2006), SEDOR(2006), MEGLHIORATTI (2006), SHNEIDER et al (1974), LAGES (2004), CPRM (2002), MINEROPAR (2001), apontam a presença marcante de fósseis e icnofósseis de vertebrados, invertebrados e plantas em diferentes grupos e formações geológicas da Bacia do Paraná, representadas por algumas formações dos Grupos São Bento (Formação Botucatu), Passa Dois (Formações Rio do Rastro, Teresina, Irati), Tubarão (Formação Rio Bonito) e Itararé (Membro Rio do Sul) e as formações Vila Maria e Estrada Nova, conforme ilustrado na Figura 10.1-28.

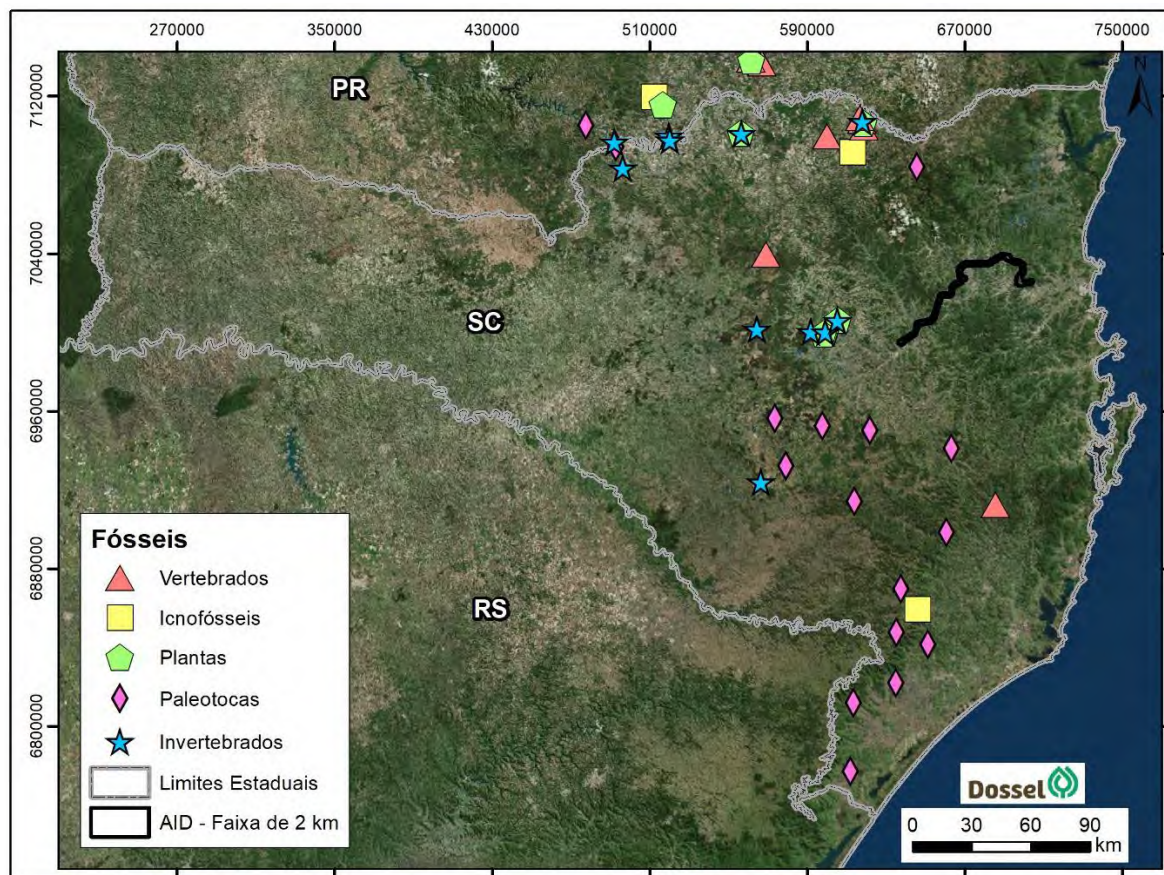


Figura 10.1-28: Registros fossilíferos no estado de Santa Catarina e a localização da área deste estudo. Fonte: Elaborado pelos autores com base no conjunto da bibliografia citada.

10.1.10 Ruídos

Neste item serão apresentadas as principais atividades relacionadas às fases de instalação e operação das linhas de transmissão, com potencial de poluição sonora. Convém destacar que a complementação do diagnóstico ambiental referido no tema Ruídos será realizada no Programa Ambiental para Construção (PAC), detalhado no capítulo 10 deste estudo. Desta maneira será possível avaliar e caracterizar os índices de ruído e vibração na AID do empreendimento (2 Km de corredor), conforme o estabelecido no item 12.1.7 do Termo de Referência 06/2019, emitido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA.

10.1.10.1 Atividades Potenciais Geradoras de Ruídos

A implantação de linhas de transmissão envolve algumas etapas que necessitam do uso intenso de equipamentos e máquinas de diferentes portes. As obras de implantação, do empreendimento em tela podem promover ruídos os quais podem resultar em poluição sonora.

10.1.10.2 Construção de Canteiros de Obras

Primeiramente são definidos os locais para a implantação de canteiros, neste ponto analisa-se os fatores como características do terreno, necessidade e quantitativo de supressão da vegetação,

proximidade com a linha de transmissão existentes, facilidade de acesso, dentre outros fatores que influenciam na logística para a instalação desse local importante de apoio a obra. As atividades a serem executadas para a implantação de canteiros dependem das condições do local escolhido, por conseguinte, a emissão de ruídos também depende desses fatores.

Em determinados casos, a construção de canteiros pode envolver o uso de equipamentos e máquinas para atender as atividades de supressão da vegetação, nivelamento do terreno e construção de obras civis. Estas atividades podem apresentar potencial aumento de ruído, sendo necessário o monitoramento e controle.

Os canteiros referentes a LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados a princípio estarão localizados nos municípios de Ibirama, Blumenau e Timbó ambos no estado de Santa Catarina. Serão avaliadas as condições de cada área eleita, sendo pontuadas as atividades potenciais poluidoras, bem como a sua região de interferência e estratégias mitigadoras.

O canteiro do município de Ibirama se localiza nas margens da rodovia XV de Novembro, em área antropizada. Já o canteiro do município de Blumenau se localiza em área antropizada nas margens da rodovia SC-108 próximo ao km-69. O terceiro canteiro se localiza no município de Timbó, próximo ao km-07 da rodovia Fritz Lorenz.

10.1.10.3 Construção de obras civis

Esta etapa envolve as atividades como abertura de acessos, frente de supressão realizadas na faixa de serviço, acessos e praças de torre, escavações e construção das fundações. Algumas dessas atividades são temporárias, resultando em emissão também temporária de ruídos. Entretanto, diferentemente dos canteiros, estas possuem maior área de interferência.

Além da construção das estruturas, ainda existe o deslocamento de veículos ao longo dos novos acessos e dos existentes, o que pode resultar em um aumento na emissão de ruídos. A LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II, subestações e seccionamentos associados está situada nos municípios de Rio do Sul, Lontras, Ibirama, Apiúna, Ascurra, Rodeio, Indaial, Timbó, Pomerode, Blumenau, Gaspar e Luis Alves, deste modo, as comunidades e cidades mais próximas da linha de transmissão inseridas nesses municípios, são as que podem ter interferência dos ruídos produzidos pelo empreendimento.

10.1.10.4 Implantação de Torres

Este item configura duas etapas, a montagem, em que a estrutura das torres é erguida e o lançamento de cabos, onde os cabos de energia são lançados em todas as torres, bem como os para-raios e a realização do aterramento das estruturas metálicas. Assim como a construção de obras civis, esta etapa também é temporária configurando emissões de ruído pontuais. Logo, terminada toda a implantação das torres, os ruídos oriundos da construção e instalação das linhas de transmissão deixam de ser gerados.

10.1.10.5 Avaliação dos Ruídos

O conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA) publicou a resolução nº 1 de 08 de março de 1990 referente a influência dos níveis de ruído sobre o meio ambiente e estabeleceu critérios para seu controle. Esta resolução define que as atividades geradoras de ruídos devem seguir as diretrizes estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e quando relacionadas à veículos automotores, ao conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

No que se refere as diretrizes da ABNT, as normas indicadas na resolução são a NBR-10.151 e NBR-10.152. A primeira se refere as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades e define método para a medição do ruído, medindo o nível de pressão sonora equivalente (LAeq) em decibéis ponderados em “A” dB(A). Também define o nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, indicando valores máximos permitidos para cada tipo de área. Já a NBR-10.152 fixa os níveis de ruídos compatíveis com o conforto acústico nos ambientes, indicando os valores de nível sonoro para conforto e o nível sonoro máximo aceitável.

Neste contexto, a construção e operação de linhas de transmissão implica na emissão de vários tipos de ruído. Estes ruídos, somados aos já existentes no entorno do empreendimento podem aumentar o potencial de geração de poluição sonora. Estes podem ser de origem natural, originados por ventos, quedas de árvores, tempestades e outros fenômenos da natureza, podem também ser de comunidades, estando diretamente relacionado ao adensamento populacional, gerados em atividades cotidianas, ou oriundo da circulação de veículos na Malha Viária, os quais durante o período de construção e instalação são intensificados devido a maior movimentação de veículos. Desta forma, faz-se necessário o levantamento e monitoramento de todas as vias que são interceptadas pelo empreendimento.

Assim, existem várias vias tanto federais quanto estaduais que influenciam diretamente no nível de ruído do empreendimento, as principais são: SC-421, SC-416, SC-417, SC-418, SC-474 estaduais e a BR-470 federal.

Além dos ruídos que ocorrem durante a construção, que envolvem a queda de árvores na supressão vegetal, atividades realizadas por máquinas de grande porte como tratores e deslocamento de veículos, também existem os ruídos que estão relacionados com a fase de operação das linhas de transmissão. Estes podem ser de origem eólica e de origem elétrica, denominado “Ruído Audível”.

Os ruídos de origem eólica ocorrem quando o vento incide sobre componentes da linha de transporte de energia, não sendo possível prevêê-los, pois dependem da velocidade do vento, não estando vinculados ao nível de tensão da linha. Já o denominado “Audível” é originado principalmente pelo fenômeno “Efeito Corona” que ocorre na superfície dos condutores.

Este surge quando o gradiente potencial existente na superfície dos condutores é superior ao gradiente crítico destrutivo do ar, ocorrendo pequenas descargas ao redor do condutor. Quanto maior a tensão, maior será o ruído. Estes também são influenciados pelas condições ambientais, pois o contato do condutor com água e neblina resulta na intensificação dos ruídos. Nesse sentido é importante que os ruídos sejam medidos sob tais condições para melhor análise do impacto auditivo com a finalidade de identificar uma potencial poluição sonora.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Os valores de ruídos audíveis da linha de transmissão em questão podem ser considerados aceitáveis diante da faixa estipulada. As informações retiradas do EIA/RIMA da Linha de Transmissão referente ao Lote 21 do leilão da ANEEL 005/2016 realizado em 2018, também no estado de Santa Catarina, apresenta valores de ruídos inferiores aos permitidos pela ANEEL (Quadro 10.1-14) para as faixas de servidão definidas para o empreendimento. Como a Linha de transmissão Lote 21 apresenta semelhanças com a deste estudo, assume-se que os valores de ruídos audíveis seriam similares.

Quadro 10.1-14: Nível de Critério de Avaliação NCA para ambientes Externos em dB(A), baseado nos Estudos “Faixa de Passagem e Distâncias de Segurança” das Linhas de transmissão do Lote 21 Leilão da ANEEL 005/2016 realizado em 2018.

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental do Lote 21 do Leilão da ANEEL 005/2016 elaborado no ano de 2018.

LINHAS DE TRANSMISSÃO Lote 21 Leilão ANEEL 005/2016	FAIXA DE SERVIDÃO	Limite Semi- Faixa (m)	L50 Rain EPRI (dbA)	L5 Rain EPRI (dbA)	Fair Weather Range (dbA)	VALOR PERMITIDO ANEEL
LT 525 kV Biguaçu - Siderópolis 2 CS	62 m	31	46,9	52,1	13,0 a 35,4	58 dbA
LT 525 kV Siderópolis 2 - Abdon Batista CD	72 m	36	51,0	55,7	19,5 a 40,3	24 dbA
LT 525 kV Abdon Batista - Campos Novos C2	62 m	31	46,9	52,1	13,0 a 35,4	58 dbA
LT 230 kV Siderópolis 2 – Siderópolis CD	47 m	23,5	30,95	43,85	-25,65 a 15,85	24 dbA
LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilha CS	45 m	22,5	42,35	51,05	9,65 a 33,75	58 dbA

A coluna “L59 Rain EPRI (dbA)” apresenta os valores obtidos do Ruído Audível (RA) para o condutor molhado no limite da faixa de servidão determinados para cada uma das linhas de transmissão do Lote 21. Observa-se que estes valores são inferiores aos definidos pela ANEEL evidenciando que linhas dessa potência/Voltagem atendem a legislação vigente.

O ruído audível foi calculado utilizando metodologia descrita no livro vermelho “EPRI AC – Transmission Line Reference Book 200 kV and Above – Third Edition – 2008” e comparados com os valores permitidos pela ANEEL.

Deste modo, ressalta-se que os índices de ruído e vibração serão diagnosticados na AID do empreendimento (2 Km de corredor), conforme o apresentado ao longo do tópico, pouco antes do início das obras, logo após a definição final do traçado. Apenas dessa maneira será possível definir os principais pontos de impacto onde serão feitas as medições.

10.1.11 Qualidade do Ar

A elaboração do diagnóstico da qualidade do ar será realizada apenas após a definição do traçado em atividade de campo, pois ainda não é possível definir os pontos de medição, devido à incerteza das áreas que serão impactadas. Todavia, após a definição, serão feitos os levantamentos na AID do empreendimento (2 Km de corredor) onde serão avaliados a presença de poluentes decorrentes da implantação da linha de transmissão.

Esta caracterização será feita conforme o previsto no Termo de Referência nº 06/2019 no item 12.1.8 emitido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA. Os valores encontrados serão comparados e discutidos de acordo com os padrões estabelecidos em normas aplicáveis e legislações vigentes.

10.1.11.1 AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Os padrões de qualidade do ar (PQAr) no Brasil são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018 que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 3/1990. Esta determina que os riscos de danos causados pela poluição atmosférica estão relacionados ao valor de concentração de um poluente específico, associado a um intervalo de exposição na atmosfera.

Outras definições também são abordadas nesta resolução, como os padrões de qualidade do ar intermediários (PI), que são os valores temporários a serem cumpridos em etapas, e o padrão de qualidade do ar final (PF), que são os valores guia definidos em 2005 pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Para estes valores, será adotado como unidade de medida de concentração dos poluentes atmosféricos o micrograma por metro cúbico (mg/m³), com exceção do Monóxido de Carbono que será reportado como partes por milhão (ppm).

10.1.11.2 ATIVIDADES POTENCIAIS QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO AR

As principais atividades poluidoras do ar estão relacionadas ao período de construção do empreendimento, podendo se estender ao período de operação durante atividades de monitoramento, entretanto de maneira drasticamente reduzida. Fontes como queima de combustível a partir de veículos, elevação dos níveis de material particulado (poeira e fumaça) oriunda do deslocamento de veículos e maquinários, são potenciais contribuintes na poluição do ar.

Desta forma, atividades como abertura de novos acessos e reafeiçãoamento dos acessos existentes, construção de canteiros de obras, construção de fundação e escavação podem contribuir fortemente na elevação dos níveis de poeira. Isto somado as emissões de gases por meio dos veículos utilizados na obra, podem interferir significativamente na qualidade do ar. Portanto, é necessário que seja realizada a verificação periódica das taxas de poeira no ar, bem como as emissões de gases dos veículos.

A partir dessas estimativas, serão definidas medidas mitigadoras através da implantação de atividades no âmbito do Plano Ambiental para a Construção de modo a propor soluções visando a mitigação da poluição do ar gerada pelo empreendimento.

10.1.12 Recursos Minerais

Linhas de transmissão são empreendimentos lineares que, por essa natureza, estão sujeitos à interceptação de muitas áreas com os mais diversos usos, dentre os quais o aproveitamento mineral. Desta forma, é importante para esse tipo de empreendimento, o conhecimento dos recursos minerais presentes em sua área de estudo e que sejam de interesse do setor da mineração.

Para a obtenção destas informações no âmbito da LT 230/525 kV Rio do Sul - Indaial - Gaspar II Subestações e Seccionamentos Associadas, foi realizado o levantamento de jazidas minerais registradas na Agência Nacional de Mineração – ANM, cujos polígonos são interceptados pelo eixo da LT.

Para esse levantamento foi consultado o Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, desenvolvido pela Coordenação de Geoprocessamento – CGEO/CGTIG, da Agência. O SIGMINE é um banco de dados georreferenciados *online*, que tem como objetivo ser um sistema de referência na busca de informações atualizadas, relativas às áreas dos processos minerários cadastrados na ANM, associadas a outras informações geográficas de interesse ao setor, produzidas por órgãos públicos (ANM, 2015).

As informações foram coletadas no dia 23 de abril de 2019 e incluíram: número do registro na Agência, fase do processo, titular e substância mineral registrada; apresentando um total de 48 áreas; das quais: 7 estão disponíveis; 2 estão em fase de requerimento de pesquisa; 27 possuem autorização de pesquisa; 3 estão em fase de licenciamento, ambas para areia; 3 processos estão em fase de requerimento de lavra, sendo 1 para argila refratária, 1 para areia e 1 sieno granito; 1 processo em registro de extração para saibro; e 5 áreas possuem concessão de lavra, sendo 1 para ouro, 1 para areia e 2 para argila e 1 para gnaiss, conforme apresentado no Quadro 10.1-15

Ressalta-se que, os dados dos processos minerários são atualizados diariamente, podendo apresentar alguma defasagem entre a data da coleta das informações e a data de consulta do presente relatório.

Quadro 10.1-15: Jazidas Minerais Registradas na ANM, presentes na faixa de servidão interceptada pelo empreendimento.

Nº PROCESSO NA ANM	FASE	TITULAR	SUBSTÂNCIA MINERAL
300216/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300387/2012	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300466/2012	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300571/2018	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
301012/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
303070/2017	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
802789/1974	CONCESSÃO DE LAVRA	Comercial Daclande Ltda	ARGILA
804708/1975	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERAÇÃO ARAGÃO LTDA.	ARGILA
810677/1973	CONCESSÃO DE LAVRA	Minepar Minérios Gaspar Ltda	OURO
815001/1984	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOSÉ COMIN	CARVÃO

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Nº PROCESSO NA ANM	FASE	TITULAR	SUBSTÂNCIA MINERAL
815009/2000	LICENCIAMENTO	Firma Individual Paulo Pfeiffer Neto Me	AREIA
815039/2012	REQUERIMENTO DE LAVRA	Sepate Serviços de Pavimentações e Terraplenagem Ltda	SIENO GRANITO
815060/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Giomaq Serviços de Retro Escavadeira e Caminhão Basculante Ltda Me	ARGILA
815076/1982	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERAÇÃO MORRO DO BAU LTDA	OURO
815108/2003	CONCESSÃO DE LAVRA	Ribeirão Mineradora Ltda Epp	AREIA
815144/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Julycasa Materiais de Construção Ltda	SAIBRO
815150/2003	REQUERIMENTO DE LAVRA	CERÂMICA DEMARCHI LTDA ME	ARGILA REFRATÁRIA
815150/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ROBERTA PANNO	ARGILA
815194/1988	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CLAUDIO VALENTE FERREIRA	GRANITO
815199/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Britagem Gaspar Ltda Epp	ARGILA
815202/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Britagem Gaspar Ltda Epp	SAIBRO
815203/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Gerson de Borba Dias	SAIBRO
815210/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Evilazio Locks	ARGILA
815282/2010	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	Prefeitura de Pomerode	SAIBRO
815303/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Nexa Recursos Minerais S.A.	MINÉRIO DE CHUMBO
815304/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Nexa Recursos Minerais S.A.	MINÉRIO DE CHUMBO
815306/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Nexa Recursos Minerais S.A.	MINÉRIO DE CHUMBO
815307/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Nexa Recursos Minerais S.A.	MINÉRIO DE CHUMBO
815308/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Nexa Recursos Minerais S.A.	MINÉRIO DE CHUMBO
815322/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Extração de Areia Schramm Ltda	SAIBRO
815353/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Pedro Giovane Mondini	ARGILA
815357/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Deschamps & Cia Ltda Epp	SAIBRO
815419/2007	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Votorantim Metais S.A	MINÉRIO DE NÍQUEL
815442/2004	LICENCIAMENTO	Strategies Mineração e Terraplanagem Ltda Me	AREIA
815444/2007	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Vale S A	MINÉRIO DE FERRO
815446/1997	LICENCIAMENTO	Extração de Areia Verde Vale Ltda Epp	AREIA
815503/2002	REQUERIMENTO DE LAVRA	Ribeirão Mineradora Ltda Epp	AREIA
815589/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fabiano Battistotti Pereira	ARGILA
815590/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fabiano Battistotti Pereira	ARGILA
815595/2002	CONCESSÃO DE LAVRA	Britagem Gaspar Ltda Epp	GNAISSE
815616/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Geo Castro Consultoria Ltda	ARGILA
815740/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Extração de Areia Fantoni Ltda	AREIA

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Nº PROCESSO NA ANM	FASE	TITULAR	SUBSTÂNCIA MINERAL
815747/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Pedro José dos Santos	SAIBRO
815798/2007	DISPONIBILIDADE	Walter Sidney Caobianco	MINÉRIO DE OURO
815819/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Erivelton Orsi	SAIBRO
815919/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EDER LINDOMAR HERSING	MINÉRIO DE OURO
815931/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Deschamps & Cia Ltda Epp	ARGILA
815997/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Maria Marli Nicolau	ARGILA

Fonte: SIGMINE, ANM, 23 de abril de 2019.

10.1.13 Conclusão

A análise da meteorologia e climatologia na área de estudo permite compreender que a pluviosidade se mostra bem distribuída no estado de Santa Catarina, tanto em termos espaciais, quanto ao longo do ano. No entanto, esta é influenciada pelas condições do relevo e por uma variedade de sistemas atmosféricos, o que se traduz em uma intensificação dos eventos, temporalmente, nos meses correspondentes à primavera e ao verão (de setembro à primeira metade de maio) e, especialmente, nas encostas das serras, devido ao efeito orográfico. Neste período, é mais frequente a formação de chuvas intensas, acompanhadas de descargas elétricas, ventos fortes e granizo; o que pode ocorrer, no entanto, em qualquer época do ano, conforme a combinação dos diversos sistemas atmosféricos atuantes na região.

As normais analisadas para o município de Indaial confirmam o tipo climático a que o território catarinense foi associado, com média pluviométrica anual de 1.737 mm, bem distribuídos ao longo do ano e aumento durante o verão, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro; não caracterizando, porém, estação seca. As temperaturas são altas no verão e amenas no inverno com média anual de 26,70° C.

Ressalta-se que, eventos pluviométricos intensos, especialmente quando precedidos de um período mais longo de chuvas amenas, podem provocar alagamentos repentinos e deslizamentos; sendo que este último, na região de estudo, é favorecido pela combinação entre a composição litológica e a forte declividade das encostas.

É preciso chamar a atenção também, que, no atual processo de mudanças climáticas, os eventos extremos são cada vez mais comuns e intensos, o que, para muitos especialistas já deve ser tratado como uma nova normalidade, exigindo rápida adaptação e para os quais devem ser tomadas sérias medidas de prevenção, de modo a evitar desastres.

Diante destas colocações é necessário atentar para as vulnerabilidades ambientais associadas à eventos de alta precipitação, especialmente nos meses de novembro a março, nas áreas classificadas como de vulnerabilidade alta, no tocante aos eventos de movimento de massa, à deflagração ou

intensificação de processos erosivos e às áreas sujeitas a alagamentos, conforme capítulo específico sobre o assunto (Vulnerabilidade Geotécnica).

Em relação aos recursos hídricos, toda a área de influência do empreendimento se encontra inserida na Região Hidrográfica Atlântico Sul, instituída pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, como parte integrante da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Na subdivisão da ANA, o empreendimento se encontra na Unidade Itajaí; o que, no âmbito da gestão estadual, equivale à RH7 Vale do Itajaí.

O estudo hidrográfico identificou 15 cursos d'água de maior relevância que serão interceptados pelo empreendimento, dos quais se destacam: o Ribeirão São Paulo, o Rio Benedito, o Ribeirão da Mulde, o Rio Testo e o Ribeirão Belchior.

A descrição geológica da área de estudo do empreendimento demonstrou a ocorrência de 8 unidades geológicas ao longo da AID, sendo que algumas delas apresentam subdivisões: as Suítes Intrusivas na Bacia do Itajaí e o Complexo Granulítico de Santa Catarina, apresentam duas e quatro subunidades, respectivamente; e a Formação Garcia é subdividida em 4 litofácies.

Ao longo do trecho correspondente à LT Rio do Sul - Indaial há o predomínio de rochas ortognaissicas, do Ortognaisse Pomerode; e metagranitos, da unidade Metagranito-Granodiorito Rodeio, ambos associados ao Complexo Granulítico de Santa Catarina; além de granitos ligados ao Granito Subida (correlacionados às Suítes e Corpos intrusivos), ocupado, juntos, uma área em torno de 60% do total da AID. Cerca de 20% da AID é recoberta por rochas metassedimentares (siltitos, arenitos, argilitos e conglomerados), correlacionadas à Bacia do Itajaí. Metassedimentos (argilitos, siltitos, ritmitos), ligados a Bacia do Paraná, ocupam em torno de 15%; os 5% restantes são representados por depósitos aluvionares, presentes ao longo das principais drenagens locais, em especial no entorno da SE Rio do Sul.

No trecho correspondente à LT Indaial - Gaspar II, em torno de 95% da AID é representada por rochas ortognaissicas ligadas ao Ortognaisse Pomerode e Ortognaisse Granulítico Luis Alves, além de rochas máficas correlacionadas à Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha; todos associados ao Complexo Granulítico de Santa Catarina. Intercalados de forma localizada e em função das drenagens principais ao longo deste trecho, aparecem, nos 5% restantes, depósitos colúvio-aluvionares.

No trecho da LT Gaspar II - Seccionamento da LT Curitiba - Blumenau C1 dominam amplamente as rochas ortognaissicas ligadas ao Ortognaisse Granulítico Luis Alves e rochas máficas correlacionadas a Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha. Em uma pequena porção junto a SE Gaspar II, aparecem depósitos colúvio-aluvionares.

O trecho correspondente ao Seccionamento da LT Blumenau - Biguaçu C1 - Gaspar II, 60% da AID atravessa um pacote de rochas metassedimentares; envolvendo arenitos, conglomerados, argilitos e siltitos, ligados à Bacia do Itajaí. Os depósitos colúvio-aluvionares, associados às drenagens locais, representam os 40% restantes.

Em relação à pedologia, foram identificados quatro tipos pedológicos distintos e predominantes na AID, envolvendo os neossolos (alguns pouco desenvolvidos, litólicos), cambissolos (caracterizados por

horizonte B incipiente), argissolos (horizonte B textural com argila de atividade baixa) e gleissolos (geralmente saturados, ricos em matéria orgânica).

A área deste estudo está inserida dentro de três Domínios Morfoestruturais distintos, conforme assinalados por IBGE (2009): o domínio dos Depósitos Sedimentares Quaternários, o domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas e o domínio dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos; os quais se relacionam, respectivamente, às seguintes regiões geomorfológicas: Planícies Costeiras e Interioranas; Bacia do Rio Paraná e do Sudeste/Sul. Num nível taxonômico mais restrito, são identificadas em cada uma dessas regiões geomorfológicas as unidades: Planícies Fluviais; Patamares do Alto Rio Itajaí e Serras do Leste Catarinense, também respectivamente.

As Planícies Fluviais correspondem às áreas planas situadas junto a calha dos rios locais, sujeitas a inundações periódicas e utilizadas pela população local como área agricultável. Aparecem de forma descontinuada em pequenas extensões, no geral com larguras reduzidas em relação ao comprimento.

As mais expressivas estão localizadas ao norte, associadas à bacia do rio Itapocu; e na porção central, ao longo da bacia do rio Itajaí-Açu. Localmente podem aparecer terraços aluviais, caracterizando faixas de acumulação fluvial de forma plana, levemente inclinadas, apresentando, por vezes, uma ruptura topográfica (ligeira ou destacada) na transição para áreas de várzea recentes, entalhadas pelo escoamento e pela retomada de erosão, também ligados às aluviões.

Os Patamares do Alto Rio Itajaí correspondem a uma unidade disposta segundo uma faixa de direção preferencial NW-SE, que se estreita para o sul, apresentando-se sensivelmente dissecada, com patamares e vales estruturais destacados no vale do rio Itajaí do Norte, onde os extensos patamares, de dimensões quilométricas, e os relevos residuais aplainados e limitados por faixas escarpadas são derivadas da diferenciação de distintos tipos petrográficos, havendo importantes contrastes altimétricos regionais, alcançando valores da ordem de 1.220 m, na Serra da Boa Vista. As menores altimetrias (200 m) são observadas próximas aos vales dos rios, caracterizando uma amplitude altimétrica bem pronunciada entre o topo dos morros e o fundo dos vales.

As Serras do Leste Catarinense compõem um relevo caracterizado por uma sequência de serras dispostas de forma alinhada (subparalelas), as quais se posicionam no sentido NE-SW, gradativamente perdendo altitude na direção do litoral, finalizando em pontais, penínsulas e ilhas, onde alcança altura da ordem de 100 m. Na outra extremidade, ao oeste, já próximo ao contado com os Patamares do Alto Rio Itajaí, atingem cotas de 900 m, sendo, as serras do Tabuleiro e de Anitópolis, aquelas que têm as maiores altitudes (1.200 m em pontos localizados).

Complementando o trabalho da geomorfologia, foram identificados, neste trabalho, nove unidades ou sistemas de relevo distintos, através de imagens, mapas de altimetria, cartas topográficas, geológicas, geomorfológicas e pedológicas. São elas: (1) Planícies e Terraços Fluviais, (2) Colinas - SLC (Unidade Serras do Leste Catarinense); (3) Colinas – PARL (Unidade Patamares do Alto Rio Itajaí); (4) Morros Baixos – SLC (Unidade Serras do Leste Catarinense); (5) Morros Baixos - PARL (Unidade Patamares do Alto Rio Itajaí); (6) Morros Altos –Unidade Serras do Leste Catarinense (SLC); (7) Morros Altos – PARL (Unidade Patamares do Alto Rio Itajaí); (8) Serras - SLC (Unidade Serras do Leste Catarinense); e (9) Serras-PARL - (Unidade Patamares do Alto Rio Itajaí)

Os aspectos diagnosticados na pedologia e na geomorfologia, especialmente nos padrões de relevo, foram fundamentais para a classificação de vulnerabilidade geotécnica na área de estudo, os quais foram associados às informações de declividade e gradiente altimétrico do relevo; características da cobertura vegetal, dados de campo e uso e ocupação dos terrenos locais.

Nesta análise, identificaram-se processos de instabilização do tipo: erosão (er), movimentos de massa (mm), recalques (re) e inundações periódicas (in). Esses processos foram relacionados às formas de relevo identificadas e definidos graus de vulnerabilidade quanto ao risco em baixa, intermediária ou alta; sendo, os resultados, apresentados em mapa específico.

A análise de vulnerabilidade geotécnica é ponto chave para a identificação das áreas com risco e fundamentação da análise de impactos, especialmente como indicativo de pontos de atenção e monitoramento ou de necessidade de adequações de estruturas, destacando-se as faixas com vulnerabilidade alta para movimentos de massa, nas escarpas das elevações, e para inundação, nas planícies fluviais.

Em relação à espeleologia, os resultados obtidos demonstraram que a metodologia aplicada na interpretação da potencialidade espeleológica da área de estudo do empreendimento se mostrou adequada e compatível com a realidade encontrada em campo, tendo sido identificados trechos com graus médio, baixo e improvável.

O esforço aplicado no conhecimento do patrimônio espeleológico na AID do empreendimento teve como finalidade principal garantir que o traçado para a linha de transmissão não interceptasse nenhuma caverna, tendo como premissa a preservação, conservação e sustentabilidade desse bem natural, o que foi plenamente atendido.

Ao final, não foram observadas cavernas, abrigos, feições cársticas ou quaisquer evidências ou condições favoráveis à formação de cavernas, ao longo de toda a extensão da linha de transmissão e sua de área de influência.

A análise da sismologia registrou que, desde 1989, pelo menos 11 abalos sísmicos tiveram Santa Catarina como epicentro em numa intensidade entre 3 pontos e 3,9 pontos na escala Richter, sendo o maior deles com epicentro a cerca de 300 km da costa.

Considerando o mapa atual de ameaças sísmicas, segundo a ABNT/NBR 15421 (2006) a área deste estudo está inserida na Zona 0, com aceleração da gravidade de 0,025 g. Conforme esta classificação e norma, a área representa um local onde praticamente não ocorrem eventos sísmicos significativos e, se ocorre, são de pequena magnitude; onde o sismo é sentido por praticamente todos, os que estão dormindo despertam e objetos pequenos são deslocados, não havendo alusão quanto a danos a edificações.

Com relação à Paleontologia, não foram identificados registros fossilíferos na AI do empreendimento apesar de haver importantes registros no estado de Santa Catarina.

10.2 Diagnóstico do Meio Biótico

O diagnóstico do Meio Biótico das áreas afetadas pelo empreendimento consiste na caracterização dos ecossistemas das Áreas de Influência por meio dos Diagnósticos da Flora, Fauna e de Áreas Protegidas e Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, que serão abordados com mais detalhes abaixo nos Capítulos 10.2.1, 10.2.2 e 10.2.3.

10.2.1 Diagnóstico de Flora

As áreas de inserção da Linha de Transmissão (LT) 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, estão localizadas no estado de Santa Catarina, nos municípios de Gaspar, Luiz Alves, Blumenau, Pomerode, Timbó, Rodeio, Indaial, Ascurra, Apiúna, Ibirama, Lontras e Rio do Sul.

A caracterização dos ecossistemas terrestres das Áreas de Influência (AI) do empreendimento mencionado é apresentada nesse capítulo, com o intuito de subsidiar o órgão ambiental (Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA) no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

10.2.1.1 Apresentação

Os ecossistemas terrestres que compõem a área de estudo do empreendimento foram caracterizados em duas escalas de estudo, uma escala macro, utilizada como base para análise da paisagem e outra escala micro, utilizada para a análise da estrutura das tipologias de vegetação por meio de levantamentos florísticos e fitossociológicos.

Para escala macro, a identificação das classes de uso e cobertura do solo foi realizada por meio do levantamento de informações de mapeamentos existentes, artigos publicados, livros, etc. sobre a flora na AI. Com isso, foi elaborada a revisão acerca da vegetação abrangida pelo empreendimento, considerando biomas interceptados, fitofisionomias existentes, tipos de uso do solo praticados.

Para elaboração do estudo em escala micro, foi realizado trabalho de campo, no período de 10 a 19 de março de 2019. Nesta oportunidade, o traçado do empreendimento foi percorrido e as principais informações a respeito da flora regional foram registradas, por meio da amostragem da vegetação e observação da paisagem. Com base nesses dados, foi feito o levantamento fitossociológico e florístico da vegetação interceptada pelo empreendimento. As informações macro do estudo também foram enriquecidas com as informações coletadas em campo.

10.2.1.2 Introdução

A LT Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, Subestações e Seccionamentos Associados se encontra em sua totalidade no bioma Mata Atlântica, sobrepondo a fragmentos de Floresta Ombrófila Densa de acordo com o Mapa de Vegetação e Biomas do Brasil (MMA, 2004). Segundo o Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, a vegetação da área de estudo engloba as formações Submontana e Montana da Floresta Ombrófila Densa (MMA, 2006).

10.2.1.2.1 Mata Atlântica

As classes de vegetação natural consideradas no presente estudo estão inseridas no Bioma Mata Atlântica. Pela proposta de repartição do território brasileiro não em biomas, mas em domínios morfoclimáticos, infere-se que o empreendimento intercepta, somente, o domínio morfoclimático da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica é considerada um bioma de complexidade biológica única devido aos seus elevados níveis de endemismo e biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Estima-se que o bioma tem 210.000 espécies faunísticas e florísticas já conhecidas, podendo aumentar com o advento de novos trabalhos (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Entretanto, seu histórico de degradação lhe confere a posição entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo (MYERS *et al.*, 2000).

Outrora a Mata Atlântica se estendia do Cabo de São Roque (RN) à região de Osório (RS), ocupando uma área de mais de 1 milhão de km² (JOLY *et al.*, 1991). Atualmente está reduzida a manchas disjuntas, concentradas nas regiões Sudeste e Sul, e ocupando cerca de 11,6 a 16% da vegetação nativa (RIBEIRO *et al.*, 2009). A explosiva expansão populacional e econômica nos últimos séculos transformou grandes áreas contínuas em paisagens fragmentadas, formadas por ilhas de remanescentes florestais nativos, cercadas por áreas antropizadas (FERNANDEZ, 2004).

Segundo o Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina proposto por Klein, 1978, a Floresta Ombrófila Densa e seus ecossistemas associados cobriam 31% do território catarinense, já a Floresta Ombrófila Mista 45%, Floresta Estacional Decidual (FED) 8%, Campos Naturais 14% e outras formações 2%. Da área florestal original restam, atualmente, 27,8% com cobertura vegetal (VIBRANS *et al.*, 2013).

As mudanças históricas no uso e na cobertura do solo estiveram fortemente relacionadas aos grandes ciclos econômicos e ao crescimento urbano desordenado (DEAN, 1996; Myers *et al.*, 2000). O final do século XIX foi o momento decisivo para o início da devastação das florestas de araucária no Sul do Brasil, com a construção das primeiras serrarias, ferrovias e pela imigração europeia em direção as florestas nativas de todo planalto sul brasileiro (CARVALHO, 2006).

Mais tarde, durante o ciclo da madeira, nas décadas de 50 e 60, ocorreu intensa exploração de espécies de interesse madeireiro no sul do país, como da Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) e da Imbuia (*Ocotea porosa* (Mez) L. Barroso), e não madeireiro, como do Xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook.) (HIGUCHI *et al.*, 2012).

Diante ao quadro de devastação, os inventários florísticos são recomendados como metodologia para quantificar a biodiversidade de plantas dos remanescentes florestais ainda existentes. De acordo com MAGURRAN (2004), este tipo de estudo objetiva identificar espécies vegetais e suas ocorrências, representando assim uma base para o conhecimento de ecossistemas.

Desta forma, os levantamentos florísticos foram intensificados nos últimos 20 anos nos remanescentes da Mata Atlântica e vêm mostrando uma extraordinária diversidade florística com um alto índice de endemismo (GENTRY *et al.*, 1997; KURTZ; ARAÚJO, 2000).

10.2.1.2.2 Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa se encontra em uma faixa intertropical que é quente, iluminada e úmida, portanto, totalmente vinculada a fatores climáticos (PUIG, 2008). Esta fisionomia é caracterizada por macro e mesofanerófitos, lianas lenhosas e muitas epífitas. Além disso, pode ser dividida em cinco formações, de acordo com a altitude e latitude, sendo elas: Formação Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana (IBGE, 2012).

As formações aluviais não se encontram atreladas a variáveis topográficas, apresentando-se sempre em terraços aluviais dos flúvios, ou seja, formam as matas ciliares dos cursos d'água. A água neste caso, como fator preponderante, pode auxiliar as plantas servindo como fonte de recursos e por outro lado pode ser fator limitante diminuindo a disponibilidade de oxigênio e nutrientes (SCHNITZLER, 1997). Esta influência faz com que os ambientes aluviais sejam distintos em relação a dinâmica, ocorrência e diversidade de plantas.

Nestas florestas ocorrem macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, além de nanofanerófitos e alguns caméfitos. Também é comum a ocorrência de palmeiras nos estratos dominados, lianas lenhosas, muitas herbáceas e epífitas (IBGE, 2012).

Já as formações de Terras Baixas variam de acordo a altitude e a latitude local. No Sul do País entre 24° de latitude sul e 32° de latitude sul ela ocorre entre as altitudes de 5 a 30 metros ocupando as planícies costeiras. Neste ambiente é comum a ocorrência de *Calophyllum brasiliense*, a partir do Estado de São Paulo para o sul e *Ficus organensis* (Miq.) Miq (IBGE, 2012).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana situa-se nas encostas dos planaltos ou serras, no sul do país ela ocorre entre as altitudes de 30 a 400 metros. Com exceção das florestas amazônicas, no restante do país os fanerófitos neste tipo de formação chegam a 30 metros de altura.

A submata é composta por poucos nanofanerófitos e caméfitos, porém é comum a presença de lianas herbáceas e palmeiras de pequeno porte. Neste ambiente é marcante a ocorrência das espécies *Hieronyma alchorneoides* Allemão e *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. e Frodin, e gêneros como *Pouteria*, *Chrysophyllum* (Sapotaceae) e *Alchornea* (Euphorbiaceae) (IBGE, 2012).

A formação Montana ocorre no Sul do País entre as altitudes de 400 a 1000 metros, ocupando as encostas dos planaltos e serras até próximo aos cumes. O dossel chega a 20 metros de altura e a marcante a presença de gêneros como *Ocotea* e *Nectandra* (Lauraceae) (IBGE, 2012).

A Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana por sua vez é caracterizada por uma floresta de mesofanerófitos com proximamente 20 metros de altura, se estabelecem nos cumes das montanhas em locais de solos turfosos, conhecida popularmente como “matas nebulares”. No Sul do País este tipo vegetal ocorre acima de 1000 metros de altitude (IBGE, 2012).

10.2.1.3 Objetivos do Estudo

O presente diagnóstico tem como objetivo principal fornecer informações e discussões sobre a vegetação das Áreas de Influência Direta e Indireta da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, as quais serão utilizadas na avaliação de impactos e na análise da viabilidade técnica e ambiental do empreendimento.

10.2.1.3.1 Objetivos específicos

- Realizar a caracterização quali-quantitativa da vegetação na e Área de Influência Direta (AID) e Área de Interferência (AI);
- Caracterizar as fisionomias encontradas na AI, AII e AID;
- Destacar as espécies protegidas, raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Apresentar estimativa em área de supressão da vegetação para instalação do empreendimento, destacando interferência nas Áreas de Preservação Permanente e em Reserva Legal.

10.2.1.4 Procedimentos e Métodos

O diagnóstico da flora foi elaborado a partir do levantamento de dados primários, com a execução de campanha de campo, complementada por dados secundários obtidos em consultas a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e literatura científica.

Conforme já informado o levantamento dos dados primários ocorreu em campanha de campo no período de 10 a 27 de março de 2019, tendo como objetivo a instalação e mensuração das parcelas e a execução do levantamento florístico e fitossociológico para a caracterização dos ecossistemas e tipologias vegetais ocorrentes na Área de Influência do empreendimento, definida no capítulo 8.1.

- Área de Intervenção (AI) foi definida como toda área necessária para a implantação do empreendimento;
- Área de Influência Direta (AID) é composta pelo Buffer de 2 km, 1km para cada lado da LT;
- Área de Influência Indireta (AII) foram consideradas as Bacias Hidrográficas nível 7.

A seguir é apresentado o detalhamento dos procedimentos seguidos para a composição deste diagnóstico.

10.2.1.4.1 Mapeamento e Uso do Solo para as Áreas de Influência

O mapeamento e caracterização da Área de Influência considerada especificamente para o diagnóstico da flora, foram feitos inicialmente a partir das tipologias vegetais previstas no Mapa de Vegetação do Brasil publicado pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) no ano de 2004, na escala 1:5.000.000, no Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (MMA, 2006) e também por meio da análise do Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE, publicado em 2012. Esses dados secundários foram refinados por meio da análise dos levantamentos de campo complementadas pela utilização do software Google Earth.

10.2.1.4.2 Caracterização Fitofisionômica e Determinação do Estágio Sucessional

A descrição e caracterização das tipologias vegetais presentes na AII partiram preliminarmente da consulta às fontes secundárias de dados e da análise de imagens de satélite de alta resolução.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Posteriormente, foi realizada campanha de campo para confirmar e refinar as referências obtidas. Para tal, foi empregado esforço de amostragem em nove conglomerados para representação das tipologias de vegetação ocorrentes na All.

A caracterização baseou-se em critérios fisionômicos, ecológicos e florísticos das áreas levantadas. Foram observadas características gerais da vegetação, entre as quais: formas de vida, composição florística (herbáceas terrestres, subarbustos, arbustos, árvores, epífitas e trepadeiras), estratificação, continuidade do dossel, presença ou ausência de epífitas e lianas, quantidade de serapilheira, além de informações de relevo, tipo de substrato e o grau de intervenção antrópica.

Para a caracterização do estágio sucessional de fragmentos de Mata Atlântica, foi utilizada a Resolução CONAMA nº 04/94, que dispõe sobre os estágios sucessionais das fisionomias em Santa Catarina. Foram locados nove conglomerados, com quatro parcelas cada, totalizando 36 parcelas distribuídas em 6 municípios do estado de Santa Catarina, conforme Tabela 10.2-1.

Tabela 10.2-1: Conglomerados (C), parcelas, estado e município de localização das parcelas, respectivas fitofisionomias, coordenadas geográficas e localização na área de influência do empreendimento.

Nº	PARCELA	MUNICÍPIO	ESTADO	FISIONOMIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (ZONA UTM 22J)		LOCAL
1	1	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	700191 m E	7025120 m S	AI
	2	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	700153 m E	7025101 m S	AI
	3	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	700103 m E	7025085 m S	AI
	4	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	700063 m E	7025074 m S	AI
2	5	Blumenau	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	693266 m E	7036865 m S	AI
	6	Blumenau	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	693227 m E	7036891 m S	AI
	7	Blumenau	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	693178 m E	7036912 m S	AI
	8	Blumenau	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	693140 m E	7036928 m S	AI
3	9	Pomerode	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	678877 m E	7035640 m S	All
	10	Pomerode	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	678941 m E	7035633 m S	All
	11	Pomerode	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	679000 m E	7035630 m S	All
	12	Pomerode	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	679045 m E	7035630 m S	All
4	13	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	696870 m E	7026842 m S	AI
	14	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	696874 m E	7026917 m S	AI
	15	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	696874 m E	7026974 m S	AI
	16	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	696868 m E	7027026 m S	AI
5	17	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	667222 m E	7029683 m S	AI
	18	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	667216 m E	7029724 m S	AI
	19	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	667207 m E	7029805 m S	AI

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

Nº	PARCELA	MUNICÍPIO	ESTADO	FISIONOMIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (ZONA UTM 22J)		LOCAL
6	20	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	667201 m E	7029847 m S	AI
	21	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	662924 m E	7020201 m S	AI
	22	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	662956 m E	7020217 m S	AI
	23	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	662985 m E	7020238 m S	AI
	24	Rodeio	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	663011 m E	7020256 m S	AI
7	25	Lontras	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	643626 m E	6999130 m S	AI
	26	Lontras	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	643595 m E	6999110 m S	AI
	27	Lontras	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	643559 m E	6999078 m S	AI
	28	Lontras	SC	Floresta Ombrófila Densa Submontana	643516 m E	6999056 m S	AI
8	29	Apiúna	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	654348 m E	7008327 m S	AI
	30	Apiúna	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	654340 m E	7008294 m S	AI
	31	Apiúna	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	654334 m E	7008252 m S	AI
	32	Apiúna	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	654335 m E	7008193 m S	AI
9	33	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	700287 m E	7032264 m S	All
	34	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	700283 m E	7032215 m S	All
	35	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	700295 m E	7032168 m S	All
	36	Gaspar	SC	Floresta Ombrófila Densa Montana	700316 m E	7032127 m S	All

10.2.1.4.3 Levantamento Florístico

O levantamento florístico foi realizado durante a locação dos conglomerados na campanha de campo. Este contemplou diferentes formas de vida, incluindo espécies lenhosas arbóreas, arbustivas, subarbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, herbáceas terrestres, trepadeiras herbáceas e lenhosas, epífitas e hemi-epífitas.

O material botânico não identificado foi coletado em campo e tratado, segundo técnicas usuais de herborização (Foto 10.2-1 e Foto 10.2-2), para a sua posterior identificação/confirmação. Utilizou-se metodologia usual em taxonomia (consulta a bibliografia especializada, comparação de exsicatas e envio de duplicatas à especialistas nacionais), estando de acordo com as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

A comparação das exsicatas tomou como referência as coleções do Herbário REBIO do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). A maior parte das espécies foi identificada com o binômio científico e a sua grafia foi conferida no site da Lista das Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020) e seguiu o APG IV - Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).



Foto 10.2-1: Coleta do material botânico em campo com o auxílio da vara de poda alta (podão).



Foto 10.2-2: Ramo de material vegetativo coletado sendo etiquetado em campo para posterior prensagem.

Como resultados, o levantamento florístico apresenta:

- Listagem das espécies de ocorrência na área de estudo, presentes nas parcelas, acompanhadas da identificação da família a que pertencem, nome popular e informações de hábito, distribuição geográfica, fenologia, domínio fitogeográfico de ocorrência e origem;
- Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção, conforme Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014), Apêndice II e III da lista CITES (2017), “Red List” ou lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2019) e Resolução CONSEMA Nº 51 (2014) de espécies ameaçadas para o estado de Santa Catarina;
- Curva do coletor apresentada para todas as parcelas amostradas;
- Similaridade florística entre as parcelas amostradas;
- Destaque das espécies pioneiras, secundárias, clímax, endêmicas, ameaçadas de extinção, raras, de valores ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental;
- Destaque das famílias botânicas com maior número de espécies encontradas.

Além da composição florística das fisionomias amostradas, as listagens florísticas para as espécies permitiram a determinação das principais famílias, gêneros e espécies encontradas nas parcelas, o que possibilitou a elaboração de gráficos de distribuição de frequência, absoluta e relativa, considerando-se as famílias mais importantes em relação ao número de espécies e as espécies mais importantes em relação ao número de indivíduos.

Para analisar a similaridade florística entre as parcelas foram gerados tabelas e gráficos, utilizando o Coeficiente de Jaccard (Sj) e índice de similaridade de Bray-Curtis, expresso no Modelo Escalonado Multidimensional (MDS). Os dados foram analisados no Software PAST v1.34 (“*Paleontological Statistics*”) (HAMMER *et al.*, 2001). Para as análises de diversidade e randomização e estimativa do número acumulado de espécies foi utilizado o software EstimateS® (COLWELL *et al.*, 2012; ZAR, 1999; COLWELL, 1997; MAGURRAN, 1988).

10.2.1.4.4 Levantamento Fitossociológico

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDIAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

A metodologia escolhida para este levantamento foi a de conglomerados em formato linear com quatro parcelas, cada uma medindo 20 m x 10 m (200 m²), adequado à Instrução Normativa nº 23 FATMA. Os conglomerados foram distribuídos proporcionalmente ao longo do traçado das LT, com aproximadamente 15 km de distância um do outro.

A alocação foi feita em remanescentes de nativos significativos, buscando contemplar todos os tipos de vegetação potenciais na área do empreendimento. Para instalação do conglomerado, a partir do final de cada parcela, distanciava-se cerca de 20 m até o início da próxima parcela, sendo elas feitas linearmente (Figura 10.2-1). Neste estudo foram alocados nove conglomerados, resultando em 36 UA, somando uma área total de mais de 0,72 hectares.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

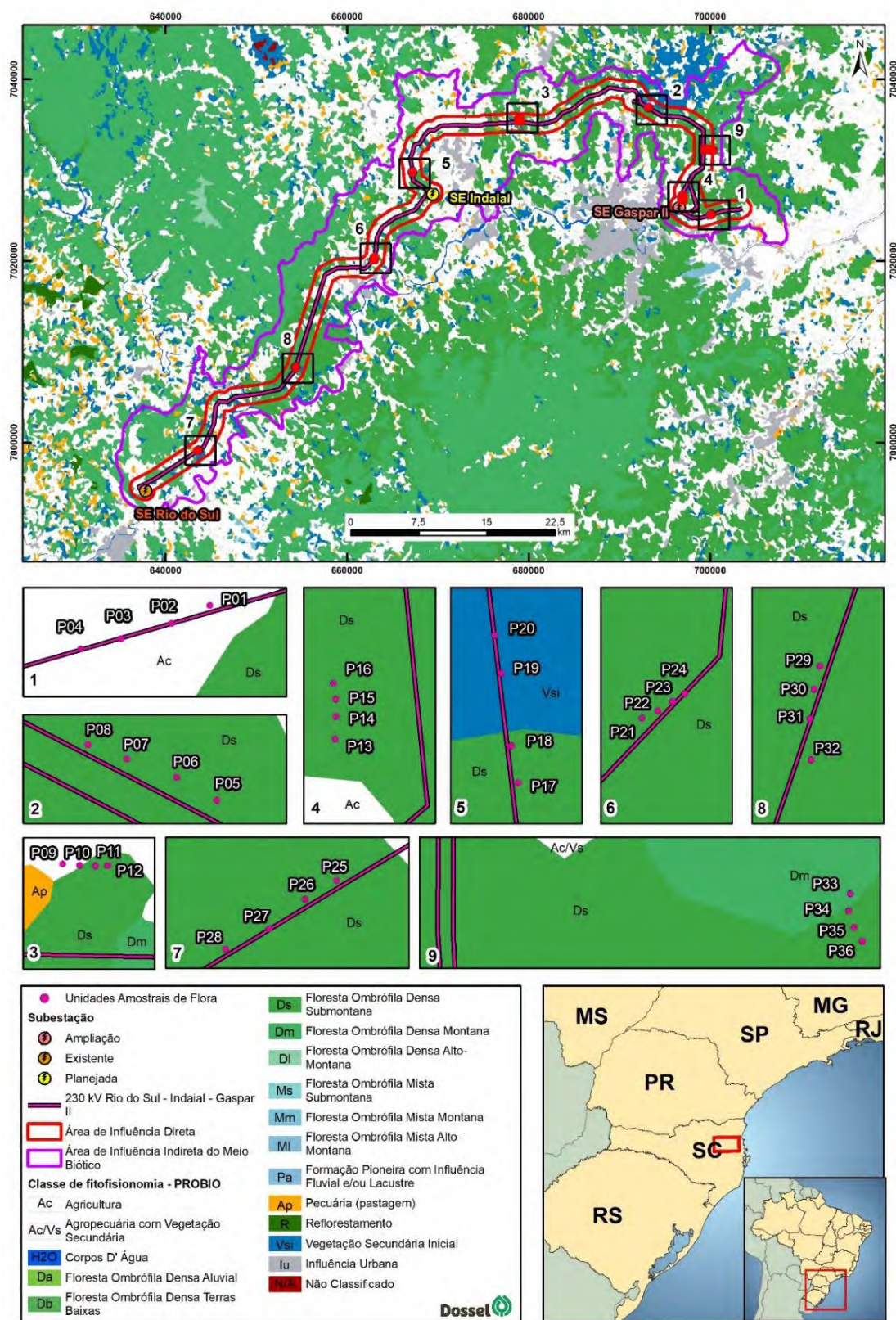


Figura 10.2-1: Detalhe das parcelas locadas linearmente e das fitofisionomias interceptadas pelo empreendimento.

O ponto inicial de cada parcela foi marcado com fitas de fácil visualização. Nestas fitas de demarcação foram anotados o número do conglomerado e o número da unidade amostral. Para cada parcela foi aberta uma picada central e marcada suas laterais com fitas de marcação de cor azul para uma melhor visualização (Foto 10.2-3 e Foto 10.2-4).

Todos os indivíduos vegetais vivos ou mortos presentes nas parcelas com Diâmetro à Altura do Peito (DAP = 1,3 metros do solo) maior ou igual a 4 cm foram marcados com numeração específica e medido suas variáveis dendrométricas, tais como diâmetro do tronco, altura comercial, altura total e qualidade do fuste (Foto 10.2-5 e Foto 10.2-6).

A verificação das alturas total e comercial dos indivíduos foi realizada por meio de estimativa, com auxílio de vara graduada (haste do podão). Essa é aquela onde a árvore apresenta bifurcação significativa do fuste ou qualquer outra deformidade que comprometa sua utilização comercial.

Cada indivíduo foi identificado no campo por meio de seu nome vulgar e científico. Quando não foi possível a identificação do nome científico, procedeu-se a coleta de um ramo de preferência fértil, para posterior identificação em herbários e por especialistas.

Todos os dados coletados em campo (identificação numérica, nome comum, nome científico, altura comercial, altura total e qualidade do fuste) foram anotados em planilha de campo específica, a qual é apresentada no Apêndice VII – A – Tabela - Dados Brutos Flora.



Foto 10.2-3: Detalhe da marcação do ponto inicial de uma UA.



Foto 10.2-4: Detalhe da utilização da trena para a abertura e medição do eixo central da UA.



Foto 10.2-5: Detalhe da plaqueta de marcação dos indivíduos.



Foto 10.2-6: Detalhe da medição do CAP com a fita métrica.

Sobre os registros de campo foram calculados os parâmetros fitossociológicos visando caracterizar quali-quantitativamente a composição e a estrutura das áreas amostradas. A distribuição das frequências em classes de altura (estrutura vertical) foi avaliada visando caracterizar melhor a ocupação do espaço vertical dos fragmentos, enquanto a estrutura horizontal foi avaliada visando caracterizar os estratos que compõem os fragmentos estudados.

Nesta análise foi utilizada a distribuição dos indivíduos por classes diamétricas, além da posição sociológica das espécies arbóreas em cada estrato da comunidade. Dentre as variáveis mensuráveis em uma árvore e no povoamento florestal, o diâmetro é a medida básica mais importante e necessária para o cálculo da área transversal, área basal e volume (MACHADO; FIGUEIREDO, 2003). A distribuição diamétrica de uma floresta é obtida com o agrupamento dos indivíduos em intervalos de DAP, sendo esses bastante utilizados para descrever as alterações na estrutura de povoamentos florestais (SILVA JUNIOR; SILVA, 1998).

De acordo com DURIGAN (1999), não existe regra rigidamente definida quanto à definição da amplitude dessas classes, sendo que em florestas tropicais normalmente se utilizam classes com amplitude de 5 cm. Para SILVA JUNIOR; SILVA (1998), a interpretação das medidas em histogramas de frequência de classes pode demonstrar a situação atual da vegetação, além de indicar possíveis perturbações, tais como: exploração de madeiras, abates seletivos, incêndios e desmatamentos. Estes eventos, incidindo de forma drástica sobre grupos taxonômicos específicos, apresentam interrupções, indicando que o ciclo de vida das espécies não estaria se completando.

Para descrever a estrutura da comunidade arbórea foram calculados, por espécie, os parâmetros quantitativos clássicos propostos por MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG (1974): densidade absoluta, frequência absoluta, dominância absoluta expressa pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância. Além destes, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') (MAGURRAM, 1988).

A estrutura horizontal de uma floresta resulta das características e combinações entre as quantidades em que cada espécie ocorre por unidade de área (densidade), da maneira como estas espécies se distribuem na área (frequência) e do espaço que cada uma ocupa no terreno (dominância) (CURTIS; MCINTOSH, 1950; LAMPRECHT, 1990; CARVALHO, 1997).

A análise da estrutura vertical infere sobre o estágio geral em que a espécie se encontra dentro de uma comunidade florestal. A partir desta análise é possível constatar a importância da espécie em cada estrato (HOSOKAWA *et al.*, 1998; CIENTEC, 2006).

Para LONGHI *et al.* (1992), as comunidades variam de acordo com o número de estratos que apresentam, que depende da variedade de formas de vida que estão presentes na comunidade e, que são reflexo das condições pedológicas, climáticas e as ações dos fatores bióticos que interagem no ambiente.

Atualmente, vários métodos para a estratificação vertical das florestas tropicais têm sido propostos. Entretanto, talvez por sua facilidade de aplicação, o método proposto por LAMPRECHT (1990) e adaptado por SOUZA; LEITE (1993), continua sendo um dos mais usados. Este método divide a expansão vertical das árvores em três estratos: inferior, médio e superior, a partir do dossel superior das espécies da floresta em estudo, estabelecendo as amplitudes das classes por meio do desvio padrão. Dentre os indicadores da estrutura vertical, costuma-se utilizar a posição sociológica (FINOL, 1971).

Para diversidade florística, de acordo com BROWER; ZAR (1984), os índices mais aplicados nos estudos ecológicos são os de Shannon (H') e Pielou (J). O primeiro leva em consideração a riqueza das espécies e sua abundância relativa (ODUM, 1988), enquanto o índice de equabilidade ou uniformidade (J') refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies (PIELOU, 1977).

De acordo com ODUM (1988), o índice de Shannon atribui um peso maior às espécies raras, enquanto o índice de Pielou representa a proporção da diversidade de espécies encontradas na amostragem atual em relação à diversidade máxima que a comunidade poderá atingir. A seguir, o Quadro 10.2-1 apresenta o formulário utilizado nos cálculos dos índices.

Quadro 10.2-1: Formulário utilizado nos cálculos dos índices fitossociológicos.

FITOSSOCIOLOGIA: PARÂMETROS DA ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL		
Médias das alturas	Médias dos diâmetros	Área Basal da vegetação arbórea
$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$ onde: hi = altura estimada das árvores presentes na parcela n = número total de árvores amostradas	$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$ onde: di = diâmetro medido das árvores presentes na parcela n = número total de árvores amostradas	$g = \pi d^2 / 4 \quad G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área
Densidade absoluta por unidade de área	Frequência absoluta por unidade de área	Dominância absoluta por unidade de área
$D_i = \frac{n_i}{a}$ onde: n = número de indivíduos da espécie a = unidade de área	$F_i = \frac{u_i}{u_t}$ onde: ui = número de parcelas em que a i-ésima espécie ocorre ut = número total de parcelas	$Do_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área
Densidade relativa	Frequência relativa	Dominância relativa
$Dr = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \times 100$	$Fr = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^p F_i} \times 100$	$Dor = \frac{Do_i}{\sum_{i=1}^n Do_i} \times 100$

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

FITOSSOCIOLOGIA: PARÂMETROS DA ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL		
onde: Di = densidade absoluta de uma espécie Di = somatório das densidades absolutas de todas as espécies	onde: Fi = frequência absoluta de uma espécie Fi = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas	onde: Doi = dominância absoluta de uma espécie Do = somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies
Valor de Cobertura	Valor de Importância	Valor de Importância Ampliado
$VC = Dr + Dor$ onde: Dr = Densidade relativa Dor = Dominância relativa	$VI = Dr + Dor + Fr$ onde: Dr = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa; Fr = Frequência relativa	$Via = Dr + Dor + Fr + PSR$ onde: Dr = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa, Fr = Frequência relativa PSR = Posição sociológica relativa
Crítérios de estratificação vertical	Posição sociológica	
Estrato inferior: árvores com $h_j < (h - 1s)$ Estrato intermediário: árvores com $(h - 1s) \leq h_j (h + 1s)$ Estrato superior: árvores com $h_f \geq (h + 1s)$ onde: h = média das alturas dos indivíduos amostrados; s = desvio padrão das alturas totais; hj = altura total da j-ésima árvore individual.	$V_{fi} = \left(\frac{n_{i1}}{N} \right) \times 100$ $PSA_i = \sum_{i=1}^m (V_{fi} \times n_{i1})$ $PSR_i = \left[PSA_i / \left(\sum_{i=1}^p PSA_i \right) \times 100 \right]$ onde: Vfi = valor fitossociológico do i-ésimo estrato de altura, para 1=1, ..., m-estrato, para a i-ésima espécie; ni1 = número de indivíduos da i-ésima espécie, no i-ésimo estrato de altura; N = número total de indivíduos amostrados; m = número de estratos amostrados; p = número de espécies.	
Índice de Shannon-Weaver		
$H' = \frac{\left(N \log N - \sum_{i=1}^S n_i \times \log n_i \right)}{N}$ onde: N = número total de indivíduos amostrados; ni = número total de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostrado; log = logaritmo de base 10;		
Coeficiente de Mistura de Jentsch		
$QM = \frac{S}{N}$ onde: S = número de espécies amostradas; N = número total de indivíduos amostrados;		
Índice de uniformidade de Pielou	Índice de Simpson	
$C = \frac{H'}{Hmax}$ onde: C = Índice de uniformidade de Pielou; Hmax = Ln(S) = Diversidade máxima; S = número de espécies amostradas;	$J = \sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1) / [N(N - 1)]$ onde: J = índice de dominância de Simpson; ni = número total de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;	

FITOSSOCIOLOGIA: PARÂMETROS DA ESTRUTURA HORIZONTAL E VERTICAL

N = número total de indivíduos amostrados

Índice de Agregação de MacGuinness

Similaridade de Jaccard

$$IGA_i = \frac{D_i}{d_i}$$

$$D_i = \frac{n_i}{u_t}; d_i = -\ln(1 - f_i); f_i = \frac{u_i}{u_t}$$

$$IJ = \frac{a}{a+b+c}$$

Sendo em que:

IGA_i = índice de MacGuinness para a i-ésima espécie;

D_i = densidade observada da i-ésima espécie;

d_i = densidade esperada da i-ésima espécie;

f_i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie;

u_i = número de parcelas em que a

i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de parcelas.

a = as duas espécies ocorrem

b = somente a primeira ocorre

c = somente a segunda ocorre

Similaridade de Bray Curtis

Distância de Bray Curtis

$$2 \sum_{Si=1} \min(n_{i1}, n_{i2}) / N$$

N = soma de indivíduos de todas as espécies e parcelas;

Min (n_{i1}, n_{i2}) = menor das duas abundâncias da espécie ii, entre as duas parcelas;

n_{i1}n_{i1} e n_{i2}n_{i2} = abundâncias da ii-ésima espécie na primeira e segunda parcela;

S_i = total de espécies.

$$\sum_{Si=1} |n_{i1} - n_{i2}| / N$$

|n_{i1} - n_{i2}| = valor absoluto da diferença das abundâncias da espécie ii nas duas parcelas.

10.2.1.5 Resultados

O levantamento de campo foi realizado com o intuito de obter informações sobre a vegetação por meio da coleta de dados primários nas áreas de influência do empreendimento. Os itens a seguir apresentam os resultados do levantamento florístico e fitossociológico para a caracterização dos ecossistemas, tipologias vegetais e espécies ocorrentes.

10.2.1.5.1 Uso e cobertura do solo

O mapeamento do Uso e Cobertura do Solo na Área de Influência Direta (AID) indica que a maior cobertura é de formação florestal, representando cerca de 70,6% da área total da AID (Tabela 10.2-2 e Figura 10.2-2). A segunda classe mais representativa é a de agricultura e/ou pastagem, ocupando 22,4%.

Tabela 10.2-2: Uso e cobertura do solo na Área de Influência Direta (AID = 2km).

USO DE SOLO	ÁREA (HA)
Cultura Anual e Perene	750,65
Floresta Ombrófila Densa	16147,24
Floresta Plantada	790,12
Formação Campestre	14,84
Infraestrutura Urbana	430,17
Mosaico de Agricultura e Pastagem	2387,52
Outra Área não Vegetada	288,42
Pastagem	1990,61
Rio, Lago e Oceano	56,16
TOTAL	22855,73

Fonte: MapBiomias, 2017 e PROBIO, 2007.

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

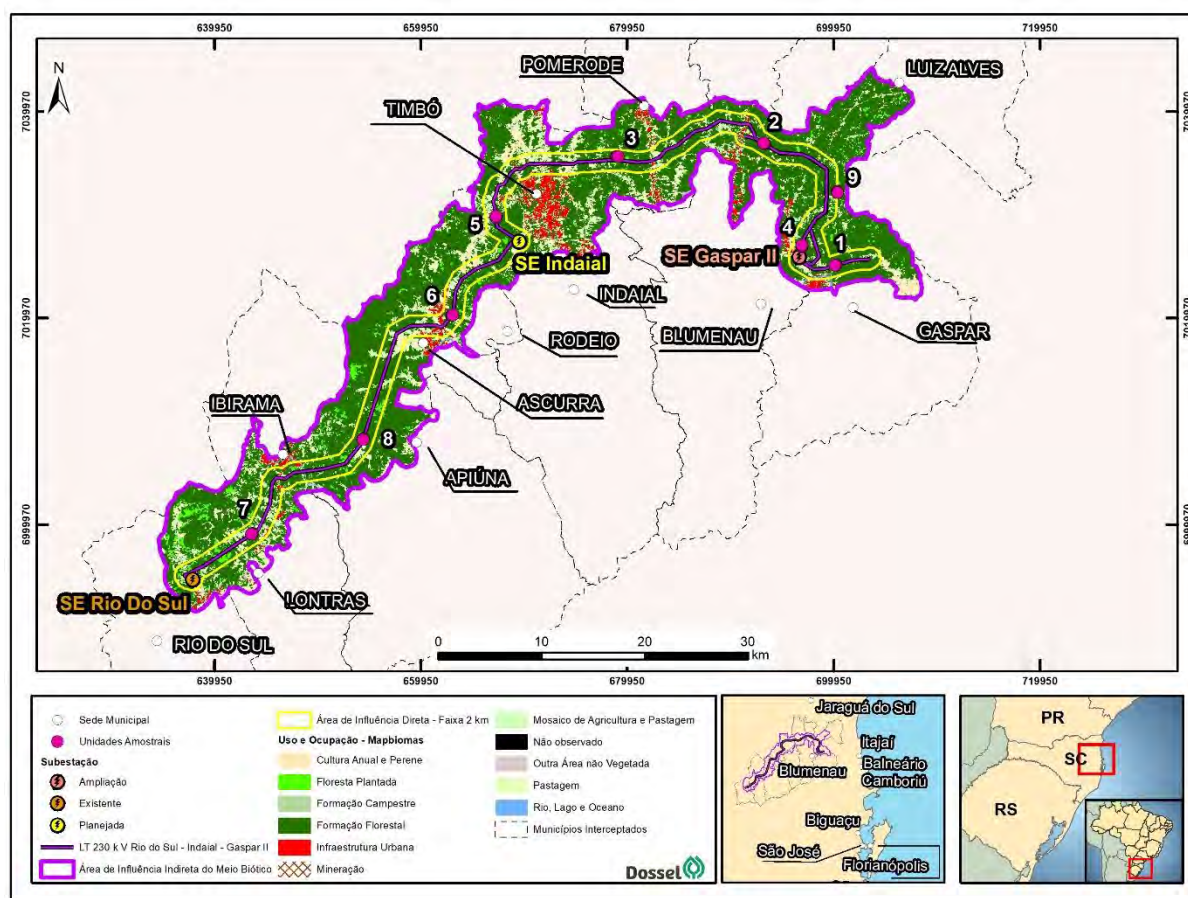


Figura 10.2-2: Uso e ocupação do solo na região do empreendimento, destacando a AII.

Apesar da paisagem ser muito fragmentada e de ter grandes manchas urbanas, as classes de vegetação nativa correspondem a maior cobertura do solo, devido ao relevo acidentado da região. Considerando esse fator, as áreas agriculturáveis e de expansão urbana ficam restritas aos morros.

10.2.1.5.2 Caracterização das Fisionomias Presentes na Área de Estudo e Seus Respectivos Estágios Sucessionais

Por meio das 36 parcelas alocadas na AI do empreendimento foi possível identificar a presença da fisionomia de Floresta Ombrófila Densa representada pelas formações Submontana e Montana, ambas definidas de acordo com a classificação proposta pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e pelo mapeamento feito pelo PROBIO (MMA, 2006).

O enquadramento dos estágios sucessionais dos fragmentos, onde as parcelas foram alocadas, foi baseado na Resolução CONAMA Nº04/94 e refinado com as impressões observadas em campo. Foram utilizados os dados das quatro parcelas de cada conglomerado em conjunto para ter uma melhor avaliação do fragmento.

Dessa forma, o estágio sucessional foi determinado para o conglomerado. Dos nove conglomerados alocados, todos foram definidos em estágio médio de sucessão ecológica. A Tabela 10.2-3 indica os parâmetros analisados e os parâmetros de cada conglomerado correspondente.

Apesar do enquadramento indicar todos os fragmentos como em estágio médio, algumas diferenças foram observadas em relação ao grau de conservação *in situ*. Os fragmentos onde foram instalados os conglomerados 1, 2 e 7, são relativamente contínuos, sendo que o 7 está no maior fragmento amostrado ao longo do traçado.

Esses fragmentos apresentaram maior riqueza e diversidade de espécies e hábitos botânicos (arbóreas, arbustivas, epífitas, herbáceas terrestres, etc.). Contudo, estas áreas apresentam diferentes graus de antropização ou preservação, pois os fragmentos citados encontram-se intercalados com atividades de silvicultura, piscicultura e rizicultura majoritariamente.

Os fragmentos dos conglomerados 4 e 5 tem um grau de conservação menor devido ao intenso efeito de borda da fragmentação da floresta em consequência dos tipos de uso e ocupação do solo do entorno. Como exemplo, no 4 ficou evidente a distribuição da espécie exótica e ornamental *Michelia champaca*, condição propiciada pela produção desta e outras espécies de potencial ornamental nas propriedades do entorno.

O conglomerado 5 apresenta extensas áreas: de clareira dominadas por uma espécie de bambu do gênero *Merostachys* sp.1 (Poaceae), de talhões de “Eucalipto”, e de manchas de vegetação nativa mesclada com espécies frutíferas naturalizadas, como *Mangifera indica* (mangueira), *Persea americana* (abacateiro) e *Eriobotrya japonica* (nêspera).

Abaixo segue a caracterização da fisionomia da Floresta Ombrófila Densa baseada nas informações da campanha de campo. Apesar de terem sido encontradas as formas Submontana e Montana, elas foram caracterizadas conjuntamente por serem semelhantes floristicamente.

A Floresta Ombrófila Densa foi a fisionomia presente em todos os conglomerados amostrados, corroborando a informação apresentada pelo mapeamento do PROBIO (MMA, 2006). Dos nove conglomerados, sete foram de Floresta Ombrófila Densa Submontana e dois foram de Floresta Ombrófila Densa Montana.

A formação Submontana é predominante ao longo do traçado, sendo as áreas de Montana restritas as porções mais elevadas e escarpadas das serras, sendo áreas de difícil acesso e raras ao longo do traçado do empreendimento. De forma geral, os fragmentos remanescentes são circundados por lavouras, pastagens, atividades silviculturais e encontram-se em áreas de encosta de montanhas, com relevo variando de montanhoso a suave ondulado.

O solo é argiloso e úmido, com a camada de serapilheira variando de espessura conforme o grau de conservação do fragmento, mas pode-se dizer que os fragmentos possuem uma camada espessa de serapilheira (Foto 10.2-7 e Foto 10.2-8). É comum a presença de musgos, epífitas e lianas e o sub-bosque encontra-se variado de denso a aberto conforme o grau de conservação (Foto 10.2-9 e Foto 10.2-10).



Foto 10.2-7: Detalhe do solo argiloso da UA 05.



Foto 10.2-8: Detalhe da serapilheira na UA 12.



Foto 10.2-9: Detalhe da grande quantidade de epífitas presente no fragmento do Conglomerado 07.



Foto 10.2-10: Detalhe do sub-bosque aberto e declivoso da UA 14.

O componente arbóreo possui três estratos bem definidos e, de maneira geral, a altura total dos indivíduos arbóreos encontrados nesta formação teve uma amplitude de 1,5 a 30 m, e média de 6,8 m. No estrato superior, com alturas acima dos 20 m, podemos citar a presença das espécies inharé (*Brosimum lactescens*), peroba (*Aspidosperma olivaceum*), virola (*Virola bicuhyba*), peloteira (*Tetrorchidium rubrivenium*), pau-d'óleo (*Copaifera trapezifolia*), canela-amarela (*Nectandra membranacea*), jacatirão (*Miconia cinnamomifolia*) e tapiá (*Alchornea triplinervia*) (Foto 10.2-11 e Foto 10.2-12).

No estrato médio, com alturas entre 10 e 20 m, foram observadas, além das espécies citadas acima, canela-agulha (*Licaria armeniaca*), canjerana (*Cabralea canjerana*), araticum (*Annona dolabripetala*), pau-lagarto (*Casearia sylvestris*), canudo-de-pito (*Psychotria vellosiana*), ouriço-vermelho (*Sloanea guianensis*), buxixú-ferrugem (*Miconia cabucu*), canela-torresmo (*Ocotea aciphylla*), pixirica-branca (*Miconia budlejoides*), canela-anis (*Cryptocarya aschersoniana*), licurana (*Hyeronyma alchorneoides*), pindaíba (*Xylopia brasiliensis*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), palmito-juçara (*Euterpe edulis*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), pau-viola (*Citharexylum myrianthum*), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), caroba (*Jacaranda micrantha*), capororoca (*Myrsine umbellata*), gabirola (*Campomanesia xanthocarpa*), tabocuva (*Pera glabrata*), entre outras (Foto 10.2-13 e Foto 10.2-14).

No estrato inferior, até 10 m de altura, ocorreram principalmente palmito-jussara (*Euterpe edulis*), cravo-negro (*Psychotria nuda*), buxixú-pardo (*Miconia fasciculata*), samambaiacu (*Cyathea* cf. *delgadii*), macuqueiro (*Bathysa australis*), xaxim-de-espinho (*Cyathea corcovadensis*), soroca (*Sorocea*

LT 525/230 kV RIO DO SUL – INDAIAL - GASPAR II

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Processo IMA FCEI 510477

Revisão 00 – Junho de 2019

bonplandii), arará-liso (*Calyptanthes strigipes*), pimenteira (*Mollinedia schottiana*), catiguá-vermelho (*Trichilia casaretti*), murta-folhão (*Myrcia strigipes*), café-duro (*Faramea montevidensis*), marinheiro (*Guarea macrophylla*), vacum-mirim (*Allophylus petiolulatus*), timbó-amarelo (*Dahlstedtia pentaphylla*), pimenteira-preta (*Piper aduncum*), sapuva (*Machaerium stipitatum*), laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), guamirim-goiabada (*Myrcia catharinensis*), imbuia-freijó (*Ocotea indecora*), envira-preta (*Guatteria australis*), guaçatonga (*Casearia decandra*), jaboticaba-vermelha (*Myrciaria plinioides*), pimenta-de-morcego (*Piper cernuum*), entre outras (Foto 10.2-15 e Foto 10.2-16).



Foto 10.2-11: Detalhes do corte interno da peroba (*Aspidosperma olivaceum*).



Foto 10.2-12: Detalhe do corte interno do jacatirão (*Miconia cinnamomifolia*).



Foto 10.2-13: Detalhe dos frutos do palmito-juçara (*Euterpe edulis*).



Foto 10.2-14: Detalhe do corte interno do cedro-rosa (*Cedrela fissilis*).



Foto 10.2-15: Detalhe dos soros do xaxim-de-espinho (*Cyathea corcovadensis*).



Foto 10.2-16: Detalhe das flores do cravo-negro (*Psychotria nuda*).

No sub-bosque em alguns casos pode-se notar as herbáceas formando agrupamentos homogêneos de indivíduos de uma mesma espécie como no caso de *Goeppertia monophylla* (Marantaceae) e *Heliconia farinosa* (Heliconiaceae) (Foto 10.2-17 e Foto 10.2-18), ou formando agrupamentos heterogêneos com várias espécies ou até mesmo dispostas aleatoriamente de forma isolada.

Dentre outras espécies de hábito herbáceo terrestre, observou-se a pteridófita *Neoblechnum brasiliense* (Blechnaceae), *Dichorisandra* sp.1 (Commelinaceae), *Olyra* sp.1 (Poaceae), *Ctenitis* sp.1

(Dryopteridaceae) e *Coccocypselum* sp.1 (Rubiaceae). Os arbustos foram representados por *Bactris setosa* (Arecaceae), *Geonoma gamiova* (Arecaceae), *Urera bacífera* (Urticaceae), *Aphelandra chamissoniana* (Acanthaceae), entre outras. Compondo o sub-bosque observou-se as trepadeiras *Doliocarpus* sp.1 (Dilleniaceae), *Dioscorea dodecaneura* (Dioscoreaceae), *Bauhinia* sp.1 (Fabaceae), *Paullinia* sp.1 (Sapindaceae) e *Serjania* sp.1 (Sapindaceae) (Foto 10.2-19 e Foto 10.2-20).

O estrato epifítico é formado por espécies epífitas e hemi-epífitas. As principais famílias que compõe esse estrato são Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae, estando entre as sete famílias mais ricas do presente estudo. As espécies mais comuns observadas foram *Anthurium pentaphyllum* (Araceae), *Philodendron* cf. *appendiculatum* (Araceae), *Monstera adansonii* (Araceae), *Vriesea philippocoburgii* (Bromeliaceae), *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae), *Vriesea incurvata* (Bromeliaceae), *Vriesea carinata* (Bromeliaceae), *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae), *Miltonia regnellii* (Orchidaceae) e *Rhipsalis* sp.1 (Cactaceae) (Foto 10.2-21 e Foto 10.2-22).



Foto 10.2-17: Detalhes da inflorescência da *Heliconia farinosa* (Heliconiaceae).



Foto 10.2-18: Detalhe da inflorescência da *Goeppertia monophylla* (Maranthaceae).



Foto 10.2-19: Detalhe da trepadeira escada-de-macaco (*Bauhinia* sp.1).



Foto 10.2-20: Detalhe da trepadeira *Dioscorea dodecaneura* (Dioscoreaceae).



Foto 10.2-21: Detalhe da epífita *Vriesea philippocoburgii* (Bromeliaceae).

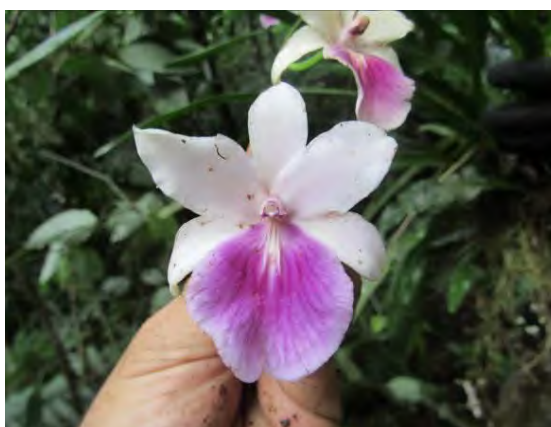


Foto 10.2-22: Detalhe da flor da epífita *Miltonia regnellii* (Orchidaceae).

Tabela 10.2-3: Definição dos estágios sucessionais dos conglomerados amostrados baseada nos parâmetros da CONAMA nº 4/1994.

PARÂMETROS ESTÁGIO SUCESSIONAL CONAMA Nº 4/1994 (SANTA CATARINA)		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Média de DAP	Inicial - Até 8 cm									
	Médio - 8 – 20 cm	12,89 cm	10,59 cm	10,55 cm	12,55 cm	11,8 4cm	10,67 cm	10,77 cm	11,42 cm	10,83 cm
	Avançado – 20 cm – 25 cm									
Média de Altura	Inicial - Até 4m									
	Médio – 4 m até 12 m	7,48 m	6,64 m	6,31 m	7,2 m	7,13 m	6,65 m	7,27 m	6,51 m	6,34 m
	Avançado – 12 m até 20 m									
Área Basal	0 – 8 m2/ha - Inicial									
	8 – 15 m2/ha - Médio									
	15 – 20 m2/ha - Avançado	48,75 m2/ha	40,23 m2/ha	39,62 m2/ha	54,42 m2/ha	53,91 m2/ha	35,65 m2/ha	33,21 m2/ha	45,65 m2/ha	47,13 m2/ha
Sub-bosque	Inicial - Ausente									
	Médio - Presente	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Avançado - Presente									
Trepadeiras	Inicial - Herbáceas									
	Médio - Lenhosas	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Avançado - Lenhosas e Diversas									
Serapilheira	Inicial - Camada fina									
	Médio - Presente	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Avançado - Abundante									
Epífitas	Inicial - Baixa Diversidade		3spp	4spp		5spp				
	Médio - Presente	7spp					7spp			6spp
	Avançado - Abundantes e Diversas				11spp			14spp	11spp	
Riqueza de Espécies		73spp	53spp	48spp	79spp	54spp	55spp	55spp	57spp	53spp
Espécies indicadoras de Estágio Inicial		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Espécies indicadoras de Estágio Médio		Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
Espécies indicadoras de Estágio Avançado		Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
Estágio Sucessional Definido		Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio

10.2.1.5.3 Levantamento Florístico

O levantamento florístico se deu a partir de um total de nove conglomerados, e 36 parcelas, que juntas perfazem uma área de 7.200 metros quadrados de amostragem, distribuídas em áreas de Floresta Ombrófila Densa em diferentes formações (Montana e Submontana) e graus de conservação.

No geral, foram identificadas 206 morfo-espécies distribuídas em 63 famílias botânicas, considerando indivíduos arbóreos acima do diâmetro de inclusão mínimo, bem como, indivíduos arbustivos, subarbustivos, trepadeiras, epífitas, hemiepífitas e herbáceas terrestres, ambos presentes na caracterização do sub-bosque.

Das 48 espécies que compõe a caracterização florística do sub-bosque, *Anthurium pentaphyllum* (Araceae), *Philodendron cf. appendiculatum* (Araceae), *Bactris setosa* (Arecaceae), *Neoblechnum brasiliense* (Blechnaceae), *Vriesea incurvata* (Bromeliaceae), *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae), *Heliconia farinosa* (Heliconiaceae), *Goepertia monophylla* (Maranthaceae) e *Olyra sp.1* (Poaceae) foram as espécies que ocorreram em ao menos cinco dos nove conglomerados amostrados enquanto que 25 espécies ocorreram em apenas um conglomerado (Gráfico 10.2-1)

As famílias mais ricas em número de espécies considerando todos os hábitos vegetacionais foram: Myrtaceae (23 spp), Fabaceae (21 spp), Lauraceae (15 spp), Rubiaceae (10 spp), Araceae (9 spp), Orchidaceae (8 spp) e Bromeliaceae (8 spp) (Gráfico 10.2-1).

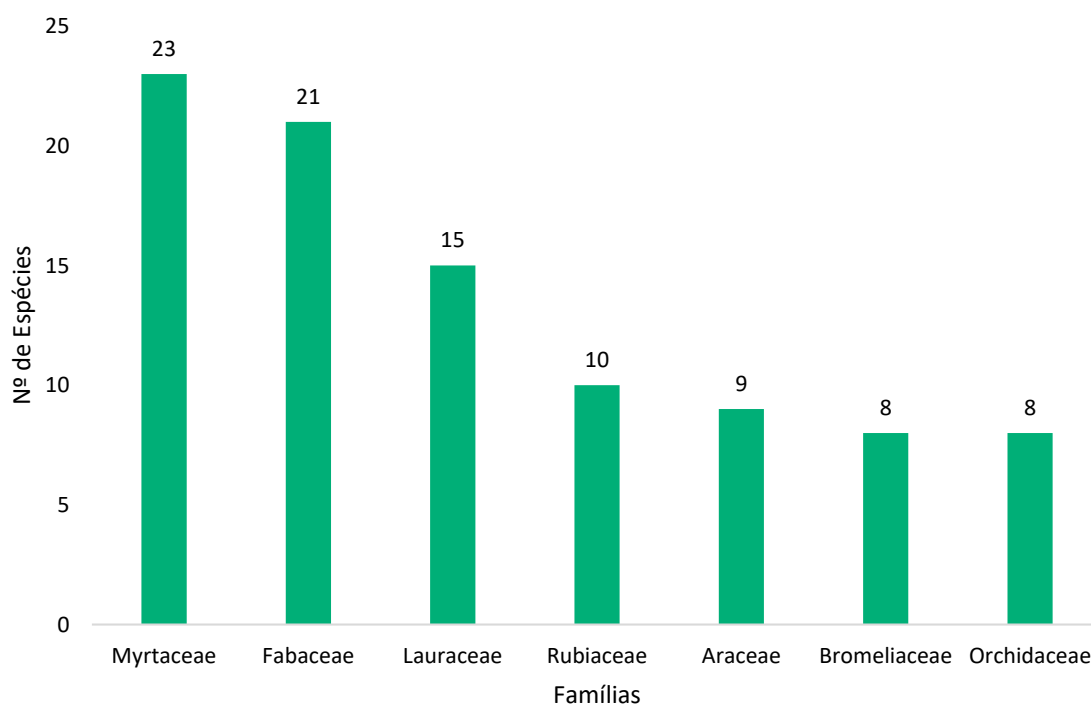


Gráfico 10.2-1: Riqueza de espécies das Famílias Botânicas mais representativas da área de estudo.

Quadro 10.2-2: Espécies encontradas no levantamento florístico do sub-bosque e seus conglomerados de ocorrência.

FAMÍLIA	TÁXON	HÁBITO	CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA
Acanthaceae	<i>Aphelandra chamissoniana</i> Nees	Subarbusto	C1
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Hemi-epífita	C1, C4, C6, C7, C8
Araceae	<i>Anthurium urvilleanum</i> Schott	Epífita	C4
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.1	Epífita	C7
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	Hemi-epífita	C4, C5, C6
Araceae	<i>Philodendron</i> cf. <i>appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo	Hemi-epífita	C1, C3, C4, C6, C7, C8
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	Hemi-epífita	C2, C6
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	Hemi-epífita	C9
Araceae	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	Hemi-epífita	C1
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.1	Hemi-epífita	C9
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	Arvoreta	C1, C2, C3, C6, C8
Arecaceae	<i>Geonoma gamiova</i> Barb.Rodr.	Arvoreta	C1, C4, C5, C9
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Herbácea Terrestre	C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp.1	Epífita	C7
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia augusta</i> (Vell.) E. Morren	Epífita	C4
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	Epífita	C1, C8
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	Epífita	C1, C4, C7
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	Epífita	C5, C8, C9
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	Epífita	C4
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	Epífita	C1, C2, C3, C4, C5, C7, C8, C9
Bromeliaceae	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	Epífita	C4, C6, C8, C9
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Epífita	C1, C3, C4, C5, C7
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.1	Epífita	C6, C7, C8, C9
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i> sp.1	Herbácea Terrestre	C1, C4, C6, C9
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus</i> sp.1	Trepadeira	C2
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	Trepadeira	C6
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis</i> sp.1	Herbácea Terrestre	C1, C4
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.1	Trepadeira	C1, C8
Gesneriaceae	<i>Nematanthus tessmannii</i> (Hoehne) Chautems	Epífita	C7
Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i> Raddi	Herbácea Terrestre	C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9
Maranthaceae	<i>Goeppertia monophylla</i> (Vell.) Borchs. & S. Suárez	Herbácea Terrestre	C1, C4, C6, C7, C8, C9
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> sp.1	Epífita	C8
Orchidaceae	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	Epífita	C8
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	Epífita	C8
Orchidaceae	<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L. Sánchez	Epífita	C7
Orchidaceae	<i>Gomesa cornigera</i> (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	Epífita	C4
Orchidaceae	<i>Miltonia regnellii</i> Rchb.f.	Epífita	C5, C7, C9
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F. Barros	Epífita	C7
Orchidaceae	<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	Epífita	C3
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.1	Epífita	C7
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	Epífita	C2,
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Epífita	C8
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Epífita	C6, C7
Rubiaceae	<i>Coccocypselum</i> sp.1	Herbácea Terrestre	C5, C6

FAMÍLIA	TÁXON	HÁBITO	CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA
Poaceae	<i>Olyra</i> sp.1	Herbácea Terrestre	C1, C3, C4, C5, C6, C8
Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp.1	Trepadeira	C9
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.1	Trepadeira	C5
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Arbusto	C4

Do total de 206 morfo-espécies, uma (0,5%) não foi passível de identificação, 24 (11,5%) foram identificadas a nível de gênero, quatro (2%) a nível de família e 177 (86%) a nível de espécie (Gráfico 10.2-2).

Dentre as 206 espécies levantadas, 153 se apresentaram como arbóreas, 5 arbustivas, 1 subarbustiva, 5 trepadeiras, 25 epífitas, 6 hemiepífitas, 10 herbáceas terrestres e 1 arvoreta (Quadro 10.2-3). Entre todas as espécies identificadas, 6 foram classificadas como espécies exóticas, ou seja, espécies que foram levadas pelo homem para áreas além da sua área de ocorrência natural (Quadro 10.2-3).

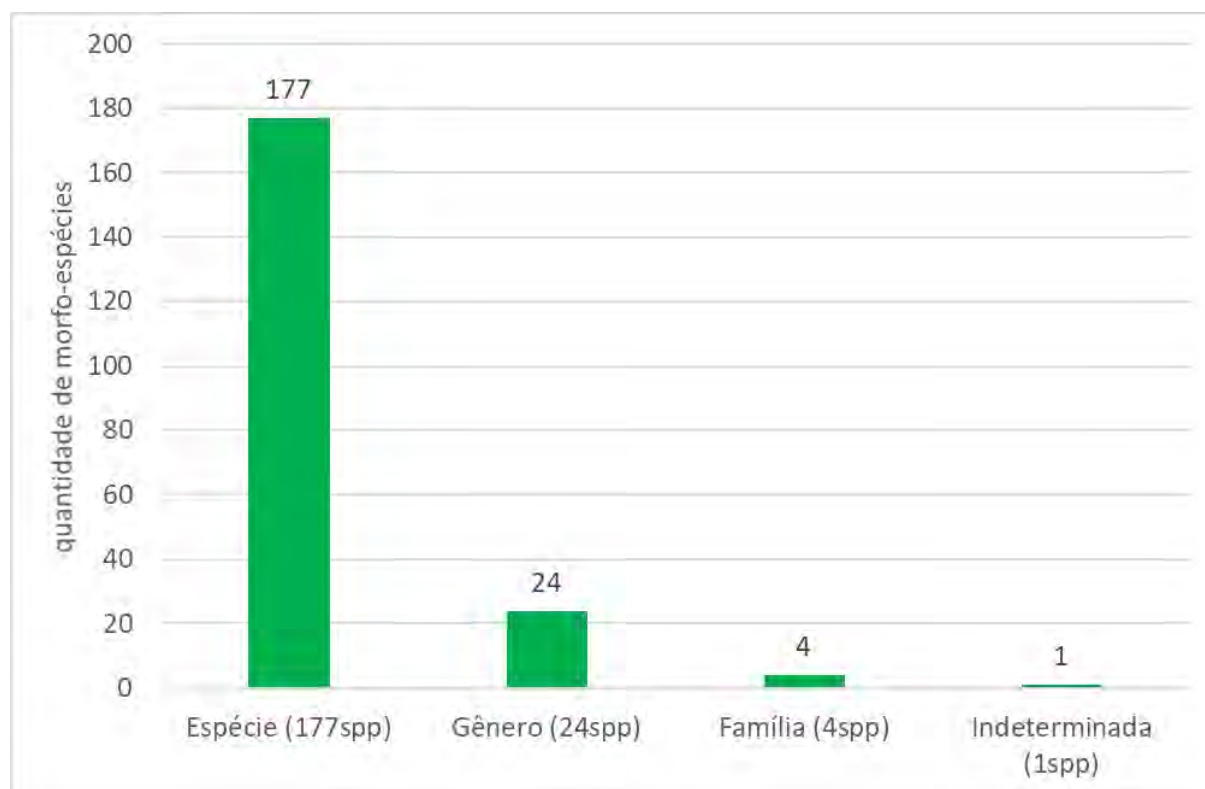


Gráfico 10.2-2: Eficácia de identificação no presente estudo.

Em relação ao Grupo Ecológico em que se enquadra cada espécie foi possível obter em dados secundários a definição de 94 espécies das 177 identificadas a nível específico. Destas, 2 espécies (2,1%) foram classificadas como Clímax, 13 espécies (13,8%) como Pioneiras, 6 espécies (6,3%) como Pioneira - Secundária Inicial, 32 espécies (34%) como Pioneira - secundária inicial - secundária tardia, 9 nove espécies (9,5%) como Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax, 3 espécies (3,2%) como secundária inicial, 8 espécies (8,5%) como Secundária Inicial - Secundária Tardia, 16 espécies (17%) como Secundária inicial - Secundária Tardia – Clímax, 2 espécies (2,1%) como Secundária Tardia e 3 espécies (3,2%) como Secundária Tardia – Clímax.

Por meio destas informações podemos observar que a maioria das espécies são generalistas no que se refere ao seu Grupo Ecológico e ao grau de sucessão ocorrente nos fragmentos, porém, é possível notar uma predominância das espécies secundárias iniciais e tardias (Quadro 10.2-3).

Quadro 10.2-3: Lista Florística das espécies levantadas na área de estudo.

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Acanthaceae	<i>Aphelandra chamissoniana</i> Nees	-	Subarbusto	Nativa	-
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	araticum	Arbórea	Nativa	Pioneira
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.1	envira-vermelha	Arbórea	Nativa	-
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	condurú	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	envira-preta	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	peroba	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>tomentosum</i> Mart.	guatambú	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	leiteira	Arbórea	Nativa	Pioneira
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	caúna	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	anturium	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.1	-	Epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Anthurium urvilleanum</i> Schott	-	Epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	-	Hemi- epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	-	Hemi- epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	imbê	Hemi- epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	-	Hemi- epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	-	Hemi- epífita	Nativa	-
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.1	-	Hemi- epífita	Nativa	-
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Arecaceae	<i>Geonoma gamiova</i> Barb.Rodr.	guaricana-folha- larga	Arvoreta	Nativa	-
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	vassourão	Arbórea	Nativa	Pioneira
Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i> sp.1	ipê-pardo	Arbórea	Nativa	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp.1	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia augusta</i> (Vell.) E. Morren	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	-	Epífita	Nativa	-
Bromeliaceae	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	-	Epífita	Nativa	-
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	breu	Arbórea	Nativa	Secundária tardia
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	-	Epífita	Nativa	-
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.1	-	Epífita	Nativa	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	Arbórea	Nativa	Pioneira
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	chichuá	Arbórea	Nativa	-
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	caripé	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess	abaneiro	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	Arbórea	Nativa	Secundária Tardia
Combretaceae	<i>Buchenavia kleinii</i> Exell	mirindiba	Arbórea	Nativa	-
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i> sp.1	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	xaxim-de- espino	Herbácea Terrestre	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. delgadii</i> Sternb.	samambaiaçú	Herbácea Terrestre	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus</i> sp.1	-	Trepadeira	Nativa	-
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea dodecaneura</i> Vell.	cará-do-mato	Trepadeira	Nativa	-
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis</i> sp.1	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	ouriço-vermelho	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	laranjeira-do- mato	Arbórea	Nativa	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	tapiá	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Euphorbiaceae	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	almécega-vermelha	Arbórea	Nativa	-
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra-leiteira	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	peloteira	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	monjolo	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Fabaceae	<i>Albizia</i> sp.1	monjolo-pardo	Arbórea	Nativa	-
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	mororó	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.1	escada-de-macaco	Trepadeira	Nativa	-
Fabaceae	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C. Lima	araribá	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	pau-d'óleo	Arbórea	Nativa	Clímax
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	embira-de-sapo	Arbórea	Nativa	Pioneira
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	timbó-amarelo	Arbórea	Nativa	-
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-preto	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Fabaceae	<i>Inga</i> cf. <i>sellowiana</i> Benth.	ingá-miúdo	Arbórea	Nativa	-
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-verde	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	jacarandá-preto	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Steffeld	borrachudo	Arbórea	Nativa	Pioneira
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	sapuva	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	angico-cambuí	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	macacaúba	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	aldrago	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	guapuruvu	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	fedegoso	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp.1	quebra-machado	Arbórea	Nativa	-
Gesneriaceae	<i>Nematanthus tessmannii</i> (Hoehne) Chautems	-	Epífita	Nativa	-
Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i> Raddi	caeté	Herbácea Terrestre	Nativa	-

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Indeterminada	<i>Indeterminada sp.1</i>	pau-amarelo	Arbórea	-	-
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	tamanqueira	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	louro-abacate	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	canela	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-anis	Arbórea	Nativa	Secundária Tardia - Clímax
Lauraceae	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	canela-agulha	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Nectandra leucantha</i> Nees & Mart.	canela-batalha	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canela-macia	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-amarela	Arbórea	Nativa	Pioneira
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canelão-amarelo	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-torresmo	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	imbuia-freijó	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	Arbórea	Nativa	Secundária Tardia - Clímax
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	imbuia-preta	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	louro-canela	Arbórea	Nativa	-
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	Arbórea	Exótica	-
Lauraceae	<i>Lauraceae sp.1</i>	canela-rosa	Arbórea	Nativa	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	Arbórea	Nativa	Secundária Tardia - Clímax
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	baguaçu	Arbórea	Nativa	Pioneira
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L.	magnólia- amarela	Arbórea	Exótica	-
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Maranthaceae	<i>Goepfertia monophylla</i> (Vell.) Borchs. & S. Suárez	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Melastomataceae	<i>Miconia budlejoides</i> Triana	pixirica-branca	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	buxixú-ferrugem	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Melastomataceae	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	pixirica-miúda	Arbórea	Nativa	-
Melastomataceae	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	buxixú-pardo	Arbórea	Nativa	-
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	pixirica-de-serra	Arbórea	Nativa	-
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	buxixú-de-serra	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	catiguá-vermelho	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	catiguá	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	catiguá-duro	Arbórea	Nativa	Secundária Inicial - Secundária Tardia
Monimiaceae	<i>Mollinedia cf. clavigera</i> Tul.	pimenteira-miúda	Arbórea	Nativa	-
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteira	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	inharé	Arbórea	Nativa	-
Moraceae	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	figueira-vermelha	Arbórea	Nativa	-
Moraceae	<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	figueira-branca	Arbórea	Nativa	Pioneira
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	gameleira	Arbórea	Nativa	-
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	soroca	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	virola	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Myrtaceae	<i>Calyptanthus lucida</i> Mart. ex DC.	araçá-de-casca	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Calyptanthus strigipes</i> O. Berg	araçá-liso	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	gabirola	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Myrtaceae	<i>Eugenia bacopari</i> D. Legrand	piuninha	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Eugenia brevistyla</i> D. Legrand	uvaia-parda	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Eugenia catharinensis</i> D. Legrand	cambucá-casca-dura	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. speciosa</i> Cambess.	guamirim-fissura	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	araçá	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	cagaita	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	uvaia	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia catharinensis</i> (D. Legrand) NicLugh.	guamirim-goiabada	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia neoobscura</i> E. Lucas & C.E. Wilson	goiaba-branca	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	guamirim-de-seta	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	cambucá-amarelo	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	Arbórea	Nativa	Pioneira
Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.	murta-folhão	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.1	araçá-pardo	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.2	guamirim-vermelho	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrciaria plinioides</i> D. Legrand	jaboticaba-vermelha	Arbórea	Nativa	-

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá-amarelo	Arbórea	Nativa	Pioneira
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	goiaba-peluda	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> sp.1	cambuci-branco	Arbórea	Nativa	-
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> sp.2	cambuí-pardo	Arbórea	Nativa	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (vell.) Reitz	joão-mole	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.1	pau-piranha	Arbórea	Nativa	-
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	vassoura-de-bruxa	Arbórea	Nativa	-
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	casco-de-tatu	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> sp.1	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L. Sánchez	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Gomesa cornigera</i> (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Miltonia regnellii</i> Rchb.f.	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F. Barros	-	Epífita	Nativa	-
Orchidaceae	<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	-	Epífita	Nativa	-
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	tabocuva	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	licurana	Arbórea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	agulheiro	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia - Clímax
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.1	-	Epífita	Nativa	-
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	pimenteira-preta	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	pimenta-de-morcego	Arbusto	Nativa	-
Piperaceae	<i>Piper rivinoides</i> Kunth	batom-de-mulata	Arbusto	Nativa	-
Poaceae	<i>Olyra</i> sp.1	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	-	Epífita	Nativa	-
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	-	Epífita	Nativa	-
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	-	Epífita	Nativa	-
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca-ferrugem	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Quinaceae	<i>Quina glaziovii</i> Engl.	juruvarana	Arbórea	Nativa	-
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	sobrasil	Arbórea	Nativa	-

FAMÍLIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-do-japão	Árborea	Exótica	-
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	cabriteiro	Árborea	Nativa	Secundária Inicial
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nêspera	Árborea	Exótica	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K. Schum.	macaqueiro	Árborea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Rubiaceae	<i>Coccocypselum</i> sp.1	-	Herbácea Terrestre	Nativa	-
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	café-verdadeiro	Arbusto	Exótica	-
Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	café-duro	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	açucena-do-mato	Árborea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	cravo-negro	Arbusto	Nativa	-
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	café-bravo	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	canudo-de-pito	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	jasmim-branco	Árborea	Nativa	-
Rubiaceae	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	café-do-mato	Árborea	Nativa	-
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.1	limão-galego	Árborea	Exótica	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Árborea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	pau-fernandes	Árborea	Nativa	Clímax
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	guaiapá-manso	Árborea	Nativa	-
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	vacum-mirim	Árborea	Nativa	-
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá	Árborea	Nativa	Secundária inicial - Secundária Tardia - Clímax
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	miguel-pintado	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia
Sapindaceae	<i>Paullinia</i> sp.1	-	Trepadeira	Nativa	-
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.1	-	Trepadeira	Nativa	-
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu-branco	Árborea	Nativa	-
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga-mansa	Árborea	Nativa	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba-vermelha	Árborea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia

FAMILIA	TÁXON	NOME POPULAR	HÁBITO	ORIGEM	GRUPO ECOLÓGICO
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	embaubarana	Arbusto	Nativa	Pioneira
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga	Arbórea	Nativa	Pioneira
Verbenaceae	<i>Citharexylum myriathum</i> Cham.	pau-viola	Arbórea	Nativa	Pioneira - Secundária Inicial - Secundária Tardia

Para cada espécie presente na área de estudo foi pesquisado seus possíveis usos por meio de consultas a bibliografias especializadas, e quando foi possível obter tais informações estas foram divididas entre uso madeireiro, medicinal, recuperação de áreas degradadas, ornamental e paisagística, uso na alimentação humana, carvão e lenha, e produtos não madeireiros (Gráfico 10.2-3).

Para melhor ilustrar as informações de cada espécie foi elaborado uma tabela com as informações sobre o Hábito, Grupo Ecológico, Uso Potencial, Fenologia, Endemismo, Distribuição Geográfica, Domínio Fitogeográfico e Origem, disponibilizada no Apêndice VII - B - Tabela - Informações adicionais da Flora.

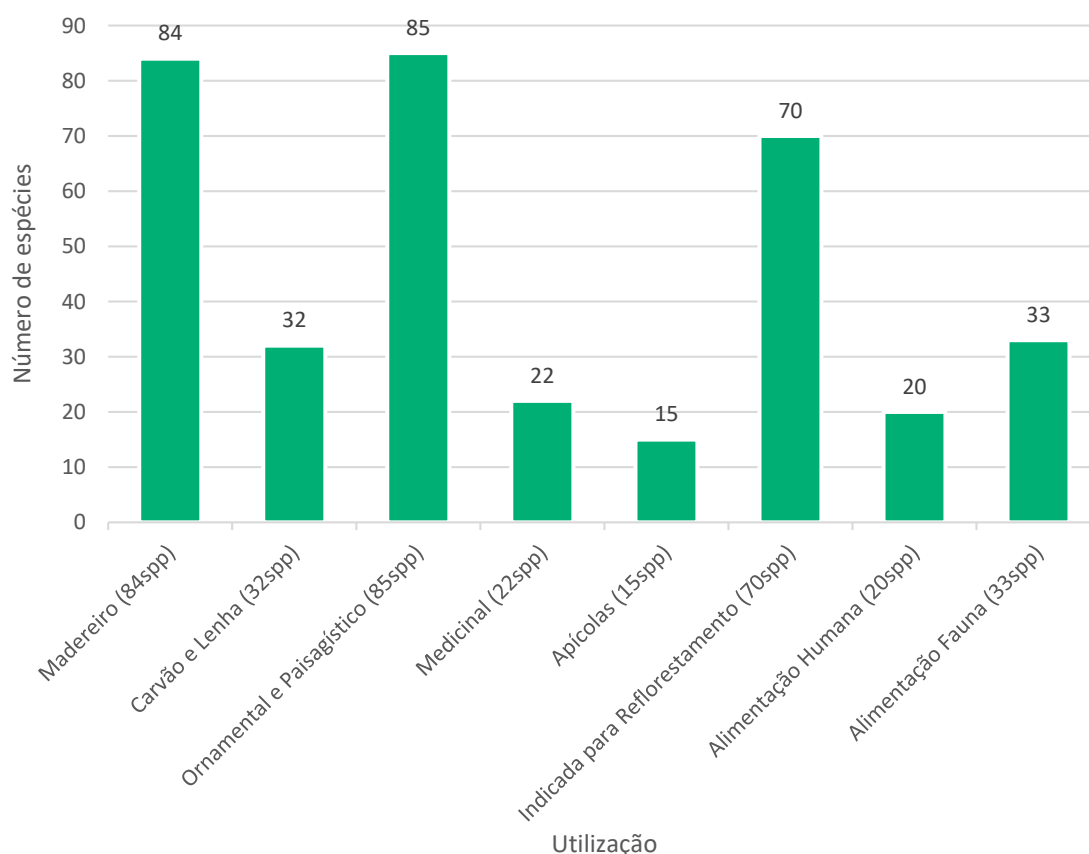


Gráfico 10.2-3: Número de espécies dentro de cada classe de uso.

10.2.1.5.4 Distribuição Geográfica e Espécies Endêmicas da Mata Atlântica

Para verificar o grau de endemismo e a distribuição geográfica das espécies foi utilizado as informações do site “Flora do Brasil 2020”. Assim, foi possível constatar a ocorrência de 71 espécies endêmicas do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica, destas, duas são endêmicas da região Sul do país, tais como, *Myrciaria plinioides* (Myrtaceae) e *Myrcia catharinensis* (Myrtaceae) (Quadro 10.2-4).

Quadro 10.2-4. Espécies endêmicas da Mata Atlântica. Onde: SE: Sudeste; S: Sul; NE: Nordeste; CO: Centro Oeste.

FAMÍLIA	TÁXON	HÁBITO	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
Acanthaceae	<i>Aphelandra chamissoniana</i> Nees	Subarbusto	SE, S
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Arbórea	NE, SE, S
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Arbórea	SE, S
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Arbórea	NE, SE, S
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicaulis</i> Reissek	Arbórea	SE, S
Araceae	<i>Anthurium urvilleanum</i> Schott	Epífita	SE, S
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo	Hemi-epífita	SE, S
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	Hemi-epífita	SE, S
Araceae	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	Hemi-epífita	SE, S
Arecaceae	<i>Geonoma gamiova</i> Barb.Rodr.	Arvoreta	SE, S
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Arbórea	CO, SE, S
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Arbórea	SE, S
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Herbácea Terrestre	NE, CO, SE, S
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia augusta</i> (Vell.) E.Morren	Epífita	SE, S
Bromeliaceae	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	Epífita	NE, SE, S
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	Epífita	SE, S
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	Epífita	NE, SE, S
Bromeliaceae	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	Epífita	SE, S
Bromeliaceae	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	Epífita	SE, S
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	Arbórea	SE, S
Combretaceae	<i>Buchenavia kleinii</i> Exell	Arbórea	SE, S
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Herbácea Terrestre	NE, SE, S
Euphorbiaceae	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	Arbórea	NE, SE, S
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Arbórea	NE, SE, S
Fabaceae	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Arbórea	NE, SE, S
Fabaceae	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Arbórea	NE, SE, S
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	Arbórea	CO, SE, S
Fabaceae	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	Arbórea	SE, S
Fabaceae	<i>Inga cf. sellowiana</i> Benth.	Arbórea	SE, S
Gesneriaceae	<i>Nematanthus tessmannii</i> (Hoehne) Chautems	Epífita	SE, S
Heliconiaceae	<i>Heliconia farinosa</i> Raddi	Herbácea Terrestre	SE, S
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Arbórea	SE, S
Lauraceae	<i>Nectandra leucantha</i> Nees & Mart.	Arbórea	SE, S
Lauraceae	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Arbórea	NE, SE, S
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	Arbórea	SE, S

FAMÍLIA	TÁXON	HÁBITO	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	Arbórea	SE, S
Maranthaceae	<i>Goeppertia monophylla</i> (Vell.) Borchs. & S.Suárez	Herbácea Terrestre	NE, SE, S
Melastomataceae	<i>Miconia budlejoides</i> Triana	Arbórea	NE, SE, S
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Arbórea	SE, S
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Arbórea	NE, SE, S
Melastomataceae	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	Arbórea	NE, SE, S
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Arbórea	NE, SE, S
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Arbórea	NE, SE, S
Monimiaceae	<i>Mollinedia cf. clavigera</i> Tul.	Arbórea	SE, S
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Arbórea	NE, SE, S
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	Arbórea	NE, SE, S
Myrtaceae	<i>Calyptanthes strigipes</i> O.Berg	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Arbórea	NE, CO, SE, S
Myrtaceae	<i>Eugenia bacopari</i> D.Legrand	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Eugenia catharinensis</i> D.Legrand	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. speciosa</i> Cambess.	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Arbórea	SE, S
Myrtaceae	<i>Myrcia catharinensis</i> (D.Legrand) NicLugh.	Arbórea	S
Myrtaceae	<i>Myrcia neoobscura</i> E.Lucas & C.E.Wilson	Arbórea	NE, SE, S
Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Arbórea	NE, SE, S
Myrtaceae	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Arbórea	NE, CO, SE, S
Myrtaceae	<i>Myrcia strigipes</i> Mart.	Arbórea	NE, SE, S
Myrtaceae	<i>Myrciaria plinioides</i> D.Legrand	Arbórea	S
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	Arbórea	NE, SE, S
Orchidaceae	<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez	Epífita	NE, CO, SE, S
Orchidaceae	<i>Gomesa cornigera</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Epífita	SE, S
Orchidaceae	<i>Miltonia regnellii</i> Rchb.f.	Epífita	SE, S
Orchidaceae	<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	Epífita	SE, S
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Epífita	NE, CO, SE, S
Quiinaceae	<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	Arbórea	NE, SE, S
Rubiaceae	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	Arbusto	SE, S
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	Arbórea	SE, S
Rubiaceae	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	Arbórea	SE, S
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Arbórea	SE, S
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Arbórea	NE, SE, S

10.2.1.5.5 Espécies Raras e Ameaçadas de Extinção

Do total de espécies levantadas na área estudada, 20 apresentaram algum grau de ameaça conforme a Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014), os Apêndices II e III da lista CITES (2017), e a “Red List” ou Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2019). A Resolução CONSEMA nº 51 (2014) de espécies ameaçadas para o estado de Santa Catarina, foi consultada, mas nenhuma espécie encontra-se ameaçada por essa lista.

Na Lista Vermelha da IUCN foi constatado 3 espécies com algum grau de ameaça, sendo 2 na categoria “Em Perigo” (EN), ou seja, espécies que estão enfrentando um risco extremamente elevado de

extinção na natureza e uma na categoria “Vulnerável” (VU), ou seja, são espécies que enfrentam um risco de extinção elevado na natureza.

A lista do MMA definiu 6 espécies com algum grau de ameaça, sendo 2 na categoria “Em Perigo” (EN) e 4 na categoria “Vulnerável” (VU). Para a Lista CITES (2017), ocorreu uma espécie no Apêndice III e 12 no Apêndice II, incluindo todas as espécies das famílias Orchidaceae e Cactaceae (Quadro 10.2-5).

Na Quadro 10.2-5 é possível observar os conglomerados onde cada espécie em categoria de ameaça ocorreu. Nota-se que *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae), *Cyathea cf. delgadii* (Cyatheaceae), *Virola bicuhyba* (Myristicaceae) e *Rudgea jasminoides* (Rubiaceae) ocorreram em ao menos cinco dos nove conglomerados, sendo que *Euterpe edulis* ocorreu em todos.

Espécies como o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) e virola (*Virola bicuhyba*) foram muito exploradas nas florestas do sul do país devido as qualidades de suas madeiras para construção civil e indústria moveleira e também na extração de óleos essenciais como, no caso da canela sassafrás (REITZ et al. 1979).

O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) foi muito visado pelo alto preço do palmito utilizado na alimentação e culinária. Em relação as espécies raras, foi consultado a lista publicada por GIULIETTI et al. (2009) que indica as espécies raras ocorrentes no Brasil, mas nenhuma espécie do presente estudo está incluída nessa lista.

Quadro 10.2-5: Espécies encontradas no presente estudo com algum grau de ameaça e seus respectivos conglomerados de ocorrência.

FAMÍLIA	TÁXON	IUCN (2019)	MMA (2014)	CITES (2017)	CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.		VU		C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.			Apêndice II	C1, C3, C4, C5, C7
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.1			Apêndice II	C6, C7, C8, C9
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin			Apêndice II	C1, C8
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. delgadii</i> Sternb.			Apêndice II	C1, C3, C4, C8, C9
Fabaceae	<i>Inga cf. sellowiana</i> Benth.	EN			C1, C8
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer		EN		C7
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	EN	VU	Apêndice III	C2, C3, C5, C7, C9
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	VU			C1
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.		EN		C1, C2, C4, C5, C6, C8, C9
Myrtaceae	<i>Myrciaria plinioides</i> D. Legrand		VU		C7
Orchidaceae	<i>Acianthera</i> sp.1			Apêndice II	C8
Orchidaceae	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.			Apêndice II	C8
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.			Apêndice II	C8

FAMÍLIA	TÁXON	IUCN (2019)	MMA (2014)	CITES (2017)	CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA
Orchidaceae	<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L. Sánchez			Apêndice II	C7
Orchidaceae	<i>Gomesa cornigera</i> (Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams			Apêndice II	C4
Orchidaceae	<i>Miltonia regnellii</i> Rchb.f.			Apêndice II	C5, C7, C9
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F.B arros			Apêndice II	C7
Orchidaceae	<i>Zygostates lunata</i> Lindl.			Apêndice II	C3
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.		VU		C1, C4, C5, C7, C8

10.2.1.5.6 Espécies possíveis sob ameaça

A partir da identificação das espécies do presente estudo, 24 ficaram identificadas apenas em nível de gênero e 4 em nível de família. Com isso, não é possível confirmar se essas espécies se encontram em algum nível de ameaça de acordo com as listas oficiais, CONSEMA (2014) e a do MMA (2014). As espécies encontradas em campo e identificadas a nível de gênero, cujo gênero é citado nessas listas foram indicadas no Quadro 10.2-6, abaixo.

Foram analisadas informações detalhadas sobre elas, inclusive, em alguns casos, se a morfoespécie era semelhante a cada uma ameaçada correspondente. A nível de gênero foram contadas 5 espécies que podem se encontrar em algum grau de ameaça e 4 espécies identificadas a nível de família (Quadro 10.2-6).

Quadro 10.2-6: Lista das espécies que possivelmente possam ser ameaçadas por estarem identificadas apenas em gênero ou família.

FAMÍLIA	TÁXON	MMA (2014)	CONSEMA (2014)	CONGLOMERADOS DE OCORRÊNCIA
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> sp.1	x	x	C7
Fabaceae	Fabaceae sp.1	x	x	C4, C8
Lauraceae	Lauraceae sp.1	x	x	C1
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	x	x	C7
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	x	x	C9
Myrtaceae	Myrcia sp.1	x		C1
Myrtaceae	Myrcia sp.2	x		C7
Myrtaceae	Myrtaceae sp.1	x	x	C4
Myrtaceae	Myrtaceae sp.2	x	x	C4, C8

10.2.1.5.7 Similaridade Florística e Curva do Coletor

A partir das análises de similaridade não foi possível observar nenhum agrupamento bem definido. A média de similaridade foi de 16% (Jaccard) e a maior similaridade observada foi de 48% (Parcela 30 e

Parcela 31), principalmente nas parcelas com maior proximidade (Gráfico 10.2-4 e Gráfico 10.2-5). A extensão da amostragem com diferenças físicas e bióticas do terreno e da paisagem proporciona a variabilidade da composição em espécies das parcelas.

Em relação à diversidade, para o índice de Shannon foi registrado máxima de 4,1 nats.indiv-1 nas 36 parcelas e para o índice de dominância (Simpson) e Equabilidade foi observado 0,9 para ambos (Tabela 10.2-4).

O índice de Shannon pode ser considerando alto em uma primeira análise, mais quando levamos em consideração: i) a baixa similaridade entre as parcelas (média de 16%); ii) a alta diversidade potencial para fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa; iii) a extensão da amostragem ao longo da Linha de Transmissão com suas particularidades ecológicas; e iv) a presença de espécies consideradas raras (uma única ocorrência ou baixa frequência entre as parcelas) o valor de diversidade para o índice de Shannon encontra-se dentro do esperado. Para Equitabilidade os valores próximos a 1 representam maior uniformidade de distribuição, e para Simpson quanto mais próximo de 1 significa que a diversidade é considerada maior.

Valores de diversidade (Shannon) e dominância (Simpson) similares ao encontrado neste estudo, foram descritos por alguns autores em formações de Floresta Ombrófila Densa no estado de Santa Catarina (Lingner et al., 2015). A equitabilidade que nos permite inferir a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966), o valor foi de 0,9 (90% da diversidade máxima teórica) (

Tabela 10.2-4) lembrando que quanto mais próximo de 1 maior é a uniformidade.

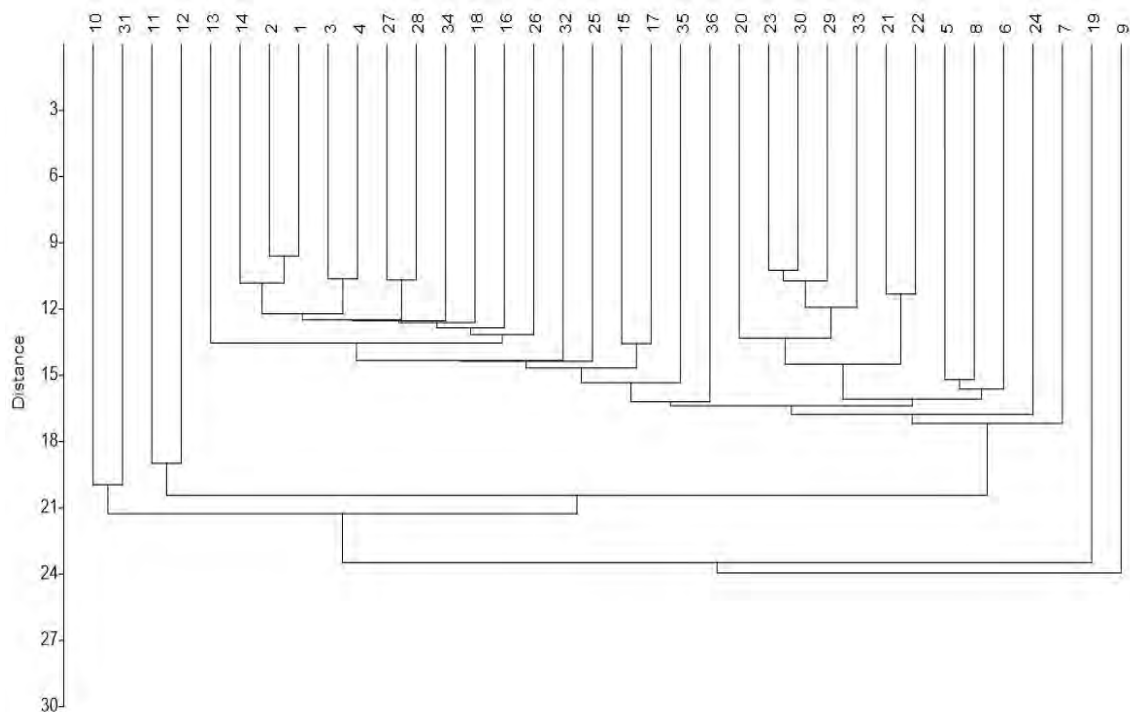


Gráfico 10.2-4: Gráfico de Distância Euclidiana atribuído as parcelas.

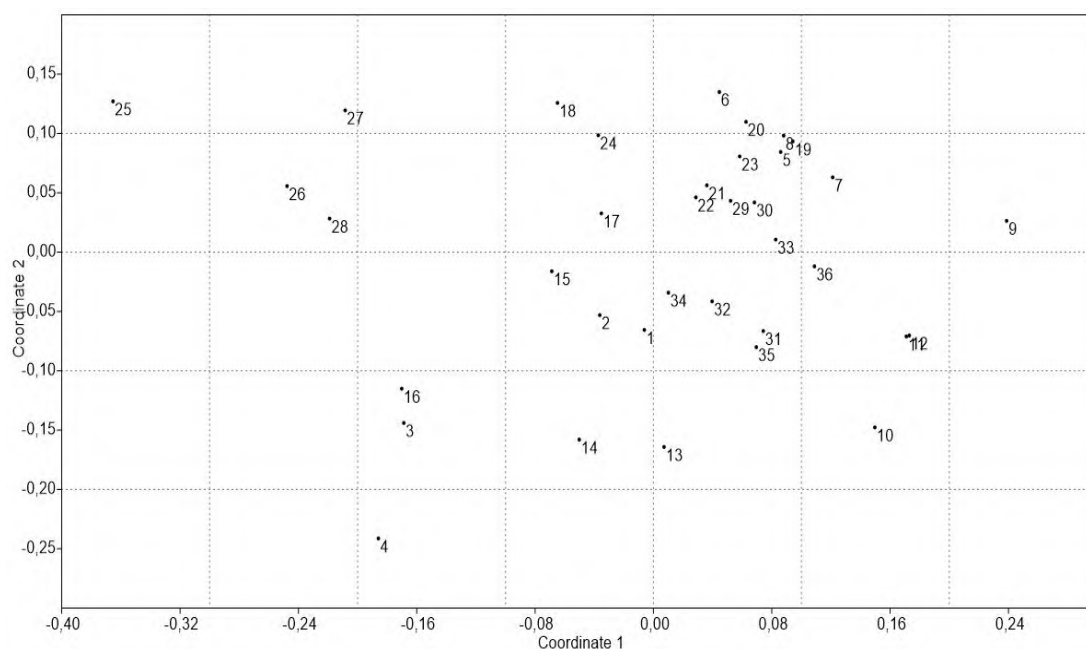


Gráfico 10.2-5: MDS obtido pela similaridade de Bray-Courts.

Tabela 10.2-4: Índices de Diversidade (Shannon), dominância (Simpson) e Equitabilidade de Pielou.

PARCELAS	RIQUEZA	INDIVÍDUOS	SIMPSON	SHANNON	PIELOU
1	24	47	0,9262	2,884	0,9074
2	24	44	0,9194	2,87	0,903
3	26	45	0,9412	3,052	0,9366
4	22	41	0,9352	2,904	0,9396
5	16	60	0,865	2,316	0,8352
6	21	70	0,9176	2,744	0,9014
7	20	71	0,8796	2,462	0,8219
8	11	48	0,809	1,959	0,8171
9	5	47	0,507	1,044	0,6488
10	21	91	0,8477	2,349	0,7714
11	21	71	0,8879	2,547	0,8365
12	19	65	0,9037	2,582	0,8768
13	30	59	0,9411	3,121	0,9176
14	13	30	0,8889	2,361	0,9205
15	19	43	0,8783	2,523	0,8569
16	26	54	0,9403	3,028	0,9293
17	22	60	0,8861	2,569	0,8312
18	17	40	0,905	2,565	0,9052
19	19	89	0,8633	2,334	0,7926
20	16	60	0,82	2,194	0,7913
21	19	59	0,8463	2,401	0,8154
22	20	59	0,8647	2,477	0,8269
23	16	51	0,7336	1,98	0,7142
24	15	43	0,8091	2,137	0,7892
25	14	50	0,86	2,206	0,8361
26	22	55	0,9058	2,741	0,8868
27	20	33	0,9293	2,827	0,9437
28	23	48	0,9366	2,938	0,937
29	14	51	0,7282	1,878	0,7116
30	14	48	0,6189	1,635	0,6194
31	17	67	0,7106	1,877	0,6624
32	25	60	0,8883	2,701	0,8392
33	20	72	0,7404	2,074	0,6924
34	18	54	0,9102	2,628	0,9094
35	22	83	0,9087	2,679	0,8665
36	10	67	0,8095	1,891	0,8211

A curva de rarefação (estimada) apresentou tendência ao incremento em espécies (Gráfico 10.2-6) e as estimativas de espécies com base no observado em campo (157 spp), obtidas com os Estimadores Bootstrap e Chao 2 foram de e 180 (±18) e 206 (±18) espécies.

A amostragem foi considerada satisfatória, pois esta representou cerca de 87% e 76% (Bootstrap e Chao 2) do potencial estimado para região. A curva estimada para o número de espécies representadas por apenas um indivíduo nas amostras (Singletons), “espécies raras”, e espécies que possuem apenas dois indivíduos na amostra (Doubletons), se mostrou com forte tendência à estabilização (Gráfico 10.2-6 e Gráfico 10.2-7).

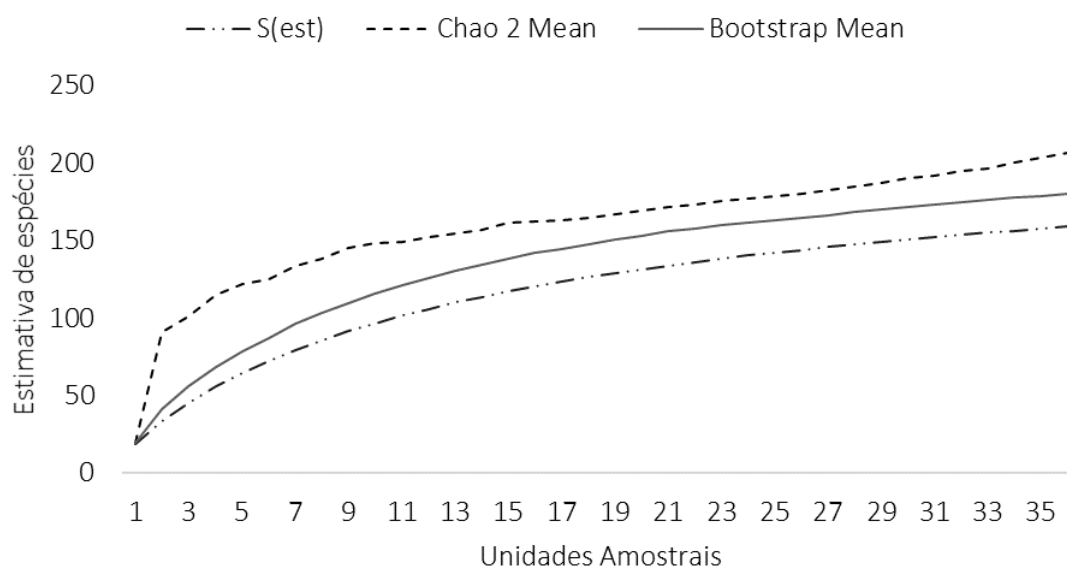


Gráfico 10.2-6: Curva com riqueza em campo e estimadores Bootstrap e Chao 2.

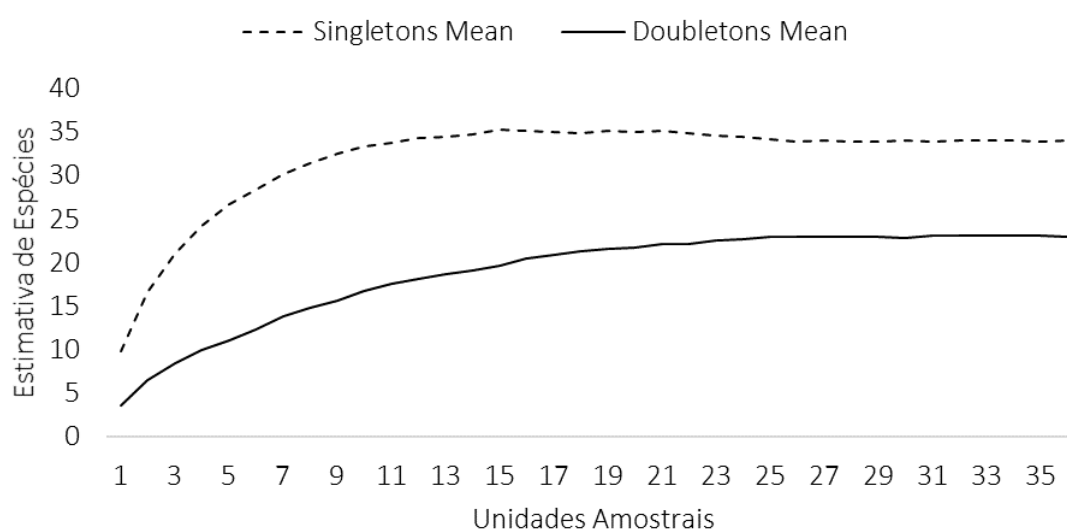


Gráfico 10.2-7: Gráfico com Singleton (um indivíduo nas amostras) e Doubleton (número de espécies com apenas dois indivíduos nas amostras).

10.2.1.5.8 Levantamento Fitossociológico

10.2.1.5.8.1 Estrutura Horizontal

A tipologia Floresta Ombrófila Densa foi amostrada nos nove conglomerados (36 parcelas), perfazendo um total de 0,72 hectares de amostras, dentro das quais foram medidos 2035 fustes em 1833 indivíduos de porte arbóreo, distribuídos em 157 espécies pertencentes a 48 famílias botânicas, mais os indivíduos mortos e uma espécie não identificada.

Dentre as famílias mais representativas, Arecaceae se destacou com aproximadamente 20% do total do número de fustes e 22% do total de número de indivíduos, sendo representada somente pelo palmito-juçara (*Euterpe edulis*), espécie ameaçada de extinção. Cyatheaceae e Fabaceae, seguem no grupo das famílias mais representativas com cerca de 8 e 7% do número de indivíduos, respectivamente.

A Myrtaceae foi a família com maior riqueza de espécies (23 spp), seguida de Fabaceae (20 spp) e Lauraceae (15 spp). Em diversos estudos na Região Sul do Brasil, a Myrtaceae é a família que apresenta maior dominância (Bosa, D.M. et al., 2015; Citadini-Zanette et al., 2003; Colonetti et al., 2009; Santos et al., 2012). Um total de 23 famílias se apresentaram com uma espécie e apenas quatro famílias apresentaram um indivíduo (Tabela 10.2-5).

Tabela 10.2-5: Número total de espécies por família, acompanhada do número de indivíduos e fustes.

FAMÍLIAS	NÚMERO DE FUSTES		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		RIQUEZA DE ESPÉCIES	
	N	%	N	%	N	%
Arecaceae	410	20,1	407	22,2	1	1,3
Cyatheaceae	152	7,5	150	8,2	2	1,3
Fabaceae	178	8,7	130	7,1	20	12,6
Myrtaceae	122	6,0	113	6,2	23	14,5
Euphorbiaceae	105	5,2	99	5,4	5	3,1
Lauraceae	111	5,5	96	5,2	15	9,4
Phyllantaceae	85	4,2	80	4,4	1	0,6
Meliaceae	88	4,3	78	4,3	6	3,8
Rubiaceae	82	4,0	69	3,8	9	5,7
Melastomataceae	58	2,9	58	3,2	7	4,4
morta	57	2,8	54	2,9	1	0,6
Salicaceae	61	3,0	52	2,8	3	1,9
Moraceae	50	2,5	49	2,7	5	3,1
Sapindaceae	44	2,2	36	2,0	3	1,9
Monimiaceae	38	1,9	36	2,0	2	1,3
Myristicaceae	37	1,8	36	2,0	1	0,6
Magnoliaceae	61	3,0	30	1,6	2	1,3
Annonaceae	32	1,6	30	1,6	4	2,5
Nyctaginaceae	22	1,1	22	1,2	2	1,3
Piperaceae	20	1,0	19	1,0	3	1,9

FAMÍLIAS	NÚMERO DE FUSTES		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		RIQUEZA DE ESPÉCIES	
Clusiaceae	26	1,3	17	0,9	2	1,3
Apocynaceae	21	1,0	17	0,9	3	1,9
Verbenaceae	17	0,8	15	0,8	1	0,6
Urticaceae	14	0,7	14	0,8	3	1,9
Primulaceae	14	0,7	14	0,8	2	1,3
Elaeocarpaceae	14	0,7	14	0,8	1	0,6
Bignoniaceae	13	0,6	13	0,7	2	1,3
Aquifoliaceae	13	0,6	9	0,5	2	1,3
Rutaceae	10	0,5	9	0,5	2	1,3
Asteraceae	8	0,4	7	0,4	1	0,6
Celastraceae	7	0,3	7	0,4	1	0,6
Olcaceae	7	0,3	7	0,4	1	0,6
Rhamnaceae	6	0,3	6	0,3	3	1,9
Rosaceae	5	0,2	5	0,3	2	1,3
Ochnaceae	5	0,2	5	0,3	1	0,6
Sapotaceae	10	0,5	4	0,2	1	0,6
Peraceae	5	0,2	4	0,2	1	0,6
Burseraceae	3	0,1	3	0,2	1	0,6
Chrysobalanaceae	3	0,1	3	0,2	1	0,6
Indeterminada	2	0,1	2	0,1	2	1,3
Cardiopteridaceae	2	0,1	2	0,1	1	0,6
Lamiaceae	2	0,1	2	0,1	1	0,6
Quiinaceae	2	0,1	2	0,1	1	0,6
Sabiaceae	2	0,1	2	0,1	1	0,6
Phytolaccaceae	5	0,2	1	0,1	1	0,6
Malvaceae	2	0,1	1	0,1	1	0,6
Cannabaceae	1	0,0	1	0,1	1	0,6
Caricaceae	1	0,0	1	0,1	1	0,6
Combretaceae	1	0,0	1	0,1	1	0,6
Lecythidaceae	1	0,0	1	0,1	1	0,6
Total	2035	100,0	1833		159	

Em relação as espécies, foi observada significativa dominância para o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) que representou 20% (407 indivíduos) do total de indivíduos seguida do samambaiuçú (*Cyathea cf. delgadii*) com 7% (141 indivíduos). Os indivíduos mortos representam 2,8% (57 indivíduos) do total amostrado.

A densidade total para população amostrada foi de 2747 fustes/ha. Devido ao grande número de indivíduos, *Euterpe edulis* concentrou 20,6% seguido de *Cyathea delgadii* e *Hyeronima alchorneoides* com 7,1 e 4,3% de Densidade Relativa (DR%).

Para a variável área basal, foi observado que apenas duas espécies acumularam cerca de 20% de toda área basal (30,5923 m²): *Euterpe edulis* e *Hyeronima alchorneoides*, consequentemente concentraram 9 e 8,3% do parâmetro Dominância Relativa (DoA%).

Euterpe edulis foi a espécie mais frequente, ocorrendo em 34 de 36 parcelas totais, sendo a Frequência Relativa (FR% = 5,2%), seguida de *Alchornea triplinervia* com 3,1% (20 UA). Um total de 47 espécies ocorreram em apenas uma parcela.

As dez espécies com maior Valor de Importância (VI%) somaram aproximadamente 39% do total de VI%, sendo que *Euterpe edulis* representou cerca de 11,6% de VI% seguida de *Hyeronima alchorneoides* e *Cyathea delgadii* com 5 e 4%, respectivamente. Um total de 135 espécies apresentaram IVI% < 1% (Tabela 10.2-6).

COLONETTI et al. (2009) também descreveram a importância de *E. edulis* e *C. delgadii*, com o palmito-juçara a de maior ocorrência e o samambaiucú com a de menor ocorrência nas parcelas. Outros autores também citaram a importância de *E. edulis* e *H. alchorneoides* em seus estudos, sendo o palmito-juçara uma das mais importantes espécies em estudos fitossociológicos no estado de Santa Catarina, além de ser espécie-chave por desempenhar papel fundamental nas relações ecológicas da floresta (GUILHERME et al. 2004; LINGNER et al., 2015).

Tabela 10.2-6: Resultados da análise fitossociológica - Estrutura Horizontal em ordem decrescente do Valor de Importância.

TÁXON	N	g	ni	FR%	DoA%	DR%	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Euterpe edulis</i>	407	2,7657	34	5,2	9,04	20,6	29,62	14,81	34,82	11,61
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	85	2,5311	19	2,9	8,27	4,3	12,57	6,29	15,48	5,16
<i>Cyathea delgadii</i>	141	0,8896	14	2,1	2,91	7,1	10,04	5,02	12,18	4,06
<i>Alchornea triplinervia</i>	49	1,8368	20	3,1	6,00	2,5	8,48	4,24	11,54	3,85
<i>Virola bicuhyba</i>	37	1,7374	12	1,8	5,68	1,9	7,55	3,77	9,38	3,13
<i>Michelia champaca</i>	58	1,3881	3	0,5	4,54	2,9	7,47	3,73	7,93	2,64
<i>Nectandra membranacea</i>	39	1,0776	15	2,3	3,52	2,0	5,49	2,75	7,79	2,60
<i>Casearia sylvestris</i>	38	0,8799	16	2,4	2,88	1,9	4,80	2,40	7,24	2,41
<i>Brosimum lactescens</i>	23	1,1882	7	1,1	3,88	1,2	5,05	2,52	6,12	2,04
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	26	0,7152	9	1,4	2,34	1,3	3,65	1,83	5,03	1,68
<i>Citharexylum myrianthum</i>	17	0,7690	8	1,2	2,51	0,9	3,37	1,69	4,60	1,53
<i>Miconia cabucu</i>	21	0,5510	10	1,5	1,80	1,1	2,86	1,43	4,39	1,46
<i>Machaerium stipitatum</i>	35	0,3172	10	1,5	1,04	1,8	2,81	1,40	4,34	1,45
<i>Cabralea canjerana</i>	26	0,2706	12	1,8	0,88	1,3	2,20	1,10	4,03	1,34
<i>Trichilia lepidota</i>	22	0,2622	12	1,8	0,86	1,1	1,97	0,98	3,80	1,27
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	10	0,8188	4	0,6	2,68	0,5	3,18	1,59	3,79	1,26
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	45	0,1554	6	0,9	0,51	2,3	2,78	1,39	3,70	1,23
<i>Myrcia spectabilis</i>	24	0,1315	12	1,8	0,43	1,2	1,64	0,82	3,48	1,16
<i>Guapira opposita</i>	21	0,1897	11	1,7	0,62	1,1	1,68	0,84	3,36	1,12
<i>Cupania vernalis</i>	25	0,2595	6	0,9	0,85	1,3	2,11	1,06	3,03	1,01
<i>Cedrela fissilis</i>	13	0,3956	7	1,1	1,29	0,7	1,95	0,98	3,02	1,01
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	15	0,3634	7	1,1	1,19	0,8	1,95	0,97	3,02	1,01

TÁXON	N	g	ni	FR%	DoA%	DR%	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Sorocea bonplandii</i>	22	0,1136	10	1,5	0,37	1,1	1,48	0,74	3,01	1,00
<i>Bathysa australis</i>	22	0,2174	7	1,1	0,71	1,1	1,82	0,91	2,89	0,96
<i>Allophylus petiolatus</i>	15	0,1019	11	1,7	0,33	0,8	1,09	0,55	2,77	0,92
<i>Mollinedia schottiana</i>	20	0,0696	10	1,5	0,23	1,0	1,24	0,62	2,77	0,92
<i>Aniba firmula</i>	14	0,3953	5	0,8	1,29	0,7	2,00	1,00	2,76	0,92
<i>Inga marginata</i>	25	0,1310	7	1,1	0,43	1,3	1,69	0,85	2,76	0,92
<i>Ocotea odorifera</i>	21	0,3003	4	0,6	0,98	1,1	2,04	1,02	2,65	0,88
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	10	0,5001	3	0,5	1,63	0,5	2,14	1,07	2,60	0,87
<i>Calyptanthus lucida</i>	17	0,1994	7	1,1	0,65	0,9	1,51	0,76	2,58	0,86
<i>Myrsine umbellata</i>	12	0,3676	5	0,8	1,20	0,6	1,81	0,90	2,57	0,86
<i>Sloanea guianensis</i>	14	0,2297	7	1,1	0,75	0,7	1,46	0,73	2,53	0,84
<i>Actinostemon concolor</i>	28	0,1044	5	0,8	0,34	1,4	1,76	0,88	2,52	0,84
<i>Guarea macrophylla</i>	23	0,0769	7	1,1	0,25	1,2	1,41	0,71	2,48	0,83
<i>Pouteria caimito</i>	10	0,3664	4	0,6	1,20	0,5	1,70	0,85	2,31	0,77
<i>Casearia decandra</i>	16	0,1149	7	1,1	0,38	0,8	1,18	0,59	2,25	0,75
<i>Annona dolabripetala</i>	12	0,1736	7	1,1	0,57	0,6	1,17	0,59	2,24	0,75
<i>Jacaranda micrantha</i>	12	0,2641	5	0,8	0,86	0,6	1,47	0,73	2,23	0,74
<i>Psychotria nuda</i>	21	0,0539	6	0,9	0,18	1,1	1,24	0,62	2,16	0,72
<i>Heisteria silvianii</i>	7	0,2878	5	0,8	0,94	0,4	1,29	0,65	2,06	0,69
<i>Clusia criuva</i>	21	0,1544	3	0,5	0,50	1,1	1,57	0,78	2,03	0,68
<i>Mollinedia clavigera</i>	18	0,0954	5	0,8	0,31	0,9	1,22	0,61	1,99	0,66
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10	0,2071	5	0,8	0,68	0,5	1,18	0,59	1,95	0,65
<i>Pterocarpus rohrii</i>	7	0,1951	6	0,9	0,64	0,4	0,99	0,50	1,91	0,64
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8	0,2260	5	0,8	0,74	0,4	1,14	0,57	1,91	0,64
<i>Machaerium brasiliense</i>	17	0,2530	1	0,2	0,83	0,9	1,69	0,84	1,84	0,61
<i>Cecropia glaziovii</i>	8	0,1491	6	0,9	0,49	0,4	0,89	0,45	1,81	0,60
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	11	0,1934	4	0,6	0,63	0,6	1,19	0,59	1,80	0,60
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	0,3556	3	0,5	1,16	0,2	1,31	0,66	1,77	0,59
<i>Nectandra megapotamica</i>	6	0,1957	5	0,8	0,64	0,3	0,94	0,47	1,71	0,57
<i>Rudgea jasminoides</i>	10	0,0216	7	1,1	0,07	0,5	0,58	0,29	1,65	0,55
<i>Posoqueria latifolia</i>	11	0,0517	6	0,9	0,17	0,6	0,73	0,36	1,64	0,55
<i>Sapium glandulosum</i>	9	0,1243	5	0,8	0,41	0,5	0,86	0,43	1,63	0,54
<i>Guatteria australis</i>	11	0,0869	5	0,8	0,28	0,6	0,84	0,42	1,60	0,53
<i>Fabaceae sp.1</i>	3	0,3298	2	0,3	1,08	0,2	1,23	0,61	1,54	0,51
<i>Psidium cattleianum</i>	7	0,1064	5	0,8	0,35	0,4	0,70	0,35	1,47	0,49
<i>Myrcia pubipetala</i>	12	0,0531	4	0,6	0,17	0,6	0,78	0,39	1,39	0,46
<i>Ilex paraguariensis</i>	12	0,0366	4	0,6	0,12	0,6	0,73	0,36	1,34	0,45
<i>Cyathea corcovadensis</i>	11	0,0478	4	0,6	0,16	0,6	0,71	0,36	1,32	0,44
<i>Pourouma guianensis</i>	4	0,2406	2	0,3	0,79	0,2	0,99	0,49	1,29	0,43
<i>Piper aduncum</i>	14	0,0376	3	0,5	0,12	0,7	0,83	0,42	1,29	0,43
<i>Platymiscium floribundum</i>	9	0,0569	4	0,6	0,19	0,5	0,64	0,32	1,25	0,42

TÁXON	N	g	ni	FR%	DoA%	DR%	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	7	0,0777	4	0,6	0,25	0,4	0,61	0,30	1,22	0,41
<i>Eugenia brevistyla</i>	8	0,0420	4	0,6	0,14	0,4	0,54	0,27	1,15	0,38
<i>Ocotea indecora</i>	5	0,1316	3	0,5	0,43	0,3	0,68	0,34	1,14	0,38
<i>Pera glabrata</i>	5	0,1712	2	0,3	0,56	0,3	0,81	0,41	1,12	0,37
<i>Psychotria suterella</i>	11	0,0242	3	0,5	0,08	0,6	0,64	0,32	1,09	0,36
<i>Annona sp.1</i>	6	0,0545	4	0,6	0,18	0,3	0,48	0,24	1,09	0,36
<i>Seguiera langsdorffii</i>	5	0,2034	1	0,2	0,66	0,3	0,92	0,46	1,07	0,36
<i>Ouratea parviflora</i>	5	0,0124	5	0,8	0,04	0,3	0,29	0,15	1,06	0,35
<i>Hovenia dulcis</i>	4	0,1185	3	0,5	0,39	0,2	0,59	0,29	1,05	0,35
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	0,0373	4	0,6	0,12	0,3	0,43	0,21	1,04	0,35
<i>Ocotea aciphylla</i>	5	0,0842	3	0,5	0,28	0,3	0,53	0,26	0,99	0,33
<i>Pausandra morisiana</i>	4	0,0526	4	0,6	0,17	0,2	0,37	0,19	0,99	0,33
<i>Garcinia gardneriana</i>	5	0,0339	4	0,6	0,11	0,3	0,36	0,18	0,98	0,33
<i>Maytenus gonoclada</i>	7	0,0385	3	0,5	0,13	0,4	0,48	0,24	0,94	0,31
<i>Miconia fasciculata</i>	4	0,0350	4	0,6	0,11	0,2	0,32	0,16	0,93	0,31
<i>Copaifera trapezifolia</i>	2	0,2052	1	0,2	0,67	0,1	0,77	0,39	0,92	0,31
<i>Prockia crucis</i>	7	0,0341	3	0,5	0,11	0,4	0,47	0,23	0,92	0,31
<i>Miconia budlejoides</i>	4	0,0667	3	0,5	0,22	0,2	0,42	0,21	0,88	0,29
<i>Matayba guianensis</i>	4	0,0198	4	0,6	0,06	0,2	0,27	0,13	0,88	0,29
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	7	0,0176	3	0,5	0,06	0,4	0,41	0,21	0,87	0,29
<i>Myrcia strigipes</i>	6	0,0309	3	0,5	0,10	0,3	0,40	0,20	0,86	0,29
<i>Centrolobium microchaete</i>	4	0,0617	3	0,5	0,20	0,2	0,40	0,20	0,86	0,29
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	0,1863	1	0,2	0,61	0,1	0,66	0,33	0,81	0,27
<i>Hirtella hebeclada</i>	3	0,0605	3	0,5	0,20	0,2	0,35	0,17	0,81	0,27
<i>Piptadenia paniculata</i>	3	0,0533	3	0,5	0,17	0,2	0,33	0,16	0,78	0,26
<i>Ficus adhatodifolia</i>	3	0,0509	3	0,5	0,17	0,2	0,32	0,16	0,78	0,26
<i>Ficus gomelleira</i>	1	0,1743	1	0,2	0,57	0,1	0,62	0,31	0,77	0,26
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	0,0958	2	0,3	0,31	0,2	0,46	0,23	0,77	0,26
<i>Piper cernuum</i>	5	0,0104	3	0,5	0,03	0,3	0,29	0,14	0,75	0,25
<i>Protium kleinii</i>	3	0,0401	3	0,5	0,13	0,2	0,28	0,14	0,74	0,25
<i>Citrus sp.1</i>	4	0,0175	3	0,5	0,06	0,2	0,26	0,13	0,72	0,24
<i>Myrcia sp.1</i>	3	0,0736	2	0,3	0,24	0,2	0,39	0,20	0,70	0,23
<i>Machaerium hirtum</i>	4	0,0502	2	0,3	0,16	0,2	0,37	0,18	0,67	0,22
<i>Myrciaria plinioides</i>	6	0,0168	2	0,3	0,05	0,3	0,36	0,18	0,66	0,22
<i>Myrcia splendens</i>	3	0,0149	3	0,5	0,05	0,2	0,20	0,10	0,66	0,22
<i>Albizia polycephala</i>	3	0,0127	3	0,5	0,04	0,2	0,19	0,10	0,65	0,22
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	0,0109	3	0,5	0,04	0,2	0,19	0,09	0,65	0,22
<i>Magnolia ovata</i>	3	0,0091	3	0,5	0,03	0,2	0,18	0,09	0,64	0,21
<i>Faramea montevidensis</i>	3	0,0074	3	0,5	0,02	0,2	0,18	0,09	0,63	0,21
<i>Handroanthus sp.1</i>	1	0,1304	1	0,2	0,43	0,1	0,48	0,24	0,63	0,21
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,1263	1	0,2	0,41	0,1	0,46	0,23	0,62	0,21

TÁXON	N	g	ni	FR%	DoA%	DR%	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Albizia sp.1</i>	4	0,0706	1	0,2	0,23	0,2	0,43	0,22	0,59	0,20
<i>Inga sellowiana</i>	2	0,0473	2	0,3	0,15	0,1	0,26	0,13	0,56	0,19
<i>Duguetia lanceolata</i>	2	0,0401	2	0,3	0,13	0,1	0,23	0,12	0,54	0,18
<i>Citronella paniculata</i>	2	0,0391	2	0,3	0,13	0,1	0,23	0,11	0,53	0,18
<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,0390	2	0,3	0,13	0,1	0,23	0,11	0,53	0,18
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2	0,0338	2	0,3	0,11	0,1	0,21	0,11	0,52	0,17
<i>Eugenia sp.2</i>	3	0,0635	1	0,2	0,21	0,2	0,36	0,18	0,51	0,17
<i>Ocotea teleiandra</i>	2	0,0774	1	0,2	0,25	0,1	0,35	0,18	0,51	0,17
<i>Eugenia bacopari</i>	1	0,0877	1	0,2	0,29	0,1	0,34	0,17	0,49	0,16
<i>Persea americana</i>	2	0,0220	2	0,3	0,07	0,1	0,17	0,09	0,48	0,16
<i>Quiina glaziovii</i>	2	0,0207	2	0,3	0,07	0,1	0,17	0,08	0,47	0,16
<i>Ocotea silvestris</i>	2	0,0178	2	0,3	0,06	0,1	0,16	0,08	0,47	0,16
<i>Trichilia pallens</i>	2	0,0623	1	0,2	0,20	0,1	0,30	0,15	0,46	0,15
<i>Trichilia casaretti</i>	2	0,0076	2	0,3	0,02	0,1	0,13	0,06	0,43	0,14
<i>Meliosma sellowii</i>	2	0,0069	2	0,3	0,02	0,1	0,12	0,06	0,43	0,14
<i>Myrcia catharinensis</i>	2	0,0067	2	0,3	0,02	0,1	0,12	0,06	0,43	0,14
<i>Myrtaceae sp.2</i>	2	0,0036	2	0,3	0,01	0,1	0,11	0,06	0,42	0,14
<i>Eugenia catharinensis</i>	2	0,0031	2	0,3	0,01	0,1	0,11	0,06	0,42	0,14
<i>Boehmeria caudata</i>	2	0,0028	2	0,3	0,01	0,1	0,11	0,06	0,42	0,14
<i>Aiouea saligna</i>	1	0,0571	1	0,2	0,19	0,1	0,24	0,12	0,39	0,13
<i>Myrcia sp.2</i>	1	0,0526	1	0,2	0,17	0,1	0,22	0,11	0,38	0,13
<i>Eriobotrya japonica</i>	2	0,0292	1	0,2	0,10	0,1	0,20	0,10	0,35	0,12
<i>Luehea divaricata</i>	2	0,0286	1	0,2	0,09	0,1	0,19	0,10	0,35	0,12
<i>Licaria armeniaca</i>	1	0,0437	1	0,2	0,14	0,1	0,19	0,10	0,35	0,12
<i>Lauraceae sp.1</i>	1	0,0390	1	0,2	0,13	0,1	0,18	0,09	0,33	0,11
<i>Indeterminada sp.1</i>	2	0,0189	1	0,2	0,06	0,1	0,16	0,08	0,32	0,11
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,0311	1	0,2	0,10	0,1	0,15	0,08	0,31	0,10
<i>Myrcia neoobscura</i>	2	0,0141	1	0,2	0,05	0,1	0,15	0,07	0,30	0,10
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	0,0244	1	0,2	0,08	0,1	0,13	0,07	0,28	0,09
<i>Trema micrantha</i>	1	0,0219	1	0,2	0,07	0,1	0,12	0,06	0,28	0,09
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	0,0213	1	0,2	0,07	0,1	0,12	0,06	0,27	0,09
<i>Myrtaceae sp.1</i>	2	0,0050	1	0,2	0,02	0,1	0,12	0,06	0,27	0,09
<i>Coffea arabica</i>	2	0,0043	1	0,2	0,01	0,1	0,12	0,06	0,27	0,09
<i>Eugenia speciosa</i>	1	0,0156	1	0,2	0,05	0,1	0,10	0,05	0,25	0,08
<i>Calyptanthus strigipes</i>	1	0,0114	1	0,2	0,04	0,1	0,09	0,04	0,24	0,08
<i>Nectandra leucantha</i>	1	0,0081	1	0,2	0,03	0,1	0,08	0,04	0,23	0,08
<i>Ficus arpacusa</i>	1	0,0051	1	0,2	0,02	0,1	0,07	0,03	0,22	0,07
<i>Miconia cubatanensis</i>	1	0,0042	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,22	0,07
<i>Senna macranthera</i>	1	0,0035	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	0,0032	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Miconia pusilliflora</i>	1	0,0026	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07

TÁXON	N	g	ni	FR%	DoA%	DR%	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Psidium sp.1</i>	1	0,0020	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Neea sp.1</i>	1	0,0020	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Rudgea recurva</i>	1	0,0019	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	0,0018	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Buchenavia kleinii</i>	1	0,0018	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Eugenia sp.1</i>	1	0,0018	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Inga sessilis</i>	1	0,0016	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Bauhinia forficata</i>	1	0,0016	1	0,2	0,01	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	1	0,0015	1	0,2	0,00	0,1	0,06	0,03	0,21	0,07
<i>Miconia prasina</i>	1	0,0013	1	0,2	0,00	0,1	0,05	0,03	0,21	0,07
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	0,0013	1	0,2	0,00	0,1	0,05	0,03	0,21	0,07
<i>Ilex brevicuspis</i>	1	0,0013	1	0,2	0,00	0,1	0,05	0,03	0,21	0,07
<i>Piper rivinoides</i>	1	0,0013	1	0,2	0,00	0,1	0,05	0,03	0,21	0,07
TOTAL	1978	30,59233		100,0	100,0	100,0	200,0	100,0	300,0	100,0

Onde: N= número de indivíduos; gi = somatório de área basal da i-ésima espécie; ni= número de parcelas que a espécie ocorre; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura absoluto; IVC%= valor de cobertura percentual; VI= valor de importância absoluta; e IVI%= valor de importância relativo. Obs: os indivíduos mortos em pé foram retirados para análise de fitossociológica.

Cabe destacar que, apenas 2 espécies apresentaram distribuição agregada, sendo elas que obtiveram maior Valor de Importância (*Euterpe edulis* e *Cyathea delgadii*). Já outras duas espécies apresentaram tendência ao agrupamento (*Hyeronima alchorneoides* e *Alchornea triplinervia*). As demais, 154 espécies, apresentaram distribuição uniforme pelo Índice de MacGuinnes (Tabela 10.2-7).

Tabela 10.2-7: Distribuição das espécies (Índice de MacGuinnes).

TÁXON	N	P	UT	IGP	ÍNDICE DE MACGUINNES
<i>Euterpe edulis</i>	407,0	34,0	36	11,03	agregada ou agrupada.
<i>Cyathea delgadii</i>	141,0	14,0	36	2,78	agregada ou agrupada.
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	85,0	19,0	36	1,85	tendência ao agrupamento
<i>Alchornea triplinervia</i>	49,0	20,0	36	1,08	tendência ao agrupamento
<i>Nectandra membranacea</i>	39,0	15,0	36	0,78	uniforme
<i>Casearia sylvestris</i>	38,0	16,0	36	0,78	uniforme
<i>Michelia champaca</i>	58,0	3,0	36	0,77	uniforme
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	45,0	6,0	36	0,70	uniforme
<i>Virola bicuhyba</i>	37,0	12,0	36	0,70	uniforme
<i>Machaerium stipitatum</i>	35,0	10,0	36	0,62	uniforme
<i>Cabralea canjerana</i>	26,0	12,0	36	0,49	uniforme
<i>Myrcia spectabilis</i>	24,0	12,0	36	0,45	uniforme
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	26,0	9,0	36	0,45	uniforme
<i>Actinostemon concolor</i>	28,0	5,0	36	0,42	uniforme
<i>Trichilia lepidota</i>	22,0	12,0	36	0,41	uniforme
<i>Inga marginata</i>	25,0	7,0	36	0,41	uniforme
<i>Sorocea bonplandii</i>	22,0	10,0	36	0,39	uniforme

TÁXON	N	P	UT	IGP	ÍNDICE DE MACGUINNES
<i>Cupania vernalis</i>	25,0	6,0	36	0,39	uniforme
<i>Guapira opposita</i>	21,0	11,0	36	0,39	uniforme
<i>Miconia cabucu</i>	21,0	10,0	36	0,37	uniforme
<i>Brosimum lactescens</i>	23,0	7,0	36	0,37	uniforme
<i>Guarea macrophylla</i>	23,0	7,0	36	0,37	uniforme
<i>Bathysa australis</i>	22,0	7,0	36	0,36	uniforme
<i>Mollinedia schottiana</i>	20,0	10,0	36	0,36	uniforme
<i>Psychotria nuda</i>	21,0	6,0	36	0,33	uniforme
<i>Ocotea odorifera</i>	21,0	4,0	36	0,30	uniforme
<i>Citharexylum myrianthum</i>	17,0	8,0	36	0,29	uniforme
<i>Clusia criuva</i>	21,0	3,0	36	0,28	uniforme
<i>Calyptanthus lucida</i>	17,0	7,0	36	0,28	uniforme
<i>Allophylus petiolatus</i>	15,0	11,0	36	0,28	uniforme
<i>Mollinedia clavigera</i>	18,0	5,0	36	0,27	uniforme
<i>Casearia decandra</i>	16,0	7,0	36	0,26	uniforme
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	15,0	7,0	36	0,24	uniforme
<i>Sloanea guianensis</i>	14,0	7,0	36	0,23	uniforme
<i>Cedrela fissilis</i>	13,0	7,0	36	0,21	uniforme
<i>Aniba firmula</i>	14,0	5,0	36	0,21	uniforme
<i>Annona dolabriformis</i>	12,0	7,0	36	0,19	uniforme
<i>Piper aduncum</i>	14,0	3,0	36	0,19	uniforme
<i>Machaerium brasiliense</i>	17,0	1,0	36	0,18	uniforme
<i>Jacaranda micrantha</i>	12,0	5,0	36	0,18	uniforme
<i>Myrsine umbellata</i>	12,0	5,0	36	0,18	uniforme
<i>Posoqueria latifolia</i>	11,0	6,0	36	0,17	uniforme
<i>Ilex paraguariensis</i>	12,0	4,0	36	0,17	uniforme
<i>Myrcia pubipetala</i>	12,0	4,0	36	0,17	uniforme
<i>Guatteria australis</i>	11,0	5,0	36	0,16	uniforme
<i>Rudgea jasminoides</i>	10,0	7,0	36	0,16	uniforme
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	11,0	4,0	36	0,16	uniforme
<i>Cyathea corcovadensis</i>	11,0	4,0	36	0,16	uniforme
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10,0	5,0	36	0,15	uniforme
<i>Psychotria suterella</i>	11,0	3,0	36	0,15	uniforme
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	10,0	4,0	36	0,14	uniforme
<i>Pouteria caimito</i>	10,0	4,0	36	0,14	uniforme
<i>Sapium glandulosum</i>	9,0	5,0	36	0,13	uniforme
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	10,0	3,0	36	0,13	uniforme
<i>Platymiscium floribundum</i>	9,0	4,0	36	0,13	uniforme
<i>Cecropia glaziovii</i>	8,0	6,0	36	0,12	uniforme
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8,0	5,0	36	0,12	uniforme
<i>Eugenia brevistyla</i>	8,0	4,0	36	0,11	uniforme

TÁXON	N	P	UT	IGP	ÍNDICE DE MACGUINNES
<i>Pterocarpus rohrii</i>	7,0	6,0	36	0,11	uniforme
<i>Heisteria silvianii</i>	7,0	5,0	36	0,10	uniforme
<i>Psidium cattleianum</i>	7,0	5,0	36	0,10	uniforme
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	7,0	4,0	36	0,10	uniforme
<i>Maytenus gonoclada</i>	7,0	3,0	36	0,09	uniforme
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	7,0	3,0	36	0,09	uniforme
<i>Prockia crucis</i>	7,0	3,0	36	0,09	uniforme
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,0	5,0	36	0,09	uniforme
<i>Annona sp.1</i>	6,0	4,0	36	0,09	uniforme
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6,0	4,0	36	0,09	uniforme
<i>Myrcia strigipes</i>	6,0	3,0	36	0,08	uniforme
<i>Ouratea parviflora</i>	5,0	5,0	36	0,07	uniforme
<i>Myrciaria plinioides</i>	6,0	2,0	36	0,07	uniforme
<i>Garcinia gardneriana</i>	5,0	4,0	36	0,07	uniforme
<i>Ocotea aciphylla</i>	5,0	3,0	36	0,07	uniforme
<i>Ocotea indecora</i>	5,0	3,0	36	0,07	uniforme
<i>Piper cernuum</i>	5,0	3,0	36	0,07	uniforme
<i>Pera glabrata</i>	5,0	2,0	36	0,06	uniforme
<i>Matayba guianensis</i>	4,0	4,0	36	0,06	uniforme
<i>Miconia fasciculata</i>	4,0	4,0	36	0,06	uniforme
<i>Pausandra morisiana</i>	4,0	4,0	36	0,06	uniforme
<i>Seguiera langsdorffii</i>	5,0	1,0	36	0,05	uniforme
<i>Centrolobium microchaete</i>	4,0	3,0	36	0,05	uniforme
<i>Citrus sp.1</i>	4,0	3,0	36	0,05	uniforme
<i>Hovenia dulcis</i>	4,0	3,0	36	0,05	uniforme
<i>Miconia budlejoides</i>	4,0	3,0	36	0,05	uniforme
<i>Machaerium hirtum</i>	4,0	2,0	36	0,05	uniforme
<i>Pourouma guianensis</i>	4,0	2,0	36	0,05	uniforme
<i>Albizia sp.1</i>	4,0	1,0	36	0,04	uniforme
<i>Albizia polycephala</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Faramea montevidensis</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Ficus adhatodifolia</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Hirtella hebeclada</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Magnolia ovata</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Myrcia splendens</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Piptadenia paniculata</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Protium kleinii</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Prunus myrtifolia</i>	3,0	3,0	36	0,04	uniforme
<i>Fabaceae sp.1</i>	3,0	2,0	36	0,04	uniforme
<i>Myrcia sp.1</i>	3,0	2,0	36	0,04	uniforme

TÁXON	N	P	UT	IGP	ÍNDICE DE MACGUINNES
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3,0	2,0	36	0,04	uniforme
<i>Eugenia sp.2</i>	3,0	1,0	36	0,03	uniforme
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Boehmeria caudata</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Citronella paniculata</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Duguetia lanceolata</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Eugenia catharinensis</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Inga sellowiana</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Meliosma sellowii</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Myrcia catharinensis</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Myrsine coriacea</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Myrtaceae sp.2</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Ocotea silvestris</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Persea americana</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Quiina glaziovii</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Trichilia casaretti</i>	2,0	2,0	36	0,02	uniforme
<i>Coffea arabica</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Copaifera trapezifolia</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Eriobotrya japonica</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Indeterminada sp.1</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Luehea divaricata</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Myrcia neoobscura</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Myrtaceae sp.1</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Ocotea teleiandra</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Trichilia pallens</i>	2,0	1,0	36	0,02	uniforme
<i>Aiouea saligna</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Bauhinia forficata</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Buchenavia kleinii</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Calyptanthus strigipes</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Cariniana estrellensis</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Colubrina glandulosa</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Eugenia bacopari</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Eugenia sp.1</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Eugenia speciosa</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Ficus arpazusa</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Ficus gomelleira</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Handroanthus sp.1</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Ilex breviscupis</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Inga sessilis</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Jacaratia spinosa</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme

TÁXON	N	P	UT	IGP	ÍNDICE DE MACGUINNES
<i>Lauraceae sp.1</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Licaria armeniaca</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Miconia cubatanensis</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Miconia prasina</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Miconia pusilliflora</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Myrcia sp.2</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Nectandra leucantha</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Neea sp.1</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Piper rivinoides</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Psidium sp.1</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Psychotria vellosiana</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Rudgea recurva</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Schizolobium parahyba</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Senna macranthera</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Trema micrantha</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1,0	1,0	36	0,01	uniforme

Onde N = número total de indivíduos; P= número de parcelas onde a espécie ocorre; P= número total de parcelas; IGA= Índice de distribuição espacial de MacGuinnes.

A média do DAP foi de 11,3 cm ($\pm 2,9$ cm), com amplitude máxima de 77,3 cm. Quanto à distribuição em classes, foi observado que cerca de 80% dos fustes se concentraram nas classes com DAP < 15 cm, com uma redução nas classes de maior DAP, 4% com DAP > 30 cm. Conferindo assim uma curva de distribuição em formato de J-invertido (Gráfico 10.2-8), com alta concentração de indivíduos nas classes de menor porte de DAP. De forma geral, essa distribuição é comum em ecossistemas naturais, indicando que a comunidade avaliada apresenta resiliência quanto a sucessão de indivíduos.

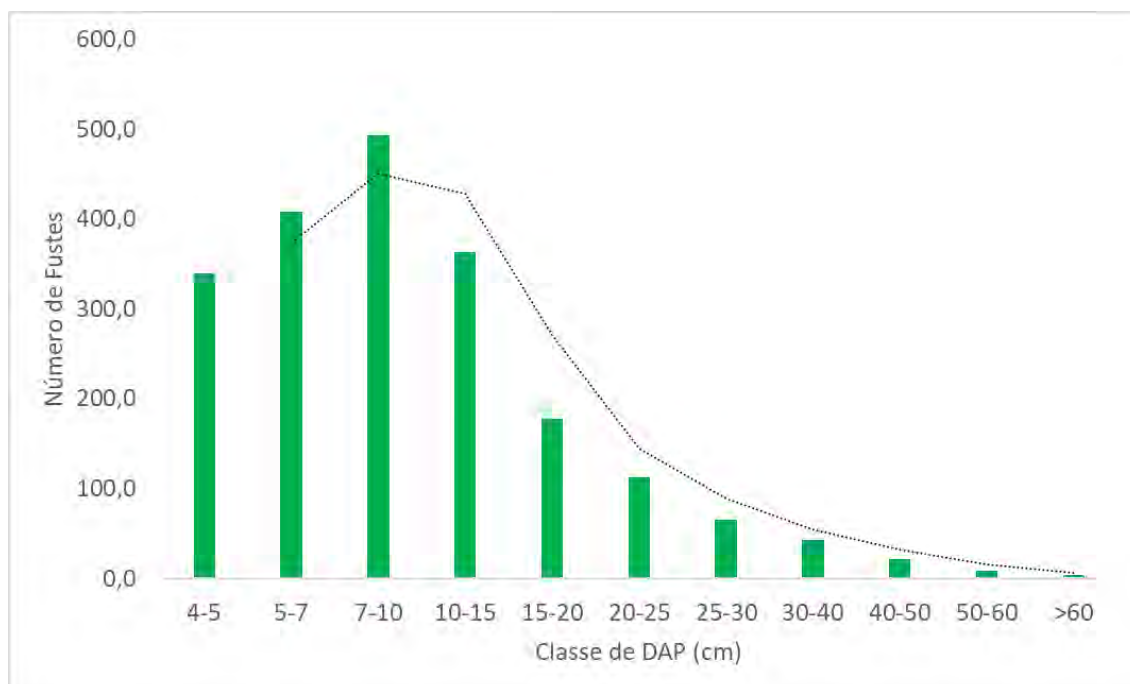


Gráfico 10.2-8: Distribuição por classe de DAP (Diâmetro a Altura do Peito).

10.2.1.5.8.2 Estrutura Vertical

Para variável altura total (Ht), foi obtida uma média de 6,8 m ($\pm 3,6$ m), com amplitude variando de 1,5 a 30 m. A classe permitiu a avaliação da regeneração natural ($Ht < 3$ m) obteve aproximadamente 10% do total, e as de dossel cerca de 0,6%, sendo a classe com maior concentração (35% do total), variando de 3 a 5 m de altura (Gráfico 10.2-9).

Aproximadamente 75% dos indivíduos se concentram no estrato definido como médio, com altura total variando de $3,1 \leq Ht < 10,5$ m. O restante da população amostrada representa cerca de 15%, no estrato inferior ($Ht < 3,1$ m) e 10% no estrato superior (Tabela 10.2-8).

As espécies mais abundantes (*Euterpe edulis* e *Cyathea delgadii*) se concentraram no estrato médio. Apenas 12 espécies ocorreram nos três estratos, 66 ocorreram em dois estratos e 80 ocorreram em apenas um. Uma espécie teve ocorrência exclusiva no estrato inferior (*Miconia prasina*), 70 tiveram ocorrência exclusiva no estrato médio e 9 no estrato superior.

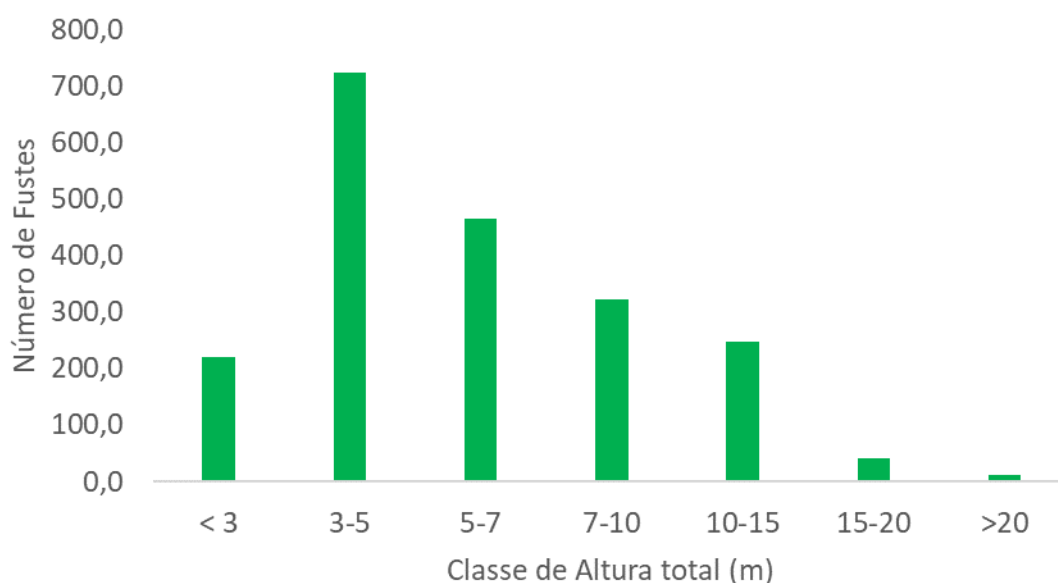


Gráfico 10.2-9: Distribuição por classe de altura total.

Na ótica da dinâmica florestal é possível inferir que se trata de uma população com elementos de estágio médio de sucessão. E no geral, com um atual quadro de regeneração natural (dentro do intervalo da DAP definidos para inclusão), representado por *Euterpes edulis* com aproximadamente 26% dos fustes com DAP ≥ 5 cm e 38% dos indivíduos com altura de até 3 metros.

Dentro da população amostrada a referida espécie (*E. edulis*) representa em média 20% dos indivíduos das parcelas podendo chegar em algumas parcelas a mais de 50% dos fustes amostrados. Estudos realizados em ambientes de Floresta Ombrófila Densa encontraram espécies similares a lista florística apresentada e elevada densidade, corroborando com o resultado deste estudo (PIAZZA et al. 2017; MEYER et al., 2013 e SCHORN; GALVÃO, 2006).

Portanto, vale destacar o alto índice de diversidade total e das parcelas, assim como a composição de espécies raras: 40 espécies se apresentaram com apenas um indivíduo e 47 espécies ocorreram em uma única parcela.

Tabela 10.2-8: Estratificação Vertical.

TÁXON	ESTRATOS					%		
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
<i>Euterpe edulis</i>	83,0	313,0	11,0	407,0	3	20,4	76,9	2,7
<i>Cyathea delgadii</i>	69,0	72,0		141,0	2	48,9	51,1	0,0
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1,0	56,0	28,0	85,0	3	1,2	65,9	32,9
<i>Michelia champaca</i>		40,0	18,0	58,0	2	0,0	69,0	31,0
morta	14,0	37,0	6,0	57,0	3	24,6	64,9	10,5
<i>Alchornea triplinervia</i>		35,0	14,0	49,0	2	0,0	71,4	28,6
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	2,0	43,0		45,0	2	4,4	95,6	0,0

TÁXON	ESTRATOS					%		
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
<i>Nectandra membranacea</i>	2,0	24,0	13,0	39,0	3	5,1	61,5	33,3
<i>Casearia sylvestris</i>		26,0	12,0	38,0	2	0,0	68,4	31,6
<i>Virola bicuhyba</i>		18,0	19,0	37,0	2	0,0	48,6	51,4
<i>Machaerium stipitatum</i>		31,0	4,0	35,0	2	0,0	88,6	11,4
<i>Actinostemon concolor</i>	1,0	27,0		28,0	2	3,6	96,4	0,0
<i>Miconia cinnamomifolia</i>		12,0	14,0	26,0	2	0,0	46,2	53,8
<i>Cabralea canjerana</i>		24,0	2,0	26,0	2	0,0	92,3	7,7
<i>Inga marginata</i>	4,0	19,0	2,0	25,0	3	16,0	76,0	8,0
<i>Cupania vernalis</i>		23,0	2,0	25,0	2	0,0	92,0	8,0
<i>Myrcia spectabilis</i>		24,0		24,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Brosimum lactescens</i>		14,0	9,0	23,0	2	0,0	60,9	39,1
<i>Guarea macrophylla</i>	3,0	20,0		23,0	2	13,0	87,0	0,0
<i>Trichilia lepidota</i>		18,0	4,0	22,0	2	0,0	81,8	18,2
<i>Sorocea bonplandii</i>	1,0	21,0		22,0	2	4,5	95,5	0,0
<i>Bathysa australis</i>		22,0		22,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Miconia cabucu</i>	1,0	11,0	9,0	21,0	3	4,8	52,4	42,9
<i>Ocotea odorifera</i>	1,0	11,0	9,0	21,0	3	4,8	52,4	42,9
<i>Clusia criuva</i>	1,0	20,0		21,0	2	4,8	95,2	0,0
<i>Psychotria nuda</i>	6,0	15,0		21,0	2	28,6	71,4	0,0
<i>Guapira opposita</i>		21,0		21,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Mollinedia schottiana</i>	2,0	18,0		20,0	2	10,0	90,0	0,0
<i>Mollinedia clavigera</i>		18,0		18,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Citharexylum myrianthum</i>		11,0	6,0	17,0	2	0,0	64,7	35,3
<i>Calypttranthes lucida</i>		12,0	5,0	17,0	2	0,0	70,6	29,4
<i>Machaerium brasiliense</i>		12,0	5,0	17,0	2	0,0	70,6	29,4
<i>Casearia decandra</i>	1,0	14,0	1,0	16,0	3	6,3	87,5	6,3
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>		10,0	5,0	15,0	2	0,0	66,7	33,3
<i>Allophylus petiolatus</i>	1,0	14,0		15,0	2	6,7	93,3	0,0
<i>Aniba firmula</i>		11,0	3,0	14,0	2	0,0	78,6	21,4
<i>Sloanea guianensis</i>		11,0	3,0	14,0	2	0,0	78,6	21,4
<i>Piper aduncum</i>	3,0	11,0		14,0	2	21,4	78,6	0,0
<i>Cedrela fissilis</i>	1,0	7,0	5,0	13,0	3	7,7	53,8	38,5
<i>Jacaranda micrantha</i>	2,0	7,0	3,0	12,0	3	16,7	58,3	25,0
<i>Annona dolabripetala</i>	1,0	9,0	2,0	12,0	3	8,3	75,0	16,7
<i>Myrsine umbellata</i>		6,0	6,0	12,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Ilex paraguariensis</i>		12,0		12,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrcia pubipetala</i>		12,0		12,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>		10,0	1,0	11,0	2	0,0	90,9	9,1

TÁXON	ESTRATOS					%		
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
<i>Psychotria suterella</i>	3,0	8,0		11,0	2	27,3	72,7	0,0
<i>Cyathea corcovadensis</i>	10,0	1,0		11,0	2	90,9	9,1	0,0
<i>Guatteria australis</i>		11,0		11,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Posoqueria latifolia</i>		11,0		11,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		5,0	5,0	10,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>		5,0	5,0	10,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>		6,0	4,0	10,0	2	0,0	60,0	40,0
<i>Pouteria caimito</i>		6,0	4,0	10,0	2	0,0	60,0	40,0
<i>Rudgea jasminoides</i>		10,0		10,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Sapium glandulosum</i>		7,0	2,0	9,0	2	0,0	77,8	22,2
<i>Platymiscium floribundum</i>		8,0	1,0	9,0	2	0,0	88,9	11,1
<i>Cecropia glaziovii</i>	1,0	4,0	3,0	8,0	3	12,5	50,0	37,5
<i>Piptocarpha axillaris</i>		6,0	2,0	8,0	2	0,0	75,0	25,0
<i>Eugenia brevistyla</i>		8,0		8,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Heisteria silvianii</i>		2,0	5,0	7,0	2	0,0	28,6	71,4
<i>Psidium cattleianum</i>		5,0	2,0	7,0	2	0,0	71,4	28,6
<i>Pterocarpus rohrii</i>		5,0	2,0	7,0	2	0,0	71,4	28,6
<i>Maytenus gonoclada</i>		6,0	1,0	7,0	2	0,0	85,7	14,3
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		6,0	1,0	7,0	2	0,0	85,7	14,3
<i>Prockia crucis</i>	1,0	6,0		7,0	2	14,3	85,7	0,0
<i>Myrcia anacardiifolia</i>		7,0		7,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,0	3,0	2,0	6,0	3	16,7	50,0	33,3
<i>Myrcia strigipes</i>		6,0		6,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrciaria plinioides</i>		6,0		6,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		6,0		6,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Annona sp.1</i>		6,0		6,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Ocotea aciphylla</i>		3,0	2,0	5,0	2	0,0	60,0	40,0
<i>Pera glabrata</i>		3,0	2,0	5,0	2	0,0	60,0	40,0
<i>Ocotea indecora</i>		4,0	1,0	5,0	2	0,0	80,0	20,0
<i>Sequoiella langsdorffii</i>		4,0	1,0	5,0	2	0,0	80,0	20,0
<i>Garcinia gardneriana</i>	1,0	4,0		5,0	2	20,0	80,0	0,0
<i>Ouratea parviflora</i>	2,0	3,0		5,0	2	40,0	60,0	0,0
<i>Piper cernuum</i>		5,0		5,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Hovenia dulcis</i>		1,0	3,0	4,0	2	0,0	25,0	75,0
<i>Pourouma guianensis</i>		1,0	3,0	4,0	2	0,0	25,0	75,0
<i>Centrolobium microchaete</i>		3,0	1,0	4,0	2	0,0	75,0	25,0
<i>Machaerium hirtum</i>		3,0	1,0	4,0	2	0,0	75,0	25,0
<i>Miconia budlejoides</i>		3,0	1,0	4,0	2	0,0	75,0	25,0

TÁXON	ESTRATOS					%		
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
<i>Pausandra morisiana</i>		3,0	1,0	4,0	2	0,0	75,0	25,0
<i>Citrus sp.1</i>	1,0	3,0		4,0	2	25,0	75,0	0,0
<i>Matayba guianensis</i>		4,0		4,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Miconia fasciculata</i>		4,0		4,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Albizia sp.1</i>		4,0		4,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Protium kleinii</i>		1,0	2,0	3,0	2	0,0	33,3	66,7
<i>Fabaceae sp.1</i>		1,0	2,0	3,0	2	0,0	33,3	66,7
<i>Eugenia sp.2</i>		1,0	2,0	3,0	2	0,0	33,3	66,7
<i>Hirtella hebeclada</i>		2,0	1,0	3,0	2	0,0	66,7	33,3
<i>Syagrus romanzoffiana</i>		2,0	1,0	3,0	2	0,0	66,7	33,3
<i>Myrcia sp.1</i>		2,0	1,0	3,0	2	0,0	66,7	33,3
<i>Aspidosperma olivaceum</i>			3,0	3,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Albizia polycephala</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Faramea montevidensis</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Ficus adhatodifolia</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Magnolia ovata</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrcia splendens</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Piptadenia paniculata</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Prunus myrtifolia</i>		3,0		3,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Inga sellowiana</i>		1,0	1,0	2,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Ocotea teleiandra</i>		1,0	1,0	2,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Trichilia pallens</i>		1,0	1,0	2,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Indeterminada sp.1</i>		1,0	1,0	2,0	2	0,0	50,0	50,0
<i>Copaifera trapezifolia</i>			2,0	2,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Aegiphila integrifolia</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Boehmeria caudata</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Citronella paniculata</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Coffea arabica</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Duguetia lanceolata</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Eriobotrya japonica</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Eugenia catharinensis</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Luehea divaricata</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Meliosma sellowii</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrcia catharinensis</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrcia neoobscura</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrsine coriacea</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Ocotea silvestris</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Persea americana</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0

TÁXON	ESTRATOS					%		
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
<i>Quiina glaziovii</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Trichilia casaretti</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrtaceae sp.1</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrtaceae sp.2</i>		2,0		2,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Colubrina glandulosa</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Eugenia bacopari</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Ficus gomelleira</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Jacaratia spinosa</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Xylopia brasiliensis</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Lauraceae sp.1</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Handroanthus sp.1</i>			1,0	1,0	1	0,0	0,0	100,0
<i>Aiouea saligna</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Bauhinia forficata</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Buchenavia kleinii</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Calypttranthes strigipes</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Cariniana estrellensis</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Eugenia speciosa</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Ficus arpazusa</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Ilex brevicuspis</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Inga sessilis</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Licaria armeniaca</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Miconia cubatanensis</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Miconia pusilliflora</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Nectandra leucantha</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Nectandra oppositifolia</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Piper rivinoides</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Psychotria vellosiana</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Rudgea recurva</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Schizolobium parahyba</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Senna macranthera</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Trema micrantha</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Psidium sp.1</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Neea sp.1</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Eugenia sp.1</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Myrcia sp.2</i>		1,0		1,0	1	0,0	100,0	0,0
<i>Miconia prasina</i>	1,0			1,0	1	100,0	0,0	0,0

TÁXON	ESTRATOS				%			
	INFERIOR HT < 3,1	MÉDIO 3,1 ≤ HT < 10,5	SUPERIOR > 10,5	TOTAL	Nº DE ESTRATOS DE OCORRÊNCIA	INFERIOR	MÉDIO	SUPERIOR
Total	221	1513	301	2035	-	-	-	-

A seguir é apresentada tabela com as variáveis dendrométricas por espécie ordenadas pelo número de fustes (Tabela 10.2-9).

Tabela 10.2-9: Resumo dos parâmetros DAP, Área Basal (G) e Altura total por espécie.

TÁXON	NÚMERO DE FUSTES	MÉDIA DE DAP (CM)	MÁXIMO DE DAP (CM)	SOMA DE G (M ² /HA)	MÉDIA DE ALTURA TOTAL (M)	ALTURA MÁXIMA (M)
<i>Euterpe edulis</i>	407	8,6	26,1	2,766	5,3	18,0
<i>Cyathea delgadii</i>	141	8,7	18,8	0,890	3,5	9,0
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	85	15,8	46,8	2,531	8,8	18,0
<i>Michelia champaca</i>	58	15,7	37,4	1,388	8,8	16,0
morta	57	12,6	64,3	1,268	5,8	23,0
<i>Alchornea triplinervia</i>	49	17,7	57,3	1,837	9,6	22,0
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	45	6,4	10,2	0,155	4,3	7,0
<i>Nectandra membranacea</i>	39	15,5	43,9	1,078	9,2	22,0
<i>Casearia sylvestris</i>	38	15,4	31,2	0,880	8,7	14,0
<i>Virola bicuhyba</i>	37	19,5	77,3	1,737	11,0	22,0
<i>Machaerium stipitatum</i>	35	9,6	24,3	0,317	6,6	14,0
<i>Actinostemon concolor</i>	28	6,7	11,8	0,104	5,3	7,5
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	26	16,6	41,8	0,715	11,3	25,0
<i>Cabralea canjerana</i>	26	9,3	32,6	0,271	6,3	16,0
<i>Cupania vernalis</i>	25	8,7	42,7	0,259	7,0	13,0
<i>Inga marginata</i>	25	7,6	12,5	0,131	6,1	12,0
<i>Myrcia spectabilis</i>	24	7,9	14,3	0,132	6,4	10,0
<i>Brosimum lactescens</i>	23	18,3	68,4	1,188	10,4	28,0
<i>Guarea macrophylla</i>	23	6,2	13,4	0,077	4,8	8,0
<i>Trichilia lepidota</i>	22	10,7	27,7	0,262	7,7	14,0
<i>Bathysa australis</i>	22	9,7	26,4	0,217	6,2	10,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	22	7,7	12,1	0,114	5,5	8,0
<i>Miconia cabucu</i>	21	16,5	29,8	0,551	10,1	16,0
<i>Guapira opposita</i>	21	8,8	22,9	0,190	5,7	9,0
<i>Ocotea odorifera</i>	21	11,9	20,7	0,300	8,3	13,0
<i>Clusia criuva</i>	21	9,0	17,5	0,154	5,7	8,0
<i>Psychotria nuda</i>	21	5,5	9,4	0,054	3,7	5,0
<i>Mollinedia schottiana</i>	20	6,1	16,1	0,070	4,3	7,5
<i>Mollinedia clavigera</i>	18	7,6	15,1	0,095	6,1	9,0
<i>Citharexylum myrianthum</i>	17	21,2	43,6	0,769	9,9	16,0
<i>Calypttranthes lucida</i>	17	10,3	23,6	0,199	7,6	13,0

TÁXON	NÚMERO DE FUSTES	MÉDIA DE DAP (CM)	MÁXIMO DE DAP (CM)	SOMA DE G (M ² /HA)	MÉDIA DE ALTURA TOTAL (M)	ALTURA MÁXIMA (M)
<i>Machaerium brasiliense</i>	17	12,6	20,7	0,253	8,1	14,0
<i>Casearia decandra</i>	16	8,2	23,7	0,115	6,3	14,0
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	15	15,1	36,6	0,363	9,4	20,0
<i>Allophylus petiolatus</i>	15	8,5	17,8	0,102	5,6	7,5
<i>Aniba firmula</i>	14	17,0	36,6	0,395	9,7	15,0
<i>Sloanea guianensis</i>	14	12,5	27,5	0,230	8,1	14,0
<i>Piper aduncum</i>	14	5,6	10,2	0,038	4,5	8,0
<i>Cedrela fissilis</i>	13	16,8	29,9	0,396	9,0	16,0
<i>Jacaranda micrantha</i>	12	13,2	38,0	0,264	8,1	18,0
<i>Myrsine umbellata</i>	12	17,8	35,3	0,368	10,5	18,0
<i>Annona dolabripetala</i>	12	12,2	22,4	0,174	7,4	13,0
<i>Myrcia pubipetala</i>	12	7,0	12,7	0,053	6,4	9,0
<i>Ilex paraguariensis</i>	12	6,0	10,0	0,037	5,2	7,0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	11	12,8	34,8	0,193	8,8	15,0
<i>Guatteria australis</i>	11	8,6	17,8	0,087	7,0	9,0
<i>Posoqueria latifolia</i>	11	7,4	11,5	0,052	5,7	7,0
<i>Mmmm</i>	11	7,3	9,2	0,048	2,8	4,0
<i>Psychotria suterella</i>	11	5,2	6,7	0,024	3,8	4,5
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	10	25,1	62,1	0,819	11,4	25,0
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	10	20,8	55,7	0,500	10,6	17,0
<i>Pouteria caimito</i>	10	17,7	39,6	0,366	9,9	18,0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10	14,5	30,6	0,207	10,0	14,0
<i>Rudgea jasminoides</i>	10	5,1	7,5	0,022	4,4	6,0
<i>Sapium glandulosum</i>	9	13,0	19,5	0,124	9,5	13,0
<i>Platymiscium floribundum</i>	9	8,1	17,0	0,057	6,1	12,0
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8	17,5	31,9	0,226	8,8	15,0
<i>Cecropia glaziovii</i>	8	14,1	22,0	0,149	9,6	14,0
<i>Eugenia brevistyla</i>	8	7,2	14,5	0,042	5,6	8,0
<i>Pterocarpus rohrii</i>	7	14,3	37,6	0,195	7,6	17,0
<i>Heisteria silvianii</i>	7	21,6	30,2	0,288	11,2	14,0
<i>Psidium cattleianum</i>	7	11,6	28,5	0,106	7,7	13,0
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	7	10,6	23,6	0,078	7,0	13,0
<i>Maytenus gonoclada</i>	7	7,7	15,1	0,038	6,1	11,0
<i>Prockia crucis</i>	7	7,3	13,4	0,034	4,9	6,0
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	7	5,6	7,2	0,018	5,1	7,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	6	15,7	37,6	0,196	8,4	15,0
<i>Annona sp.1</i>	6	9,9	17,6	0,055	5,6	8,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	8,6	11,8	0,037	7,2	10,0
<i>Myrcia strigipes</i>	6	7,7	10,6	0,031	5,3	7,0

TÁXON	NÚMERO DE FUSTES	MÉDIA DE DAP (CM)	MÁXIMO DE DAP (CM)	SOMA DE G (M ² /HA)	MÉDIA DE ALTURA TOTAL (M)	ALTURA MÁXIMA (M)
<i>Myrciaria plinioides</i>	6	5,8	8,3	0,017	4,5	5,0
<i>Sequoiaria langsdorffii</i>	5	20,1	41,4	0,203	7,8	15,0
<i>Pera glabrata</i>	5	18,2	35,7	0,171	9,0	12,0
<i>Ocotea indecora</i>	5	16,9	28,4	0,132	7,8	13,0
<i>Ocotea aciphylla</i>	5	13,0	22,6	0,084	8,9	14,0
<i>Garcinia gardneriana</i>	5	8,6	11,9	0,034	5,7	7,5
<i>Ouratea parviflora</i>	5	5,5	7,0	0,012	3,9	6,0
<i>Piper cernuum</i>	5	5,1	6,3	0,010	4,4	5,0
<i>Pourouma guianensis</i>	4	24,7	39,5	0,241	11,5	14,0
<i>Centrolobium microchaete</i>	4	10,7	26,3	0,062	7,9	16,5
<i>Miconia budlejoides</i>	4	12,1	24,8	0,067	8,1	13,5
<i>Hovenia dulcis</i>	4	19,3	22,0	0,118	11,3	15,0
<i>Albizia sp.1</i>	4	13,8	20,6	0,071	8,4	10,0
<i>Miconia fasciculata</i>	4	9,2	17,7	0,035	6,6	9,0
<i>Machaerium hirtum</i>	4	11,6	17,0	0,050	7,3	11,0
<i>Pausandra morisiana</i>	4	12,2	16,3	0,053	7,9	11,0
<i>Matayba guianensis</i>	4	7,1	13,2	0,020	5,3	6,0
<i>Citrus sp.1</i>	4	7,2	9,0	0,018	4,5	5,5
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	34,7	58,3	0,356	20,3	30,0
<i>Fabaceae sp.1</i>	3	31,2	54,7	0,330	13,2	19,0
<i>Myrcia sp.1</i>	3	14,4	28,5	0,074	8,3	13,0
<i>Hirtella hebeclada</i>	3	14,1	24,8	0,060	9,0	12,0
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	20,0	21,9	0,096	10,3	11,0
<i>Eugenia sp.2</i>	3	15,5	21,5	0,064	12,0	16,0
<i>Ficus adhatodifolia</i>	3	13,8	20,1	0,051	7,3	8,0
<i>Piptadenia paniculata</i>	3	14,1	19,7	0,053	8,3	10,0
<i>Protium kleinii</i>	3	12,7	16,0	0,040	12,0	14,0
<i>Myrcia splendens</i>	3	7,9	9,2	0,015	6,2	7,5
<i>Magnolia ovata</i>	3	5,8	9,0	0,009	5,3	7,0
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	6,6	8,9	0,011	6,0	7,0
<i>Albizia polycephala</i>	3	7,2	8,7	0,013	4,8	6,0
<i>Farama montevideensis</i>	3	5,5	6,6	0,007	5,0	6,0
<i>Copaifera trapezifolia</i>	2	35,8	40,5	0,205	19,0	23,0
<i>Ocotea teleiandra</i>	2	18,3	30,9	0,077	8,8	14,0
<i>Myrsine coriacea</i>	2	13,4	21,6	0,039	7,0	9,0
<i>Trichilia pallens</i>	2	19,9	20,7	0,062	10,5	16,0
<i>Citronella paniculata</i>	2	14,7	20,4	0,039	7,5	8,0
<i>Duguetia lanceolata</i>	2	15,2	20,2	0,040	8,0	8,0
<i>Inga sellowiana</i>	2	17,3	18,9	0,047	10,0	12,0
<i>Persea americana</i>	2	10,5	15,9	0,022	6,0	7,0

TÁXON	NÚMERO DE FUSTES	MÉDIA DE DAP (CM)	MÁXIMO DE DAP (CM)	SOMA DE G (M ² /HA)	MÉDIA DE ALTURA TOTAL (M)	ALTURA MÁXIMA (M)
<i>Eriobotrya japonica</i>	2	13,5	15,4	0,029	7,0	7,0
<i>Luehea divaricata</i>	2	13,4	15,2	0,029	7,0	8,0
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2	14,7	15,0	0,034	8,0	9,0
<i>Indeterminada sp.1</i>	2	10,5	13,7	0,019	12,0	17,0
<i>Ocotea silvestris</i>	2	10,2	13,2	0,018	7,0	7,0
<i>Quiina glaziovii</i>	2	11,4	13,0	0,021	7,0	7,0
<i>Myrcia neoobscura</i>	2	9,2	11,5	0,014	7,8	8,5
<i>Myrcia catharinensis</i>	2	6,4	7,6	0,007	6,0	7,0
<i>Trichilia casaretti</i>	2	6,9	7,0	0,008	5,5	6,0
<i>Meliosma sellowii</i>	2	6,6	6,7	0,007	4,3	4,5
<i>Myrtaceae sp.1</i>	2	5,6	6,5	0,005	4,0	4,0
<i>Coffea arabica</i>	2	5,2	6,0	0,004	5,3	5,5
<i>Myrtaceae sp.2</i>	2	4,8	5,4	0,004	4,5	5,0
<i>Eugenia catharinensis</i>	2	4,5	4,5	0,003	4,8	5,0
<i>Boehmeria caudata</i>	2	4,2	4,3	0,003	4,0	4,0
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	48,7	48,7	0,186	16,0	16,0
<i>Ficus gomelleira</i>	1	47,1	47,1	0,174	14,0	14,0
<i>Handroanthus sp.1</i>	1	40,7	40,7	0,130	25,0	25,0
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	40,1	40,1	0,126	15,0	15,0
<i>Eugenia bacopari</i>	1	33,4	33,4	0,088	12,0	12,0
<i>Aiouea saligna</i>	1	27,0	27,0	0,057	8,0	8,0
<i>Myrcia sp.2</i>	1	25,9	25,9	0,053	10,0	10,0
<i>Licaria armeniaca</i>	1	23,6	23,6	0,044	10,0	10,0
<i>Lauraceae sp.1</i>	1	22,3	22,3	0,039	15,0	15,0
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	19,9	19,9	0,031	10,0	10,0
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	17,6	17,6	0,024	14,0	14,0
<i>Trema micrantha</i>	1	16,7	16,7	0,022	6,0	6,0
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	16,5	16,5	0,021	10,0	10,0
<i>Eugenia speciosa</i>	1	14,1	14,1	0,016	9,0	9,0
<i>Calypttranthes strigipes</i>	1	12,1	12,1	0,011	7,0	7,0
<i>Nectandra leucantha</i>	1	10,2	10,2	0,008	7,0	7,0
<i>Ficus arpazusa</i>	1	8,1	8,1	0,005	4,0	4,0
<i>Miconia cubatanensis</i>	1	7,3	7,3	0,004	6,0	6,0
<i>Senna macranthera</i>	1	6,7	6,7	0,003	4,5	4,5
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	6,4	6,4	0,003	5,0	5,0
<i>Miconia pusilliflora</i>	1	5,7	5,7	0,003	4,5	4,5
<i>Neea sp.1</i>	1	5,1	5,1	0,002	5,5	5,5
<i>Psidium sp.1</i>	1	5,1	5,1	0,002	5,0	5,0
<i>Rudgea recurva</i>	1	4,9	4,9	0,002	5,0	5,0
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	4,8	4,8	0,002	5,0	5,0

TÁXON	NÚMERO DE FUSTES	MÉDIA DE DAP (CM)	MÁXIMO DE DAP (CM)	SOMA DE G (M ² /HA)	MÉDIA DE ALTURA TOTAL (M)	ALTURA MÁXIMA (M)
<i>Eugenia sp.1</i>	1	4,7	4,7	0,002	5,0	5,0
<i>Buchenavia kleinii</i>	1	4,7	4,7	0,002	4,0	4,0
<i>Inga sessilis</i>	1	4,5	4,5	0,002	5,5	5,5
<i>Bauhinia forficata</i>	1	4,5	4,5	0,002	4,0	4,0
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	1	4,3	4,3	0,001	4,5	4,5
<i>Miconia prasina</i>	1	4,1	4,1	0,001	3,0	3,0
<i>Ilex brevicauspis</i>	1	4,1	4,1	0,001	5,0	5,0
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	4,1	4,1	0,001	4,0	4,0
<i>Piper rivinoides</i>	1	4,0	4,0	0,001	4,0	4,0
Total Geral	2035	11,26	77,35	31,86	6,79	30,0

10.2.1.5.9 Estimativa de Supressão Vegetal

A Tabela 10.2-10 a seguir, apresenta a distribuição da supressão de vegetação nativa pelas estruturas do empreendimento na área de implantação das LTs em questão. A estimativa gerada é de que serão suprimidos 175,23 hectares de vegetação remanescente de Floresta Ombrófila Densa, única fisionomia interceptada.

A supressão vegetal geral foi calculada considerando as seguintes estruturas:

- Faixa de serviço com 6 m de largura;
- Acessos com 6 m;
- Praças de torres com área de 2.500 m² e 4.225m² as linhas de 525 kV e 230 kV, respectivamente;
- Praças de lançamento de cabos com área de 5.600 m² e 2.000 m² para as linhas de 525 kV e 230 kV, respectivamente;
- Subestação Indaial com área de 70.901 m² (7,09ha) e;
- Ampliação da subestação gaspar II tem 102.085m² (10,21ha).

Vale ressaltar que os tipos de torres e suas localizações ainda não são definitivos nessa etapa do licenciamento ambiental. Com isso, os valores de interferência na vegetação nativa apresentados são estimativas e poderão sofrer alteração de acordo com o projeto executivo de engenharia. É importante destacar que a faixa de serviço em Áreas de Preservação Permanente será reduzida a 3 m de largura, visando o menor impacto ambiental. Contudo, como mencionado, como não há definição das estruturas, a redução na dimensão não foi contabilizada para a estimativa de supressão nessa etapa.

Tabela 10.2-10: Estimativa de área de supressão Vegetal – Floresta Ombrófila Densa.

ESTRUTURA DE INTERVENÇÃO	SUPRESSÃO EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa (HA)
Faixa de Serviço	75,35
Praça de Torre	89,18

Praça de Lançamento	10,55
Subestações	0,16
Total	175,23

As demais áreas interceptadas pelo empreendimento são em áreas sem vegetação nativa, conforme Tabela 10.2-11 abaixo:

Tabela 10.2-11: Estimativa de intervenção por uso do solo e estruturas do empreendimento.

USO	FAIXA DE SERVIÇO (HA)	NOVOS ACESSOS (6M) (HA)	PRAÇA DE TORRE (HA)	PRAÇA DE LANÇAMENTO (HA)	SUBESTAÇÕES (HA)	TOTAL (HA)
Floresta Ombrófila Densa	63,082	12,266	89,179	10,548	0,158	175,233
Cultura Anual e Perene	2,995	0,029	5,892	1,817	13,768	24,501
Infraestrutura Urbana	0,181	0,000	0,239	0,089	1,066	1,575
Mosaico de Agricultura e Pastagem	4,965	0,084	6,738	1,645	3,942	17,375
Outra Área não Vegetada	0,217	0,019	0,507	0,094	1,824	2,661
Pastagem	5,274	0,216	7,291	2,115	0,000	14,897
Rio, Lago e Oceano	0,078	0,078	0,000	0,000	0,000	0,155
Floresta Plantada	2,933	1,577	0,000	0,056	0,000	4,566
Total	79,724	14,269	109,847	16,365	20,758	240,963

10.2.1.5.10 Intervenção em Área de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) interceptadas podem ser divididas em áreas previamente alterada (28%) e com remanescentes nativos (72%). O que consiste em supressão vegetal propriamente dita, corresponde a 13,49 ha, englobando a classe Floresta Ombrófila Densa, única com remanescentes de vegetação nativa (Tabela 10.2-12) Em suma, a interceptação em APP (18,66ha) consiste em 13,49 ha (72%) em remanescentes vegetais e 5,2 ha (28%), em áreas alteradas.

Tabela 10.2-12: Classes de uso e cobertura do solo e suas respectivas áreas de supressão em APP (Área de Preservação Permanente).

APP	FAIXA DE SERVIÇO (6M) (HA)	NOVOS ACESSOS (6M) (HA)	PRAÇA DE TORRE (HA)	PRAÇA DE LANÇAMENTO (HA)	SUBESTAÇÕES (HA)	TOTAL (HA)
Floresta Ombrófila Densa	6,73	1,26	3,75	1,76	0,00	13,49
Cultura Anual e Perene	0,32	0,00	0,31	0,00	0,00	0,64
Infraestrutura Urbana	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Mosaico de Agricultura e Pastagem	1,16	0,00	0,62	0,69	0,00	2,47
Outra Área não Vegetada	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09
Pastagem	0,65	0,00	0,36	0,00	0,00	1,01
Mineração	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Floresta Plantada	0,14	0,16	0,46	0,00	0,00	0,76
Total	9,20	1,42	5,50	2,55	0,00	18,66

10.2.1.5.11 Intervenção em Reserva Legal

O empreendimento interceptará 169 Reservas Legais, somando 30,94 ha. Destas, 24 RL são averbadas (3,88ha), 143 são RL propostas (26,4ha) e 2 são RL aprovadas, mas não averbadas (0,66ha). A interferência em vegetação nativa foi estimada em 30,16ha, considerando o mapa de uso e ocupação do solo. A média de supressão por Reserva Legal (RL) é de 0,18 ha, indicando baixo impacto por área protegida. O valor máximo de influência estimado até o momento é de 0,86 ha.

O Tabela 10.2-13 abaixo, indica a interferência do empreendimento em cada propriedade.

Tabela 10.2-13: Reservas Legais interceptadas e suas respectivas áreas de interceptação.

IDF	SITUAÇÃO	AREA INTERCEPTADA (HA)	AREA TOTAL DA RESERVA (HA)	MUNICÍPIO
398734	Reserva Legal Aprovada e Não Averbada	0,204	3,497	IBIRAMA
1259472	Reserva Legal Aprovada e Não Averbada	0,452	4,230	LONTRAS
485545	Reserva Legal Averbada	0,130	2,349	BLUMENAU
508238	Reserva Legal Averbada	0,144	13,465	RODEIO
588379	Reserva Legal Averbada	0,131	2,105	RODEIO
672072	Reserva Legal Averbada	0,039	0,825	POMERODE
672542	Reserva Legal Averbada	0,128	0,622	BLUMENAU
694216	Reserva Legal Averbada	0,163	6,401	RIO DO SUL
748236	Reserva Legal Averbada	0,119	5,983	TIMBÓ
775649	Reserva Legal Averbada	0,000	0,406	TIMBÓ
855917	Reserva Legal Averbada	0,221	3,281	BLUMENAU
983158	Reserva Legal Averbada	0,019	1,860	POMERODE
1037397	Reserva Legal Averbada	0,402	5,734	GASPAR
1086850	Reserva Legal Averbada	0,086	1,782	RIO DO SUL
1098206	Reserva Legal Averbada	0,059	4,494	ASCURRA
1098598	Reserva Legal Averbada	0,167	5,452	ASCURRA
1431084	Reserva Legal Averbada	0,019	2,021	GASPAR
1469739	Reserva Legal Averbada	0,074	2,487	IBIRAMA
2763557	Reserva Legal Averbada	0,000	0,324	RIO DO SUL
2870213	Reserva Legal Averbada	0,184	3,053	POMERODE
2934702	Reserva Legal Averbada	0,041	0,841	TIMBÓ
2963466	Reserva Legal Averbada	0,400	7,425	INDAIAL
3476671	Reserva Legal Averbada	0,328	3,592	TIMBÓ
3479803	Reserva Legal Averbada	0,118	2,106	IBIRAMA
4779948	Reserva Legal Averbada	0,797	67,514	APIÚNA
5996251	Reserva Legal Averbada	0,115	7,680	BLUMENAU
36309	Reserva Legal Proposta	0,068	2,036	GASPAR
114201	Reserva Legal Proposta	0,050	0,321	GASPAR
136328	Reserva Legal Proposta	0,053	3,141	IBIRAMA
418211	Reserva Legal Proposta	0,178	8,092	LONTRAS
440925	Reserva Legal Proposta	0,151	0,674	RODEIO
457022	Reserva Legal Proposta	0,392	4,074	BLUMENAU
457292	Reserva Legal Proposta	0,132	3,397	POMERODE
493454	Reserva Legal Proposta	0,071	4,257	APIÚNA
517431	Reserva Legal Proposta	0,079	0,340	RIO DO SUL
538833	Reserva Legal Proposta	0,023	0,806	LONTRAS
545005	Reserva Legal Proposta	0,004	1,292	RODEIO

IDF	SITUAÇÃO	AREA INTERCEPTADA (HA)	AREA TOTAL DA RESERVA (HA)	MUNICÍPIO
552183	Reserva Legal Proposta	0,363	1,296	RIO DO SUL
557224	Reserva Legal Proposta	0,159	2,185	ASCURRA
574856	Reserva Legal Proposta	0,042	2,316	RODEIO
582536	Reserva Legal Proposta	0,037	0,966	RODEIO
605727	Reserva Legal Proposta	0,090	1,375	RODEIO
637796	Reserva Legal Proposta	0,185	2,582	RODEIO
643651	Reserva Legal Proposta	0,088	1,638	IBIRAMA
646379	Reserva Legal Proposta	0,778	26,968	ASCURRA
669820	Reserva Legal Proposta	0,024	0,892	RODEIO
669862	Reserva Legal Proposta	0,050	2,757	RODEIO
686864	Reserva Legal Proposta	0,076	3,098	RODEIO
688109	Reserva Legal Proposta	0,039	0,413	RIO DO SUL
693503	Reserva Legal Proposta	0,376	3,604	RODEIO
697762	Reserva Legal Proposta	0,030	3,879	GASPAR
698258	Reserva Legal Proposta	0,092	2,506	GASPAR
698456	Reserva Legal Proposta	0,364	3,811	POMERODE
735949	Reserva Legal Proposta	0,230	1,929	BLUMENAU
742227	Reserva Legal Proposta	0,265	3,751	TIMBÓ
754231	Reserva Legal Proposta	0,584	3,869	RODEIO
756109	Reserva Legal Proposta	0,071	2,029	BLUMENAU
759559	Reserva Legal Proposta	0,756	9,044	TIMBÓ
767652	Reserva Legal Proposta	0,556	12,410	GASPAR
769442	Reserva Legal Proposta	0,007	1,757	BLUMENAU
802037	Reserva Legal Proposta	0,041	1,225	RODEIO
810192	Reserva Legal Proposta	0,031	0,735	RODEIO
846854	Reserva Legal Proposta	0,372	4,777	POMERODE
864419	Reserva Legal Proposta	0,374	1,442	LUIZ ALVES
888634	Reserva Legal Proposta	0,082	6,126	TIMBÓ
894699	Reserva Legal Proposta	0,026	1,449	POMERODE
907151	Reserva Legal Proposta	0,127	11,065	GASPAR
925009	Reserva Legal Proposta	0,281	0,591	BLUMENAU
929557	Reserva Legal Proposta	0,024	2,220	GASPAR
938612	Reserva Legal Proposta	0,039	0,408	POMERODE
943799	Reserva Legal Proposta	0,125	0,654	POMERODE
944652	Reserva Legal Proposta	0,172	0,830	BLUMENAU
956212	Reserva Legal Proposta	0,030	0,618	BLUMENAU
989970	Reserva Legal Proposta	0,063	0,313	RODEIO
1001485	Reserva Legal Proposta	0,040	1,600	RODEIO
1013462	Reserva Legal Proposta	0,317	0,529	IBIRAMA
1023809	Reserva Legal Proposta	0,011	1,845	RODEIO
1027940	Reserva Legal Proposta	0,133	3,463	GASPAR
1028004	Reserva Legal Proposta	0,029	1,517	GASPAR
1030086	Reserva Legal Proposta	0,023	0,201	RIO DO SUL
1083507	Reserva Legal Proposta	0,364	4,075	BLUMENAU
1170224	Reserva Legal Proposta	0,683	2,949	LUIZ ALVES
1217769	Reserva Legal Proposta	0,015	1,013	RODEIO

IDF	SITUAÇÃO	AREA INTERCEPTADA (HA)	AREA TOTAL DA RESERVA (HA)	MUNICÍPIO
1269589	Reserva Legal Proposta	0,562	1,253	RIO DO SUL
1367503	Reserva Legal Proposta	0,033	1,177	LONTRAS
1387178	Reserva Legal Proposta	0,602	2,826	GASPAR
1387355	Reserva Legal Proposta	0,130	0,795	ASCURRA
1414194	Reserva Legal Proposta	0,156	2,106	GASPAR
1430605	Reserva Legal Proposta	0,445	2,475	ASCURRA
1440772	Reserva Legal Proposta	0,356	2,349	RIO DO SUL
1548578	Reserva Legal Proposta	0,023	0,551	GASPAR
1581765	Reserva Legal Proposta	0,147	3,193	ASCURRA
1586330	Reserva Legal Proposta	0,040	1,805	LONTRAS
1617423	Reserva Legal Proposta	0,055	4,381	ASCURRA
1803497	Reserva Legal Proposta	0,020	0,085	TIMBÓ
2100406	Reserva Legal Proposta	0,860	2,506	GASPAR
2101062	Reserva Legal Proposta	0,030	1,049	LONTRAS
2223329	Reserva Legal Proposta	0,119	3,010	RODEIO
2224375	Reserva Legal Proposta	0,063	2,125	LONTRAS
2243223	Reserva Legal Proposta	0,227	1,028	GASPAR
2271710	Reserva Legal Proposta	0,097	0,974	TIMBÓ
2287095	Reserva Legal Proposta	0,103	2,502	INDAIAL
2289149	Reserva Legal Proposta	0,075	4,965	GASPAR
2353561	Reserva Legal Proposta	0,039	3,909	GASPAR
2353932	Reserva Legal Proposta	0,124	1,240	GASPAR
2400518	Reserva Legal Proposta	0,000	1,614	IBIRAMA
2446730	Reserva Legal Proposta	0,071	1,360	TIMBÓ
2449606	Reserva Legal Proposta	0,089	3,228	IBIRAMA
2461147	Reserva Legal Proposta	0,075	2,032	INDAIAL
2476433	Reserva Legal Proposta	0,511	5,749	GASPAR
2505919	Reserva Legal Proposta	0,277	5,195	IBIRAMA
2505923	Reserva Legal Proposta	0,009	8,123	IBIRAMA
2516431	Reserva Legal Proposta	0,246	6,156	LONTRAS
2518278	Reserva Legal Proposta	0,028	1,583	GASPAR
2545164	Reserva Legal Proposta	0,063	0,977	RIO DO SUL
2570871	Reserva Legal Proposta	0,015	0,592	POMERODE
2578310	Reserva Legal Proposta	0,283	6,075	GASPAR
2578319	Reserva Legal Proposta	0,479	9,681	GASPAR
2629034	Reserva Legal Proposta	0,181	8,625	ASCURRA
2633341	Reserva Legal Proposta	0,280	4,166	ASCURRA
2667748	Reserva Legal Proposta	0,053	1,081	POMERODE
2673886	Reserva Legal Proposta	0,011	0,438	RIO DO SUL
2689630	Reserva Legal Proposta	0,002	0,686	RODEIO
2713516	Reserva Legal Proposta	0,398	0,617	GASPAR
2754177	Reserva Legal Proposta	0,004	1,784	ASCURRA
2819247	Reserva Legal Proposta	0,104	1,798	INDAIAL
2838993	Reserva Legal Proposta	0,351	0,825	RIO DO SUL
2846498	Reserva Legal Proposta	0,086	0,686	ASCURRA
2861537	Reserva Legal Proposta	0,035	2,688	ASCURRA

IDF	SITUAÇÃO	AREA INTERCEPTADA (HA)	AREA TOTAL DA RESERVA (HA)	MUNICÍPIO
2863934	Reserva Legal Proposta	0,080	1,338	ASCURRA
2891530	Reserva Legal Proposta	0,096	0,339	GASPAR
2898059	Reserva Legal Proposta	0,039	0,976	RODEIO
2914578	Reserva Legal Proposta	0,007	2,204	GASPAR
2917582	Reserva Legal Proposta	0,119	1,376	IBIRAMA
2924478	Reserva Legal Proposta	0,351	2,553	GASPAR
2958665	Reserva Legal Proposta	0,646	3,343	POMERODE
3240364	Reserva Legal Proposta	0,034	0,863	BLUMENAU
3441419	Reserva Legal Proposta	0,026	0,497	GASPAR
3479740	Reserva Legal Proposta	0,261	2,802	LUIZ ALVES
3481087	Reserva Legal Proposta	0,283	5,225	GASPAR
3578104	Reserva Legal Proposta	0,403	3,875	INDAIAL
3689524	Reserva Legal Proposta	0,199	4,322	RODEIO
3723479	Reserva Legal Proposta	0,531	0,679	IBIRAMA
3723488	Reserva Legal Proposta	0,145	2,224	IBIRAMA
3745601	Reserva Legal Proposta	0,671	11,727	LONTRAS
4032650	Reserva Legal Proposta	0,058	1,778	LONTRAS
4071068	Reserva Legal Proposta	0,399	1,764	POMERODE
4071684	Reserva Legal Proposta	0,004	1,201	IBIRAMA
4085094	Reserva Legal Proposta	0,149	1,358	GASPAR
4094589	Reserva Legal Proposta	0,147	3,814	BLUMENAU
4321007	Reserva Legal Proposta	0,325	3,019	LUIZ ALVES
4359891	Reserva Legal Proposta	0,036	0,154	IBIRAMA
4363884	Reserva Legal Proposta	0,342	3,158	IBIRAMA
4498120	Reserva Legal Proposta	0,084	1,664	IBIRAMA
4555337	Reserva Legal Proposta	0,053	0,857	IBIRAMA
4576494	Reserva Legal Proposta	0,270	4,459	RODEIO
4631988	Reserva Legal Proposta	0,098	2,854	RIO DO SUL
4872619	Reserva Legal Proposta	0,045	1,362	IBIRAMA
4970022	Reserva Legal Proposta	0,588	3,405	IBIRAMA
5283924	Reserva Legal Proposta	0,249	1,847	GASPAR
5391292	Reserva Legal Proposta	0,234	2,025	IBIRAMA
5551093	Reserva Legal Proposta	0,132	3,178	RODEIO
5670346	Reserva Legal Proposta	0,061	7,992	RIO DO SUL
5671735	Reserva Legal Proposta	0,436	36,049	RIO DO SUL
5805047	Reserva Legal Proposta	0,049	0,707	POMERODE
5844047	Reserva Legal Proposta	0,598	0,796	GASPAR
5852801	Reserva Legal Proposta	0,122	2,593	GASPAR
5852815	Reserva Legal Proposta	0,132	2,413	GASPAR
6510446	Reserva Legal Proposta	0,071	1,808	GASPAR

10.2.1.5.12 Resumo da estimativa da supressão vegetal

Para a implantação do empreendimento estimou-se a supressão de 10,82 ha de APP, 4,82 ha de RL e 131,35 ha de outras áreas, somando um total de 146,99 ha (Tabela 10.2-14). É importante ressaltar

que a área contabilizada para supressão é apenas áreas que ainda não sofreu nenhuma intervenção ou tipo de uso da vegetação.

Tabela 10.2-14: Resumo das estimativas de áreas a serem suprimidas para implantação do empreendimento.

DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
APP	13,50	8
RL	30,14	17
Fora de APP e RL	131,35	75
Total	175,23	100

10.2.1.6 Considerações Finais

Por meio da instalação de nove conglomerados e 36 parcelas, foi possível identificar a fisionomia de Floresta Ombrófila Densa nas suas formações Submontana e Montana. A formação Submontana se mostrou predominante ao longo do traçado tendo sido amostrada em sete dos nove conglomerados instalados.

O enquadramento dos estágios sucessionais dos fragmentos foi baseado na Resolução CONAMA nº 04/94. Ressalta-se que as impressões observadas em campo complementaram as informações contidas nas resoluções. Todos os conglomerados foram enquadrados como estágio médio de regeneração.

Como apresentado e discutido ao longo do texto, os dados e parâmetros encontrados foram similares aos já descritos para a fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa no Estado de Santa Catarina por outros autores, tanto em composição de espécies quanto em relação aos parâmetros ecológicos e fitossociológicos (SFB, 2018; GUILHERME et al., 2004; LINGNER et al., 2015).

A alta densidade de *E. edulis* está relacionada ao seu elevado sucesso reprodutivo, atribuído a grande disponibilidade temporal de frutos e ao espectro de animais dispersores (REIS; KAGEYAMA, 2000). A seguir, a Gráfico 10.2-10 apresenta as dez espécies com maior Valor de Importância (VI%).

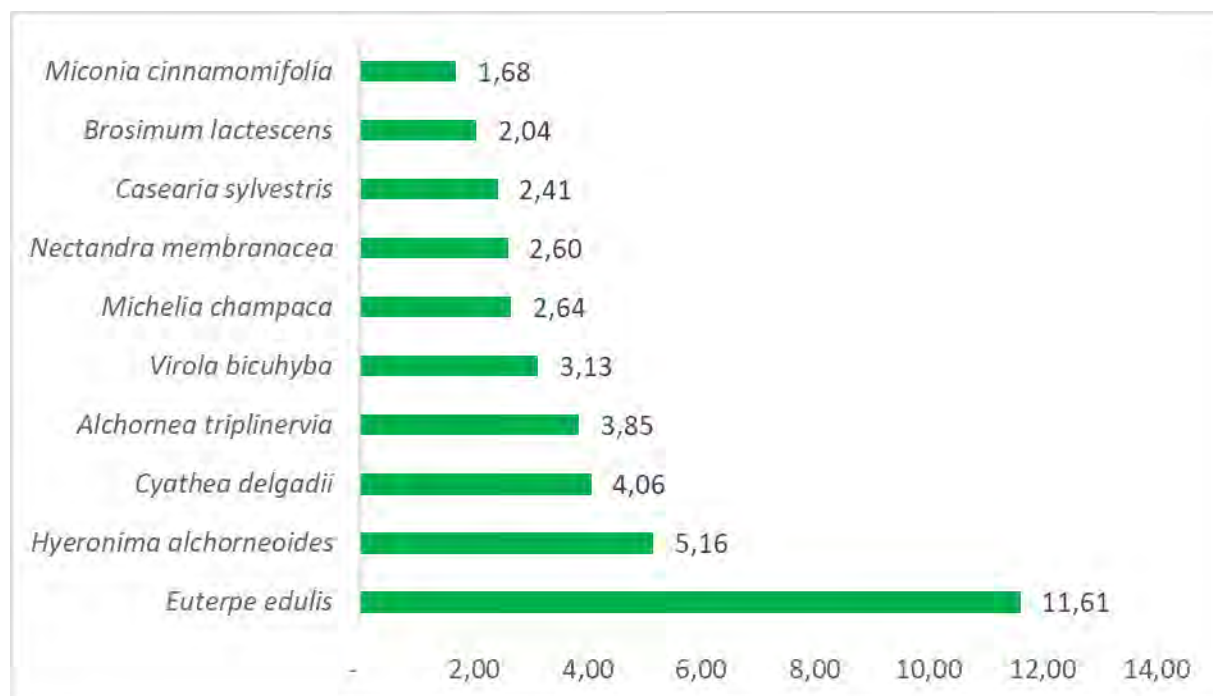


Gráfico 10.2-10: As dez espécies com maior Valor de Importância (VI%) no presente estudo.

Como resultado do levantamento florístico, foram identificadas 206 morfo-espécies distribuídas em 63 famílias botânicas, considerando indivíduos arbóreos e arbustivos acima do diâmetro de inclusão mínimo, bem como, indivíduos arbustivos, subarbustivos, trepadeiras, epífitas, hemiepífitas e herbáceas terrestres, ambos presentes na caracterização do sub-bosque. Desse total de espécies uma não foi passível de identificação, 24 foram identificadas a nível de gênero, quatro a nível de família e 177 a nível de espécie.

As famílias mais ricas em número de espécies considerando todos os hábitos vegetacionais foram: Myrtaceae (23 spp), Fabaceae (21 spp), Lauraceae (15 spp), Rubiaceae (10 spp), Araceae (9 spp), Orchidaceae (8 spp) e Bromeliaceae (8 spp).

Dentre as 206 espécies levantadas, 153 se apresentaram como arbóreas, 5 arbustivas, 1 subarbustiva, 5 trepadeiras, 25 epífitas, 6 hemiepífitas, 10 herbáceas terrestres e 1 arvoreta. Entre todas as espécies identificadas, 6 foram classificadas como espécies exóticas.

Também foram coletadas informações sobre as propriedades e usos das espécies. Os usos e propriedades referem-se principalmente a algumas classes, como Madeireiro, Carvão e Lenha, Ornamental, Medicinal, Apícolas, Indicadas para Reflorestamento, Alimentação Humana e Alimentação para Fauna.

Em toda a área estudada foi possível constatar a ocorrência de 71 espécies endêmicas da Mata Atlântica, destas, 2 são endêmicas da região Sul do país. Além disso, 20 espécies tiveram algum grau de ameaça. Na Lista vermelha da IUCN foi constatado 3 espécies com algum grau de ameaça, sendo 2 na categoria “Em Perigo”, e 1 na categoria “Vulnerável”.

A lista do MMA definiu 6 espécies com algum grau de ameaça, sendo 2 “Em Perigo”. Para a Lista CITES (2017), ocorreu 1 espécie no Apêndice III e 12 no Apêndice II, incluindo todas as espécies das famílias Orchidaceae e Cactaceae. A Resolução CONSEMA nº 51/2014 de espécies ameaçadas para o estado de Santa Catarina, foi consultada, mas nenhuma espécie encontra-se ameaçada por essa lista. Essas espécies (endêmicas e ameaçadas) devem ser indicadas como prioritárias no âmbito do Programas de Resgate de Germoplasma e de Reposição Florestal.

Quanto as estimativas de intervenção e supressão vegetal, cerca de 146,99 ha de vegetação nativa poderão ser removidos para a instalação do empreendimento. Desse total, 22,5% (33,05 ha) correspondem a Áreas de Preservação Permanente, sendo que 67% da área a ser interceptada já se encontra convertida em outra cobertura de solo. Quanto a Reserva Legal, estima-se que 4,82 ha poderão ser interceptados, o que corresponde a 14,6% da intervenção total do empreendimento.

De forma geral, os fragmentos apresentam-se em bom estado de conservação ao longo do traçado proposto para o empreendimento. Quanto a conectividade e tamanho dos fragmentos interceptados, pode-se observar que os maiores fragmentos estão nos municípios de Gaspar, Pomerode, Ascurra, Apiuna, Ibirama e Rio do Sul.

O empreendimento circunda a grande mancha urbana de Blumenau e Indaial, com isso, a fragmentação de habitats é bastante expressiva na região. Os remanescentes vegetais estão associados as áreas de encosta, onde a alteração do solo é dificultada, tanto pela mecanização, quanto pelos dispositivos legais de proteção de áreas de alta declividade (Áreas de Preservação Permanente). Para redução da fragmentação desses ecossistemas, recomenda-se que sejam estudadas técnicas e medidas construtivas com menor impacto ambiental, considerando que se trata de remanescentes de Mata Atlântica.

10.2.2 Diagnóstico de Fauna

10.2.2.1 Apresentação

Esse capítulo apresenta o Diagnóstico da Fauna Terrestre da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II e subestações e seccionamentos associados elaborado a partir execução da 1ª e 2ª campanha de fauna realizadas em março e abril de 2019, compreendendo as estações do verão e outono, respectivamente. A caracterização da fauna teve como fontes de dados as informações coletadas por meio de levantamentos primários e secundários. A coleta de dados primários ocorreu em duas (02) unidades amostrais ao longo do traçado, que contemplaram as diferentes fitofisionomias da área de inserção do empreendimento e estão apresentados no Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 16 – Áreas de Amostragem de Fauna.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental a partir de duas campanhas foi acordada com o órgão licenciador, o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), conforme a memória de Reunião no dia 02/05/2019. Em conjunto com outros estudos já elaborados (dados secundários), a utilização do inventário faunístico para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da LT 525 KV

Blumenau – Curitiba Leste (JGP CONSULTORIA, 2017), a qual intercepta a Área de Influência Indireta do empreendimento em tela, que permitiu obter uma lista de espécies representativa da área de inserção da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, principalmente por ter sido realizada na estação da primavera, complementando as possíveis variações sazonais da fauna.

Nesse sentido, o levantamento da fauna contendo as demais campanhas (3ª e 4ª campanha) que serão realizadas para as estações do inverno e da primavera será apresentado por meio de um Relatório contendo o Diagnóstico Ambiental da Fauna Consolidado, antes da emissão da Licença Prévia (LP), conforme acordado com este IMA. Essa estratégia permitirá, adequar, se necessário, as medidas mitigadoras dos impactos ambientais associados a fauna (Capítulo 11); na elaboração do Relatório dos Programas Ambientais (RDPA), a ser apresentado nos documentos de solicitação da Licença de Instalação.

Conforme item “c)” da página 15 do Termo de Referência nº 06/2019, a LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II não prevê a intervenção direta em recursos hídricos, em nenhuma de suas fases, não justificando, portanto, a realização de estudos da qualidade da água e da ictiofauna.

Por fim, considera-se importante salientar que os métodos a serem empregados estão de acordo com as seguintes legislações e requisitos legais aplicáveis:

- Termo de Referência nº 06/2019 – IMA;
- Instrução Normativa - IN nº 45 – IMA;
- IN nº 62 de abril de 2016 – IMA;
- IN IBAMA nº. 146/2007;
- Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 001/1986;
- Lei de Crimes Ambientais – Lei Federal nº 9605/1998;
- Resolução nº 301/2012 do Conselho Federal de Biologia -CFBio; e
- Portaria MMA nº 421/2011.

10.2.2.2 Objetivos do Estudo

O presente diagnóstico tem como objetivo principal fornecer informações e discussões sobre os diversos grupos da fauna residentes nas Áreas de Influência Direta e Indireta da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados, as quais serão utilizadas na avaliação de impactos e na análise da viabilidade técnica e ambiental do empreendimento.

10.2.2.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar e listar, a partir de dados secundários, as espécies de potencial ocorrência para a Área de Influência Indireta do empreendimento;

- Identificar e listar, a partir de dados primários, as espécies da fauna registradas na Área de Influência Direta do empreendimento;
- Apresentar informações disponíveis na literatura quanto a biologia e ecologia das espécies registradas nas áreas;
- Identificar as espécies da fauna de importância ecológica e mais suscetíveis às alterações ambientais, destacando as espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada, as endêmicas, as consideradas raras e as não descritas previamente para a área de estudo ou pela ciência;
- Apresentar espécies migratórias com suas rotas;
- Destacar as espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as de importância econômica e cinegética.

10.2.2.3 Procedimentos e Métodos

O Diagnóstico da Fauna foi elaborado a partir de dados secundários, para a caracterização regional da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, e dados primários, com coleta de dados de campo, para caracterização da Área de Influência Direta (AID).

A AII do Meio Biótico foi definida como as microbacias hidrográficas, segundo classificação de Otto Pfafstetter, enquanto a AID compreende um buffer de 2 km ao longo do traçado, sendo 1 km para cada lado da diretriz do traçado da LT a partir de seu eixo central.

A seguir é apresentado uma descrição das Unidades Amostrais - UAs, Síntese do Esforço Amostral e Análise dos Dados. O detalhamento da metodologia utilizada para coleta de dados da herpetofauna, avifauna e mastofauna é apresentado no item 10.2.2.4 Grupos Amostrados.

10.2.2.3.1 Área de Estudo e Unidades Amostrais

O empreendimento está localizado na região nordeste do estado de Santa Catarina – SC e abrange os municípios de Gaspar, Luiz Alves, Blumenau, Pomerode, Timbó, Indaial, Rodeio, Ascurra, Apiuna, Lontras, Ibirama e Rio do Sul, conforme Apêndice II – Caderno de Mapas - Mapa 01 – Localização do Empreendimento.

A futura LT está inserida na porção norte da Região Hidrográfica Atlântico Sul, Sub-bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, sendo que ao longo de sua extensão, o empreendimento acompanha o Rio Itajaí-Açu, a sua margem esquerda, cortando dois importantes tributários, o Rio Itajaí do Norte e o Rio Benedito, conforme Apêndice II – Caderno de Mapas - Mapa 5 - Recursos Hídricos.

A LT está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica. Quanto a presença de Áreas Protegidas na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, destacam-se o Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), Reserva Biológica Estadual do Sassafrás e as Terras Indígenas Ibirama e Ibirama La-Klãnõ.

O PNSI, localizado ao sul do empreendimento, foi criado no ano de 2004 e possui uma área de aproximadamente 57.000 ha, a qual se apresenta como a maior área contínua de Mata Atlântica do

estado de Santa Catarina. Já as Terras Indígenas Ibirama e Ibirama La-Klãnõ, localizadas a noroeste do empreendimento, foi criada em 1926 e possuem áreas de 14.032,25 ha e 36.988,79 ha, respectivamente. A Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, dividida em duas glebas distintas, também está localizada a noroeste do empreendimento, limítrofe a Terra Indígena Ibirama La-Kãnõ. As duas glebas juntas totalizam aproximadamente 5.229 ha de área protegida. A descrição dos aspectos físicos e das áreas protegidas empreendimento são apresentados, respectivamente, nos capítulos do Meio Físico (Capítulo 10.1) e de Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação (Capítulo 10.2.3).

10.2.2.3.2 Unidades Amostrais

Conforme o Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora, a área de estudo do empreendimento compreende fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana. Para a seleção das Unidades Amostrais (UAs) e das localidades amostradas em cada UA foram considerados, além da fitofisionomia, a localização, acessibilidade, tamanho e continuidade dos remanescentes de vegetação nativa, presença de corpos d'água, qualidade dos habitats, função ecológica, como banco de genes e corredor ecológico, e anuência dos proprietários para realização dos estudos.

Dessa forma, para o diagnóstico apresentado (1ª e 2ª campanha) dos grupos Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna foram estabelecidas duas (02) UAs, ambas representativas das fitofisionomias, as quais possam abrigar espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas (Figura 10.2-3). Como poderá ser visualizado nas figuras a seguir, a delimitação das UAs ultrapassou os limites da AID de forma a abranger uma maior diversidade de habitats e fragmentos florestais importantes. Todavia, os pontos de coleta de dados foram priorizados, sempre que possível, nas proximidades do empreendimento.

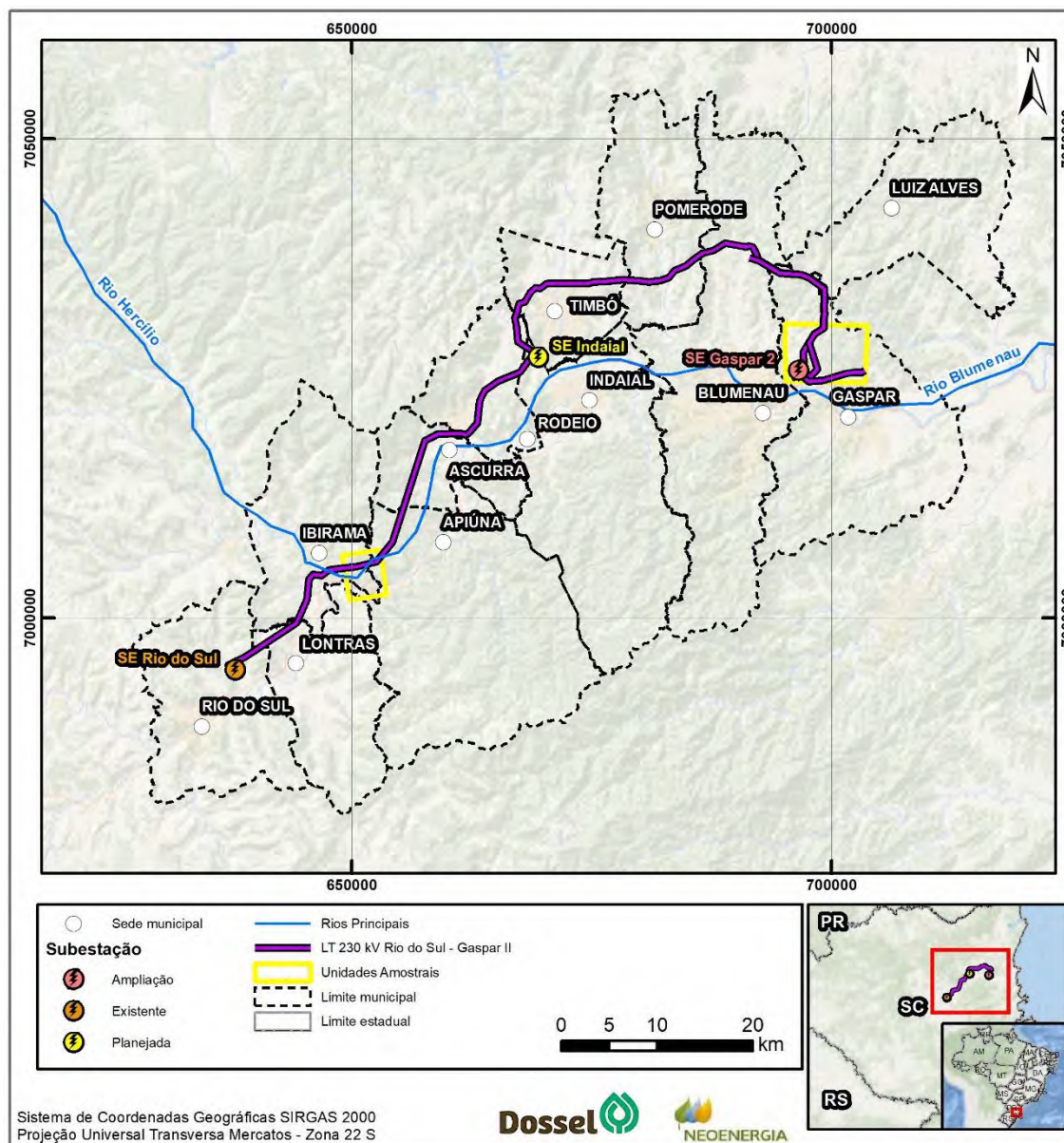


Figura 10.2-3: Localização das Unidades Amostrais para levantamento de dados primários da fauna.

10.2.2.3.2.1 Unidade Amostra 1

A Unidade Amostral 1 (UA1) foi definida com uma área de aproximadamente 1.900 ha, e envolve os municípios Ibirama, Apiúna e LONTRAS (Figura 10.2-4). A UA está situada próxima a barra do Rio Itajaí, importante tributário do rio Itajaí-açu, englobando um pequeno trecho do rio Itajaí-Açu, além de alguns pequenos tributários de menor relevância. Ressalta-se a grande quantidade de pequenas represas existentes, naturais e artificiais, as quais parecem exercer importante papel como fonte de recursos para a fauna de maneira geral.

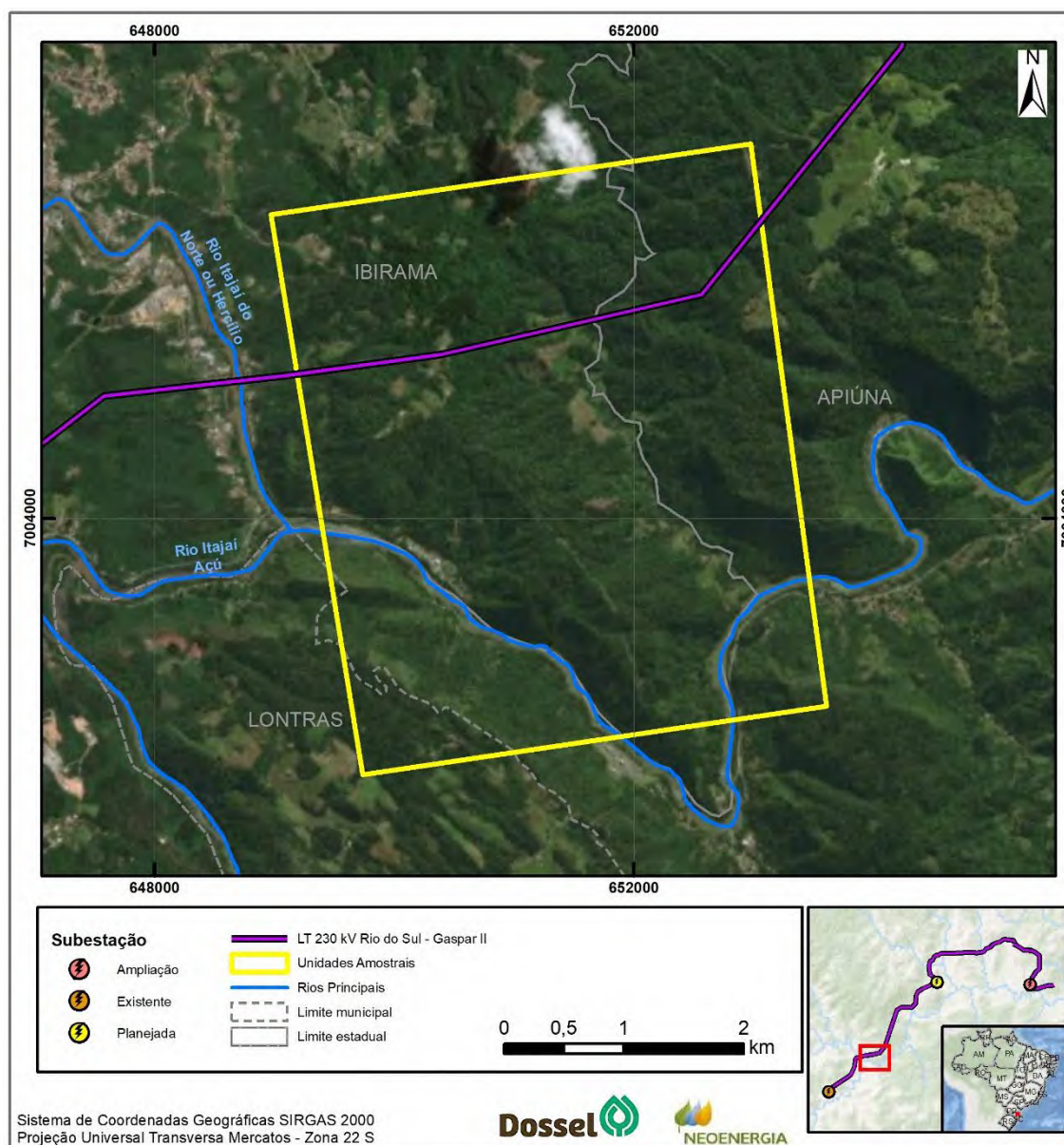


Figura 10.2-4: Localização da Unidade Amostral 1 (UA1) para o levantamento do dados primários da fauna.

A UA 1 possui uma heterogeneidade de ambientes com áreas de relevo acentuado, formações florestais naturais envolvendo florestas ombrófilas densas submontanas, vegetação secundária sem palmeiras, matas ciliares, matas de galeria, florestas plantadas (*Pinus elliottii* e *Eucalyptus globulus*),

algumas poucas áreas desmatadas para atividades agropastoris e propriedades rurais consolidadas (Foto 10.2-23 a Foto 10.2-28).



Foto 10.2-23: Floresta ombrófila.



Foto 10.2-24: Floresta plantada (*Eucalyptus globulus*).



Foto 10.2-25: Curso d'água e vegetação ribeirinha.



Foto 10.2-26: Floresta ombrófila.



Foto 10.2-27: Floresta ombrófila.



Foto 10.2-28: Área úmida.

10.2.2.3.2.2 Unidade Amostral 2

A Unidade Amostral 2 (UA2) foi definida com uma área de aproximadamente 5.040 ha, inserida praticamente nos limites do município de Gaspar e compreendendo um pequeno trecho do rio Itajaí- Açu além de alguns pequenos tributários (Figura 10.2-5). Ressalta-se a existência de uma grande quantidade de pequenas represas, as quais parecem exercer importante papel como fonte de água para a fauna, de maneira geral.

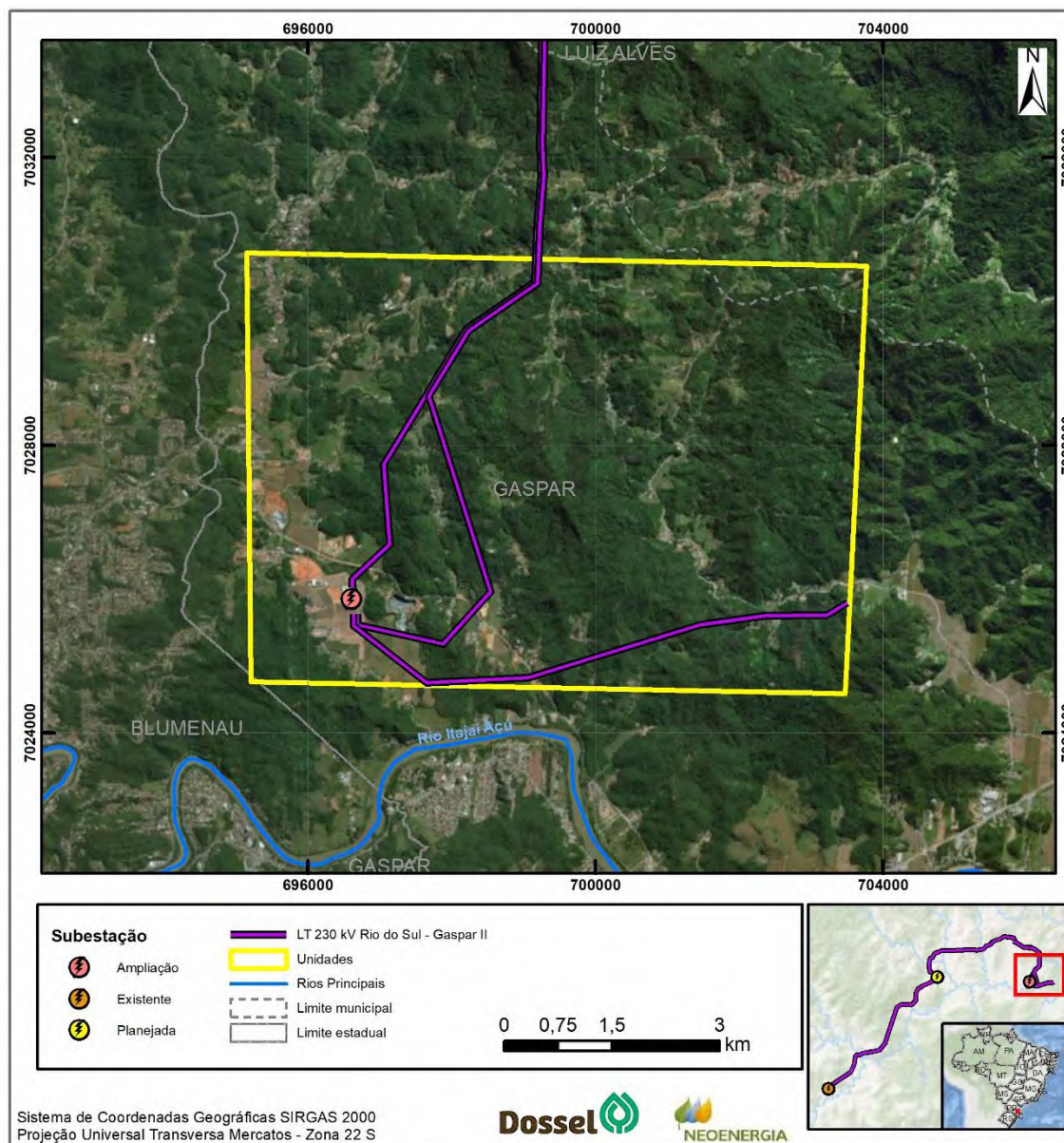


Figura 10.2-5: Localização da Unidade Amostral 2 (UA2) para o levantamento dos dados primários.

Assim como a UA1, apresenta-se como áreas relevo acentuado e uma grande heterogeneidade de ambientes, com formações florestais naturais envolvendo florestas ombrófilas densas submontanas, vegetação secundária sem palmeiras, matas ciliares e matas de galeria, florestas plantadas (*Pinus elliottii* e *Eucalyptus globulus*), plantações de arroz e algumas poucas áreas desmatadas para atividades agropastoris (Foto 10.2-29 a Foto 10.2-34). Em sua porção oeste, observa-se um maior grau de antropização.



Foto 10.2-29: Floresta ombrófila.



Foto 10.2-30: Plantação de arroz.



Foto 10.2-31: Represa.



Foto 10.2-32: Área antropizada e Floresta ombrófila.



Foto 10.2-33: Floresta ombrófila.



Foto 10.2-34: Floresta ombrófila.

10.2.2.3.3 Síntese do Esforço Amostral

Com o intuito de avaliar possíveis variações sazonais nas populações da fauna, foram estabelecidas quatro campanhas de amostragem, contemplando as diferentes estações do ano (primavera, verão, outono e inverno), sendo que para o EIA foram considerados os resultados das duas primeiras campanhas (verão e outono), como alinhado com o IMA em reunião no dia 02/05/2019 (Apêndice VIII – Memória de Reunião IMA).

Considerando as peculiaridades de cada um dos grupos faunísticos, foi estipulado um período de execução de 13 dias corridos por campanha, sendo 10 dias de amostragem efetiva e três dias para deslocamentos da equipe, o que irá totalizar 52 dias de trabalhos de campo e 40 dias de amostragem efetiva ao final das 4 campanhas.

A 1ª campanha foi realizada no período de 11 a 23 de março de 2019, final do verão e início do outono, já a 2ª campanha, outono, foi executada entre os dias 12 a 24 de abril de 2019. Para o diagnóstico dos referidos grupos, foram utilizadas metodologias específicas, totalizando 6 (seis) metodologias distintas, as quais são apresentadas e detalhadas nos tópicos específicos de cada grupo. Um resumo do esforço amostral empregado em cada metodologia pode ser observado na Tabela 10.2-15.

Tabela 10.2-15: Resumo do esforço amostral empregado nas metodologias aplicadas no diagnóstico de cada grupo faunístico.

GRUPO FAUNÍSTICO	METODOLOGIA	ESFORÇO POR UNIDADE AMOSTRAL	ESFORÇO ACUMULADO NA CAMPANHA	ESFORÇO ACUMULADO NO ESTUDO
Herpetofauna	Busca ativa (Visual Encounter Survey)	10 km	20 km	40 km
	Transectos auditivos em sítios reprodutivos de anfíbios anuros	20 horas/homem	40 horas/homem	80 horas/homem
Avifauna	Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies	50 Censos	100 Censos	200 Censos
	Transectos (Busca Ativa)	10 km	20 km	40 km
Mastofauna	Transectos (Busca Ativa)	10 km	20 km	40 km
	Armadilhas Fotográficas (camera trap)	2 cameras x 5 noites = 10 cameras/noite	10 cameras/noite x 2 Unidades Amostrais = 20 cameras/noite	20 cameras/noite x 2 campanhas = 40 cameras/noite

10.2.2.3.4 Análise dos Dados

No que se refere às análises e o tratamento estatístico, em específico para a obtenção de Índices de Diversidade, Equitabilidade, Similaridade e Agrupamento e Curvas de rarefação, foram utilizados ferramentas e programas específicos EstimateS (COLWELL, 2013), BioDiversity Pro (MCALEECE et al., 1997) e PAST (HAMMER et al, 2001), além do Microsoft Excel.

Para a composição da Riqueza Regional (S') foram considerados todos os registros, sistemáticos, oportunistas, assistemáticos e bibliográficos, contemplando dados primários e secundários. Já para o cálculo da Riqueza Local (s') foram considerados apenas os registros sistemáticos, oportunistas e assistemáticos, contemplando apenas os dados primários para as abundâncias absoluta e relativa de cada espécie registrada em campo.

Segundo ODUM (1988), dois são os componentes básicos da diversidade, a riqueza de espécies ou variedade e a uniformidade ou equitabilidade. Uma das melhores formas de ilustrar os dois componentes da diversidade é por meio da curva do componente dominância da diversidade ou "curva de importância de espécies" que corresponde ao número de indivíduos para cada espécie em sequência, desde a mais abundante até a menos abundante.

A ilustração em gráfico das importâncias das espécies, além de apresentar de forma precisa a riqueza e a abundância da diversidade de espécies, explica como o espaço do nicho é repartido. Na ecologia, os índices mais utilizados compreendem parâmetros de diversidade baseados nas abundâncias proporcionais das espécies (BARROS, 2007; ZAR, 1999). No presente estudo, os índices utilizados serão Shannon-Wiener e Equitabilidade de Pielou.

O Índice de Shannon-Wiener (H') foi calculado por meio da fórmula:

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

Onde H' = Índice de Shannon-Wiener; p_i é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes. Para interpretação dos resultados foi considerado $H' > 3,5$ – alta diversidade; $H' < 2,5$ – baixa diversidade; $2,5 < H' < 3,5$ – diversidade mediana.

A Equitabilidade de Pielou (J') foi calculada por meio da fórmula:

$$J' = H' / \log(S)$$

Onde EP = Equitabilidade de Pielou; H' = Índice de Shannon-Wiener; S = riqueza (número total de espécies).

Para verificar a existência de padrões de agrupamento de espécies entre as estações de amostragem, a matriz de abundância foi transformada em uma matriz de distância com o uso do Índice de Similaridade de Jaccard e representada graficamente por meio de um dendrograma (cluster analysis).

Para avaliar a suficiência do esforço amostral realizado, foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies (curva do coletor) e curvas de rarefação por meio do estimador de riqueza Jack-knife de primeira ordem (COLWELL, 2013). A forma e a estrutura da curva fornecem uma indicação sobre a qualidade da amostragem.

As espécies ameaçadas de extinção foram determinadas de acordo com a Lista da Fauna Ameaçada de Extinção em nível mundial, da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2019); com a Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção – Portaria do Ministério de Meio Ambiente - MMA nº 444/2014 e; com a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina – Resolução CONSEMA nº 002, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA, 2011). Foram utilizados os registros fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET para os dados climáticos. Os dados brutos são apresentados no Anexo IX – Dados Brutos Fauna.

10.2.2.4 Grupos Amostrados

10.2.2.4.1 Herpetofauna

A Herpetofauna é formada por um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres. É dividida em duas classes distintas: Classe Amphibia, que contém as Ordens: Anura (sapos, rãs, jias e pererecas), Gymnophiona (cobras-cegas ou cecílias) e Caudata (salamandras) e Classe Reptilia, com as ordens Testudines (quelônios: cágados, tartarugas e jabutis), Squamata (lagartos, anfisbêneas e serpentes), Crocodylia (jacarés e crocodilos) e Rhynchocephalia (tuataras da Nova Zelândia) (BERNARDE, 2012; VITT; CALDWELL, 2009).

Para a classe Amphibia são reconhecidas mais de 7.900 espécies no mundo, das quais mais de 1.000 foram descritas para o Brasil, que é detentor da maior diversidade de anfíbios do planeta (BERNARDE, 2012; FROST, 2018). Na lista oficial da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2018), constam 1.080

espécies ocorrentes no Brasil, distribuídas em três ordens: Anura com 1.039 espécies; Caudata, com cinco espécies e Gymnophiona, com 36 espécies (SEGALLA et al., 2016).

Para a Classe Reptilia já foram descritas mais de 10.700 espécies no globo, onde o Brasil ocupa a terceira posição em riqueza com 795 espécies (UETZ; HOSEK, 2018). Na lista oficial da SBH, considerando espécies e subespécies, são registrados 842 táxons, distribuídas também em três Ordens, a saber: Testudines com 37 espécies; Crocodylia com seis espécies; e Squamata com 799 táxons (282 lagartos, 75 anfisbenas e 442 serpentes) (COSTA; BERNILS, 2018).

DUELMAN (1999) descreve que a maior diversidade de anfíbios e répteis está relacionada a regiões de matas úmidas neotropicais (América Central, Floresta Amazônica e Floresta Atlântica). A Floresta Atlântica brasileira, bioma em que a área de estudo está inserida, é um dos ecossistemas mais afetados pela alteração e fragmentação de seus habitats, principalmente em decorrência do crescente desenvolvimento econômico, o que conseqüentemente, acarreta na modificação do padrão de biodiversidade faunística (MITTERMEIER et al., 1982; WILSON, 1988).

Ainda assim, para o bioma Mata Atlântica são estimadas a ocorrência de 543 espécies de anfíbios (sendo 529 de anfíbios anuros e 14 Gymnophionos) (HADDAD et al., 2005, 2013) e 157 répteis, sendo 94 serpentes, 78 lagartos, oito espécies de quelônios continentais e duas espécies de jacarés (FREITAS; SILVA, 2005; MARQUES; ETEROVIC; SAZIMA, 2001).

O estado de Santa Catarina possui uma matriz diversa de formações vegetacionais, entre Florestas Ombrófilas Densas, Florestas Ombrófilas Mistas e Florestas Plantadas. A Herpetofauna do estado é representada por 115 espécies de anfíbios (GONSALES, 2009) e aproximadamente 130 espécies de répteis (COSTA; BERNILS, 2018), considerando as espécies de tartarugas marinhas (5 spp.).

A Herpetofauna atua em diversas relações ecológicas (BÖHM et al., 2013) e compreende um grupo de espécies que possui indivíduos que vão desde grandes organismos, como serpentes e crocodilianos, a espécies pequenas e crípticas como alguns anuros e lagartos. Devido à grande especificidade de habitat e sensibilidade a alterações ambientais, são amplamente utilizados em estudos envolvendo processos de degradação e qualidade ambiental.

10.2.2.4.1.1 Material e Métodos

Apesar de representarem grupos distintos e com diferenças significativas em sua ecologia e comportamento, os répteis e anfíbios são estudados conjuntamente, uma vez que muitos dos métodos de amostragem se sobrepõem (SILVEIRA; ALMEIDA; PAES DE BARROS, 2000). Esses métodos, por sua vez, são variados e a aplicação combinada de alguns deles é importante para que os resultados dos inventários sejam satisfatórios (CECHIN; MARTINS, 2000).

10.2.2.4.1.1.1 Dados Secundários

A fauna da AII foi caracterizada com base em dados secundários, obtidos por meio de pesquisa documental, com consultas em periódicos, por meio de sítios especializados como SciELO, Web of

Science, Periódicos Capes e Google Acadêmico, além de livros, dissertações e outras publicações como relatórios e outros documentos.

A pesquisa bibliográfica foi feita a partir da seleção, fichamento e arquivamento dos tópicos de interesse para a investigação, objetivando conhecer o estado da arte do material concernente à Herpetofauna. Foram consideradas como espécies de provável ocorrência, apenas registros identificados em nível de espécie e/ou com ocorrência ou distribuição para as localidades próximas a All.

Dessa forma, foram contempladas cinco fontes bibliográficas para caracterização da Herpetofauna regional:

1. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí (MMA, 2009);
2. Plano de Manejo da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, 2009);
3. Programa de Monitoramento e Conservação – Fauna Terrestre da UHE Salto Pilão (CONSORCIO EMPRESARIAL SALTO PILÃO, 2017);
4. Estudo de Impacto Ambiental - EIA LT 525 KV Blumenau – Curitiba Leste (JGP CONSULTORIA, 2017) e;
5. Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BERNILS, 2018), excetuando as tartarugas marinhas.

10.2.2.4.1.1.2 Dados Primários

A coleta de dados primários ocorreu durante duas campanhas amostrais, que compreenderam os períodos do verão, entre os dias 11 e 23 de março de 2019 para a 1ª campanha, e do outono, entre os dias 12 a 24 de abril de 2019 para a 2ª campanha. Foram considerados todos os registros sistemáticos, oportunistas e assistemáticos. Para os registros sistemáticos, foi utilizado métodos: Busca ativa (*Visual Encounter Survey*) e Transectos Auditivos em Sítios Reprodutivos de Anfíbios Anuros (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982).

10.2.2.4.1.1.3 Busca Ativa (Visual Encounter Survey)

Consistiu no deslocamento a pé dos pesquisadores em transecções ao acaso dentro da área de estudo na busca dos animais em seus prováveis microambientes. A atividade foi realizada em diferentes tipos vegetacionais (incluindo áreas abertas, corpos d'água e ambientes florestais), priorizando locais com heterogeneidade de micro-habitat (Foto 10.2-35 e Foto 10.2-36).



Foto 10.2-35: Busca ativa, método utilizado para amostragem da herpetofauna da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II.



Foto 10.2-36: Busca ativa, método utilizado para amostragem da herpetofauna da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II.

No caminhamento, foram vistoriados locais de provável presença de répteis e anfíbios, como serapilheira (folhiço), cupinzeiros, cascas de árvores, troncos caídos, entre outros possíveis locais de abrigo e forrageamento (BERNARDE, 2012; VANZOLINI; RAMOS-COSTA; VITT, 1980; LEMA; ARAUJO, 1985). Para cada espécime visualizado foi anotada a sua identificação específica, além da data, horário e local da observação.

Esse método foi aplicado tanto no período diurno quanto no noturno com esforço mínimo igual a 10 Km por Unidade Amostral por campanha. No período diurno foi priorizado os horários mais quentes (entre as 10 horas e as 16 horas), uma vez que estes horários correspondem ao período de maior atividade da maioria dos répteis.

No período noturno, as buscas ativas ocorreram concomitantemente com a metodologia de Transectos Auditivos em Sítios Reprodutivos de Anfíbios Anuros, entre 18 horas e 22 horas, período de maior atividade de outras espécies da herpetofauna.

O esforço amostral empregado para esta metodologia foi de 2 km por dia, sendo 5 dias para cada Unidade Amostral por campanha, totalizando 10 km por Unidade Amostral por campanha e 40 km, considerando as duas UAs durante as duas campanhas realizadas.

10.2.2.4.1.1.4 Transectos Auditivos em Sítio de Reprodução

Esse método consiste na busca auditiva de espécies habitat-específicas, em locais onde a atividade de anfíbios anuros é mais intensa, como por exemplo em poças, lagoas, açudes, riachos e corpos d'água. A escolha das áreas amostrais foi baseada em três critérios: atividade de vocalização de anfíbios anuros, vegetação circundante e proximidade com o empreendimento. Os pontos de referência para a aplicação desse método seguem descritos na Tabela 10.2-16 e são apresentados no Apêndice II – Caderno de Mapas – Mapa 16 –Áreas de Amostragem de Fauna.

Tabela 10.2-16: Coordenadas de referência dos sítios reprodutivos de anfíbios anuros.

Nº DO SÍTIO REPRODUTIVO	UA	DIA	COORDENADAS UTM (ZONA 22J)		AMBIENTE
			LONGITUDE (X)	LATITUDE (Y)	
1.1	1	1	652577	7002568	Lagoa Antrópica
1.2	1	2	650462	7005472	Lagoa / Floresta ombrófila
1.3	1	3	652166	7004148	Cachoeira / Floresta Ombrófila
1.4	1	4	651800	7005366	Lagoa Antrópica
1.5	1	5	650753	7002910	Lagoa Antrópica
2.1	2	1	695983	7027522	Alagado Antrópico
2.2	2	2	700660	7027261	Lagoa Antrópica
2.3	2	3	697292	7027613	Lagoa / Floresta Ombrófila
2.4	2	4	698609	7027436	Lagoa Antrópica
2.5	2	5	698494	7026987	Lagoa Antrópica

A identificação das espécies foi realizada com base na observação direta e nas vocalizações emitidas pelos machos em atividade reprodutiva. Esse método foi aplicado durante o período crepuscular e noturno, horário de maior atividade dos anfíbios anuros, entre 18 horas e 22 horas.

Assim, o esforço amostral foi de 4 h/homem por dia, sendo 5 dias amostrais para cada Unidade Amostral, totalizando 20 h/homem por UA por campanha e 80 h/homem considerando as duas UA nas duas campanhas realizadas. Um resumo do esforço amostral empregado utilizando as principais metodologias encontra-se descrito na Tabela 10.2-17.

Tabela 10.2-17: Esforço amostral das metodologias aplicadas no diagnóstico do grupo Herpetofauna.

METODOLOGIA	ESFORÇO/DIA	ESFORÇO/UA	ESFORÇO POR CAMPANHA	ESFORÇO TOTAL
Busca Ativa	2 km	2 km x 5 dias = 10 Km	10 Km x 2 UA = 20 Km	20 Km x 2 campanhas = 40 Km
Transectos auditivos	4 h/homem	4 h/homem x 5 dias = 20 h/homem	20 h/homem x 2 UA = 40 h/homem	40 h/homem x 2 campanhas = 80 h/homem

Além dos métodos supracitados, também foram utilizadas para o levantamento da herpetofauna métodos complementares como os encontros oportunistas e coleta por terceiros, que consistem em registros de anfíbios e répteis, vivos ou mortos durante outras atividades, como deslocamentos próximos as áreas amostrais e registros realizados por outras equipes e/ou moradores e transeuntes da região. Ressalta-se que todos os métodos utilizados consistem em atividades não invasivas, não tendo sido, portanto, coletados indivíduos da herpetofauna.

10.2.2.4.1.1.5 Informações Analisadas

A nomenclatura científica e a classificação taxonômica das espécies da Herpetofauna abordadas para este estudo foram baseadas nas listas oficiais da Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH (BÉRNILS; COSTA, 2018; SEGALLA *et al.*, 2016), enquanto que para os nomes populares, procurou-se manter a nomenclatura utilizada pela população local.

Características relevantes para a herpetofauna que foram consideradas estão relacionadas a distribuição das espécies (espécies endêmicas, raras ou exóticas), ambientes preferenciais, ocupação de habitats, espécies de importância econômica (espécies cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e de importância farmacológica ou para a saúde) e espécies bioindicadoras. Enquadram-se como espécies bioindicadoras, aquelas com distribuição restrita (endêmicas de Mata Atlântica), aquelas com status de ameaça e aquelas mais exigentes quanto habitats específicos, em especial, as espécies associadas a ambientes florestais.

10.2.2.4.1.2 Resultados

10.2.2.4.1.2.1 Dados Secundários

A compilação dos dados secundários resultou numa lista com 186 espécies, sendo 59 pertencentes a classe Amphibia e 127 a classe Reptilia, distribuídos em quatro ordens (Anura, Testudines, Crocodylia e Squamata) e 32 famílias.

Quanto ao status de conservação das espécies ameaçadas em nível mundial da IUCN (2019), destaca-se o lagarto *Liolaemus occipitalis* com status Vulnerável (VU); os anfíbios *Ischnocnema manezinho* e *Phrynomedusa appendiculata*, que juntamente com o quelônio *Acanthochelys spixii* encontram-se com status Quase Ameaçada (NT). As demais espécies encontram-se com status Pouco Preocupante (LC), Dados insuficientes (DD) ou ainda não foram avaliadas pela Lista da fauna ameaçada em nível mundial (IUCN, 2018).

Em nível nacional, três (03) espécies encontram-se listadas (MMA, 2014): o anfíbio *Ischnocnema manezinho*, com status Vulnerável (VU), e os répteis *Liolaemus occipitalis* e *Tropidurus imbituba*, com status Vulnerável (VU) e Criticamente Em Perigo (CR), respectivamente.

Considerando a listagem estadual de Santa Catarina (CONSEMA, 2011), cinco anfíbios são relacionados, sendo quatro anfíbios com status Vulnerável (VU) (*Ischnocnema manezinho*, *Vitreorana uranoscopa*, *Aplastodiscus cochranæ*, *Aplastodiscus ehrhardti*) e um com status Em Perigo (EM), *Phrynomedusa appendiculata*. Dentre os répteis, encontram-se listados um quelônio (*Phrynops williamsi*, com status Vulnerável-VU); três lagartos (*Liolaemus occipitalis* - VU, *Contomastix lacertoides* – EM, e *Contomastix vacariensis* - EM) e; três serpentes, (*Caaeteboia amarali* - EM, *Sordellina punctata* – VU, e *Clelia plumbea* - EM).

Em relação à distribuição das espécies, 61 espécies são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (HADDAD et al., 2008), sendo 35 espécies pertencentes ao grupo dos anfíbios e 26 pertencentes ao grupo dos répteis, além de três espécies exóticas, o anfíbio *Lithobates catesbeianus*, o quelônio *Trachemys scripta elegans* e o lagarto *Hemidactylus mabouia*. O Quadro 10.2-7 apresenta a lista de provável ocorrência das espécies da herpetofauna obtida a partir do levantamento de dados secundários.

Quadro 10.2-7: Lista de espécies potenciais da Herpetofauna para a região do empreendimento com base em dados secundários.

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
Amphibia						
ANURA						
BRACHYCEPHALIDAE						
<i>Ischnocnema guentheri</i>	(Steindachner, 1864)	LC				C
<i>Ischnocnema henselii</i>	(Peters, 1872)	LC				B D E
<i>Ischnocnema manezinho</i>	(Garcia, 1996)	NT	VU	VU		B C
BUFONIDAE						
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i>	Izecksohn, 1994 “1993”	LC				B E
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>	Izecksohn, 1968	LC				E
<i>Melanophryniscus xanthostomus</i>	Bornschein et al. 2015					E
<i>Rhinella abei</i>	(Baldiessa-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	LC				B C D E
<i>Rhinella icterica</i>	(Spix, 1824)	LC				B C D E
CENTROLENIDAE						
Centroleninae						
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	(Müller, 1924)	LC		VU		B C
CRAUGASTORIDAE						
Craugastorinae						
<i>Haddadus binotatus</i>	(Spix, 1824)	LC				B C D
CYCLORAMPHIDAE						
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i>	(Werner, 1897)	DD				B E
<i>Cycloramphus izecksohni</i>	Heyer, 1983	DD			MA	C
HYLIDAE						
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	(A. Lutz & B. Lutz, 1938)	LC			MA	C
<i>Aplastodiscus cochranae</i>	(Mertens, 1952)	LC		VU	MA	B
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	(Müller, 1924)	LC		VU	MA	C
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	A. Lutz in B. Lutz, 1950	LC				C
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	(Cope, 1871)	LC			MA	C E
<i>Bokermannohyla hylax</i>	(Heyer, 1985)	LC			MA	B D
<i>Dendropsophus microps</i>	(Peter, 1872)	LC			MA	B C D E
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	LC				B C D E
<i>Dendropsophus nahdereri</i>	(B. Lutz & Bokermann, 1963)	LC			MA	B C E
<i>Dendropsophus werneri</i>	(Cochran, 1952)	LC			MA	B D
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	(Spix, 1824)	LC			MA	D
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	(Boulenger, 1887)	LC			MA	B C D E
<i>Hypsiboas faber</i>	(Wied-Neuwied, 1821)	LC			MA	B C D E
<i>Hypsiboas prasinus</i>	(Burmeister, 1856)	LC			MA	C E
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	(Spix, 1824)	LC			MA	B

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
<i>Ololygon catharinae</i>	(Boulenger, 1888)	LC			MA	E
<i>Ololygon perpusilla</i>	(A. Lutz & B. Lutz, 1939)	LC			MA	B D
<i>Ololygon rizibilis</i>	(Bokermann, 1964)	LC			MA	B D
<i>Scinax alter</i>	(B. Lutz, 1973)	LC			MA	B
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)	LC				B C D
<i>Scinax granulatus</i>	(Peters, 1871)	LC				D E
<i>Scinax imbegue</i>	Nunes, Kwet & Pombal, 2012					D E
<i>Scinax perereca</i>	Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	LC			MA	B C D E
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	LC			MA	D
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	(Cochran, 1953)	LC			MA	B C
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	(Hensel, 1867)	LC			MA	B
<i>Hylodes perplicatus</i>	(Miranda-Ribeiro, 1926)	LC			MA	B C D E
LEPTODACTYLIDAE						
Leiuperinae						
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	LC				B C D E
<i>Physalaemus gracilis</i>	(Boulenger, 1883)	LC				C
<i>Physalaemus lateristriga</i>	(Steindachner, 1864)					D E
<i>Physalaemus nanus</i>	(Boulenger, 1888)	LC			MA	B C D
<i>Physalaemus olfersii</i>	(Lichtenstein & Martens, 1856)	LC			MA	B C
Leptodactylinae						
<i>Adenomera araucaria</i>	Kwet & Angulo, 2003	LC			MA	B
<i>Adenomera engelsi</i>	(Kwet, Steiner & Zillikens, 2009)					D
<i>Adenomera marmorata</i>	(Steindachner, 1867)	LC			MA	B C
<i>Adenomera nana</i>	Müller, 1922	LC			MA	D E
<i>Leptodactylus latrans</i>	(Steffen, 1815)	LC				D E
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Heyer, 1978	LC			MA	B C D
<i>Leptodactylus plaumanni</i>	Ahl, 1936	LC			MA	D
Paratelmatoibiinae						
<i>Scythrophrys sawayae</i>	(Cochran, 1953)	LC			MA	C E
MICROHYLIDAE						
Gastrophryninae						
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	(Boulenger, 1888)	LC			MA	B D
<i>Elachistocleis bicolor</i>	(Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	LC				C D
ODONTOPHRYNIDAE						
<i>Proceratophrys boiei</i>	(Wied-Neuwied, 1825)	LC			MA	B C D E
<i>Proceratophrys subguttata</i>	Izecksohn, Cruz & Peixoto, 1999 “1998”	LC			MA	B C E
PHYLLOMEDUSIDAE						
<i>Phrynomedusa appendiculata</i>	(Lutz, 1925)	NT		EM		C
<i>Phyllomedusa distincta</i>	A. Lutz in B. Lutz, 1950	LC			MA	B C D
RANIDAE						
<i>Lithobates catesbeianus</i>	(Shaw, 1802)				EX	B D

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
Reptilia						
Testudines						
Cryptodira						
Testudinoidea						
EMYDIDAE						
Deirochelyinae						
<i>Trachemys scriptaelegans</i>	(Thunberg & Schoepff, 1792)				EX	B
<i>Trachemys dorbigni</i>	(Duméril & Bibron, 1835)					A
Pleurodira						
CHELIDAE						
Chelinae						
<i>Acanthochelys spixii</i>	(Duméril & Bibron, 1835)	LR/nt				A
<i>Phrynops geoffroanus</i>	(Schweigger, 1812)					A
<i>Phrynops hilarii</i>	(Duméril & Bibron, 1835)					A D
<i>Phrynops williamsi</i>	Rhodin & Mittermeier, 1983			VU		A
Hydromedusinae						
<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cope, 1870				MA	A B C
Crocodylia						
ALLIGATORIDAE						
Caimaninae						
<i>Caiman latirostris</i>	(Daudin, 1801)	LR/lc				A
Squamata						
Gekkota						
GEKKONIDAE						
<i>Hemidactylus mabouia</i>	(Moreau de Jonnès, 1818)				EX	A D
Scinciformata						
Lygosomoidea						
MABUYIDAE						
Mabuyinae						
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	(Cope, 1862)					A
Iguania						
Pleurodonta						
LEIOSAURIDAE						
Enyaliinae						
<i>Anisolepis grilli</i>	Boulenger, 1891	LC			MA	A C
<i>Enyalius brasiliensis</i>	(Lesson, 1828)					B
<i>Enyalius iheringii</i>	Boulenger, 1885				MA	A C D
<i>Urostrophus vaultieri</i>	Duméril & Bibron, 1837					A
LIOLAEMIDAE						
<i>Liolaemus occipitalis</i>	Boulenger, 1885	VU	VU	VU		A
TROPIDURIDAE						
<i>Tropidurus catalanensis</i>	Gudynas & Skuk, 1983					A
<i>Tropidurus imbituba</i>	Kunz & Borges-Martins, 2013		CR			A
Anguimorpha						
ANGUIDAE						
Diploglossinae						

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
<i>Diploglossus fasciatus</i>	(Gray, 1831)					A
<i>Ophiodes fragilis</i>	(Raddi, 1820)					A C D
<i>Ophiodes striatus</i>	(Spix, 1825)				MA	A B
Lacertiformes						
Teiioidea						
GYMNOPHTHALMIDAE						
Gymnophthalminae						
Heterodactylini						
<i>Colobodactylus taunayi</i>	Amaral, 1933					A
Cercosaurinae						
Cercosaurini						
<i>Cercosaura schreibersii</i> <i>schreibersii</i>	Wiegmann, 1834	LC				A C
<i>Placosoma cordylinum</i> <i>championotus</i>	(Werner, 1910) *	LC				A
<i>Placosoma glabellum</i>	(Peters, 1870)				MA	A
Ecpleopodini						
<i>Ecpleopus gaudichaudii</i>	Duméril & Bibron, 1839				MA	A
TEIIDAE						
Teiinae						
<i>Ameiva ameiva ameiva</i>	(Linnaeus, 1758)					A
<i>Contomastix lacertoides</i>	(Duméril & Bibron, 1839)			EM		A
<i>Contomastix vacariensis</i>	(Feltrim & Lema, 2000)			EM		A
<i>Teius oculatus</i>	(D'Orbigny & Bibron, 1837)					A
Tupinambinae						
<i>Salvator merianae</i>	Duméril & Bibron, 1839					A B C D
Amphisbaenia						
AMPHISBAENIDAE						
Amphisbaeninae						
<i>Amphisbaena alba</i>	Linnaeus, 1758					A
<i>Amphisbaena darwinii</i>	Duméril & Bibron, 1839					A
<i>Amphisbaena dubia</i>	Müller, 1924					A
<i>Amphisbaena hogei</i>	Vanzolini, 1950					A
<i>Amphisbaena kingii</i>	(Bell, 1833)					A
<i>Amphisbaena mertensii</i>	Strauch, 1881					A
<i>Amphisbaena munoai</i>	Klappenbach, 1966					A
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	(Cope, 1885)	LC				A
<i>Amphisbaena trachura</i>	Cope, 1885					A
<i>Leposternon microcephalum</i>	Wagler in Spix, 1824				CE	A
Serpentes						
"Scoleophidia"						
ANOMALEPIDIDAE						
<i>Liotyphlops beui</i>	(Amaral, 1924)					A
TYPHLOPIDAE						
Typhlopinae						

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	(Vanzolini, 1976)	DD				A
LEPTOTYPHLOPIDAE						
Epictinae						
Epictini						
<i>Epictia munoai</i>	(Orejas-Miranda, 1961)					A
Afrophia/Henophidia						
BOIDAE						
<i>Corallus hortulanus</i>	(Linnaeus, 1758)	LC				A
Caenophidia						
COLUBRIDAE						
<i>Chironius bicarinatus</i>	(Wied, 1820)				MA	A B C D
<i>Chironius exoletus</i>	(Linnaeus, 1758)				MA	A B D
<i>Chironius foveatus</i>	Bailey, 1955				MA	A
<i>Chironius fuscus</i>	(Linnaeus, 1758)				MA	A
<i>Chironius laevicollis</i>	(Wied, 1824)				MA	A
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	(Raddi, 1820)					A
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	(Linnaeus, 1758)					A B C D
<i>Tantilla melanocephala</i>	(Linnaeus, 1758)					A
DIPSADIDAE						
Dipsadinae						
Dipsadini						
<i>Atractus paraguayensis</i>	Werner, 1924					A
<i>Atractus reticulatus</i>	(Boulenger, 1885)					A C
<i>Atractus trihedrurus</i>	Amaral, 1926					A
<i>Atractus zebrinus</i>	(Jan, 1862)					A
<i>Dipsas albifrons</i>	(Sauvage, 1884)				MA	A D
<i>Dipsas alternans</i>	(Fischer, 1885)				MA	A
<i>Dipsas indica petersi</i>	Hoge & Romano, 1976*					A
<i>Dipsas variegata</i>	(Duméril, Bibron & Duméril, 1854)					A
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	(Ihering, 1911)				MA	A B C D
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	(Boulenger, 1885)	LC				A
Imantodini						
<i>Imantodes cenchoa</i>	(Linnaeus, 1758)					A
Xenodontinae						
Caaeteboiini						
<i>Caaeteboia amarali</i>	(Wettstein, 1930)			EM		A
Echinantherini						
<i>Echinanthera amoena</i>	(Jan, 1863)					A
<i>Echinanthera cephalostriata</i>	Di-Bernardo, 1996					A
<i>Echinanthera cyanopleura</i>	(Cope, 1885)					A C E
<i>Echinanthera undulata</i>	(Wied, 1824)	LC			MA	A
<i>Taeniophallus affinis</i>	(Günther, 1858)	LC				A D

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	(Fischer, 1885)				MA	A D
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	(Jan, 1863)					A
<i>Taeniophallus persimilis</i>	(Cope, 1869)					A
<i>Sordellina punctata</i>	(Peters, 1880)			VU		A
Elapomorphini						
<i>Apostolepis assimilis</i>	(Reinhardt, 1861)					A
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i>	Vanzolini, 1996					A
<i>Phalotris lemniscatus</i>	Batsch, 1788 (2 / 2)	LC				A
<i>Phalotris reticulatus</i>	Gray, 1825 (18 / 19)					A
Hydropsini						
<i>Helicops carinicaudus</i>	Bour & Zaher, 2006					A C
<i>Helicops infrataeniatus</i>	(Bour, 1973)					A C
Philodryadini						
<i>Philodryas aestiva</i>	Cornalia, 1850					A
<i>Philodryas agassizii</i>	Troschel, 1849					A
<i>Philodryas arnaldoi</i>	Gray, 1844* (6 / 6)					A
<i>Philodryas laticeps</i>	Norell, 1988 (6 / 6)					A
<i>Philodryas olfersii</i>	(Spix, 1825)					A
<i>Philodryas patagoniensis</i>	(Cuvier, 1807)					A
Pseudoboini						
<i>Boiruna maculata</i>	Cuvier, 1817 (34 / 34)					A
<i>Clelia hussami</i>	(Amaral, 1935)	DD				A
<i>Clelia plumbea</i>	(Moreau de Jonnés, 1818)			EM	MA	A
<i>Mussurana quimi</i>	Gamble, Bauer, Greenbaum & Jackman, 2008 (12 / 12)					A
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Barbour, 1926				MA	A B C D
<i>Oxyrhopus rhombifer rhombifer</i>	Rodrigues, 1987					A C
<i>Paraphimophis rusticus</i>	Underwood, 1954 (16 / 16)					A
<i>Pseudoboa haasi</i>	(Boulenger, 1888)	LC				A
<i>Siphlophis longicaudatus</i>	Parker, 1936					A
<i>Siphlophis pulcher</i>	Vidal & Hedges, 2005 (15 / 15)	LC			MA	A
Tachymenini						
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	(Spix, 1825)					A
<i>Ptychophis flavovirgatus</i>	(Andersson, 1918)					A
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	(Rebouças-Spieker & Vanzolini, 1990)					A E
<i>Thamnodynastes nattereri</i>	(Miralles, Barrio-Amorós, Rivas & Chaparro-Auza, 2006)					A
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Fitzinger, 1843 (18 / 18)	LC				A C
<i>Tomodon dorsatus</i>	(Williams, 1965)				MA	A C
Tropidodryadini						
<i>Tropidodryas serra</i>	(Amaral, 1933)	LC			MA	A
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	(Daudin, 1802)				MA	A D
Xenodontini						
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	(Vanzolini & Williams, 1970)					A

ESPÉCIE	AUTOR	IUCN (2019)	MMA (2014)	SC (2011)	DIST R.	REF.
<i>Erythrolamprus jaegeri jaegeri</i>	(Avila-Pires, 1995)	LC				A C
<i>Erythrolamprus miliaris miliaris</i>	Frost & Etheridge, 1989 (3 / 3)					C D
<i>Erythrolamprus miliaris orinus</i>	Gray, 1827 (1 / 1)					A
<i>Erythrolamprus poecilogyrus schotti</i>	(Boulenger, 1891)					A
<i>Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus</i>	(Wiegmann, 1834)					A
<i>Lygophis anomalus</i>	Frost & Etheridge, 1989 (3 / 3)					A
<i>Lygophis flavifrenatus</i>	Mertens, 1939					A
<i>Xenodon dorbignyi</i>	Boulenger, 1909					A
<i>Xenodon guentheri</i>	(Linnaeus, 1758)					A
<i>Xenodon merremii</i>	(Rodrigues, 1986)					A C
<i>Xenodon neuwiedii</i>	(Linnaeus, 1758)	LC			MA	A C D E
<i>Uromacerina ricardinii</i>	(Duméril in Duméril & Duméril, 1851)					A
ELAPIDAE						
Elapinae						
<i>Micrurus altirostris</i>	Cei, 1983					A C
<i>Micrurus corallinus</i>	Rodrigues, 1987				MA	A B C D
<i>Micrurus decoratus</i>	Rodrigues, 1987					A
VIPERIDAE						
Crotalinae						
<i>Bothrops alternatus</i>	Fitzinger, 1826 (36 / 36)					A
<i>Bothrops cotiara</i>	Rodrigues, 1991					A
<i>Bothrops diporus</i>	Vanzolini & Carvalho, 1992					A
<i>Bothrops jararaca</i>	Rodrigues, 1984				MA	A B C D E
<i>Bothrops jararacussu</i>	Rodrigues, 1991	LC			MA	A B
<i>Bothrops neuwiedi</i>	(Amaral, 1933)					A
<i>Bothrops pubescens</i>	Rodrigues, Cassimiro, Pavan, Curcio, Verdade & Pellegrino, 2010					A
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Rodrigues, Cassimiro, Freitas & Silva, 2010					A

Legenda: IUCN (2019): LC – Pouco Preocupante, DD – Dados Insuficientes, NT – Quase Ameaçada, LR/NT – Pouco Risco/quase ameaçada, LR/LC – Pouco Risco/pouco preocupante, VU – Vulnerável; MMA (2014): VU – Vulnerável, CR – Criticamente em Perigo; SC (2011): Vu – Vulnerável, EM – Em Perigo; Dist. (Distribuição): MA – espécie endêmica da Mata Atlântica, EX – espécie exótica; Fonte: A – Costa; Bernils, 2018, B – MMA, 2009, C – Socioambiental Consultores Associados, 2009, D – Consorcio Empresarial Salto Pilão, 2017, E – LT Blumenau – Curitiba Leste.

10.2.2.4.1.2.2 Dados Primários

Considerando as duas campanhas de campo, registrou-se um total 1.745 indivíduos de 31 espécies, sendo 23 espécies pertencentes a classe Amphibia e oito (08) espécies a classe Reptilia. Estas estão distribuídas em duas Ordens (Anura e Squamata) e 14 famílias (Brachycephalidae, Bufonidae, Hylidae,

Hylodidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Ranidae, Gekkonidae, Leiosauridae, Teiidae, Colubridae, Dipsadidae e Viperidae) (Tabela 10.2-18).

Tabela 10.2-18: Lista de espécies da Herpetofauna de ocorrência comprovada para a região do empreendimento.

NOME DO TÁXON	AUTOR	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA			DIST.	AMB.PREF.	I.ECON.	CAMPANHA			UNIDADE AMOSTRAL	
			IUCN (2019)	MMA (2014)	CONSEMA (2011)				1ª	2ª	EIA	U.A.1	U.A.2
Amphibia													
ANURA													
BRACHYCEPHALIDAE													
<i>Ischnocnema henselii</i>	(Peters, 1872)	sapinho	LC				FI	FC	4	7	11	x	x
BUFONIDAE													
<i>Rhinella abei</i>	(Baldiçera-Jr, Caramaschi & Haddad, 2004)	cururuzinho	LC				Ab FI	FC	5	4	9	x	x
<i>Rhinella icterica</i>	(Spix, 1824)	sapo-cururu	LC				Ab FI	FC	1	1	2	x	
HYLIDAE													
<i>Bokermannohyla hylax</i>	(Heyer, 1985)	perereca	LC			MA	FI	FC	1	0	1	x	
<i>Dendropsophus minutus</i>	(Peters, 1872)	perereca	LC				Ab	FC	200	1	201	x	x
<i>Dendropsophus werneri</i>	(Cochran, 1952)	perereca	LC			MA	Ab	FC	350	25	375	x	x
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	(Boulenger, 1887)	perereca	LC			MA	Ab	FC	10	14	24	x	x
<i>Hypsiboas faber</i>	(Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	LC			MA	Ab FI	FC	7	0	7	x	x
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	(Spix, 1824)	perereca	LC			MA	Ab	FC	1	0	1		x
<i>Scinax fuscovarius</i>	(A. Lutz, 1925)	perereca-rapa-cuia	LC				Ab At	FC	202	21	223	x	x
<i>Scinax perereca</i>	Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	perereca	LC			MA	Ab FI	FC	350	6	356	x	x
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	sapo	LC			MA	Ab FI	FC	100	31	131	x	x
HYLODIDAE													
<i>Hylodes perplicatus</i>	(Miranda-Ribeiro, 1926)	sapo	LC			MA	FI	FC	1	0	1		x
LEPTODACTYLIDAE													
Leiuperinae													
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Fitzinger, 1826	sapo-cachorro	LC				Ab FI	FC	205	0	205	x	x
<i>Physalaemus lateristriga</i>	(Steindachner, 1864)	sapo					FI	FC	11	17	28	x	x

NOME DO TÁXON	AUTOR	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA			DIST.	AMB.PREF.	I.ECON.	CAMPANHA			UNIDADE AMOSTRAL	
			IUCN (2019)	MMA (2014)	CONSEMA (2011)				1ª	2ª	EIA	U.A.1	U.A.2
<i>Physalaemus nanus</i>	(Boulenger, 1888)	sapo	LC			MA	Ab FI	FC	50	0	50		x
Leptodactylinae													
<i>Adenomera nana</i>	Müller, 1922	sapinho	LC			MA	FI	FC	1	23	24	x	x
<i>Leptodactylus latrans</i>	(Steffen, 1815)	rã-manteiga	LC				Ab	CN FC	14	9	23	x	x
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Heyer, 1978	sapo	LC			MA	FI	FC	1	1	2		x
MICROHYLIDAE													
Gastrophryninae													
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	(Boulenger, 1888)	sapo	LC			MA	FI	FC	2	0	2	x	x
<i>Elachistocleis bicolor</i>	(Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	sapo-guardinha	LC				Ab	FC	1	0	1		x
ODONTOPHRYNIDAE													
<i>Proceratophrys boiei</i>	(Wied-Neuwied, 1825)	sapo-folha	LC			MA	FI	FC	3	6	9		x
RANIDAE													
<i>Lithobates catesbeianus</i>	(Shaw, 1802)	rã-touro-americana				EX	Ab FI At	CN FC SD	14	35	49	x	
Reptilia													
SQUAMATA													
Gekkota													
GEKKONIDAE													
<i>Hemidactylus mabouia</i>	(Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa				EX	Ab FI At		0	1	1	x	
Iguania													
Pleurodonta													
LEIOSAURIDAE													
Enyaliinae													
<i>Enyalius iheringii</i>	Boulenger, 1885	iguaninha				MA	FI		1	1	2	x	x
Lacertiformes													
Teiioidea													
TEIIDAE													
Tupinambinae													

NOME DO TÁXON	AUTOR	NOME COMUM	STATUS DE AMEAÇA			DIST.	AMB.PREF.	I.ECON.	CAMPANHA			UNIDADE AMOSTRAL	
			IUCN (2019)	MMA (2014)	CONSEMA (2011)				1ª	2ª	EIA	U.A.1	U.A.2
<i>Salvator merianae</i>	Duméril & Bibron, 1839	teiú					Ab FI	CN	2	0	2	x	x
Serpentes													
Caenophidia													
COLUBRIDAE													
<i>Chironius bicarinatus</i>	(Wied, 1820)	cobra				MA	FI		1	0	1		x
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	(Linnaeus, 1758)	caninana					Ab FI		1	0	1		x
DIPSADIDAE													
Xenodontinae													
Philodryadini													
<i>Philodryas patagoniensis</i>	(Cuvier, 1807)	cobra					FI		1	0	1		x
Pseudoboini													
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Barbour, 1926	coral-falsa				MA	FI		0	1	1	x	
VIPERIDAE													
Crotalinae													
<i>Bothrops jararaca</i>	Rodrigues, 1984	jararaca				MA	Ab FI	SD FC	1	0	1		x

Legenda: IUCN (2019): LC – Pouco Preocupante, DD – Dados Insuficientes, NT – Quase Ameaçada, LR/NT – Pouco Risco/quase ameaçada, LR/LC – Pouco Risco/pouco preocupante, VU – Vulnerável; MMA (2014): VU – Vulnerável, CR – Criticamente em Perigo; CONSEMA (2011): Vu – Vulnerável, EM – Em Perigo; Dist. (Distribuição): MA – espécie endêmica da Mata Atlântica, EX – espécie exótica; Amb.Pref (Ambiente Preferencial): Ab – ambientes abertos, FI. Ambientes Florestados, At – ambientes antrópicos; I.con. (Importância Econômica): FC – Importância Farmacológica, SD – Importância para a saúde, CN – Importância cinegética, TR – visada pelo Tráfico de Animais Silvestre.

As 31 espécies registradas correspondem a 16,66% das espécies potenciais para a região (dados secundários), sendo que todas as espécies se encontram na lista de provável ocorrência para a região do empreendimento. Esse percentual era esperado considerando a utilização de mais de um estudo, em períodos diferenciados, num contexto macrorregional e com diferentes esforços amostrais. Todavia, os registros obtidos nas duas campanhas realizadas podem ser considerados satisfatórios.

O levantamento de fauna realizado para o Plano de Manejo do PNSI Itajaí (MMA, 2009) registrou 47 espécies, sendo 36 de anfíbios e 11 de répteis, com um esforço amostral compreendendo tanto buscas ativas quanto armadilhas de interceptação e queda, realizadas entre os meses de abril e novembro de 2007.

Já o Estudo de Impacto Ambiental da LT 525 KV Blumenau – Curitiba Leste (JGP CONSULTORIA, 2017), registrou um total de 30 espécies, sendo 26 anfíbios e quatro (04) répteis, com esforço amostral compreendendo as metodologias busca ativa e armadilhas de interceptação e queda, realizados em uma única campanha no mês de outubro de 2016.

Os estudos da reserva biológica do Sassafrás (SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, 2009) apresentaram uma diversidade de 57 espécies, sendo 33 anfíbios e 24 répteis, entretanto, foram contabilizados conjuntamente, para este estudo, os dados secundários e primários.

A menor riqueza de répteis era esperada uma vez que o grupo contempla animais de difícil detectabilidade e os métodos utilizados não compreenderam métodos de armadilhamento. Tal fato pode ser explicado em função dos padrões de coloração crípticos, do comportamento de fuga de predadores ou, mesmo, por não emitirem sons, diferentemente dos anfíbios, que podem ser localizados mais facilmente pela vocalização durante sua temporada reprodutiva.

10.2.2.4.1.2.3 Riqueza e Abundância

A riqueza regional, contabilizando os dados primários e secundários, foi de 186 espécies, o mesmo quantitativo apresentado para a riqueza de dados secundários, em virtude de todas as espécies registradas em campo constarem na listagem de provável ocorrência.

Em relação a riqueza local, foram registrados 1.745 indivíduos distribuídos em 31 espécies. Quanto a riqueza por Unidade Amostral, esta se mostrou equilibrada, com 21 espécies para a UA1 e 26 para a UA2. No entanto, quando analisada a abundância de cada UA, a UA 2 destacou-se com 1.033 (59,1%) registros dos 1.745 realizados no estudo (Gráfico 10.2-11).

Acredita-se que essa diferença na abundância esteja associada a maior quantidade de registros de anfíbios anuros no auge do período reprodutivo e a características antrópicas da área, uma vez que estas favorecem a ocupação de nicho por espécies oportunistas, mais adaptadas a diferentes recursos e condições.

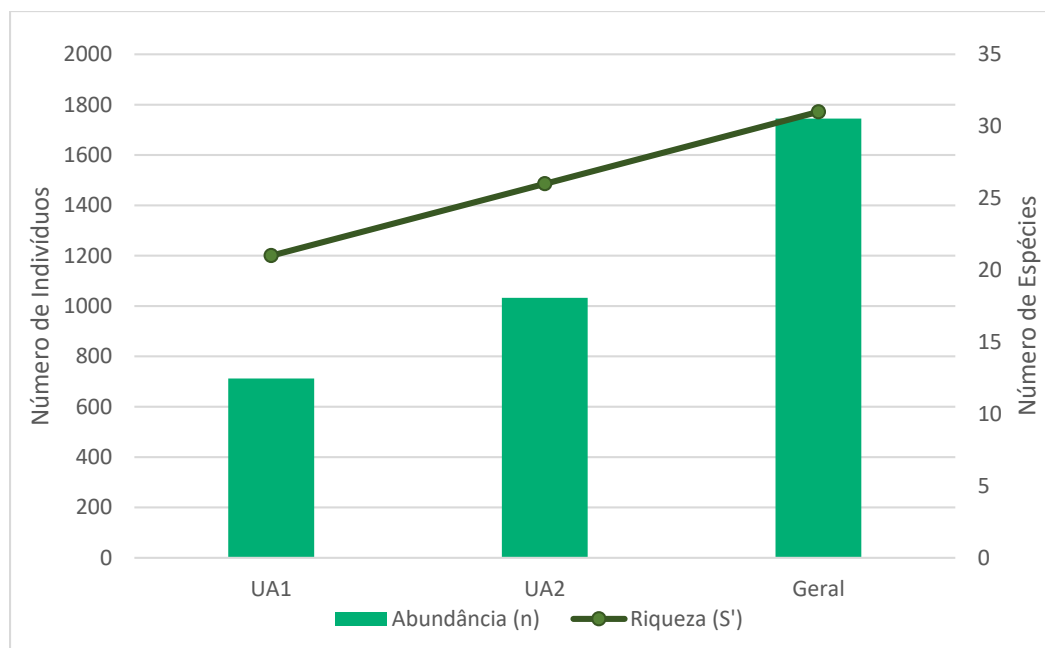


Gráfico 10.2-11: Riqueza e Abundância por Unidade Amostral e Acumulado da herpetofauna considerando as duas campanhas sazonais (verão e outono).

Para as duas campanhas, considerando as duas UAs, a Gráfico 10.2-12 apresenta o número de indivíduos registrados por espécie (anfíbios e répteis) para aquelas que tiveram mais de dois registros.

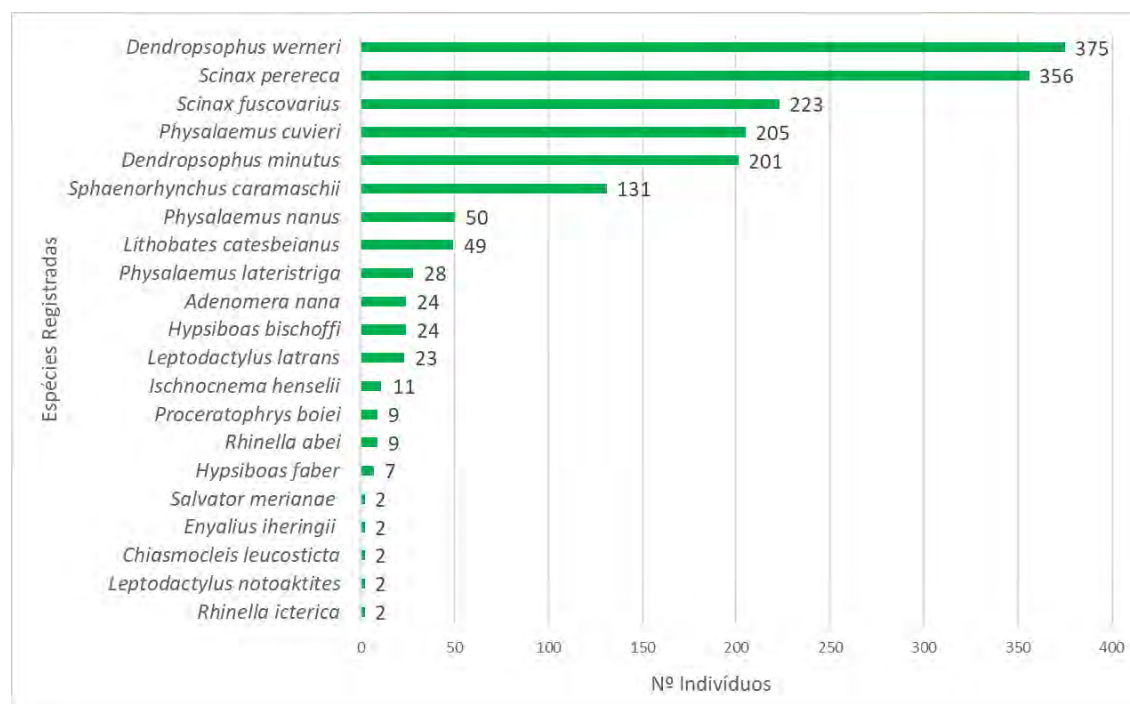


Gráfico 10.2-12: Número de registros por espécies da herpetofauna registrada na área de influência do empreendimento.

As espécies mais abundantes do estudo foram *Dendropsophus weneri* (21,49%), *Scinax perereca* (20,40%), *Scinax fuscivarius* (12,78%), *Physalaemus cuvieri* (11,75%) e *Dendropsophus minutus* (11,52%), representando 77,94% da comunidade. Pode-se relacionar tais valores as características

biológicas e comportamentais, uma vez que todas estas espécies são consideradas generalistas e/ou oportunistas (mais adaptadas a diferentes recursos e condições) e estavam em seus períodos reprodutivos.

De forma a representar a distribuição da comunidade da herpetofauna, foi elaborada uma curva de dominância, na qual as abundâncias das espécies do acumulado das duas campanhas realizadas foram elencadas em sequência, dá mais abundante para a menos abundante, o que resultou em uma análise de distribuição de abundância de padrão Log Series ($\chi^2 = 177,4$; P (same) = $8,159E-026$), sugerindo que os processos de colonização e recolonização dos nichos espaciais ocorrem em intervalos irregulares e aleatórios.

O padrão de poucas espécies dominantes em detrimento de muitas espécies raras é característico da estrutura de comunidades dos trópicos com estações bem definidas, principalmente para o grupo herpetofauna, onde os anfíbios são mais abundantes, devido sua ecologia e comportamento (Gráfico 10.2-13).

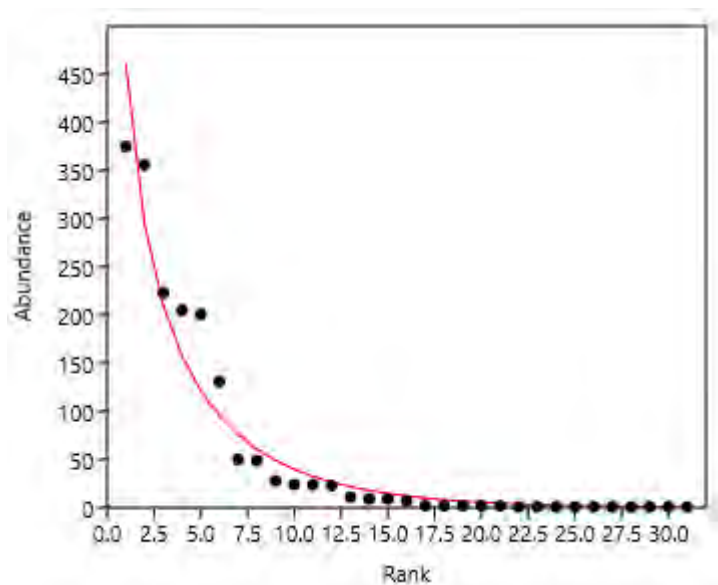


Gráfico 10.2-13: Curva de dominância do grupo Herpetofauna.

10.2.2.4.1.2.4 Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

Em relação a diversidade e equitabilidade, os índices de Shannon (H') e Pielou (J') apontaram a UA1 como a mais diversa ($H'=2,211$) e mais equilibrada ($J'=0,7261$). Considerando as duas unidades Amostrais (acumulado), a diversidade da herpetofauna pode ser considerada baixa com $H'=2,246$. Já a Equitabilidade entre as espécies pode ser considerada equilibrada (Tabela 10.2-19).

Tabela 10.2-19: Diversidade e Equitabilidade do grupo Herpetofauna para as Unidades Amostrais.

PARÂMETRO	UA 1	UA 2	ACUMULADO
Riqueza (S')	21	26	31
Abundância (n)	712	1033	1745
Diversidade (H')	2.211	2.149	2.246
Equitabilidade (J')	0.7261	0.6595	0.654

A similaridade foi calculada com o intuito de avaliar o quanto as UAs se assemelham em relação a composição de espécies, apresentada na Tabela 10.2-20 e ilustrada no Dendrograma de Cluster (Gráfico 10.2-14). Dentre as 31 espécies registradas, 51,61% são comuns as duas Unidades Amostrais, indicando uma alta similaridade e sugerindo que ambas apresentam uma Herpetofauna característica da região.

Tabela 10.2-20: Matriz de similaridade do grupo Herpetofauna.

UNIDADE AMOSTRAL	UA 1	UA 2
UA 1	-	51,61
UA 2	-	-

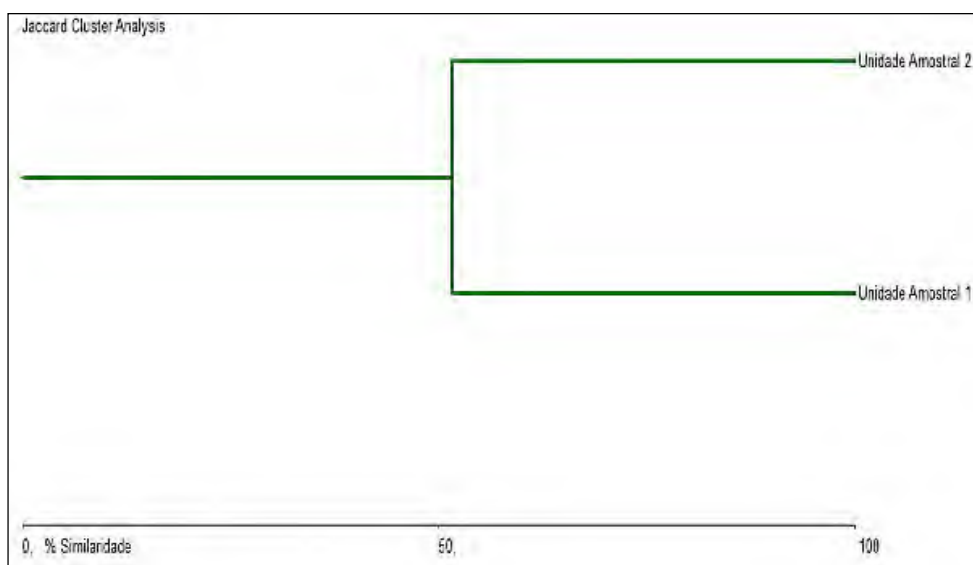


Gráfico 10.2-14: Análise de Agrupamento (Índice de Jaccard) para a composição de espécies entre as unidades amostrais durante o levantamento de anfíbios e répteis na área de influência (campanhas de verão e outono de 2019).

10.2.2.4.1.2.5 Sucesso Metodológico e Suficiência Amostral

O método de Transectos Auditivos é comumente responsável pelo maior sucesso de registros em relação a abundância por se tratar de método específico para a anurofauna, que possui abundância muito maior do que os demais grupos da herpetofauna, visto sua ecologia, comportamento e atividade. Para as amostragens realizadas, esta metodologia obteve sucesso de 1.628 registros de 15 diferentes espécies, o que corrobora com os resultados previstos.

Já a metodologia de Busca Ativa é comumente responsável pelo maior sucesso de registros referente ao número de espécies (riqueza), devido a metodologia abranger uma maior área amostral, com vistorias em diversos microambientes, principalmente relacionado ao registro de répteis. Segundo HEYER e colaboradores (1994), o método possibilita a amostragem de todas as espécies visíveis, sendo utilizada com eficiência em espécies que habitam ambientes facilmente identificados, apesar de apresentar restrições quanto a ambientes fossoriais ou ao dossel da floresta. No presente levantamento, a Busca Ativa obteve o sucesso de 113 registros de 22 espécies, corroborando também com os resultados previstos.

Além dessas metodologias complementares, como encontros ocasionais, são muito eficientes para complementação da listagem de espécies, principalmente para espécies mais raras e/ou de difícil detectabilidade. Nas campanhas realizadas, encontros ocasionais resultaram no registro de quatro espécies: as serpentes *Spilotes pullatus* e *Chironius bicarinatus*, e os lagartos *Enyalius iheringii* e *Salvator merianae* (teiú).

Com o objetivo de avaliar a suficiência amostral foram elaboradas curvas de acúmulo de espécies, as quais permitem inferir o quanto um estudo se aproxima de registrar todas as espécies do local. Segundo CAIN (1938), quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal.

Para as curvas de rarefação apresentadas, a linha azul representa os dados primários (observado), obtidos em campo, enquanto a linha vermelha representa o estimador de riqueza, neste caso o estimador Jack-knife de Primeira Ordem. As curvas foram elaboradas considerando cada dia amostral durante as duas campanhas realizadas, totalizando 20 amostras (Gráfico 10.2-15).

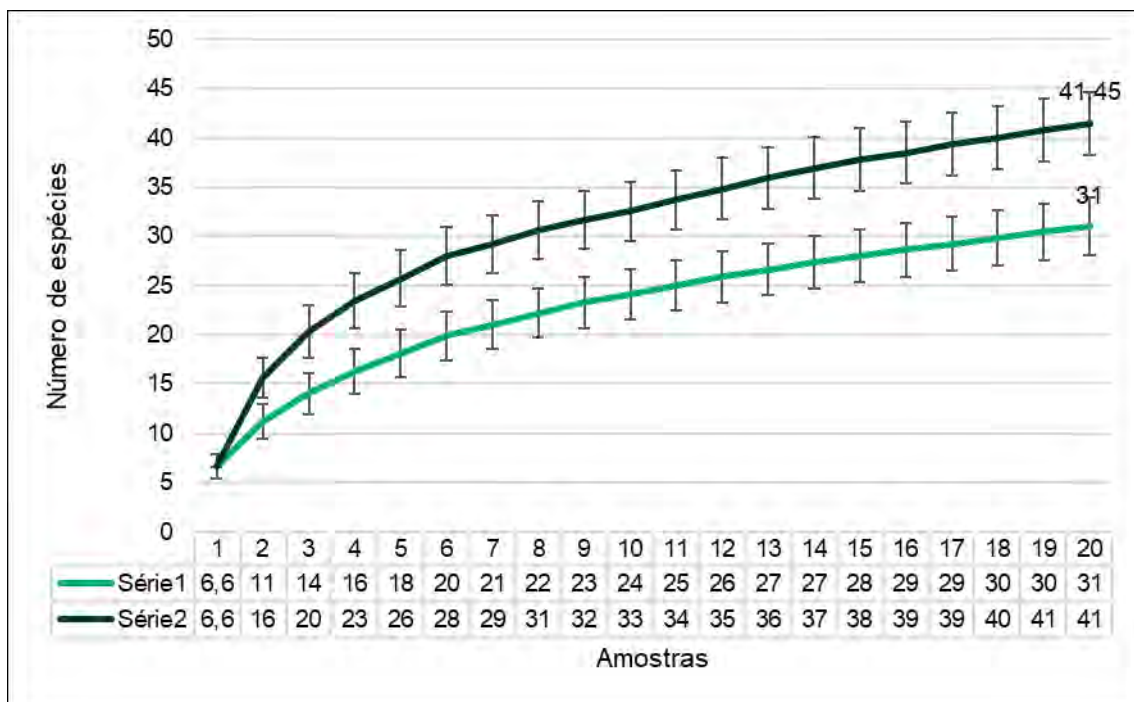


Gráfico 10.2-15: Curva do Coletor/ Rarefação dos anfíbios e répteis na área de influência (campanhas de verão e outono de 2019).

De acordo com os resultados obtidos, ambas as curvas se mostraram ascendentes e sem nenhuma tendência a estabilização, demonstrando que mais espécies podem ser registradas com novos esforços amostrais. Ainda assim, o esforço despendido durante o levantamento pode ser considerado satisfatório uma vez que 75,6% da riqueza esperada para região de acordo com o estimador de riqueza (Jackknife de 1º ordem) foi registrada durante o período.

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 (MARTINS; OLIVEIRA, 1998; BERNARDE; ABE, 2006; BERNARDE, 2012).

10.2.2.4.1.2.6 Distribuição

Dentre as 31 espécies registradas em campo, 17 foram consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (HADDAD *et al.* 2008), sendo 13 pertencente ao grupo dos anfíbios e quatro (04) ao grupo dos répteis (Tabela 10.2-21). De acordo com os estudos de HADDAD e colaboradores (2013) e Marques e colaboradores (2004) nenhuma das espécies registradas em campo são consideradas raras para o estado de Santa Catarina.

Tabela 10.2-21: Espécies Endêmicas registradas na área de influência do empreendimento.

TAXA	AUTOR	NOME COMUM	EIA		
			1ª CAMP.	2ª CAMP.	TOTAL
<i>Bokermannohyla hylax</i>	(Heyer, 1985)	perereca	1	0	1
<i>Dendropsophus werneri</i>	(Cochran, 1952)	perereca	350	25	375
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	(Boulenger, 1887)	perereca	10	14	24
<i>Hypsiboas faber</i>	(Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	7	0	7
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	(Spix, 1824)	perereca	1	0	1
<i>Scinax perereca</i>	Pombal, Haddad; Kasahara, 1995	perereca	350	6	356
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	Toledo, Garcia, Lingnau; Haddad, 2007	sapo	100	31	131
<i>Hylodes perplicatus</i>	(Miranda-Ribeiro, 1926)	sapo	1	0	1
<i>Physalaemus nanus</i>	(Boulenger, 1888)	sapo	50	0	50
<i>Adenomera nana</i>	Müller, 1922	sapinho	1	23	24
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Heyer, 1978	sapo	1	1	2
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	(Boulenger, 1888)	sapo	2	0	2
<i>Proceratophrys boiei</i>	(Wied-Neuwied, 1825)	sapo-folha	3	6	9
<i>Enyalius iheringii</i>	Boulenger, 1885	iguaninha	1	1	2
<i>Chironius bicarinatus</i>	(Wied, 1820)	cobra	1	0	1
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Barbour, 1926	coral-falsa	0	1	1
<i>Bothrops jararaca</i>	Rodrigues, 1984	jararaca	1	0	1

No tocante a espécies exóticas, ou seja, com origem fora do território brasileiro, duas espécies foram registradas em campo, a saber:

- *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede): oriunda da Costa Africana, introduzida no Brasil durante a colonização, estabelecendo-se em áreas naturais e antropizadas. Suas populações são consideradas bem estabelecidas em todo o país, são encontradas em áreas naturais, mas ocorrem principalmente em ambientes com alterações antrópicas como casas e em áreas com escombros. No entanto, devido a temporalidade que a espécie se estabeleceu, e por se tratar de uma espécie sinantrópica, não são descritos impactos negativos sobre espécies nativas (ROCHA; ANJOS; BERGALLO, 2011).
- *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana): com origem proveniente da América do Norte, esta espécie encontra-se introduzida em mais de 40 países. No Brasil, foram trazidas para o Rio de Janeiro na década de 30 para fins comerciais como recurso alimentar, porém apenas nos anos 70 a criação de rãs no país começou a ser expressiva (FONTANELLO; FERREIRA, 2007). As populações em áreas naturais começaram a se estabelecer após fugas ou abandono dos criadouros por seus proprietários. Está classificada dentre as 100 piores espécies exóticas e invasoras do mundo (LOWE; BROWNIE; BAUDJELAS, 2000), por ser um predador generalista e

competir com outras espécies de anfíbios. Atualmente, há registros de populações em 130 municípios brasileiros, 14 estados e o Distrito Federal (BOTH *et al.*, 2011), com a maior parte dos registros em áreas de Mata Atlântica (BOTH *et al.*, 2011; GIOVANELLI *et al.*, 2008). Ocupam tanto ambientes lênticos (lagoas) quanto ambientes lóticos (riachos), sendo altamente tolerantes a alterações antrópicas (ALVES *et al.*, 2007; PREUSS, 2017). Apesar de não saber ao certo o tamanho real dos impactos sobre as comunidades nativas (SILVANO; SEGALLA, 2005; PREUSS, 2017), é sabido que são prejudiciais, por tratar-se de espécie predadora intra e interespecífica (BOELTER *et al.*, 2012; KAEFER *et al.*, 2007; LEIVAS *et al.*, 2012), além de potencial carreador de quitridiomycose (DASZAK *et al.*, 2004). Um total de 35 indivíduos foram identificados na 2ª campanha (outono) em comparação com 14 registros da 1ª campanha (verão).

10.2.2.4.1.2.7 Ambiente Preferencial

Quanto a preferência por ambientes, a maioria das espécies de anfíbios e répteis registradas em campo foi classificada como espécies de áreas florestadas (FI = 12 spp.), ou seja, espécies ocorrentes em ambientes com cobertura vegetal abundante ou no interior das matas (HADDAD *et al.*, 2013). Outras 10 espécies foram classificadas como ocorrentes, primordialmente, em áreas Abertas ou Florestadas (Ab/FI = 10 spp.), ou seja, espécies mais generalistas quanto a preferência de habitats (HADDAD *et al.*, 2013).

Além destas, 6 (seis) espécies foram classificadas com preferência por ambientes Abertos (Ab = 6 spp.), todas pertencentes ao grupo dos anfíbios anuros (HADDAD *et al.*, 2013) (Gráfico 10.2-16). Três espécies não apresentaram preferência por habitats, sendo comumente registradas em ambientes florestais, abertos e em áreas antrópicas, são elas: *Scinax fuscovarius*, *Lithobates catesbeianus* e *Hemidactylus mabouia*, ou seja, são espécies sinantrópicas e menos sensíveis as alterações ambientais. Cabe ressaltar que entre estas *Lithobates catesbeianus* e *Hemidactylus mabouia* são consideradas espécies exóticas.

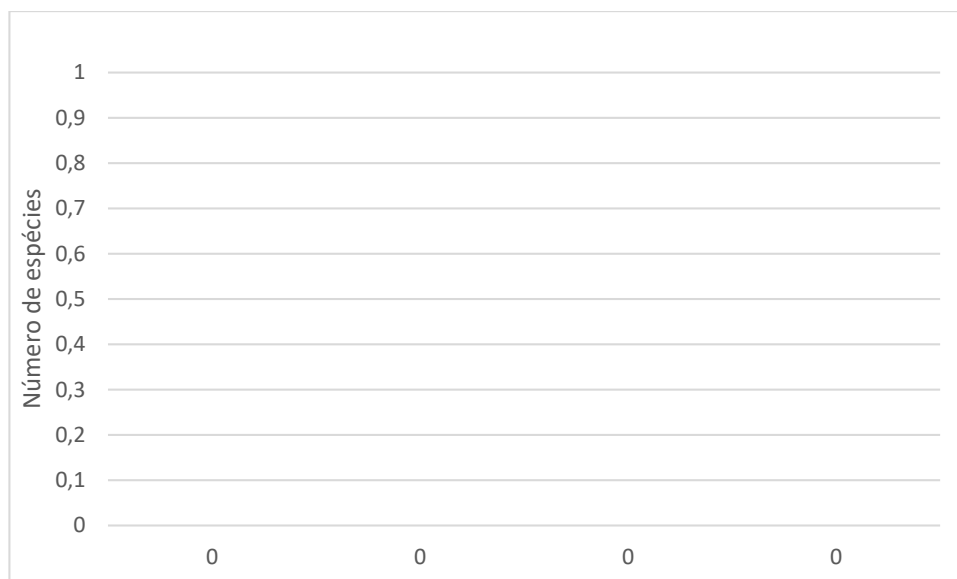


Gráfico 10.2-16: Habitat preferencial da herpetofauna registrada na área de influência do a LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II.

10.2.2.4.1.2.8 Sazonalidade

Para a Herpetofauna, sua distribuição na paisagem está altamente associada à sazonalidade, que apresenta interferência significativa, sendo a precipitação (AICHINGER, 1987; DUELMAN, 1978) e a temperatura (HEYER, 1973; BERTOLUCI, 1998; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2002) os principais fatores abióticos que afetam os padrões demográficos das comunidades nas regiões tropicais e subtropicais.

Neste contexto, as amostragens demonstraram diferença significativa entre as campanhas (verão e outono), tanto para os parâmetros de riqueza quanto para a abundância. A 1ª campanha, compreendendo o período do verão, registrou maior atividade da Herpetofauna, com 1.541 registros de 29 espécies; enquanto a 2ª campanha (outono) apresentou apenas 204 registros de 18 espécies (Gráfico 10.2-17).

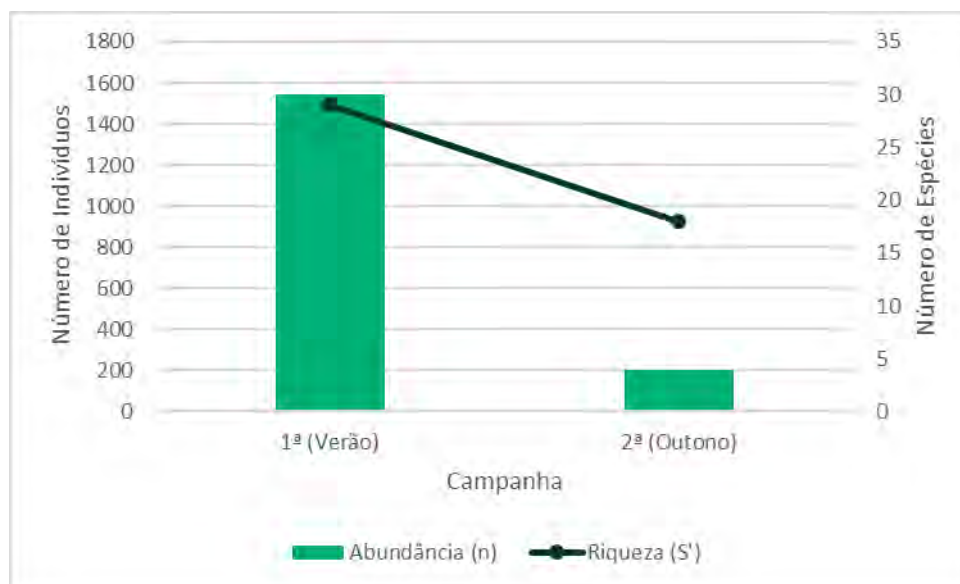


Gráfico 10.2-17: Abundância e Riqueza obtidas a partir do levantamento de campo de anfíbios e répteis do empreendimento.

A maior abundância no verão ocorreu tanto para os anfíbios (1.534 registros e 201 registros no outono) quanto para os répteis (7 registros e 3 registros no outono), sendo os anuros, o principal responsável por essa diferença. Para os anfíbios, os fatores abióticos pluviosidade e temperatura determinam os ciclos reprodutivos (DUELLMAN; TRUEB, 1994), que apresentam maior atividade nos períodos de maiores temperaturas e precipitação (AICHINGER, 1987; GASCON, 1991; ETEROVICK; SAZIMA, 2000; AFONSO; ETEROVICK, 2007). Estudos realizados na Mata Atlântica (BERTOLUCI, 1988; BERTOLUCI; RODRIGUES, 2002; CONTE; MACHADO, 2005; CONTE; ROSSA-FERES, 2006; ZINA et al., 2007) apontam a influência significativa destas variáveis abióticas para a reprodução e ocorrência. Já os répteis, sofrem uma maior influência sobre a temperatura, apresentando maiores atividades para os períodos mais quentes.

10.2.2.4.1.2.9 Espécies Ameaçadas de Extinção

Nenhuma espécie de anfíbio ou réptil registrada em campo foi categorizada com *status* de ameaçada, tanto para a lista estadual (CONSEMA, 2011), quanto para as listas de espécies ameaçadas nacional (MMA, 2014) e internacionalmente (IUCN, 2018). As espécies registradas se enquadraram no *status* pouco preocupante (LC) ou ainda não foram avaliadas pela Lista da fauna ameaçada de extinção.

10.2.2.4.1.2.10 Espécies de Importância Econômica

Espécies consideradas de importância econômica são aquelas cinegéticas, visadas pelo tráfico de animais silvestres e/ou espécies de interesse farmacológico ou para a saúde. Três espécies, dentre as registradas em campo, podem ser consideradas como cinegéticas, ou seja, são alvos de caça para consumo como recurso alimentar ou matéria prima (ALVES; GONÇALVES; VIEIRA, 2012): os anfíbios *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) e *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana); e o lagarto *Salvator merianae* (teiú).

Em relação as espécies de interesse farmacológico, todas as espécies de anfíbios registradas em campo foram consideradas como de significativo potencial devido às toxinas presentes na derme. Ademais, foi considerada como de interesse farmacológico e de importância para a saúde a serpente *Bothrops jararaca* (jararaca), espécie peçonhenta, atrelada a problemas de saúde pública, devido a acidentes ofídicos.

Apresentamos a seguir uma breve descrição dessas espécies:

- *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga): altamente capturada para consumo humano, a rã-manteiga está amplamente distribuída na América do Sul, sendo encontrada no Uruguai, Paraguai, Argentina, Bolívia e Brasil (LAVILLA *et al.*, 2010). Seu habitat preferencial compreende pequenos corpos de água lânticos, como áreas alagadas em capinzais ou arrórios, locais onde a espécie encontra anfíbios e artrópodes de pequeno porte, peixes, além de moluscos e anelídeos para se alimentar (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Essa espécie é conhecida ainda por sua alta plasticidade ecológica, o que lhe permite ocupar uma vasta e variada quantidade de habitats (HEYER *et al.*, 2004), incluindo até mesmo mangues em alguns casos (Ferreira, 2010). Devido a sua adaptabilidade a diversos habitats, não há ameaças significativas, porém, a caça de espécimes para consumo pode causar impacto nas populações da espécie, de um ponto de vista local, assim como a degradação extrema do habitat (HEYER *et al.*, 2019). Assim, a instalação do empreendimento poderá causar uma pressão devido ao possível aumento da caça pelos trabalhadores e por impactos pontuais em algum habitat, não representando um risco significativo a espécie.
- *Salvator merianae* (teiú): com a maior distribuição geográfica do gênero, o Lagarto-teiú se distribui amplamente pela América do Sul, abrangendo a Argentina, Uruguai, Paraguai e todas as regiões do Brasil, ocupando a maioria dos biomas sul-americanos, incluindo a Caatinga, o Cerrado, Chaco, Pampa e áreas abertas nas Florestas Atlântica e Amazônica (PÉRES JÚNIOR, 2003). A espécie possui uma atividade maior nos meses de novembro e dezembro, devido à sazonalidade (VAN SLUYS; ROCHA, 1999), ocorrendo diferenças entre adultos e sub-adultos e, entre machos e fêmeas (VIEIRA, 2016). A dieta da espécie é considerada generalista e oportunista, com comportamento majoritariamente frugívoro (VIEIRA, 2016; TOLEDO *et al.*, 2004). Os teiús estão entre os répteis mais explorados, do ponto de vista comercial, tanto para uso de suas peles quanto para consumo de sua carne, não só no Brasil, mas também em praticamente todos os países em que está presente (VIEIRA, 2016). Sendo assim, a instalação do empreendimento em questão pode ter como principal impacto, um aumento na caça de *Salvator merianae*.
- *Bothrops jararaca* (jararaca): *Borthrops jararaca* é uma espécie que ocorre no sudoeste da América do Sul, partindo do sudoeste estado da Bahia até o sul do Brasil e no norte da Argentina (SAZIMA, 1992; ALVES, 2000). A serpente ocupa os biomas do Cerrado e Mata Atlântica ao longo de sua extensão territorial (CACCIALI, 2016), onde se alimentam de anfíbios e roedores, principalmente (ALVES, 2000). A jararaca é um animal ovovivíparo, e apresentam ciclos reprodutivos sazonais (JANEIRO - CINQUINI, 2004). Esta serpente é visada para a

extração de seu veneno para fins medicinais, sendo que medicamentos como anti-hipertencivos, principalmente, são sintetizados a partir desse extrato, o que mantém o interesse pela jararaca, movimentando o mercado farmacêutico (MARTINS, 2008). O possível impacto que a instalação do empreendimento pode trazer é a morte de indivíduos no caso de encontro com pessoas, devido ao medo que esses possuem da espécie. Todavia, campanhas de educação ambiental e ações de resgate da fauna, executadas pelos Programa de Educação Ambiental e Programa de Afugentamento, Manejo e Resgate da Fauna, respectivamente, mitigarão significativamente esse risco.

10.2.2.4.1.2.11 Espécies Bioindicadoras

Animais bioindicadores são espécies com características que podem ser usadas como um índice para qualidade do ambiente. A capacidade de resposta das espécies aos distúrbios de degradação e fragmentação de ambientes naturais varia em função da tolerância ecológica e reprodutiva no uso dos ambientes degradados (BRANDÃO; ARAÚJO, 2002).

Os anfíbios apresentam particularidades que os tornam ainda mais vulneráveis: a pele altamente permeável e o ciclo de vida “duplo”, com a maioria das espécies com uma fase aquática (larval, os girinos) e uma fase terrestre; sensibilidade a poluentes no ar e na água; mais sensíveis, portanto a perturbações como poluição, desmatamentos, variações climáticas, queimadas e assoreamentos. Essas características fazem do grupo um bom indicador de qualidade ambiental (BOONE; BRIDGES, 2003; HEYER et al., 1994; REEVES et al., 2017).

Para os répteis, Dias e Rocha (2005), apontam que quanto maior a degradação de uma determinada área, menos espécies de répteis encontram-se associados a elas. Neste sentido, os répteis, de maneira geral, configuram-se como bons elementos para se obter respostas em estudos de qualidade ambiental. Similarmente aos anfíbios, os répteis podem apresentar declínios gerados por processos de degradação ambiental além do fato de muitas espécies do grupo apresentarem especificidade de habitat, o que, no contexto deste estudo, coloca os como bons bioindicadores (RICKLEFS; COCHRAN; PIANKA, 1981; VITT; PIANKA, 2005; ZAHER et al., 2011).

Neste contexto, dentre as 31 espécies registradas no estudo, 20 espécies podem ser consideradas bioindicadoras, uma vez que se enquadram nos quesitos apresentados na metodologia. São elas, as 17 espécies endêmicas da Mata Atlântica (*Bokermannohyla hylax*, *Dendropsophus weneri*, *Hypsiboas bischoffi*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas semilineatus*, *Scinax perereca*, *Sphaenorhynchus caramaschii*, *Hylodes perplicatus*, *Physalaemus nanus*, *Adenomera nana*, *Leptodactylus notoaktites*, *Chiasmocleis leucosticta*, *Proceratophrys boiei*, *Enyalius iheringii*, *Chironius bicarinatus*, *Oxyrhopus clathratus*, *Bothrops jararaca*) além das espécies florestais (*Ischnocnema henselii*, *Physalaemus lateristriga*, *Philodryas patagoniensis*), das quais nove já foram citadas por também serem endêmicas do bioma.

10.2.2.4.1.3 Registro Fotográfico



Foto 10.2-37: *Bokermannohyla hylax*.



Foto 10.2-38: *Hylodes perplicatus*.



Foto 10.2-39: *Dendropsophus weneri*.



Foto 10.2-40: *Chiasmocleis leucosticta*.



Foto 10.2-41: *Hypsiboas faber*.



Foto 10.2-42: *Rhinella abei*.



Foto 10.2-43: *Leptodactylus notoaktites*.

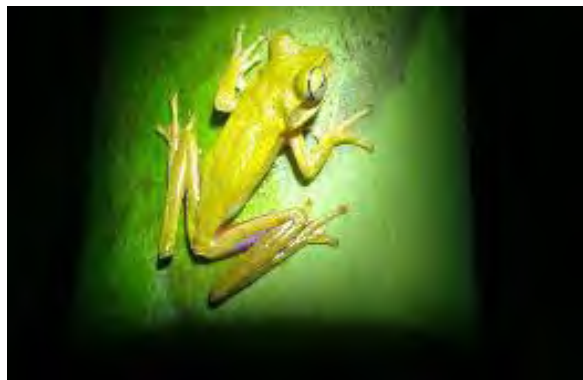


Foto 10.2-44: *Hypsiboas bischoffi*.

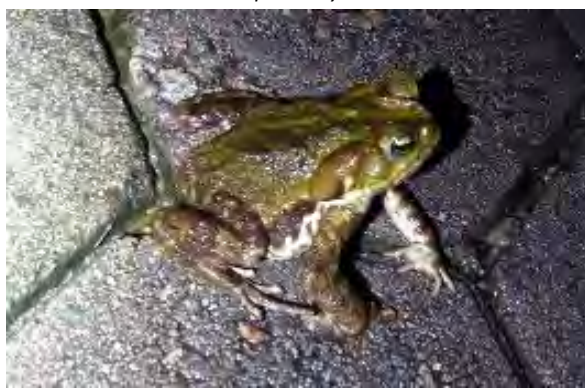


Foto 10.2-45: *Rhinella ictérica*.



Foto 10.2-46: *Ischnocnema henselii*.



Foto 10.2-47: *Adenomera nana*.



Foto 10.2-48: *Physalaemus lateristriga*.



Foto 10.2-49: *Scinax fuscovarius*.

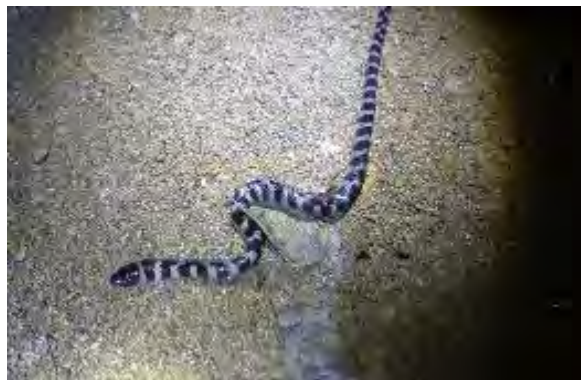


Foto 10.2-50: *Oxyrhopus clathratus*.



Foto 10.2-51: *Lithobates catesbeianus*.



Foto 10.2-52: *Dendropsophus weneri* (Foto: Andre Alves).



Foto 10.2-53: *Proceratophrys boiei*.



Foto 10.2-54: *Philodryas patagoniensis*.



Foto 10.2-55: *Sphaenorhynchus caramaschii*.



Foto 10.2-56: *Physalaemus nanus*.



Foto 10.2-57: *Leptodactylus latrans*.

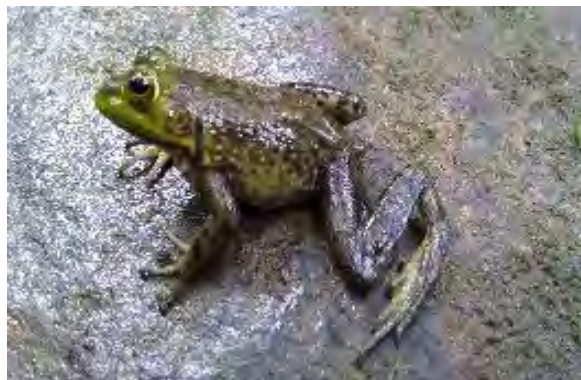


Foto 10.2-58: *Lithobates catesbeianus*.



Foto 10.2-59: *Hemidactylus mabouia*.



Foto 10.2-60: *Chironius bicarinatus* encontrada atropelada.



Foto 10.2-61: *Enyalius iheringii* registrado pela equipe de aves.



Foto 10.2-62: *Bothrops jararaca*.

10.2.2.4.2 Avifauna

As aves, por se tratarem de grupo com enorme riqueza de espécies e bem diversificado em termos de ocupação de habitats, possuem maior aptidão na realização de trabalhos que abrangem ampla distribuição geográfica, partição de habitat, dieta e reprodução, sendo, portanto, frequentemente utilizada para realização de diagnósticos mais precisos e para definição de áreas prioritárias para conservação (MATTER *et al.*, 2010).

O Brasil possui uma das maiores diversidades de aves do planeta, com número estimado em 1.919 espécies (PIACENTINI *et al.*, 2015). A distribuição das espécies de aves ao longo do Brasil é desigual, e concentram-se na Amazônia (aproximadamente 1.300 espécies de aves com 263 endemismos) (MITTERMEIER *et al.*, 2003), seguida pela Mata Atlântica (1.092 espécies de aves com 213 endemismos) (MOREIRA-LIMA, 2013), Cerrado (837 espécies de aves com 30 endemismos) (SILVA, 1995; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA; SANTOS, 2005), Caatinga (548 espécies de aves com 23 endemismos) (SILVA *et al.*, 2003; OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005; ARAUJO; SILVA, 2017), Campos Sulinos (476 espécies de aves com apenas 2 endemismos) (MMA, 2000) e Pantanal (463 espécies de aves com nenhum endemismo) (MARINI; GARCIA, 2005).

10.2.2.4.2.1 Material e Métodos

10.2.2.4.2.1.1 Dados Secundários

Para a elaboração da lista de aves com provável ocorrência para a região do empreendimento foram utilizados nove trabalhos de referência:

1. AZEVEDO (2006): apresenta dados obtidos em relatórios preliminares de impacto ambiental de sete empreendimentos em diferentes localidades do estado de Santa Catarina (municípios de Chapecó, Água Doce, Anita, Garibaldi, Celso Ramos, Campos Novos, Lauro Muller, Lontras, Ibirama, Apiúna, Rio dos Cedros e São Francisco do Sul). Na lista apresentada pelo estudo constam 232 espécies;
2. FAVRETTO, ZAGO e GUZZI (2008): apresenta a lista de aves do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, localizado no município de Joaçaba. Na lista apresentada pelo estudo constam 129 espécies, das quais 128 foram consideradas, uma vez que apenas os registros a nível de espécie foram contemplados (a espécie *Buteo* sp. foi desconsiderada);
3. PINHEIRO *et al.*, (2009): apresenta a lista de aves do campus da Universidade do Vale do Itajaí, município de Itajaí. Na lista apresentada pelo estudo constam 51 espécies, das quais apenas 49 foram consideradas. As duas espécies desconsideradas foram *Turdus leucops*, por sua ocorrência estar restrita a Floresta Amazônica, e Trochilidae, por não ter sido identificado;
4. SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS (2009): O Plano de Manejo da Reserva Biológica do Sassafrás apresenta uma lista de aves com 335 espécies, das quais 334 foram consideradas. A espécie *Falco* sp. foi desconsiderada, uma vez que apenas os registros a nível de espécie foram considerados;

5. MMA (2009): O Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí apresenta uma lista com 310 espécies de aves;
6. GUZTZAKEY *et al.*, (2014): apresenta a comunidade de aves em um fragmento de Mata Atlântica localizado no município de Blumenau. Na lista apresentada consta a presença de 157 espécies de aves;
7. MEYER (2016): apresenta a Avifauna do município de Salete, com 307 espécies identificadas;
8. CONSORCIO EMPRESARIAL SALTO PILÃO (2017): Programa de Monitoramento e Conservação – Fauna da UHE Salto Pilão, município de Ibirama, aponta a presença de 247 espécies de aves para a região. No entanto, o estudo apresenta uma lista com 253 espécies, pois espécies comuns ao estado de Santa Catarina, não registras no monitoramento, também foram consideradas;
9. JGP CONSULTORIA (2017): O EIA para implantação da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste, envolvendo os estados do Paraná e Santa Catarina e os municípios de Blumenau, Pomerode, Jaraguá do Sul, Corupá, São Bento do Sul e Campo Alegre, apresenta uma lista com 210 espécies de aves.

10.2.2.4.2.1.2 Dados Primários

A coleta de dados primários na AID ocorreu durante duas campanhas amostrais, que compreenderam os períodos do verão, entre os dias 11 e 23 de março de 2019 para a 1ª campanha, e do outono, entre os dias 12 a 24 de abril de 2019 para a 2ª campanha. Foram utilizados dois métodos de coleta: Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies e Transectos (ANJOS, 2007.; BIBBY; BURGESS; HILL, 1992.; MATTER *et al.*, 2010) (Foto 10.2-63 e Foto 10.2-64).



Foto 10.2-63: Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e espécies.

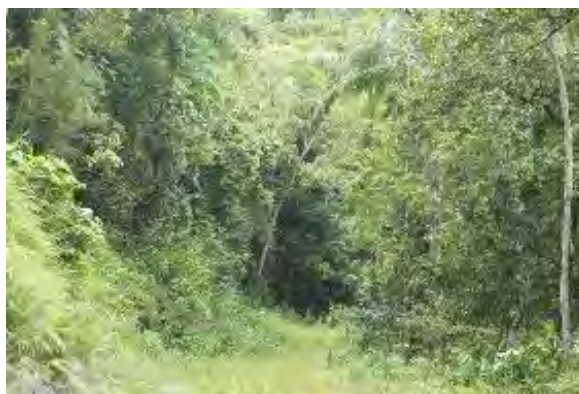


Foto 10.2-64: Exemplo de trilha percorrida na aplicação das metodologias.

Ambos os métodos foram realizados com auxílio de binóculo (Bushnell Excursion Ex – 10 x 42), gravador digital (Tascam – DR 40), caixas de som para playback, máquina fotográfica semiprofissional (Cannon - SX 30) e lanterna de cabeça. As amostragens foram realizadas nos horários de maior atividade das aves, os quais correspondem ao início da manhã (5:00 horas) e final da tarde (17:00

horas), sendo estendidas até as 20:00 horas com o intuito de registrar as aves com hábitos crepusculares e/ou noturnos.

Para auxiliar na identificação das espécies foram utilizados guias de campo e livros de referência (GWYNNE *et al* 2010; MATA; ERIZE; RUMBOLL, 2006; SICK, 1997; SIGRIST, 2006; SIGRIST, 2012; SOUZA, 2004), além de sonogramas presentes em bancos sonoros de cantos de aves (Fundação xeno-canto e WikiAves), os quais foram utilizados para identificações posteriores, comparando-os com os registros obtidos em campo.

10.2.2.4.2.1.3 Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies

Consiste no estabelecimento de Pontos de Escuta (PE), todos georreferenciados e equidistantes minimamente 200 m, com o intuito de minimizar a possibilidade de registros duplicados e evitar a sobreposição entre os pontos. Em cada PE é realizado um Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies, cujo tempo estimado de amostragem pode variar entre 10 e 20 minutos. Todas as espécies registradas por meio da observação ou da escuta de cantos e chamados, em um raio aproximado de 50 metros, são contabilizadas.

No presente estudo foram estabelecidos 50 PE por UA (10 Censos x 5 dias), totalizando 100 censos pontuais ao final de cada campanha e 200, ao final do estudo (1ª e 2ª campanha) (Tabela 10.2-22). O esforço amostral em cada PE foi de 10 minutos, totalizando 500 minutos de amostragem por UA, 1.000 minutos ao final de cada campanha (2 AU) e 2.000 minutos ao final do estudo. Pares reprodutivos, grupos familiares e bandos foram contabilizados como dois registros. As espécies observadas sobrevoando o PE também foram contabilizadas. A localização dos PE em questão está apresentada no Apêndice II – Caderno de Mapas - Mapa 16 – Áreas de Amostragem de Fauna.

Tabela 10.2-22: Coordenadas /ambientes dos Pontos de Escuta utilizados em cada Unidade Amostral no método de Censo Pontual de Abundância para a Avifauna.

UNIDADE AMOSTRAL 1				UNIDADE AMOSTRAL 2			
Nº	COORDENADAS (22J)		AMBIENTE	Nº	COORDENADAS (22J)		AMBIENTE
1.1	649081	7003823	Floresta ripária	2.1	696496	7028247	Borda de floresta
1.2	649296	7003795	Floresta ripária	2.2	696450	7028052	Alagado
1.3	649622	7003760	Floresta ripária	2.3	696407	7027840	Alagado
1.4	650498	7003177	Floresta ripária	2.4	696266	7027672	Alagado/borda de floresta/arrozal
1.5	650926	7002971	Floresta ripária	2.5	696022	7027726	Alagado
1.6	650725	7002895	Floresta ombrófila	2.6	695986	7027534	Lago/borda de floresta
1.7	650784	7002682	Floresta ombrófila	2.7	696162	7027574	Lago/borda de floresta
1.8	650622	7002582	Floresta ombrófila	2.8	696159	7027347	Floresta ombrófila
1.9	650651	7002332	Floresta ombrófila	2.9	696362	7027356	Floresta ombrófila
1.10	650789	7006855	Floresta ombrófila	2.10	695735	7027786	Mata ripária/arrozal
1.11	649958	7005241	Eucaliptal	2.11	696554	7028287	Floresta ombrófila
1.12	650139	7005166	Floresta ripária	2.12	696733	7028340	Floresta ombrófila
1.13	650136	7005367	Floresta ombrófila	2.13	696923	7028319	Floresta ombrófila
1.14	650275	7005487	Floresta ombrófila/eucaliptal	2.14	697003	7028301	Floresta ombrófila
1.15	650429	7005636	Floresta ombrófila	2.15	696933	7028404	Floresta ombrófila

UNIDADE AMOSTRAL 1				UNIDADE AMOSTRAL 2			
Nº	COORDENADAS (22J)		AMBIENTE	Nº	COORDENADAS (22J)		AMBIENTE
1.16	650206	7005681	Floresta ombrófila	2.16	697146	7028421	Floresta ombrófila
1.17	650041	7005780	Floresta ombrófila	2.17	697240	7028264	Floresta ombrófila/riacho
1.18	649841	7005777	Floresta ombrófila	2.18	696951	7028558	Floresta ombrófila
1.19	649900	7005925	Floresta ombrófila	2.19	696380	7028743	Borda de floresta
1.20	649708	7005951	Floresta ombrófila	2.20	696210	7028953	Floresta ombrófila
1.21	649784	7005273	Floresta ombrófila	2.21	697798	7027899	Borda de floresta
1.22	649588	7005273	Floresta ripária/eucaliptal	2.22	698011	7027917	Borda de floresta
1.23	649467	7005113	Floresta ombrófila	2.23	698190	7027897	Floresta ombrófila
1.24	649456	7004903	Floresta ripária/eucaliptal	2.24	698362	7027794	Borda de floresta
1.25	649387	7004654	Floresta ripária/eucaliptal	2.25	698501	7027484	Borda de floresta
1.26	649429	7004450	Floresta ripária/eucaliptal	2.26	698568	7026751	Borda de Mata
1.27	649459	7004236	Floresta ombrófila	2.27	698644	7026930	Floresta ombrófila
1.28	650444	7004862	Floresta ombrófila	2.28	-	-	Borda de floresta
1.29	650593	7004657	Floresta ombrófila	2.29	697671	7029557	Floresta ombrófila
1.30	-	-	Floresta ombrófila/eucaliptal	2.30	-	-	Floresta ombrófila
1.31	652502	7002612	Floresta ombrófila	2.31	699778	7024113	Borda de floresta
1.32	652311	7002519	Floresta ombrófila	2.32	699974	7024118	Floresta ombrófila
1.33	652236	7002407	Floresta ombrófila	2.33	700201	7024062	Floresta ombrófila
1.34	652621	7002784	Floresta ripária/pasto	2.34	700108	7024230	Floresta ombrófila
1.35	652668	7003020	Floresta ripária	2.35	700105	7024441	Borda de floresta
1.36	652763	7003191	Floresta ombrófila/eucaliptal/pinheiral	2.36	700237	7024575	Floresta ombrófila
1.37	652706	7003577	Borda de floresta	2.37	700135	7024745	Floresta ombrófila
1.38	652174	7003965	Floresta ombrófila	2.38	700198	7024868	Floresta ombrófila/riacho
1.39	652537	7002433	Floresta ombrófila	2.39	700393	7024167	Floresta ombrófila
1.40	652671	7001901	Floresta ombrófila	2.40	700541	7024372	Borda de floresta
1.41	653042	7003591	Floresta ombrófila	2.41	705353	7024750	Arrozal
1.42	653245	7003639	Floresta ombrófila	2.42	704851	7025309	Arrozal
1.43	653426	7003653	Floresta ombrófila	2.43	703216	7025925	Floresta ombrófila
1.44	653625	7003581	Floresta ombrófila	2.44	703253	7025731	Borda de floresta/eucaliptal
1.45	653834	7003544	Floresta ombrófila	2.45	703140	7025545	Floresta ombrófila
1.46	654040	7003566	Floresta ombrófila	2.46	703028	7025698	Floresta ombrófila
1.47	654155	7003729	Floresta ombrófila	2.47	700925	7027176	Borda de floresta/riacho
1.48	654175	7003992	Floresta ripária	2.48	700816	7027361	Borda de floresta
1.49	654032	7004146	Floresta ombrófila	2.49	701093	7027992	Floresta ombrófila/riacho
1.50	653917	7004358	Floresta ripária	2.50	699285	7030659	Floresta ombrófila

10.2.2.4.2.1.4 Transectos (Busca Ativa)

A metodologia dos transectos foi aplicada de forma assistemática, nos deslocamentos realizados entre os Pontos de Escuta. Os dados obtidos nas transecções foram utilizados para compor a lista de espécies, não sendo utilizados nos parâmetros de diversidade. O esforço amostral aplicado foi de no mínimo 10 km por Unidade Amostrai ao longo dos cinco dias de amostragem, totalizando no mínimo 20 km ao final de cada campanha e 40 km ao final do estudo.

Um resumo do esforço amostral empregado utilizando as principais metodologias encontra-se descrito na Tabela 10.2-23, a seguir.

Tabela 10.2-23: Esforço amostral das metodologias aplicadas no diagnóstico do grupo Avifauna.

METODOLOGIA	ESFORÇO/UA	ESFORÇO POR CAMPANHA	ESFORÇO TOTAL
Censo Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies	50 Censos	100 Censos	200 Censos
Transectos (Busca Ativa)	10 km	20 km	40 km

Ademais, foram utilizados para complementar a lista de aves, os dados obtidos por meio de encontros oportunistas oriundos de buscas ativas assistemáticas e de observações por terceiros, vivos ou mortos, durante outras atividades que não a amostragem pelas metodologias supracitadas.

10.2.2.4.2.1.5 Informações Analisadas

A classificação, nomenclatura e ordem filogenética das aves seguiram Piacentini et al., (2015). Para a organização dos dados primários e secundários, as espécies foram agrupadas de acordo com o tipo de ambiente preferencial, resultando em quatro categorias (BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001; STOTZ et al., 1996; SICK, 1997): A – Aquáticas - espécies associadas a presença de água (brejos, veredas, córregos, rios, lagoas e brejos); C – Campestres/Savânicas – espécies associadas a áreas abertas de cerrado; F – Florestais – espécies associadas a ambientes florestais; T – Espécies associadas a áreas consolidadas, antropizadas, urbanas.

Outras características consideradas estão relacionadas à distribuição das espécies: espécies endêmicas da Mata Atlântica, restritas a território brasileiro, visitantes, típicas do Cerrado, típicas da Amazônia e típicas da Caatinga (SILVA, 1995; MMA, 2000; ZIMMER; WHITTAKER; OREN, 2001; SILVA et al, 2003; MITTERMEIER et al, 2003; OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005; SILVA; SANTOS, 2005; MOREIRA-LIMA, 2013; PIACENTINI et al., 2015; ARAUJO; SILVA, 2017).

Com o intuito de organizar as espécies (dados primários) em guildas tróficas, foi elaborada uma classificação baseada na literatura científica (SICK, 1997; NETO et al., 1998; TELINO-Jr et al., 2005; CURSINO; SAINT'ANA; HEMING, 2007; SCHERER; SCHERER; PETRY, 2010; VIEIRA et al., 2013), na qual as espécies foram agrupadas em sete grupos: ON – onívoras; IN – insetívoras; CA – carnívoras; NI – nectarívoras; GR – granívoras; FR – frugívoras e DE – detritívoras.

As espécies também foram classificadas quanto ao estrato preferencial de forrageamento (STOTZ et al., 1996): T – Terrestre; A – Aéreo; U – Sub-bosque; W – aquáticos; C – Copa das árvores; M – Médio bosque. Esta classificação permite estabelecer as aves que possam colidir com as estruturas, bem como aquelas que possam vir a utilizá-las como poleiros e/ou locais de nidificação.

Por fim, foram definidas as espécies (dados primários) a serem consideradas indicadoras de qualidade ambiental aquelas que se enquadrarem em pelo menos um dos quesitos apresentados a seguir:

1. Espécies que possuem alta sensibilidade a alterações ambientais segundo Stotz et al (1996);
2. Espécies com algum grau de ameaçada (MMA, 2014; IUCN, 2018; Resolução CONSEMA nº 002 de 06 de dezembro de 2011);

3. Espécies com algum tipo de distribuição restrita (endêmicas);
4. Espécies potencialmente polinizadoras;
5. Espécies florestais cujo estrato de forrageamento está restrito ao sub-bosque (STOTZ et al., 1996).

A riqueza e demais parâmetros de diversidade foram calculados a partir dos registros realizados com a aplicação do método Censos Pontual de Abundância de Indivíduos e Espécies. Seguiu-se tal critério, em função da padronização do método para ambas Unidades Amostrais (50 PE para cada UA), o que permite comparações entre elas, contribuindo na proposição de áreas relevantes para o grupo e, conseqüentemente, nas estratégias de conservação. Os dados obtidos nas transecções e aqueles oriundos de buscas ativas assistemáticas e/ou por terceiros foram utilizados para compor a lista de espécies e calcular a riqueza regional.

10.2.2.4.2.2 Resultados

10.2.2.4.2.2.1 Dados Secundários

A compilação de dados secundários indicou a ocorrência de 471 aves potenciais para a região do empreendimento, distribuídas em 25 ordens e 71 famílias. As famílias mais representativas foram Thraupidae com 53 espécies, Tyrannidae com 45 espécies e Furnariidae com 26 espécies.

Dentre as 471 espécies, 46 possuem alta sensibilidade a alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996), 14 constam na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014), 52 constam com grau de ameaça na lista da *The International Union for Conservation of Nature's* (IUCN, 2018) e 45 constam na lista de espécie ameaçadas do estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA nº 002 de 06 de dezembro de 2011).

Quanto a distribuição das espécies/subespécies, 109 são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (STOTZ *et al.*, 1996; MOREIRA-LIMA, 2013), 49 estão restritas a território brasileiro, 14 são visitantes sazonais oriundas do hemisfério norte, uma é visitante sazonal oriunda do hemisfério sul, e uma é visitante sazonal oriunda de áreas a oeste do território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015)

O Quadro 10.2-8 a seguir apresenta a lista de provável ocorrência das espécies da avifauna obtida a partir do levantamento de dados secundários para a área de estudo da LT 525/230 kV Rio do Sul – Indaial – Gaspar II, subestações e seccionamentos associados.

Quadro 10.2-8: Lista de espécies potenciais da avifauna para a região do empreendimento com base em dados secundários.

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tinamiformes Huxley, 1872																		
Tinamidae Gray, 1840																		
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	R	EMA	M	T	F		NT	VU				1	1				1
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambuguaçu	R		L	T	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Crypturellus noctivagus noctivagus</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul	R		M	T	F	VU	NT	EN				1		1			
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R		L	T	C				1						1		1
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	R		L	T	F				1				1	1	1	1	
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	R		L	T	C				1			1			1		
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	R		L	T	C				1			1					
Anseriformes Linnaeus, 1758																		
Anatidae Leach, 1820																		
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	R		L	T,W	A										1	1	
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R		M	W	A							1			1		
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	R		L	W	A				1			1	1	1	1	1	
<i>Anas georgica</i> Gmelin, 1789	marreca-parda	R, MI, MP		L	W	A				1								
<i>Anas versicolor</i> Vieillot, 1816	marreca-cricri	R, MI, MP		L	W	A							1					
<i>Netta peposaca</i> (Vieillot, 1816)	marrecão	VO (R), MNR		L	W	A							1					
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	R, MI, MP		M	W	A							1				1	
Galliformes Linnaeus, 1758																		
Cracidae Rafinesque, 1815																		
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	jacupemba	R		M	T	F			VU					1		1		
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	R		M	T,C	F				1	1		1	1		1	1	1
<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825)	jacutinga	R	EMA	H	C	F	EN	EN	CR					1				
<i>Ortalis guttata remota</i> Pinto, 1964	aracuã-pintado	R		L	U,C	F	CR			1		1	1	1	1			
<i>Ortalis squamata</i> (Lesson, 1829)	aracuã-escamoso	R	EMA	L	U,C	F											1	
Odontophoridae Gould, 1844																		
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru	R		H	T	F				1			1	1		1	1	1
Podicipediformes Fürbringer, 1888																		
Podicipedidae Bonaparte, 1831																		
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	R, MI, MP		M	W	A							1			1	1	
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R, MI, MP		M	W	A				1			1				1	

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ciconiiformes Bonaparte, 1854																			
Ciconiidae Sundevall, 1836																			
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	R, MI, MP		L	T,W	A								1					
Suliformes Sharpe, 1891																			
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849																			
<i>Nannopterum brasiliense</i> (Gmelin, 1789)	biguá	R, MI, MP		L	W	A					1			1			1	1	
Anhingidae Reichenbach, 1849																			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R, MI, MP		M	W	A								1					
Pelecaniformes Sharpe, 1891																			
Ardeidae Leach, 1820																			
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	R, MI, MP		M	T,W	A												1	
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R, MI, MP		L	T,W	A					1			1	1		1	1	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	R, MI, MP		L	T,W	A					1			1	1	1	1	1	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R		L	T	C					1			1	1	1	1	1	
<i>Ardea coccy</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	R, MI, MP		L	T,W	A								1	1		1	1	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	R, MI, MP		L	T,W	A					1	1		1			1	1	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R		M	T	C					1	1		1	1	1	1	1	
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R, MI, MP		L	T,W	A					1	1		1		1	1	1	
Threskiornithidae Poche, 1904																			
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna	R, MI, MP		L	T,W	A					1						1	1	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R		M	T	F											1	1	
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	R, MI, MP		M	T	A										1	1	1	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	R, MI, MP		L	T	C					1	1		1	1	1	1	1	
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	R, MI, MP		M	W	A											1	1	
Cathartiformes Seebohm, 1890																			
Cathartidae Lafresnaye, 1839																			
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R, MI, MP		L	T,A	C					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	R		M	T,A	C					1								
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	R		L	T,A	C					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R		M	T,A	F								1			1		
Accipitriformes Bonaparte, 1831																			
Pandionidae Bonaparte, 1854																			

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN, MNR		M	W	A							1			1		
Accipitridae Vigors, 1824																		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	R		M	C	F										1	1	
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	R		M	C,A	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R		L	C,A	C				1			1			1	1	
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	R, MR		M	C	F				1			1	1		1	1	
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	tauató-pintado	R		H	C	F			CR				1					
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho	R		H	C	F			VU					1				
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo	R, MI, MP		M	C	F							1	1		1	1	
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R		M	C	F							1	1				
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	R, MR		M	C,A	F				1	1		1	1		1	1	
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	R, MI, MP		L	W,A	A							1					
<i>Geranoospiza caerulea</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bernilongo	R		M	M,C	F									1	1		
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R		L	T,C	C				1			1		1	1		
<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	R, E	EMA	H	M,C	F	VU	VU	VU					1				1
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	R		M	T,C	F							1					
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R		L	C	F				1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Parabuteo leucorrhous</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco	R		M	C	F							1	1			1	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R		L	T	C				1						1		
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo	R	EMA	H	C	F				1			1	1				
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R		M	C,A	F				1			1	1	1	1	1	
<i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-real	R		H	C	F	VU	NT	CR				1					
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegas-macaco	R		M	C	F			VU	1			1	1		1	1	
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	R		H	C	F			EN				1	1		1		
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	R		M	C	F		NT	CR				1	1		1		
Gruiformes Bonaparte, 1854																		
Aramidae Bonaparte, 1852																		
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	R, MI, MP		M	T	A											1	
Rallidae Rafinesque, 1815																		
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	R	EMA	M	T	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	R		L	T	A				1								
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	R		M	T	A				1			1	1	1	1	1	

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1838)	saracura-do-banhado	R		M	T	A					1			1					
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	R		L	T,W	A					1	1		1	1	1	1	1	
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	R, MI, MP		L	T	A								1	1		1	1	
Charadriiformes Huxley, 1867																			
Charadriidae Leach, 1820																			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R, MI, MP		L	T	A					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	VN, MNR		M	T	A												1	
Recurvirostridae Bonaparte, 1831																			
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	R, MI, MP		M	T	A								1			1	1	
Scolopacidae Rafinesque, 1815																			
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	narceja	R, MI, MP		L	T	A					1			1	1		1	1	
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	R		H	T	A			VU					1					
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN, MNR		M	T	A											1	1	
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	VN, MNR		M	T	A											1	1	
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN, MNR		M	T	A											1		
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VN, MNR		M	T	A								1			1	1	
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	VN, MNR		M	T	A											1	1	
<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte, 1826)	maçarico-pernilongo	VN, MNR		M	T	A												1	
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	pisa-n'água	VN#, MNR		M	T	A											1		
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854																			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R, MI, MP		L	T	A					1	1		1	1	1	1	1	
Columbiformes Latham, 1790																			
Columbidae Leach, 1820																			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	R		L	T	F					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	R		L	T	F					1	1	1	1	1		1	1	
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R, MI, MP		L	T,M	F								1	1				
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	R, EXO		L	T,C	T											1	1	
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	R		M	C	F								1					
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	R		M	C	C					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R		M	C	F					1					1	1	1	1
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R		H	C	F					1			1	1		1	1	1
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	R, MI, MP		L	T,M	C					1			1			1		1

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R		L	T,U	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R		M	T	F				1	1		1	1		1	1	1
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	R		M	T	F							1	1		1		1
Cuculiformes Wagler, 1830																		
Cuculidae Leach, 1820																		
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R		L	C	F				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	R, MI, MP		L	M,C	F										1		
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	VN, MNR		M	M,C	F										1		
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	R, MI, MP		M	M,C	F									1	1		
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	R		L	T,C	C				1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R		L	T	C				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	R		L	T,U	F				1	1		1	1		1	1	
Strigiformes Wagler, 1830																		
Tytonidae Mathews, 1912																		
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	R		L	C	C				1	1	1	1	1		1	1	
Strigidae Leach, 1820																		
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R		L	C	F				1			1	1		1		
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul	R		L	C	F							1	1		1		
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Wied, 1820)	murucututu	R		M	C	F	VU						1	1				
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	R	EMA	H	C	F					1			1		1	1	
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	R		L	C	C								1				
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada	R	EMA	H	C	F					1		1	1			1	
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	R		M	C	F		NT						1				
<i>Glaucidium minutissimum</i> (Wied, 1830)	caburé-miudinho	R	EMA	M	C	F								1				
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	R		L	C	C							1	1				
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R		M	T	C				1		1	1	1		1	1	
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	R		L	T,U	C				1				1		1		
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	R		M	C	F						1		1				
Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt & Braun, 2013																		
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851																		

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	R		L	C	F							1	1	1		1	1	
Caprimulgiformes Ridgway, 1881																			
Caprimulgidae Vigors, 1825																			
<i>Antrastomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	R		L	T	F									1				
<i>Antrastomus sericocaudatus</i> Cassin, 1849	bacurau-rabo-de-seda	R		M	T	F								1	1			1	
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	R		M	A	F					1			1	1		1	1	1
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	R		L	T	F					1	1	1	1	1			1	1
<i>Hydropsalis anomala</i> (Gould, 1838)	curiango-do-banhado	R		M	T	A			EN					1					
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	R		L	T	C								1				1	
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R		L	T	C					1			1	1		1	1	1
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão	R	EMA	M	T	F								1					
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã	R, MI, MP		L	A	C								1					
<i>Chordeiles acutipennis acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	R		L	A	F													1
Apodiformes Peters, 1940																			
Apodidae Olphe-Galliard, 1887																			
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	R, MI, MP		M	A	F								1					
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	R, MI, MP		M	A	F								1			1	1	
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R, MI, MP		L	A	C					1			1	1		1	1	
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	R, MI, MP		M	A	F											1		
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	R		M	A	F					1			1	1	1	1	1	1
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	R, MR		L	A	C					1	1		1	1	1	1	1	
<i>Panyptila cayennensis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	andorinhão-estofador	R		M	A	F													1
Trochilidae Vigors, 1825																			
<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)	beija-flor-rajado	R, E	EMA	M	U	F		NT							1				
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno	R, E	EMA	M	U	F									1	1			
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R		L	U	F					1			1	1				1
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	R	EMA	M	U	F					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R		L	U,C	F											1	1	
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	R, MI, MP				F									1			1	
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	R, MI, MP		M	M,C	F					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R, MI, MP		L	U,M	C							1	1					
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R, MI, MP		L	M,C	F					1				1		1	1	1

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete-verde	R, E	EMA	M	M,C	F					1			1	1				1
<i>Stephanoxis loddigesii</i> (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	R	EMA	M	M,C	F						1					1		
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	R, E		L	C	F									1				
<i>Lophornis chalybeus</i> (Temminck, 1821)	topetinho-verde	R		L	C	F		NT							1				1
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R		L	U,C	C						1		1			1	1	1
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R		M	U,M	F													1
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	R	EMA	M	U,M	F					1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	R, MI, MP		M	U,M	F													1
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	R		L	U,C	F					1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	R		L	U,C	F					1			1	1	1	1	1	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R		L	U,C	C					1		1	1	1	1	1	1	
<i>Heliodoxa rubicauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	R, E	EMA	M	U,M	F								1	1		1		1
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	R		L	U,C	F								1					1
Trogoniformes A. O. U., 1886																			
Trogonidae Lesson, 1828																			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	R		M	C	F					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado	R		M	U,M	F								1	1		1	1	1
Coraciiformes Forbes, 1844																			
Alcedinidae Rafinesque, 1815																			
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R		L	U,C	A					1	1		1	1	1	1	1	
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R		L	U,M	A					1			1	1		1	1	
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R		L	U	A						1		1	1		1	1	
Momotidae Gray, 1840																			
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva	R		M	U,M	F									1				1
Galbuliformes Fürbringer, 1888																			
Bucconidae Horsfield, 1821																			
<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	R	EMA	H	C	F				VU					1				1
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R		M	C	C					1	1		1			1	1	
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	R, E		M	U,M	F		NT							1	1		1	1
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	R		H	U,M	F									1				
Piciformes Meyer & Wolf, 1810																			
Ramphastidae Vigors, 1825																			

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	R	EMA	M	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	R	EMA	M	C	F							1	1			1	1
<i>Pteroglossus bailoni</i> (Vieillot, 1819)	araçari-banana	R	EMA	H	C	F		NT					1	1		1	1	
Picidae Leach, 1820																		
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	R		L	M,C	F							1					
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	R	EMA	M	M,C	F				1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó	R		M	U,M	F		NT					1					
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R		L	M,C	C							1			1	1	
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	R		M	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	R	EMA	M	U,C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	R		H	C	F			VU					1	1			
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	R	EMA	M	M,C	F		NT		1	1		1	1		1	1	1
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R		L	T,C	C				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R		L	T,C	C				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Celeus galeatus</i> (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela	R	EMA	H	M,C	F	EN	VU	VU				1					
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R		M	M,C	F				1				1				1
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R		L	C	C					1		1	1	1	1	1	
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	R	EMA	M	M	F							1	1		1	1	
Cariamiformes Fürbringer, 1888																		
Cariamidae Bonaparte, 1850																		
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R		M	T	C				1								
Falconiformes Bonaparte, 1831																		
Falconidae Leach, 1820																		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	R		L	T	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R		L	T,C	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	chimango	R, MI, MP		L	T,C	C				1								
<i>Herpetotheres cachinnans cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	R		L	C	F												1
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R		M	U,M	F				1	1		1	1		1	1	
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R		M	M,C	F							1	1	1	1	1	
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R		L	T,C	C				1	1		1	1		1	1	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R		L	T,C	C				1			1			1		
Psittaciformes Wagler, 1830																		

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Psittacidae Rafinesque, 1815																		
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	R		M	C	F		NT	CR				1				1	1
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	R		L	C	F							1	1		1		1
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba	R		M	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	R		L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-verde	R, E	EMA	L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	R	EMA	M	C	F							1	1	1	1	1	1
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	R		M	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo	R	EMA	M	C	F	VU	EN	EN		1		1	1		1	1	1
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	R		M	C	F				1								
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiá-cica	R, E	EMA	M	M,C	F		NT	VU				1	1		1		
Passeriformes Linnaeus, 1758																		
Thamnophilidae Swainson, 1824																		
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê	R	EMA	M	C	F								1		1	1	
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	choquinha-cinzenta	R, E	EMA	M	M	F		NT		1				1	1		1	1
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta	R		M	U,M	F												1
<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	R, E	EMA	M	U	F							1	1			1	1
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado	R, E	EMA	M	M	F		NT						1			1	
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R		M	U,M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Dysithamnus xanthopterus</i> Burmeister, 1856	choquinha-de-asa-ferrugem	R, E	EMA	M	M,C	F												1
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	R		M	C	F				1				1	1		1	
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	R		L	U	C				1	1		1	1		1	1	1
<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	R		L	U,M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	R	EMA	H	C	F								1	1	1	1	1
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão	R		M	U,M	F							1	1		1		
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	R	EMA	M	U	F				1			1	1		1		1
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	R	EMA	M	U	F							1	1		1		1
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	papo-branco	R	EMA	M	U,M	F		VU	VU				1	1		1		
<i>Myrmotherus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	R, E	EMA	M	T	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	R		M	U	F				1			1	1	1	1		1
<i>Dryophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada	R, E	EMA	M	U	F							1	1	1	1	1	
<i>Dryophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	R	EMA	M	U	F							1	1		1		1

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Dryomphila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	R, E	EMA	M	U	F		NT		1				1				
<i>Dryomphila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	R	EMA	M	U	F							1	1		1	1	1
<i>Dryomphila squamata</i> (Lichtenstein, 1823)	pintadinho	R, E	EMA	M	U	F			EN									1
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873																		
<i>Conopophaga lineata lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	R		M	U	F	VU						1	1		1	1	1
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta	R, E	EMA	H	U	F				1			1	1				1
Grallariidae Sclater & Salvin, 1873																		
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	tovacuçu	R		H	T	F							1	1		1		1
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	R	EMA	H	T	F							1	1		1		1
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)																		
<i>Merulaxis ater</i> Lesson, 1830	entufado	R, E	EMA	H	T	F		NT	VU				1					1
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	R, E	EMA	M	U	F		NT		1			1	1	1		1	
<i>Scytalopus speluncae</i> (Ménétrières, 1835)	tapaculo-preto	R, E	EMA	M	U	F				1			1	1		1		1
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835)	tapaculo-pintado	R	EMA	M	U	F		NT					1	1		1	1	1
Formicariidae Gray, 1840																		
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	R		H	T	F				1				1				
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	R		H	T	F				1	1		1	1		1	1	1
<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho	R	EMA	H	T	F							1	1				
Scleruridae Swainson, 1827																		
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha	R		H	T	F							1	1		1		1
Dendrocolaptidae Gray, 1840																		
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	R	EMA	M	U,M	F				1			1	1	1		1	1
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R		M	M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	R		H	U,M	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	R	EMA	H	U,M	F							1	1		1		1
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	R	EMA	H	M,C	F				1	1		1	1		1		1
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	R		M	M	F							1	1		1	1	1
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	R		M	M	F							1	1		1	1	1
Xenopidae Bonaparte, 1854																		
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	R		M	U,M	F								1				
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R		M	C	F							1	1	1	1	1	
Furnariidae Gray, 1840																		

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cinclodes pabsti</i> Sick, 1969	pedreiro	R, E		L	T	C		NT	VU	1								
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R		L	T	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phleocryptes melanops</i> (Vieillot, 1817)	bate-bico	R		M	U	A				1								
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R		M	T	A				1	1		1	1		1	1	1
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859)	cisqueiro	R	EMA	M	T,U	F		NT					1					
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	R		M	U	F								1	1		1	1
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	R, E	EMA	H	M	F							1	1		1		1
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	R	EMA	H	M	F		NT					1	1		1		
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	R	EMA	H	M	F								1	1		1	1
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado	R	EMA	H	M	F				1			1	1	1		1	
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	R		M	C	F				1			1	1		1	1	1
<i>Heliobletus contaminatus</i> Pelzeln, 1859	trepadorzinho	R	EMA	H	C	F				1	1		1	1	1	1		1
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	R		M	U	F				1			1	1		1		1
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	R, E	EMA	H	C	F							1	1		1		1
<i>Leptasthenura striolata</i> (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho	R, E	EMA	L	U,M	F							1					
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)	grimpeiro	R	EMA	L	C	F		NT		1	1		1			1		
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	R	EMA	M	U	A												1
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	R		M	T	C				1			1					
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	R		M	T,U	A				1			1	1	1	1	1	
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	R	EMA	M	U	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	R		M	U,M	F				1	1		1			1	1	1
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	R		L	U	F							1					
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	R		L	U	C				1	1		1	1		1	1	1
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	R		M	M,C	A								1				
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	R	EMA	M	M,C	F				1			1	1		1		1
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	R, E	EMA	M	M,C	F												1
Pipridae Rafinesque, 1815																		
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	R		L	U	F								1	1			
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	R, E		M	M,C	F							1	1			1	
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	R	EMA	L	U,M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
Oxyruncidae Ridgway, 1906 (1831)																		
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	araponga-do-horto	R		H	C	F							1	1				

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Onychorhynchidae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009																		
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	R		H	U,M	F			EN						1			
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	R		M	U,M	F			VU									1
Tityridae Gray, 1840																		
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	R		M	U	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823)	chibante	R, E	EMA	H	M,C	F		NT					1					1
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	R		M	C	F				1			1	1		1		
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	R		M	C	F				1	1		1	1	1	1	1	
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R		M	C	F					1		1			1		
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	R		M	C	F							1	1		1	1	1
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R		L	C	F				1	1		1	1		1	1	
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	R		M	C	F				1			1	1	1	1	1	
Cotingidae Bonaparte, 1849																		
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	corocoxó	R, E	EMA	H	M,C	F		NT		1			1	1		1	1	1
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	R, MI, MP	EMA	M	C	F		NT	EN				1					1
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	R		M	M	F			EN				1					1
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	R, E	EMA	H	M,C	F		NT	EN					1				
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	R, MI, MP	EMA	M	C	F		VU		1			1	1	1	1	1	1
Pipritidae Ohlson, Irestedt, Ericson & Fjeldsø, 2013																		
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo	R		H	C	F								1				
<i>Piprites pileata</i> (Temminck, 1822)	caneleirinho-de-chapéu-preto	R	EMA	M	C	F		VU	EN				1					
Platyrinchidae Bonaparte, 1854																		
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	R		M	U	F					1		1	1	1	1	1	1
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	patinho-de-asa-castanha	R	EMA	H	M	F		VU	VU					1				
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907																		
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	R		M	U,M	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	R		M	U,M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	R		M	C	F				1			1	1		1		
<i>Phylloscartes kronei</i> Willis & Oniki, 1992	maria-da-restinga	R, E	EMA	M	U,C	F		VU						1	1		1	
<i>Phylloscartes paulista</i> Ihering & Ihering, 1907	não-pode-parar	R	EMA	M	M	F		NT						1				1
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	papa-moscas-de-olheiras	R, E	EMA	H	C	F		NT	VU					1				

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Phylloscartes difficilis</i> (Ihering & Ihering, 1907)	estalinho	R, E	EMA	M	U,M	F		NT	EN				1	1				
<i>Phylloscartes sylviolus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	maria-pequena	R	EMA	M	C	F		NT	EN					1				
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R		M	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	R, E	EMA	L	M,C	F								1	1		1	1
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R		L	U,C	C										1		
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	R		M	U	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	R		L	M,C	F							1	1	1	1	1	1
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	R	EMA	M	U	F			EN									1
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	R		M	U	F							1	1		1		1
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	R, E	EMA	M	M	F		NT						1	1			1
<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	maria-catarinense	R, E	EMA	H	M	F	VU	VU	VU						1			1
Tyrannidae Vigors, 1825																		
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R		L	C	C							1	1		1	1	
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	R		L	U	C											1	
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	R		M	C	F							1	1		1		
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	R		L	C	C				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R		L	C	C				1	1			1	1	1	1	
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzel, 1868	tuque-pium	R, MI, MP		L	C	F							1	1	1	1	1	
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	R, MI, MP		L	C	F							1	1		1	1	
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	R		M	M,C	F							1				1	
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinza	R		M	C	F					1		1	1	1	1		
<i>Myiopagis viridicincta</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	R		M	C	F							1	1				1
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	R	EMA	M	C	F							1	1		1		1
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	R		M	C	F							1	1		1		
<i>Phyllomyias griseicapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	R, E	EMA	M	C	F		NT						1	1		1	1
<i>Serpophaga nigriceps</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	R		L	T,U	A							1	1		1	1	1
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	R, MI, MP		L	M,C	C				1		1	1	1		1	1	
<i>Attila phoeniceus</i> Pelzel, 1868	capitão-castanho	R, MR		H	M,C	F				1	1		1	1	1	1	1	
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	R, E		M	M,C	F				1			1	1	1		1	1
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R, MR		L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Ramphotrigon megacephalum</i> (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda	R		M	M	F										1		1
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	R, MI, MP		L	M,C	F				1	1		1	1	1	1	1	1

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Myiarchus ferox ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R, MI, MP		L	M,C	F												1
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	R		M	C	F				1	1		1	1	1			1
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R		L	T,C	F				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R		L	T	C				1		1	1	1	1	1	1	
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R, MR		L	M,C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	R, MI, MP		L	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Myiozetetes cayanensis erythropterus</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	R		L	C	F												1
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R		L	M,C	F				1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	R, MI, MP		L	C	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	R, MR		L	C	C				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	R, MI, MP		L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R		L	C	F								1	1	1	1	
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	R, MI, MP		L	U	C				1			1	1	1	1	1	1
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	R, MNR		L	T,C	C				1			1			1		
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R		L	T	A										1		
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	R		L	U,M	F							1	1	1		1	1
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	R		M	M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	R, MI, MP		L	U,C	F							1	1		1		1
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	R		L	T,C	F				1								1
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R		L	T,C	C				1			1					
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	R, E		M	T,C	F										1		1
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R, MI, MP		L	M,C	C				1			1	1	1	1	1	1
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	R, MI, MP		L	T,U	C				1			1					
<i>Xolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto	R		L	T,U	C	VU	VU	EN	1			1					
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	R	EMA	M	C	F							1	1		1	1	
Vireonidae Swainson, 1837																		
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	R		L	M,C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	R	EMA	M	M,C	F				1			1	1	1	1	1	
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	R, MI, MP		L	C	F				1	1		1	1	1	1	1	1
Corvidae Leach, 1820																		
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul	R	EMA	M	C	F		NT		1			1			1	1	
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca	R		L	C	F				1			1	1		1	1	1

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hirundinidae Rafinesque, 1815																		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R, MI, MP		L	A	C				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Alopocheidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	R, MI, MP		M	A	C				1		1	1			1		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R, MI, MP		L	A	C				1	1		1	1	1	1	1	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R, MI, MP		L	A	C				1			1	1	1	1	1	1
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	R, MI, MP		L	A	C				1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	R, MI, MP		L	A	C				1			1	1	1	1	1	
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	VN, MNR		L	A	C												1
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	VN, MNR		L	A	C										1		
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	VN, MNR		L	A	C							1			1		
Troglodytidae Swainson, 1831																		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	R		L	T,U	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poliopitidae Baird, 1858																		
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	chirito	R		L	U,M	F								1				
<i>Poliopitila lactea</i> Sharpe, 1885	balança-rabo-leitoso	R	EMA	M	C	F		NT	VU					1				1
Turdidae Rafinesque, 1815																		
<i>Catharus swainsoni</i> (Tschudi, 1845)	sabiá-de-óculos	VN#, MNR												1				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	R, MI, MP		M	M,C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	R		L	T,C	F				1	1	1	1			1	1	1
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R		L	T,C	F				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	R, MI, MP		L	T,C	F				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	R, MR		L	C	F					1		1	1		1		
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	R		M	U,M	F				1	1		1	1	1	1	1	1
Mimidae Bonaparte, 1853																		
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R		L	C	C				1			1	1		1	1	
<i>Mimus triurus</i> (Vieillot, 1818)	calhanda-de-três-rabos	VS, MNR		L	C	C										1		
Motacillidae Horsfield, 1821																		
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminhão-zumbidor	R		L	T	C				1			1			1		
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	caminhão-de-barriga-acanelada	R, MI, MP		L	T	C				1			1			1		
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850																		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R		L	T,U	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R		L	T	C				1			1			1		

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Arremon taciturnus taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	R		M	T	F													1
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947																			
<i>Setophaga pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	R		M	C	F					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R		L	U	A					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	R		M	U,M	F					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	R		M	U	F					1	1		1	1		1		1
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	R	EMA	M	T	F									1				
Icteridae Vigors, 1825																			
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	japuíra	R		M	C	F					1	1		1	1		1		1
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	R		L	M,C	F					1	1				1	1	1	
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	R		M	C	C											1		1
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R		L	T,C	C					1			1	1		1		1
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	R		L	T,U	A										1	1		
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	R		L	T	A					1	1		1			1	1	
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	R		L	T	C					1	1					1		
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	chupim-azeviche	R		L	T	C											1		
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	R		L	T	C					1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	R		L	T,U	C					1			1	1	1	1	1	
Mitrospingidae Barker, Burns, Klicka, Lanyon & Lovette, 2013																			
<i>Orthogonys chloricterus</i> (Vieillot, 1819)	catirumbava	R, E	EMA	M	C	F								1	1		1		
Thraupidae Cabanis, 1847																			
<i>Orchesticus abeillei</i> (Lesson, 1839)	sanhaço-pardo	R, E	EMA	M	C	F		NT						1	1				
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	R, MI, MP		L	M,C	F					1			1	1	1	1	1	1
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja	R		L	C	F					1			1			1	1	
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	R		L	U,C	F					1			1	1		1		1
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	R		L	U,C	F			EN					1					
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R		L	U,C	C									1				1
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	R	EMA	M	C	F					1		1	1	1	1	1	1	
<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	R		M	C	F					1		1	1	1			1	
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	R, E	EMA	M	C	F					1			1	1		1	1	

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO			DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzentos	R		L	C	C				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	sanhaço-de-encontro-azul	R, E	EMA	L	C	F		NT		1			1	1	1	1	1	
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R		L	C	C				1		1		1	1	1	1	1
<i>Tangara ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	R, E	EMA	L	U,C	F								1	1	1	1	
<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	R		L	C	F				1			1			1		
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R		M	UC	F												1
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R		L	C	F				1	1		1			1	1	
<i>Sicalis citrina</i> Pelzel, 1870	canário-rasteiro	R, MI, MP		M	T	C							1					
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R		L	T	C				1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	R, MI, MP		L	T	C							1					1
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	R	EMA	M	M,C	F							1	1		1	1	
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde	R		M	C	F								1				
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R		L	C	F				1	1		1					
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	R, E		L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R		L	T,U	C				1	1		1	1		1	1	
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R		M	U,M	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R		L	T,U	C				1	1		1			1	1	
<i>Lanio cristatus brunneus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo	R		M	C	F			EN									1
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	R	EMA	L	M,C	F				1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	R, E		L	U,M	F			VU					1				
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R, MI, MP		L	C	F				1			1	1	1	1	1	1
<i>Dacnis nigripes</i> Pelzel, 1856	saí-de- pernas-pretas	R, E, MI, MP	EMA	M	C	F		NT						1	1			
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R		L	C	F				1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R		L	C	F				1	1	1	1	1	1		1	1
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	R		L	U,M	F								1		1	1	
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	R, MR		L	U	C										1		1
<i>Sporophila frontalis</i> (Verreaux, 1869)	píxoxó	R, MI, MP	EMA	M	U	F	VU	VU	VU				1	1		1	1	1
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra	R, MI, MP	EMA	M	U,M	F	VU	VU	EN							1	1	
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	R, MI, MP		L	U	C				1	1		1	1		1	1	1
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	R		M	U	C	VU		VU				1					
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	R		L	U,M	C			CR					1				1
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	R		L	T,U	C				1	1		1			1		

NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	STATUS	DIST.	GSAA	EPF	AP	STATUS DE CONSERVAÇÃO				DADOS SECUNDÁRIOS								
							MMA (2014)	IUCN (2018)	RC	Nº002 (2011)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R		L	U	C						1		1					
<i>Emberizoides ypiranganus</i> Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo	R		M	U	C					1			1					
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R		L	M,C	F					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso	R	EMA	M	M,C	F								1	1		1		
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	R	EMA	M	C	F			VU			1		1	1	1	1		1
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu	R		M	U,M	F						1		1			1	1	
<i>Poospiza thoracica</i> (Nordmann, 1835)	peito-pinhão	R, E	EMA	M	M,C	F								1					1
<i>Microspingus lateralis</i> (Nordmann, 1835)	quente-do-sudeste	R, E	EMA	M	M,C	F					1	1							
<i>Microspingus cabanisi</i> Bonaparte, 1850	quente-do-sul	R		M	M,C	F								1			1		1
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R		L	U,C	F											1		
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	R		M	U	F					1	1		1	1		1		1
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	R		L	U	A					1			1					
Cardinalidae Ridgway, 1901																			
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	R		H	U,M	F					1			1	1		1	1	1
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato	R		M	U,M	F								1	1		1		
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	R		L	U,M	F								1	1		1		
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	R		M	U	C					1						1		1
Fringillidae Leach, 1820																			
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R		L	C	C					1	1		1	1		1	1	1
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R		L	C	C						1							
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	R		L	C	F					1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	cais-cais	R	EMA	M	C	F		NT						1	1		1	1	1
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	R		L	C	F												1	
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	R	EMA	M	C	F								1	1	1	1	1	1
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	R		M	C	F						1		1	1		1		
Estrildidae Bonaparte, 1850																			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R		L	M,C	C					1		1	1		1		1	1
Passeridae Rafinesque, 1815																			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R, EXO		L	T,C	T					1		1	1	1	1	1	1	1

Legenda: Status = R – Residente; EXO – Exótica; E – Restrita a território brasileiro; MI – Migração interna; MP – Migrante parcial; MR – Migração Reprodutiva; MNR – Migração Não Reprodutiva; VS – Visitante Oriundo do Hemisfério Sul; VN – Visitante Oriundo do Hemisfério Norte; # - Status presumido, mas não confirmado; DIST. (Distribuição) = EMA – Endêmica de Mata Atlântica; GSAA (Grau de Sensibilidade a Alterações Ambientais) = L – Baixa sensibilidade; M – Média sensibilidade; H - Alta sensibilidade; EPF (Estrato Preferencial de Forrageamento) = T – Terrestre; U – Sub-bosque; M – Médio



bosque; C – Copa; A – aéreo; W – aquático; AP (Ambiente Preferencial) = C – abertos; F – Florestais; A – Aquáticos; T – Urbanos; Status de Conservação = NT – Quase Ameaçado; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo; CR – Criticamente em Perigo; Dados secundários: 1 – Azevedo (2006); 2 – Favretto, Zago e Guzzi (2008); 3 – Pinheiro *et al.*, (2009); 4 – Socioambiental Consultores Associados (2009); 5 – MMA (2009); 6 – Guztazky et al., (2014); 7 – Meyer (2016); 8 - Consorcio Empresarial Salto Pilão (2017); 9 - EIA para implantação da LT 525 kV Blumenau – Curitiba Leste (2017).

10.2.2.4.2.2.2 Dados Primários

Na 1ª campanha foram registradas 191 espécies distribuídas em 21 ordens e 51 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 24 espécies, Thraupidae com 14 espécies e Trochilidae com 11 espécies. Dentre as 191 espécies, quatro não constam nos dados secundários apresentados para a região: *Pilherodius pileatus*, *Columbina squammata*, *Myiarchus tyrannulus* e *Cantorchilus longirostris longirostris*. As demais 187 espécies correspondem a 39,7% do total de espécies constantes e presentes nos dados secundários.

Na 2ª campanha foi registrado um total de 162 espécies distribuídas em 21 ordens e 52 famílias. As famílias mais representativas foram Thraupidae com 18 espécies, Tyrannidae com 15 espécies, Thraupidae com 14 espécies e Furnariidae e Thamnophilidae, cada uma com 10 espécies. Todas as 162 espécies constam nos dados secundários apresentados para a região e correspondem a 34% do total de espécies presentes nos dados secundários.

No acumulado das duas campanhas foi registrado um total de 227 espécies distribuídas em 21 ordens e 56 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 26 espécies, Thraupidae com 22 espécies, Trochilidae com 13 espécies, Furnariidae com 12 espécies e Thamnophilidae com 11 espécies. Dentre as 227 espécies, quatro não constam nos dados secundários apresentados para a região, a saber: *Pilherodius pileatus*, *Columbina squammata*, *Myiarchus tyrannulus* e *Cantorchilus longirostris*. As demais espécies (223 espécies) correspondem a 47,3% do total de espécies presentes nos dados secundários (Quadro 10.2-9).