EIA

Estudo de Impacto Ambiental

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Volume 1
Capítulos 1.0 a 6.0

REVISÃO 1
Janeiro de 2020

JGP

NEOENERGIA

SUMÁRIO

1.0 Introdução **1/2**

2.0 Estudos Ambientais **1/3**
2.1 EIA/RIMA 1
2.2 Outros Estudos e Documentos 2
2.3 Comunicação Prévia e Participação Social 3

3.0 Identificação **1/5**

4.0 Objetivos e Justificativas do Empreendimento **1/5**

5.0 Análise Comparativa de Alternativas Locacionais **1/93**
5.1 Introdução 1
5.2 Metodologia 1
5.2.1 Levantamento das Alternativas Locacionais Históricas 3
5.2.2 Espacialização das Restrições e Condicionantes Ambientais 6
5.2.3 Formulação de Alternativas Locacionais 13
5.2.4 Análises Quali-quantitativas, Definição dos Níveis Relativos de Interferência (NRI) e Ordens de Relevância 14
5.3 Discussão e Apresentação de Resultados 16
5.3.1 Análise de Alternativas Locacionais para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 16
5.3.1.1 Análise das Interferências nas Áreas de Expansão Urbana 57
5.3.2 Análise de Alternativas Locacionais para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 81

Parte 1

6.0 Diagnóstico Ambiental da Alternativa Preferencial **1/147**
6.1 Levantamento de Dados 1
6.2 Definição da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada – AE e ADA 2
6.3.1 Meteorologia e Climatologia 5
6.3.1.1 Circulação Atmosférica 6
6.3.1.2 Classificação Climática 12
6.3.1.3 Parâmetros Meteorológicos 13
6.3.1.4 Eventos Extremos e Desastres Naturais 43
6.3.2 Geologia 47
6.3.2.1 Sismicidade 55
6.3.3 Geomorfologia 60
6.3.3.1 Tipos de Terrenos e Sensibilidade Geoambiental 65
6.3.4 Solos 94
6.3.5 Recursos Hídricos 105
6.3.5.1 Principais Corpos d'Água Interceptados 117
6.3.5.2 Caracterização das Áreas Alagáveis 118
6.3.6 Vulnerabilidade Geotécnica 119

6.3.7 Paleontologia 124
6.3.8 Recursos Minerais 128
6.3.9 Espeleologia 135

Parte 2

6.4 Meio Biótico 1/266
6.4.2 Caracterização dos Ecossistemas 2
6.4.2.1 Caracterização Ambiental Geral 2
6.4.2.2 Unidades de Conservação 16
6.4.2.3 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 30
6.4.2.4 Caracterização da Cobertura Vegetal 35
6.4.2.5 Áreas Prioritárias para formação de Corredores Ecológicos 43
6.4.3 Flora 54
6.4.3.1 Mapeamento, Quantificação e Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo 54
6.4.3.2 Levantamento Fitossociológico 67
6.4.3.3 Levantamento Florístico 118
6.4.3.4 Quantificação e Caracterização das Áreas de Supressão Vegetal 142
6.4.4 Fauna 147
6.4.4.1 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Secundários 147
6.4.4.2 Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Primários 190
6.4.4.2.1 Avifauna 200
6.4.4.2.2 Herpetofauna 232
6.4.4.2.3 Mastofauna 242
6.4.4.2.4 Considerações Finais 264

Parte 3

6.5 Caracterização dos Aspectos do Meio Socioeconômico 1/290
6.5.1 População 6
6.5.1.1 População Residente 6
6.5.1.2 Renda e Rendimento 9
6.5.1.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM 14
6.5.2 Aspectos Econômicos 16
6.5.2.1 PIB e Valor Adicionado 16
6.5.2.2 Estabelecimentos, Empregos e Rendimento Médio do Trabalho 21
6.5.2.3 Taxas de Atividade, Ocupação e Desocupação da Força de Trabalho 24
6.5.3 Uso e Ocupação do Solo 30
6.5.3.1 Uso do Solo ao Longo da Diretriz Preferencial das LTs 30
6.5.3.2 Instrumentos de Planejamento Existentes nos Municípios da AE 57
6.5.3.3 Zoneamento Municipal e Expansão Urbana 60
6.5.3.4 Assentamentos Rurais 87
6.5.4 Saúde 89
6.5.5 Educação 109
6.5.6 Estrutura Viária 118
6.5.7 Comunicação e Informação 121

6.5.8 Terras Indígenas 125
6.5.9 Terras Quilombolas 130
6.5.10 Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico 135
6.5.10.1 Contextualização Etnohistórica 135
6.5.10.2 Contextualização Arqueológica Regional 143
6.5.11 Perfil Socioeconômico dos Municípios onde se Pretende Instalar os Canteiros de Obra 188
6.5.11.1 Município de Santo Antônio da Patrulha 188
6.5.11.2 Município de São Francisco de Paula 194
6.5.11.3 Município de Cambará do Sul 199
6.5.11.4 Município de Siderópolis 204
6.5.12 Perfil Socioeconômico das Comunidades mais Próximas ao Empreendimento 209
6.5.13 Interferências da Faixa de Servidão com Áreas Habitadas 280
6.5.14 Planos, Programas e Projetos 281
6.5.14.1 Infraestrutura de Energia 281
6.5.14.2 Infraestrutura de Transporte 284
6.5.14.3 Habitação Popular 288
6.5.14.4 Extração e Exploração de Recursos Naturais 290

7.0 Caracterização Técnica e Aspectos Construtivos da LT 1/74
7.1 Descrição de Informações sobre a Diretriz Preferencial das LTs 1
7.1.1 Faixa de Servidão 4
7.1.2 Torres e Tipos de Fundação 5
7.1.3 Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso 30
7.1.4 Número de Circuitos e Fases 31
7.1.5 Distâncias de Segurança 31
7.2 Características das Subestações (SEs) Capivari do Sul, Siderópolis 2 e Forquilhinha 33
7.3 Diretrizes para o Projeto Executivo 36
7.3.1 Otimização da Diretriz Preferencial das LTs 37
7.3.2 Cruzamentos com Interferências 38
7.3.3 Restrições Ambientais 42
7.3.4 Medidas de Segurança 43
7.4 Aspectos Construtivos 43
7.4.1 Serviços Preliminares 44
7.4.2 Infraestrutura de Apoio 46
7.4.2.1 Canteiros de Obra 47
7.4.2.2 Instalações de Apoio nas Frentes de Obra 51
7.4.2.3 Áreas de Empréstimo e Bota-Fora 51
7.4.3 Obras Civis 51
7.4.4 Montagens Eletromecânicas 59
7.4.5 Tipos de Acidentes Relacionados à Implantação do Empreendimento 61
7.4.6 Comissionamento 64
7.4.7 Desmobilização e Recuperação de Frentes de Obra 64
7.5 Operação e Manutenção 65
7.5.1 Tipos de Acidentes Relacionados à Operação/Manutenção do Empreendimento 65

7.5.2 Restrições de Uso e Ocupação do Solo na Faixa de Servidão, na Fase de Operação 69
7.6 Condicionantes Logísticos 70
7.6.1 Cronograma 70
7.6.2 Mão de Obra 73
7.6.3 Insumos 74
7.7 Investimentos 74

8.0 Análise dos Impactos Ambientais 1/138
8.1 Identificação e Caracterização dos Impactos 1
8.1.1 Referencial Metodológico Geral 1
8.1.2 Ações Impactantes 7
8.1.3 Componentes Ambientais Passíveis de Impacto 16
8.1.4 Identificação e Avaliação de Impactos Potencialmente Decorrentes 17
8.2 Análise Integrada dos Impactos Ambientais 131

9.0 Definição das Áreas de Influência 1/6
9.1 Área de Influência Direta 2
9.2 Área de Influência Indireta 4

10.0 Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais 1/78
10.1 Programa de Compensação Ambiental 72
10.2 Registros e Relatórios 76

11.0 Prognóstico Ambiental 1/8

12.0 Conclusão 1/14

13.0 Referências Bibliográficas 1/47

ANEXOS

Anexo 1 – Termo de Referência

Anexo 2 – Respostas dos Órgãos Intervenientes

Anexo 3 – Certidões de Uso do Solo

Anexo 4 – Marco Legal

Anexo 5 – Relatório de Comunicação Social

Anexo 6 – Plano de Execução das Audiências Públicas

Anexo 7 – Mapas A0, A1 e Articulações

Anexo 8 – Relatório de Paleontologia

Anexo 9 – Relatório de Espeleologia

Anexo 10 – Registro Fotográfico - Levantamento Fitossociológico

Anexo 11 – Registro Fotográfico - Levantamento Florístico

Anexo 12 – Quadro de Espécies - Levantamento Florístico

Anexo 13 – Registro Fotográfico - Fauna

Anexo 14 – Questionários do Levantamento Socioeconômico

Anexo 15 – Arranjos das Subestações

Anexo 16 – Arquivos shape

Anexo 17 – ARTs

Anexo 18 – Dados Brutos do Meio Biótico

1.0
Introdução

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) fornece os elementos necessários à análise da Viabilidade Ambiental do Empreendimento correspondente a parte do Lote 14 do Leilão ANEEL Nº 004/2018, composto pelas seguintes estruturas:

- Linha de Transmissão (LT) 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Linha de Transmissão (LT) 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

A LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, circuito simples, terá aproximadamente 225,2 km de extensão, interligando a futura SE Capivari do Sul, a ser construída no Município de Capivari do Sul/RS, à futura SE Siderópolis 2, a ser construída no Município de Capivari do Sul/SC. Apesar de novas, as duas Subestações não fazem parte do objeto de licenciamento deste EIA, tendo sido licenciadas junto com o Lote A do Leilão nº 04/2014-ANEEL e com o Lote 21 do Leilão nº 005/2016-ANEEL, respectivamente.

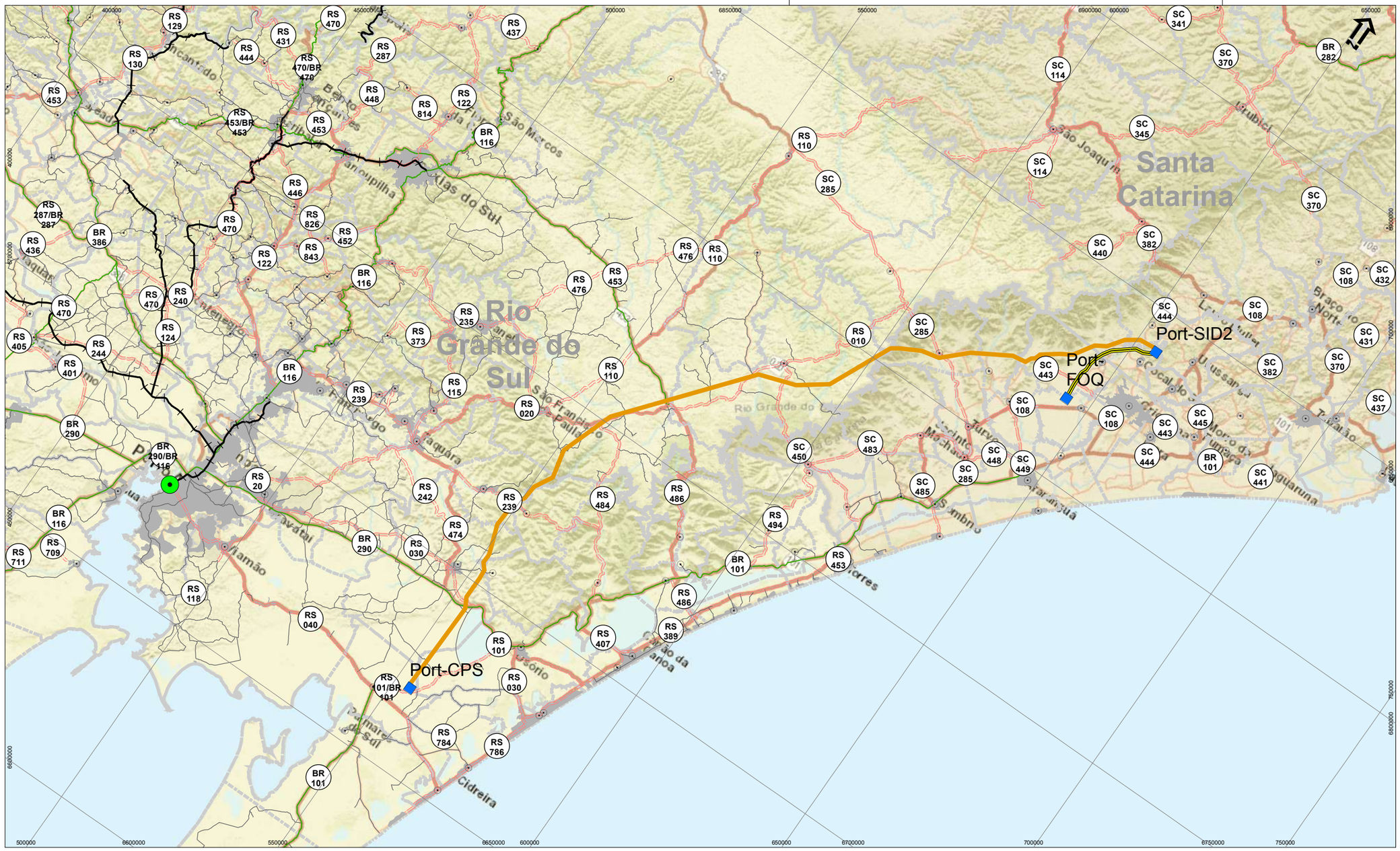
A LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, circuito simples, terá aproximadamente 27,2 km de extensão, sendo o segundo circuito de uma LT licenciada como parte do Lote 21 do Leilão nº 005/2016-ANEEL (LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C1). A LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 interligará a futura SE Siderópolis 2 à SE Forquilhinha, existente no Município de Forquilhinha/SC.

Essas duas LTs interceptarão 15 (quinze) municípios dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, como segue:

LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2: Siderópolis, Treviso, Nova Veneza, Morro Grande e Timbé do Sul, no estado de Santa Catarina, e São José dos Ausentes, Cambará do Sul, Riozinho, São Francisco de Paula, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, Caraá, Osório e Capivari do Sul, no estado do Rio Grande do Sul.

LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha: Siderópolis, Nova Veneza e Forquilhinha, no estado de Santa Catarina.

O **Mapa 1.0.a – Mapa de Localização**, na sequência, apresenta a diretriz preferencial de traçado proposta para as LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 sobre imagem de satélite, assim como os principais topônimos, sedes e limites municipais e a posição das SEs. Neste mapa verifica-se a sequência de municípios interceptados pelo empreendimento proposto, e a distância do mesmo em relação às respectivas sedes municipais.



Legenda

- Capital
- Subestação
- Sedes Municipais
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Ferrovias

JURISDICAO

- Estadual
- Federal
- Municipal
- Macha Urbana
- Limite de Município

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.000.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 1.0.a

Mapa de Localização

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Os Estudos Preliminares de Viabilidade e traçado para as LTs propostas foram realizados pela ELETROBRAS e pela CTEEP (FERRAZ LEAL/ELETROBRÁS, 2016; ISA CTEEP, 2018), os quais subsidiaram o Leilão Nº 04/2018 da ANEEL, realizado em 20 de dezembro de 2018. As LTs objeto deste estudo são parte do Lote 14 do Leilão, que teve como Empresa ganhadora a EKTT 5 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Com diretriz preferencial de traçado interceptando municípios de dois Estados, o Licenciamento Ambiental do empreendimento dar-se-á no âmbito federal, no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Neste contexto, o IBAMA emitiu, em 04/07/2019, o Ofício nº 314/2019/CODUT/CGLIN/DILIC, encaminhando o Termo de Referência (TR) definitivo para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha (ver **Anexo 1**), nos termos da Resolução CONAMA Nº 279 de 27/06/2001.

Processo IBAMA: Nº 02001.002330/2019-73.

2.0
Estudos Ambientais

2.1
EIA/RIMA

O presente EIA é estruturado de modo a cumprir as exigências e orientações do licenciamento ambiental, avaliando a viabilidade ambiental da implantação da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, identificando os impactos associados e propondo os Programas Ambientais necessários para a mitigação ou compensação desses impactos.

A estrutura adotada no presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA segue o determinado na Resolução CONAMA Nº 01/86 e as recomendações expressas no Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA (**Anexo 1**).

A itemização do EIA seguiu prioritariamente aquela estabelecida no TR. Assim, no **Capítulo 1.0** foi apresentada uma Introdução, com informações básicas sobre as LTs objeto deste licenciamento, incluindo sua localização.

Neste **Capítulo 2.0** é apresentada a estrutura do EIA, além de outras informações para atender o conteúdo deste item definido no TR.

No **Capítulo 3.0** são apresentados os dados para identificação do empreendedor, da empresa responsável pela elaboração dos estudos, e da equipe técnica, incluindo, para esta última, declaração de identificação de autoria dos profissionais responsáveis pelos conteúdos associados aos diferentes temas constantes dos estudos.

O **Capítulo 4.0** inclui informações sobre os Objetivos e Justificativas do Empreendimento, e o **Capítulo 5.0**, por sua vez, apresenta os Estudos de Alternativas Locacionais para identificação da alternativa locacional preferencial.

No **Capítulo 6.0** apresenta-se o Diagnóstico Ambiental da Alternativa Preferencial, realizado com base no levantamento de dados primários e secundários para estabelecimento da linha base de aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico na Área de Estudo (AE) e na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, para subsidiar as análises de impactos do empreendimento, a proposição de medidas para esses impactos e a elaboração do prognóstico da qualidade ambiental futura das áreas de inserção das LTs, e concluir sobre a sua viabilidade ambiental e social.

No **Capítulo 7.0** são descritas detalhadamente as características técnicas das LTs, e os procedimentos construtivos a serem adotadas para implantação das mesmas. É necessário esclarecer que as informações de projeto utilizadas no presente EIA, apresentadas no Capítulo 7.0, referem-se ao Projeto Básico das Linhas de Transmissão, em conformidade com a legislação pertinente (Resolução CONAMA Nº 6/87). O detalhamento do projeto de engenharia deverá ocorrer após a aprovação da viabilidade ambiental da alternativa locacional preferencial proposta.

A identificação, avaliação e análise integrada dos impactos ambientais e sociais do planejamento, implantação e operação das LTs constam no **Capítulo 8.0**. Os impactos potenciais são avaliados com base na previsão da atuação das ações impactantes do empreendimento sobre os componentes ambientais e sociais impactáveis. Após identificação dos impactos potenciais, avalia-se o impacto resultante com base na previsão do efeito das medidas preventivas, de controle, mitigadoras e compensatórias propostas no **Capítulo 10.0**.

Após a verificação do alcance dos impactos potenciais identificados e avaliados no Capítulo 8.0, foram definidas as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, as quais estão apresentadas no **Capítulo 9.0**.

No **Capítulo 11.0** apresentam-se o Plano de Compensação Ambiental, contendo as informações necessárias para o cálculo dos índices para definição do Grau de Impacto, de acordo com o estabelecido no Anexo do Decreto n° 6.848, de 14 de maio de 2009.

O **Capítulo 12.0**, por sua vez, apresenta o prognóstico ambiental, avaliando os cenários com e sem a implantação do empreendimento, com base nas informações de diagnóstico, avaliação de impactos e análise integrada já apresentadas nos capítulos anteriores.

As conclusões do EIA, avaliando a viabilidade ambiental do empreendimento, são apresentadas no **Capítulo 13.0**.

Finalmente, o **Capítulo 14.0** traz as Referências Bibliográficas citadas, o **Capítulo 15.0** apresenta um Glossário de termos ambientais.

2.2
Outros Estudos e Documentos

Ressalta-se que o IBAMA, em 03/06/2019, encaminhou ofícios às instituições públicas intervenientes no licenciamento ambiental do empreendimento, com cópia da minuta do TR, pedindo manifestação das mesmas e suas eventuais contribuições para os estudos. O prazo para manifestação informado nos ofícios de consulta foi de 15 dias.

As instituições consultadas foram a Fundação Nacional do Índio – FUNAI (Ofício nº 231/2019/CODUT/CGLIN/DILIC), a Fundação Cultural Palmares – FCP (Ofício nº 234/2019/CODUT/CGLIN/DILIC), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN Ofício nº 233/2019/CODUT/CGLIN/DILIC), e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (Ofícios nº 235/2019/CODUT/CGLIN/DILIC e nº 406/2019/DILIC).

A Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS não foi consultada, já que as LTs objeto do licenciamento estão fora da Amazônia Legal, fora de áreas de risco ou endêmicas para malária.

O TR foi encaminhado também para manifestação do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA/SC (Ofícios nº 238/2019/CODUT/CGLIN/DILIC e nº 297/2019/CODUT/CGLIN/DILIC) e à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM (Ofícios nº 239/2019/CODUT/CGLIN/DILIC e nº 297/2019/CODUT/CGLIN/DILIC). As respostas recebidas dos órgãos até a data de protocolo deste EIA estão anexadas no **Anexo 2**.

Cabe apontar, ainda, que foram contatados os 15 municípios que tiveram seus territórios atravessados pela diretriz preferencial das LTs, nos quais foram protocolados ofícios acompanhados de mapa com a diretriz preferencial das LTs em cada território municipal, solicitando manifestação dos municípios sobre a conformidade da diretriz preferencial proposta com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, atendendo ao disposto no parágrafo 1º do Artigo 10º da Resolução CONAMA Nº 237/97. As certidões emitidas encontram-se no **Anexo 3**.

Por fim, apresenta-se, no **Anexo 4** deste EIA, o levantamento do Marco Legal aplicável ao empreendimento.

2.3
Comunicação Prévia e Participação Social

Em atendimento ao TR, apresenta-se, no **Anexo 5** deste EIA, o Relatório das Atividades de Comunicação Social Prévia, evidenciando a comunicação realizada pelas equipes do EIA com a população mais próxima ao empreendimento, e aquela realizada especificamente com os proprietários ao longo da diretriz locacional preferencial.

No **Anexo 6**, por sua vez, apresenta-se o Plano de Execução das Audiências Públicas, com detalhes sobre as formas a serem empregadas para divulgação do RIMA e para comunicação sobre as audiências aos diversos públicos-alvo.

Ambos os documentos foram elaborados seguindo as especificações do Anexo I do TR (**Anexo 1**).

3.0
Identificação

Identificação do Empreendedor:

EKTT 5 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.
CNPJ: 28.439.014/0001-25
CTF: 7330262
Endereço: Rua Ary Antenor de Souza, 321, Jd Nova América
Campinas – SP
CEP: 13053-024
Tel.: (19) 2122 1484

Responsável: Luís Alessandro Alves
CPF: 144.518.308-00
Comprovante de Regularidade no CTF: 6926493
Endereço: Rua Ary Antenor de Souza, 321, Jd Nova América
Campinas – SP
CEP: 13053-024
Tel.: (19) 2122 1484
Endereço Eletrônico: andre.filisetti@elektro.com.br

Pessoa de Contato: Elton Freitas
Rua Ary Antenor de Souza, 321, Jd Nova América
Campinas – SP
CEP: 13053-024
Tel.: (19) 2122 1916
Endereço Eletrônico: elton.freitas@elektro.com.br / elton.freitas@neoenergia.com.br

Identificação da Empresa Responsável pelos Estudos:

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

Representante Legal: Juan Piazza
CTF: 246887
Pessoa de Contato: Renata Cristina Moretti
Endereço Eletrônico para Contato: renata.moretti@jgpconsultoria.com.br ou jgp@jgpconsultoria.com.br
Telefone para contato: (11) 5546 0733

Identificação da Equipe Técnica Multidisciplinar:

A equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental está apresentada na sequência, indicando os coordenadores de cada tema específico e as partes do estudo correspondentes a cada profissional.

São apresentadas as assinaturas de cada membro da equipe e as ARTs dos coordenadores.

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
1	Renata Cristina Moretti	Eng. Civil	Coordenação Geral e Elaboração do RIMA	CREA 5060276362	1031904	
2	Bruno Del Grossi Michelotto	Geógrafo	Coordenação do Meio Físico	CREA 5063023308	1500686	
3	Andréia Márcia Cassiano	Geóloga	Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico e Avaliação de Impactos Ambientais	CREA 5061740520	502601	
4	Alexandre Afonso Binelli	Engenheiro Florestal	Coordenação do Meio Biótico – Vegetação	CREA 5060815490	249060	
5	Denise Sasaki	Bióloga	Elaboração do Diagnóstico - Levantamentos Fitossociológico e Florístico. Mapeamento, Quantificação e Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo	CRBio 035829-03-D	1915448	
6	Juliana Maerschner A. Peixoto	Bióloga	Coordenação Geral de Geoprocessamento das Informações do Meio Biótico. Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo. Apoio na Elaboração do Diagnóstico de Vegetação	CRBio 523176-D	2220892	
7	Herbert Serafim de Freitas	Biólogo	Elaboração do Diagnóstico - Levantamentos Fitossociológico e Florístico	CRBIO 079297/01-D	1810054	
8	Marcos Paulo Sandrini	Biólogo	Elaboração do Diagnóstico - Levantamentos Fitossociológico e Florístico	CRBio 72068/01-D	283541	
9	Adriana Akemi Kuniy	Bióloga	Coordenação do Meio Biótico - Fauna Terrestre	CRBio 31908/01-D	285903	
10	Leandro Perez Godoy	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Mastofauna	CRBio 56544/01-D	2530331	

Nº ORDEM	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
11	Harley Sebastião	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Mastofauna	CRBio 97618/01-D	2255157	
12	Jaderson Lopes de Souza	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Mastofauna	CRBio 074459/01-D	2088172	
13	Vitor Arruda	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Avifauna	CRBio 106417/01-D	6413913	
14	André Moreira Assalim	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Herpetofauna	CRBio 097032/01-D	5808694	
15	Sóstenes Pelegrini	Biólogo	Diagnóstico do Grupo da Herpetofauna	CRBio 100500/01-D	5786011	
16	Marcia Eliana Chaves	Socióloga	Coordenadora do Meio Socioeconômico	DRT 979/87	2492389	
17	Marisa Teresinha M. Frischenbruder	Geógrafa	Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	CREA 0601022784	1031917	
18	Andressa dos Santos Esteves	Eng. Ambiental	Elaboração do Diagnóstico de Socioeconomia	CREA 5063869281	7237419	
19	Maria Izabel R. C. Botelho	Assistente Social	Apoio no Diagnóstico de Socioeconomia	CRESS 1967	6270512	
20	Mariana Martins Villas	Ecóloga	Apoio no Diagnóstico de Socioeconomia	-	3974579	
21	Edson Alves Filho	Geógrafo	Apoio no Diagnóstico de Socioeconomia	CREA 5063369633	5526790	
22	Priscila Leonis	Bióloga	Apoio no Diagnóstico de Socioeconomia	CRBio 61290/01-D	2826556	
23	José Carlos de Lima Pereira	Eng. Civil	Coordenação do Mapeamento	CREA 0682403454	247006	

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

Estudos Específicos

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	Nº E ÓRGÃO DE CLASSE	CTF	ASSINATURA
Carlos Eduardo Toledo	Geólogo	Diagnósticos de Espeleologia e Paleontologia	CREA 5062466197	3239185	

4.0
Objetivos e Justificativas do Empreendimento

O sistema de transmissão de energia elétrica brasileiro é extenso e complexo, devido às dimensões do país e às distâncias entre os grandes centros consumidores e as fontes geradoras. Até 2017, o SIN – Sistema Interligado Nacional (que abrange as estruturas geradoras e transmissoras de energia elétrica) era composto por cerca de 131.922 km de Linhas de Transmissão (LTs) distribuídas por todo o território nacional, incluindo LTs desde 230 kV até 800 kV (ONS, 2018). Aliado a essa longa extensão, tem-se um cenário econômico que se altera ano após ano, estando atrelado aos níveis de consumo de energia elétrica no país. Colocam-se, portanto, ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), dois grandes desafios. O primeiro consiste em distribuir toda a carga elétrica ao longo do território nacional para que chegue aos consumidores, considerando as perspectivas de mudança nos padrões de consumo; e o segundo consiste em dar garantia que o sistema já instalado seja confiável, especialmente nas interligações regionais, mesmo em caso de contingências.

Para a região Sul do país (composta pelos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), por exemplo, o desafio do ONS, em 2016, era atender a uma demanda de cerca de 82.063 GWh através de uma malha de linhas de transmissão em tensões que variam de 230 kV a 525 kV, além de um sistema de distribuição em 138, 88 e 69 kV (EPE, 2017a).

Para atender às demandas de energia especificamente no estado de Santa Catarina, a EPE (Empresa de Pesquisa Energética) vem fazendo estudos para análise da confiabilidade e capacidade de suporte desse sistema. Os estudos realizados pela EPE (Relatório R1 - *Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado de Santa Catarina: Regiões Sul e Extremos Sul*) em 2013 analisaram as condições de transmissão de energia nas Regiões *Sul* e *Extremo Sul* do Estado. A demanda de energia elétrica de região *Sul* era de cerca de 220 MW (5,3% da demanda do estado) e era atendida pelo complexo termoelétrico Jorge Lacerda, que tem capacidade de atendimento de 857 MW. A região *Extremo Sul* representava cerca de 340 MW (ou 8,2%) na demanda do Estado e também era atendida, prioritariamente, pela geração de energia na UTE Jorge Lacerda, o que acabava representando uma carga significativa na UTE. O atendimento dessas regiões era feito pelas SEs de Siderópolis 230/69 kV e Forquilhinha 230/69 kV, que estavam interligadas através de um sistema de 69 kV que abastece as SEs de distribuição da região (EPE, 2017b).

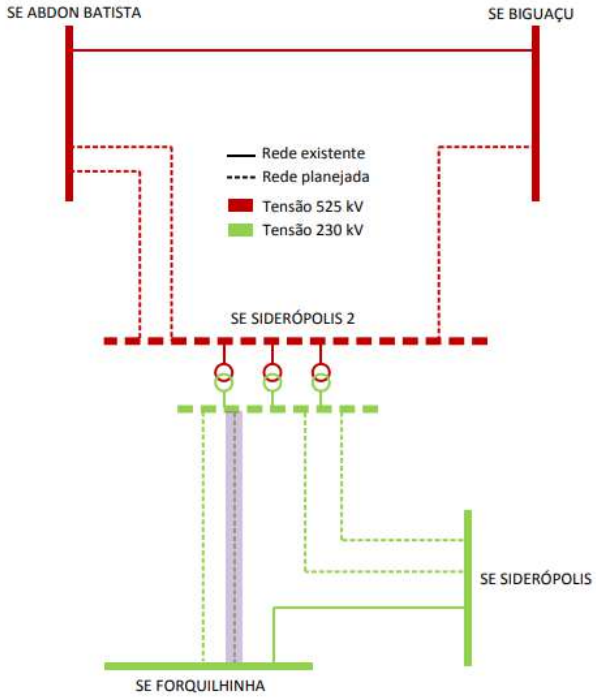
Os estudos da EPE de 2013 identificaram violações de limites de carregamento em todas as subestações de fronteira das regiões *Sul* e *Extremo Sul* e em linhas de 69 kV da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina. Além desses problemas, ressalta-se a dependência das duas regiões em relação à UTE Jorge Lacerda e o alerta do Plano de Ampliações e Reforços (ONS) 2012 – 2014 para um possível colapso desse sistema no regime de abastecimento normal no caso de desligamento da usina, a partir do ciclo 2018-2019. Segundo a operadora da usina, o seu funcionamento contínuo também não é ideal, pois prejudica a manutenção e requer compra de cotas adicionais de carvão (EPE, 2017b).

Assim, esse diagnóstico evidenciou a necessidade de reforços estruturais no sistema de transmissão existente no estado de Santa Catarina, complementados por obras na rede de distribuição, a fim de garantir um desempenho adequado. Para tal, a EPE, no seu relatório R1, apresentou diversos cenários visando a ajustar o sistema de transmissão, de modo a assegurar o atendimento ao mercado local, respeitando os requisitos de qualidade e confiabilidade requeridos no Sistema Interligado Nacional (SIN).

A recapacitação da LT 230 kV Siderópolis - Forquilhinha (C1) faziam parte do conjunto de obras previsto para esse cenário nas regiões *Sul* e *Extremo Sul* de Santa Catarina. Entretanto, segundo estudos aprofundados da ELETROSUL, a recapacitação da referida LT ficou inviabilizada tecnicamente, o que determinou a necessidade de uma nova LT naquele sistema. A partir desse fato, foi determinada, através do R1 revisado (EPE, 2017b), a implantação e operação da Linha de Transmissão 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha (C2), que é foco do presente EIA.

O sistema de transmissão em 525 kV e 230 kV da região estudada no R1, que inclui a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, pode ser visto no diagrama apresentado na **Figura 4.0.a**, a seguir.

Figura 4.0.a
Sistema de transmissão em 525 kV e 230 kV da região sul e extremo sul de SC, que inclui a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2



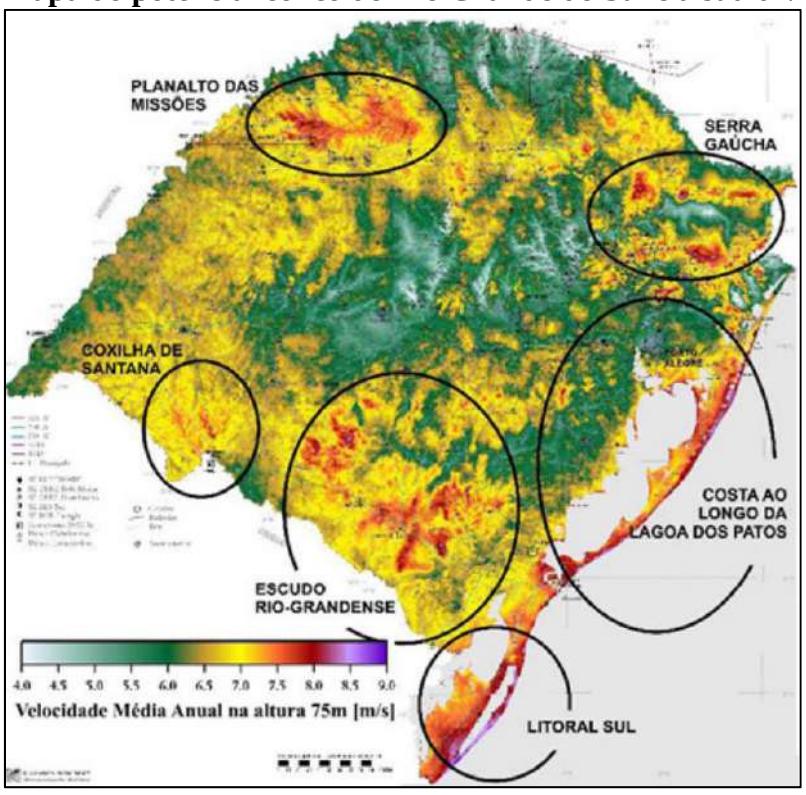
Fonte: EPE, 2017b.

Sobre a dependência da região em relação à UTE Jorge Lacerda, os estudos da EPE apresentados no *Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico*

do Estado do Rio Grande do Sul indicaram que a conexão da SE Siderópolis 2 com a SE Capivari do Sul, no Rio Grande do Sul, permitirá o aporte, nas regiões *Sul* e *Extremo Sul* de Santa Catarina, de energia oriunda dos Parques Eólicos localizados no litoral do Rio Grande do Sul, como forma de uma expansão natural do sistema gaúcho originalmente dimensionado em estudos anteriores da EPE.

Nesse contexto, cabe ressaltar o potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul e sua crescente exploração nos últimos anos. De acordo com o Atlas de Potencial Eólico Brasileiro (CEPEL, 2001), o estado tem 6 regiões relevantes para a geração de energia eólica, conforme pode ser observado na **Figura 4.0.b**, a seguir. Quatro dessas regiões têm, dentre os canais do escoamento de sua energia para o SIN, as subestações localizadas em Capivari e Siderópolis. As regiões são: Serra Gaúcha, da Lagoa dos Patos, do Litoral Sul e Escudo Rio Grandense. Quando analisados os projetos cadastrados e contratados nos leilões de energia da ANEEL até 2014 para essas regiões, pode-se concluir que as claras tendências de expansão demandam ampliações no sistema de linha de transmissão local, antes que o mesmo se esgote (EPE, 2014).

Figura 4.0.b
Mapa do potencial eólico do Rio Grande do Sul e a sua divisão em regiões

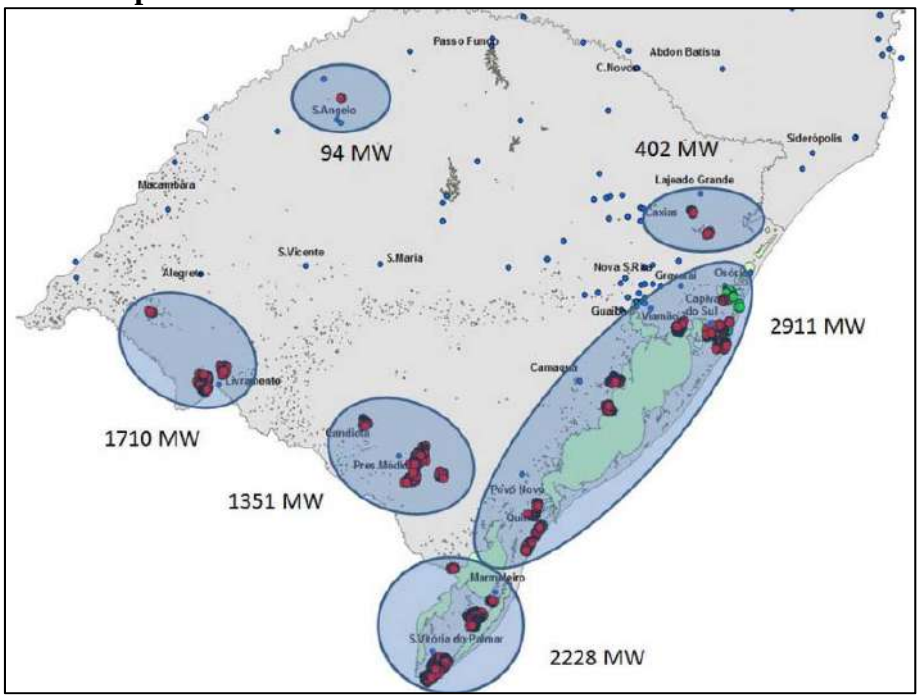


Fonte SDPI.

De maneira geral, a projeção realizada pela EPE em seu Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul (EPE, 2014) para o ano de 2021, prevê, considerando os montantes cadastrados em leilões de eólicas, que a capacidade instalada total nas regiões de Serra Gaúcha, da Lagoa dos

Patos, do Litoral Sul e Escudo Rio Grandense, representam uma parcela significativa do montante total do estado (cerca de 80%), totalizando 6.892 MW para ano de 2023 **(Figura 4.0.c)**.

Figura 4.0.c
Localização de usinas contratadas e cadastradas no RS e previsão de capacidade instalada para 2023



Fonte: EPE, 2014.

Assim, para escoar essa energia elétrica crescente na região, e viabilizar a integração das usinas eólicas com as regiões *Sul* e *Extremo Sul* de Santa Catarina, a EPE determinou a expansão da transmissão em 525 kV. Dentro do conjunto de LTs indicadas por essas análises, está aquela que também é foco do presente EIA, a LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 (C1). Essa LT proporcionará um novo ponto de conexão para as futuras linhas que fortalecerão a interligação entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, contribuindo para o Sistema Integrado Nacional (SIN) (EPE, 2014) e para a redução da dependência da UTE Jorge Lacerda.

Do ponto de vista socioeconômico, deve-se considerar que a expansão dessa malha de transmissão de energia apoiará o suporte ao cenário de retomada da economia previsto no Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 (EPE, 2017c) para a década de 2020, que estima um aumento significativo, com o consequente aumento na demanda de energia para o próximo decênio (crescimento econômico médio anual de 2,3%). Nesse sentido, a implantação e operação das LTs 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 (C1) e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 tem o objetivo de dar confiabilidade e complementar o escoamento da energia oriunda dos Parques Eólicos na região do litoral e da serra gaúcha, visando a fornecer infraestrutura para o melhor aproveitamento do potencial energético da região e o desenvolvimento de novas usinas no local. Esse

conjunto de empreendimentos permitirá aos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, e ao Brasil como um todo, aumentar a segurança para o desenvolvimento econômico através do aumento da oferta de energia elétrica disponível.

As LTs também garantem a possibilidade do escoamento de energia a partir de usinas eólicas, contribuindo para um reforço de energia renovável na matriz energética brasileira e reduzindo o uso de combustíveis fósseis para a geração de energia em termoelétricas, como seria o caso da UTE Jorge Lacerda, que seriam responsáveis pelas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil.

Além disso, a expansão da rede básica permite um ambiente propício à competição na geração, tendo em vista que disponibiliza infraestrutura para o desenvolvimento do mercado livre. O Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 da EPE também indica a importância da expansão do sistema de transmissão para interligação dos submercados no país, de modo que o preço da energia possa ser equalizado e que a demanda energética seja dissipada por todo o território nacional (EPE 2017c).

5.0
Análise Comparativa de Alternativas Locacionais

5.1
Introdução

Atendendo ao especificado no Termo de Referência, procedeu-se a uma análise detalhada de alternativas locacionais para as LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, seguindo procedimentos metodológicos que garantissem a contemplação de todos os critérios de ponderação pertinentes.

Esses estudos de seleção de alternativas locacionais foram desenvolvidos durante as fases iniciais de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), somadas às considerações feitas pelo IBAMA através do Relatório de Vistoria nº 7/2019-CODUT/CGLIN/DILIC e do Parecer Técnico nº 162/2019- CODUT/CGLIN/DILIC e contaram com a participação da equipe técnica responsável pelo estudo, e das equipes de engenharia e do fundiário. A estratégia de trabalho em conjunto com a empresa de engenharia garantiu que as variáveis ambientais fossem consideradas na elaboração do projeto, juntamente com os demais critérios (técnicos, logísticos, econômicos), contribuindo para as decisões de seleção da alternativa preferencial de traçado.

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

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

5.2
Metodologia

O estudo de alternativas locacionais para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha foi realizado em etapas, sendo a primeira o levantamento e análise de alternativas locacionais históricas.

Na sequência, foram levantadas informações cartográficas dos critérios de restrição, que incluíram tanto aqueles propostos no Termo de Referência, quanto aqueles complementares solicitados pela FEPAM/RS em documento expedido em julho de 2019.

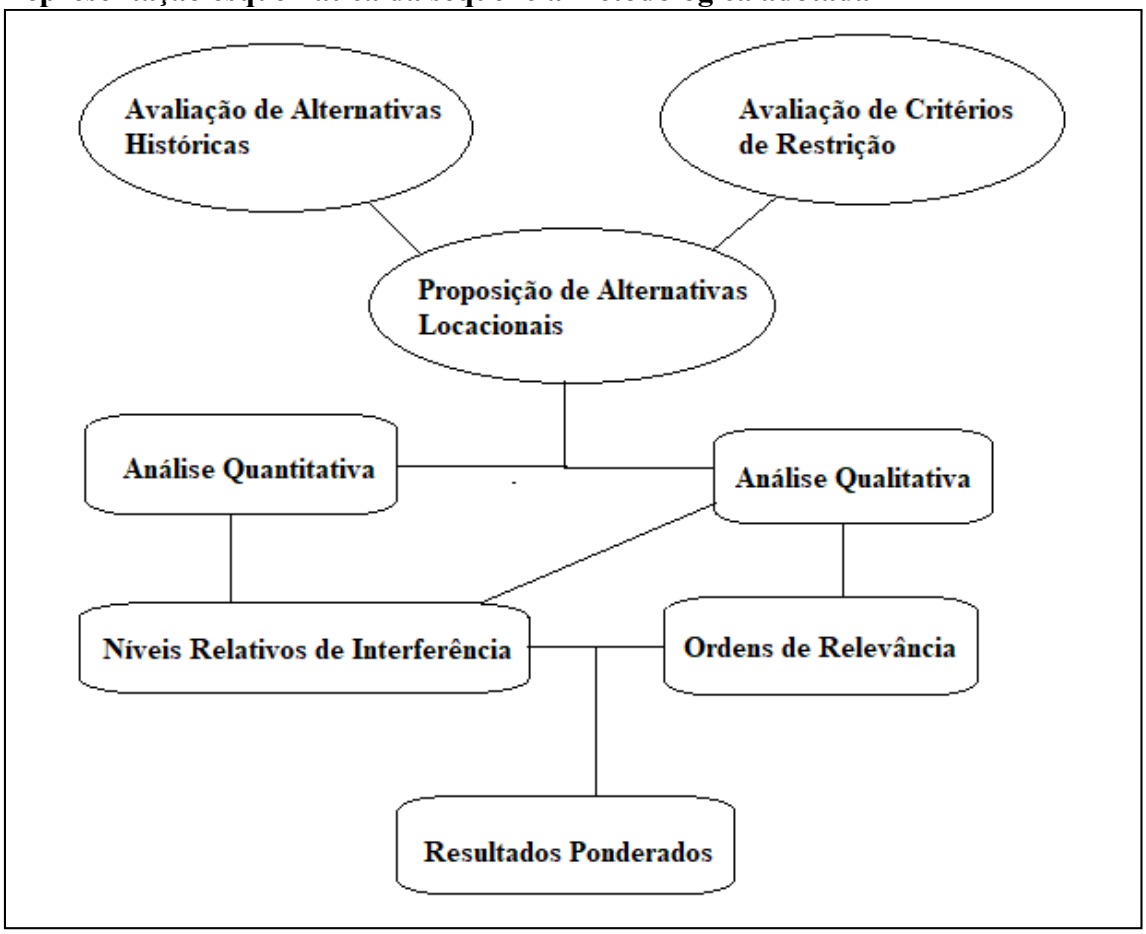
O resultado desse levantamento constituiu uma base de dados organizada em ambiente SIG, sobre a qual foram geradas novas alternativas locacionais que reduzissem em maior ou menor grau as interferências com essas restrições.

Concebidas as alternativas, procedeu-se a quantificação das interferências, o que, somado à análise qualitativa, subsidiou uma primeira comparação dos diferentes graus de interferência entre as variáveis.

Por fim, e com base nos resultados obtidos, desenvolveu-se a análise ponderada dos critérios de restrição. Esse procedimento foi realizado a partir da definição dos respectivos níveis relativos de interferência (NRI) e da ordem de relevância de cada critério analisado. Os resultados foram organizados em matrizes de avaliação, que consolidam a pontuação atribuída a cada critério e a cada alternativa.

A síntese da sequência metodológica desenvolvida pode ser visualizada na **Figura 5.2.a**, sendo as especificidades de cada etapa detalhadas nas seções seguintes.

Figura 5.2.a
Representação esquemática da sequência metodológica adotada



A seguir, apresenta-se o detalhamento de cada etapa metodológica citada, sendo os resultados obtidos consolidados na **Seção 5.3**.

5.2.1
Levantamento das Alternativas Locacionais Históricas

Trata-se de procedimento adotado na fase inicial dos estudos ambientais e locacionais desenvolvidos após o Leilão, portanto, no âmbito do presente EIA.

Consistiu basicamente no levantamento de todos os estudos técnicos que avaliaram alternativas locacionais para as LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 antes do Leilão Nº 004/2018. Essas avaliações foram registradas nos Relatórios R3.

Tal procedimento permitiu inventariar as diretrizes anteriormente estudadas para as LTs, identificando-se os aspectos favoráveis e desfavoráveis apontados em cada caso e a viabilidade de tais propostas no atual contexto.

Considerando que o Lote 14 é composto por diferentes Linhas de Transmissão os estudos locacionais preparatórios ao Leilão foram divididos em documentos distintos, conforme, sendo os R3 das duas LTs listados a seguir:

- FERRAZ LEAL CONSULTORIA AMBIENTAL & ELETROBRÁS. Relatório de Características e Análise Sócio Ambiental do Corredor Preferencial para a instalação da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 em seu circuito C1. Relatório R3. 2016

- ISA CTEEP. Relatório de Definição da Diretriz e Análise Socioambiental da LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2. Relatório R3. 2018.

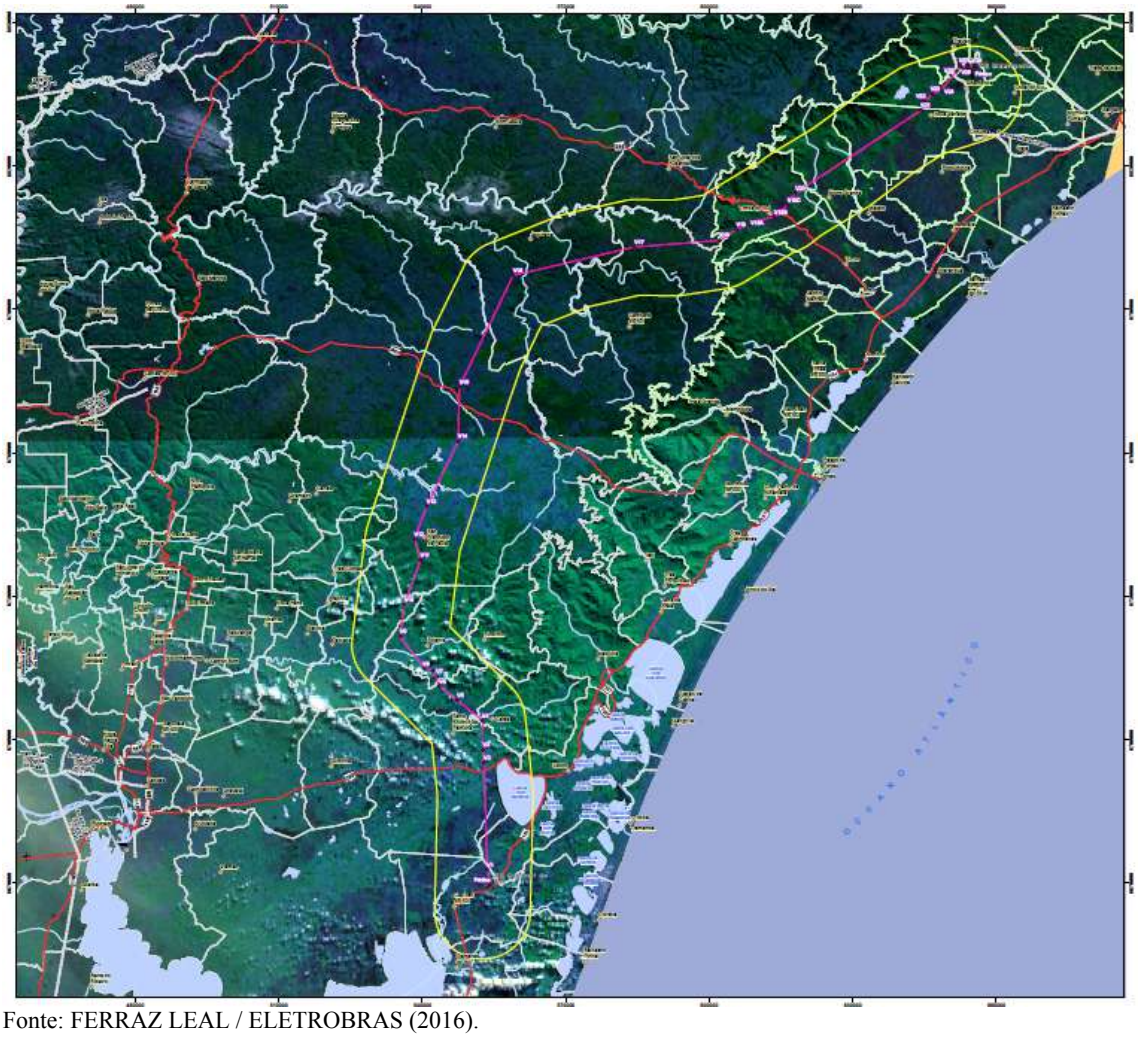
No Relatório R3 elaborado pela FERRAZ LEAL / ELETROBRAS (2016), foi avaliado um corredor com 20 km de largura para definição da alternativa locacional da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, partindo da diretriz que havia sido estudada no Relatório R1 (EPE, 2011). No R3, por meio do diagnóstico de componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico, utilizando dados secundários e primários (estes últimos coletados em campo no período entre 13 e 22 de maio de 2016), foram identificadas todas as interferências socioambientais existentes no corredor de 20 km, e com isso promovidos ajustes na diretriz de traçado a fim de minimizar impactos.

A alternativa locacional recomendada no Relatório R3, apresentado na **Figura 5.2.1.a**, a seguir, resultou em 29 vértices.

Segundo as conclusões e recomendações do Relatório R3, foram identificadas, ao longo do corredor, situações que exigem cuidados especiais e um estudo mais detalhado, tais como pequenas propriedades rurais, benfeitorias, plantações, travessias de rios e córregos, áreas de preservação permanente (APPs), áreas de reserva legal, travessias de rodovias e estradas vicinais. Além disso, as conclusões apontaram para a necessidade de

analisar previamente a logística de construção do empreendimento, pois não existem cidades de maior porte que tenham estrutura para abrigar as demandas das obras, além de haver diferenças topográficas nesta região, que dificultam a logística de implantação de acessos e instalação das torres.

Figura 5.2.1.a
Alternativa Locacional Histórica para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 recomendada no Relatório R3

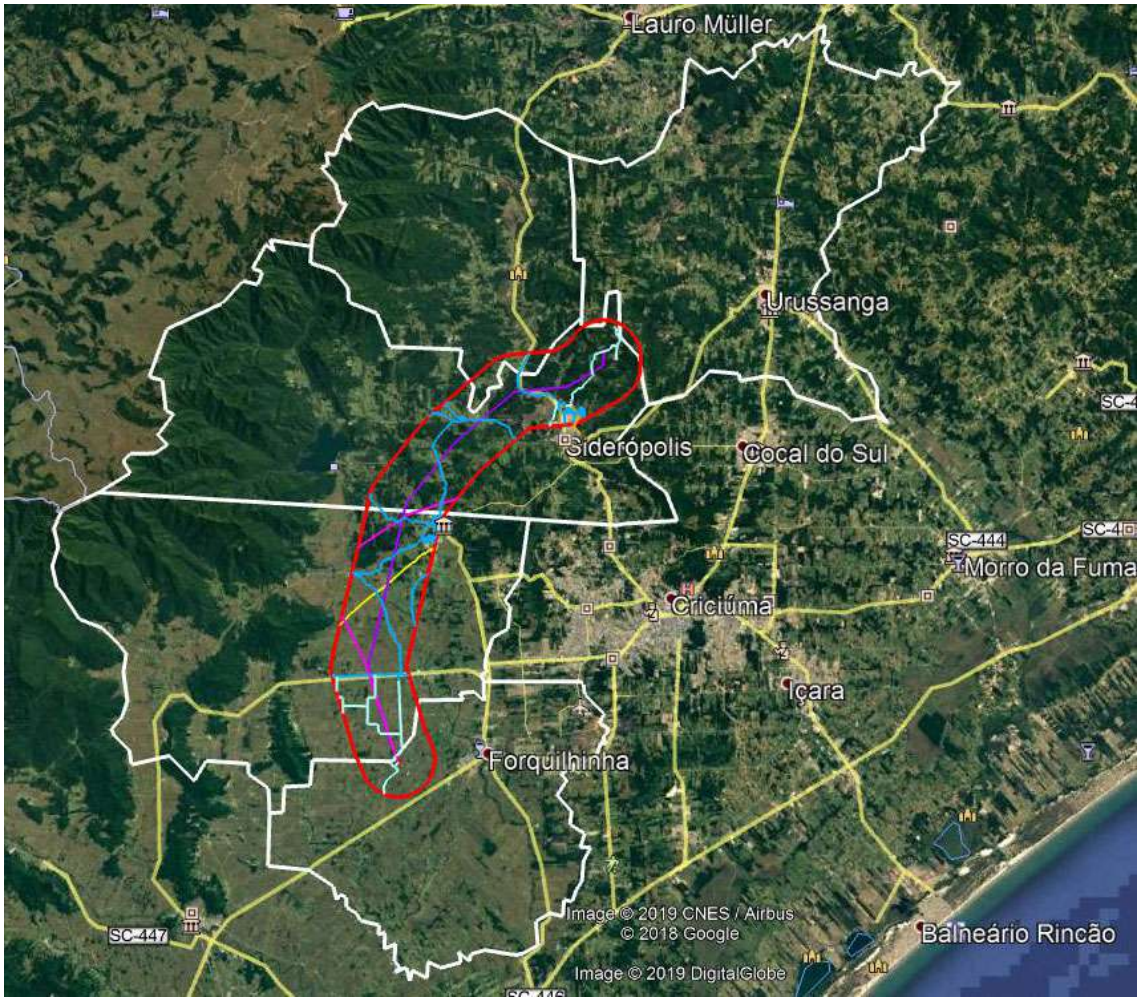


Fonte: FERRAZ LEAL / ELETROBRAS (2016).

Em relação à LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2, o diagnóstico foi feito para um corredor de 4 km, utilizando também dados secundários e trabalho de campo ocorrido nos dias 23 e 24 de maio de 2018.

A alternativa locacional avaliada no Relatório R3, apresentada na **Figura 5.2.1.b**, a seguir, definida com base na redução das interferências mapeadas no corredor, apresenta 14 vértices, sendo o primeiro (V1) na saída da SE Forquilhinha e o último (V14) na chegada a SE Siderópolis 2 (em construção), e 27,6 km de extensão.

Figura 5.2.1.b
Alternativa Locacional Histórica para a LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 recomendada no Relatório R3



Fonte: ISA CTEEP (2018).

Segundo as conclusões e recomendações do Relatório R3, a diretriz da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 sugerida está sujeita a ajustes visando à otimização do traçado e performance construtiva, e a minimização dos impactos socioambientais. O R3 informa que grande parte da diretriz encontra-se sobre polígonos de mineração ativos, em concessão de lavra, devendo-se consultar a ANM – Agência Nacional de Mineração, e que o traçado percorre grande extensão por áreas alagadas, destinadas ao plantio de arroz, devendo-se verificar o tipo de fundação que se adapta a essas condições.

5.2.2
Espacialização das Restrições e Condicionantes Ambientais

Nesta etapa, foram mapeados os elementos geográficos que, em diferentes graus, constituem restrições à implantação de infraestruturas como as Linhas de Transmissão. É o caso das áreas densamente ocupadas, áreas legalmente protegidas, infraestrutura existente ou planejada, grandes massas d'água, barreiras geomorfológicas, dentre outras.

É um procedimento fundamental dos estudos locacionais, uma vez que a espacialização desses elementos geográficos permite formular diretrizes que evitem ou minimizem sobreposições com espaços relevantes sob o aspecto socioambiental, o que possibilita uma análise equilibrada das alternativas e ao mesmo tempo evita a análise de alternativas claramente inviáveis do ponto de vista socioambiental.

Na fase anterior dos estudos, quando do desenvolvimento dos Relatórios R3, foram mapeados importantes elementos que condicionam o posicionamento das LTs. Já nos estudos desenvolvidos no EIA, o objetivo foi o de verificar a possibilidade de identificar alternativas locacionais que representassem menor potencial de geração de impactos socioambientais comparadas à alternativa proposta no Relatório R3. Para tanto, às restrições socioambientais consideradas no Relatório R3 foram incorporadas outras, ampliando o foco de análise em escalas cartográficas mais detalhadas.

Foram objeto de mapeamento os seguintes elementos geográficos condicionadores da localização das estruturas do empreendimento, organizados conforme indicado na Seção 5.2 do Termo de Referência emitido para o EIA (**Anexo 1**):

A - Cobertura Vegetal Nativa

Em razão da necessidade de atendimento a condicionantes de engenharia do projeto e em função da situação locacional de outras restrições ambientais, a sobreposição das alternativas locacionais sobre fragmentos de vegetação é inevitável em determinadas situações. Impactos como a perda de *habitats* e a fragmentação da cobertura vegetal provocados pela implantação de obras lineares podem ser minimizados com a formulação de diretrizes que considerem a vegetação nativa como uma variável relevante para a análise ambiental.

Por este motivo, e em atendimento ao Termo de Referência (**Anexo 1**), as alternativas locacionais foram comparadas em relação à quantificação das respectivas intervenções em vegetação nativa de porte florestal (nos estágios médio e avançado de regeneração), e vegetação campestre, em relação às áreas totais e percentuais. Para isso, todos os traçados estudados tiveram a cobertura vegetal e o uso do solo mapeados, e a vegetação classificada segundo as fitofisionomias e estágios de regeneração.

B - Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral e de Uso Sustentável

Compreende as áreas legalmente protegidas nos termos da Lei Federal Nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

As Unidades de Proteção Integral estabelecidas são os Parques, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre. Já o grupo de Unidades de Uso Sustentável é formado pelas Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas, Reserva de Fauna e Reservas de Desenvolvimento Sustentável.

Para fins desta análise, foram levantadas as Unidades de Conservação definidas nas esferas federal, estadual e municipal. As informações necessárias ao mapeamento das Unidades de Conservação foram levantadas em bases geográficas ou fontes como o ICMBio, os órgãos estaduais (FEPAM e IMA) e as Prefeituras Municipais. No caso das Zonas de Amortecimento, os dados foram obtidos nos Planos de Manejo das UCs.

O critério geral adotado foi o de levantar a categoria da UC, sua interferência em cada uma das alternativas locacionais sobre os limites das Unidades de Conservação e suas zonas de amortecimento, sobretudo naquelas do Grupo de Proteção Integral.

C - Terras Indígenas

Compõem este conjunto as Terras Indígenas em diferentes situações jurídicas quanto ao seu processo de identificação, demarcação e homologação, em relação a interferências diretas ou indiretas e extensão em possíveis áreas demarcadas. As informações foram levantadas através de consultas às bases geográficas do IBGE e especialmente da FUNAI[1].

D - Comunidades Remanescentes de Quilombos

Contempla a identificação de áreas ocupadas por remanescentes de quilombos, que são considerados exemplos de população tradicional por sua diferenciação cultural, organização social e relação particular com os recursos naturais e com território. Buscou-se identificar as áreas demarcadas ou em processo de avaliação interferidas de forma direta ou indireta pelo empreendimento, além da extensão desta interferência. Foram consultadas as bases de dados da Fundação Cultural Palmares e do INCRA.

E - Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes

As alternativas locacionais foram avaliadas quanto à interceptação de regiões com baixa capilaridade de acessos existentes (rodovias e outras vias secundárias), o que acarretaria maior necessidade de abertura de novos acessos. Buscou-se levantar a extensão total e percentual dos trechos com disponibilidade ou proximidade de acessos existentes.

[1] http://www.funai.gov.br/index.php/2013-11-06-16-22-33.

F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)

A ocupação urbana densa e consolidada é um importante elemento que restringe a formulação de alternativas locacionais para uma Linha de Transmissão, uma vez que a implantação desse tipo de infraestrutura em espaços urbanos exige ações altamente impactantes, como desapropriações, transferência compulsória de população e de atividades econômicas, além da fragmentação do espaço urbano. Nesse sentido, é desejável a compatibilização da infraestrutura estudada com a ocupação urbana consolidada, inclusive com bairros e zonas urbanas isoladas das sedes municipais, através da extensão total e percentual dos trechos em áreas mais adensadas e em zonas de expansão de ocupação.

Também foram mapeadas as interferências das alternativas locacionais com aglomerados de população, como vilas, povoados e bairros rurais dos municípios interceptados.

Neste aspecto foram considerados duas variáveis de análise: as áreas rurais de ocupação rarefeita e as áreas urbanas consolidadas, sendo que ambas representam níveis de impedância social.

G - Áreas de Relevo Acidentado

A incorporação desse critério deve-se ao fato de que, em função do relevo e das amplitudes altimétricas, há significativas restrições de acessibilidade. Nessa condição, a implantação de uma Linha de Transmissão demanda a utilização de acessos viários, fundamentais, por exemplo, para o transporte de equipamentos até os locais de implantação das torres. Como nesses terrenos não há vias de acesso na densidade desejável, é necessário implantar novos caminhos, o que, em encostas de alta declividade, suscetíveis a processos de dinâmica superficial intensos, é sempre um fator potencializador de impactos de erosão e de assoreamento de corpos d'água. A extensão e percentual de trechos com alta declividade serão mapeados e considerados durante esta análise.

H - Patrimônio Espeleológico

No conjunto de restrições consideradas nesse estudo de alternativas locacionais constaram a proximidade com as cavidades registradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV)[2], vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza (ICMBio).

Também foram comparadas as alternativas de traçado em relação à extensão e percentual da interferência em áreas de alto potencial espeleológico, conforme Mapa de Potencial Paleontológico do Relatório de Diagnóstico Espeleológico do **Anexo 9**.

[2] http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html.

I - Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica

As alternativas locacionais foram comparadas em relação ao número de ocorrências de sítios arqueológicos cadastrados na sua região de passagem. Para isso, foi verificada a quantidade de sítios arqueológicos cadastrados na base do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA[3], localizados na faixa de 1 km, sendo 500 m para cada lado das alternativas, e a distância do traçado em relação ao sítio cadastrado mais próximo.

Outras potenciais interferências com Patrimônio Arqueológico ainda não cadastrado no CNSA somente serão conhecidas de maneira definitiva após a realização de trabalhos específicos, previstos para a fase de obtenção da Licença de Instalação (LI).

Foram verificados também os cadastros de sítios paleontológicos existentes ao longo das alternativas estudadas, utilizando a base de dados da CPRM (BasePaleo)[4], que disponibiliza a localização georreferenciada dos sítios cadastrados no território nacional. O arquivo com extensão *shapefil*e utilizado foi atualizado em dezembro de 2019.

Essa base de dados foi confrontada também com a faixa de 1 km no entorno das alternativas, sendo 500 m para cada lado do eixo.

As alternativas foram também comparadas em relação à interferência em formações rochosas com potencial fossilífero. Os estudos de diagnóstico possibilitaram o mapeamento de potencial paleontológico baseado nas rochas e a distinção das áreas consideradas como de alto potencial paleontológico, que correspondem às áreas de ocorrência das seguintes unidades geológicas: Formações Irati, Palermo, Rio Bonito, Estrada Nova, Rio do Rasto, Botucatu, além dos Depósitos de Turfeiras. Os traçados das Alternativas Locacionais foram sobrepostos a este mapeamento, resultando na extensão total de interceptação dessas áreas para cada traçado avaliado.

J - Planícies Fluviais e Cursos D'água

Nessa restrição, foram mapeadas as planícies amplas e os principais corpos d'água, o que inclui grandes rios, lagoas e reservatórios artificiais, levantando o número de travessias / APPs, extensão total e percentual sobre essas áreas. Na prática, esses ambientes permanentemente úmidos ou sujeitos à inundação (além dos próprios corpos hídricos) acabam exigindo adequações relevantes nos procedimentos construtivos, muitos relacionados ao acesso às frentes de obra. Ao mesmo tempo, são áreas caracterizadas por solos com baixa capacidade de suporte, além de possuir vegetação nativa muitas vezes preservada e que forma corredores ou abrigo à fauna silvestre.

[3] http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa.
[4] http://geosgb.cprm.gov.br/geosgb/sobre_geosgb.html. Acesso em: 05/2019.

K - Recursos Minerais

Especialmente a mineração com lavra a céu aberto é uma atividade que deve ser previamente considerada no planejamento de uma Linha de Transmissão. Nesse sentido, para apoiar os estudos locacionais foram identificadas, na base de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM)[5], as áreas cobertas por processos minerários ativos situados nas fases de concessão de lavra, requerimento de lavra e requerimento de lavra garimpeira, considerando a extensão total e percentual de interferência dos trechos com os polígonos identificados.

L - Assentamentos Rurais do INCRA

Os assentamentos rurais (em extensão e percentual) foram incluídos no mapeamento de restrições e condicionantes socioambientais dos estudos locacionais por serem formados essencialmente por pequenas propriedades, onde o posicionamento de uma Linha de Transmissão tende a resultar em impactos mais significativos, como a perda de áreas e de estruturas de produção familiar. Para a identificação de assentamentos rurais foram consultadas bases de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)[6].

M – Avifauna

As alternativas locacionais foram comparadas em relação à extensão e percentual de interceptação de áreas com concentração de aves migratórias e de áreas reprodutivas com concentração de indivíduos[7].

N - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)

As alternativas locacionais foram analisadas em relação às interferências (extensão e percentual) com Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB). As informações utilizadas foram obtidas no site do Ministério do Meio Ambiente[8]. Essas áreas, segundo o Art. 4º do Decreto Federal Nº 5.092, de 21 de maio de 2004, essas áreas são "consideradas para fins de instituição de Unidades de Conservação, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de extinção e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado".

O – Agricultura e Pecuária

O mapeamento da cobertura vegetal e do uso do solo realizado em todas as alternativas locacionais, para atendimento ao TR, resultou na possibilidade de comparação das diversas diretrizes em relação à sua interferência em agricultura, reflorestamentos e

[5] http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/
[6] http://www.incra.gov.br/tree/info/file/3132.
[7] Áreas de Concentração de Aves e Rotas Migratórias: Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias, Cemave - ICMBio.
[8] http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/ 489.

pastagens, sendo quantificadas as interferências em áreas totais e percentuais em relação à área da faixa de servidão.

Além das restrições acima, listadas no TR, também foram avaliadas as diversas alternativas também em relação a:

P - Aeroportos, Aeródromos e Pistas de Pouso e Decolagem

A identificação dos aeródromos e campos de pouso existentes na área de estudo foi feita com base em consulta ao Manual de Rotas Aéreas (ROTAER), disponível no site do Departamento de Controle do Espaço Aéreo[9] e na base de dados *Global Gazetteer Version* 2.1[10].

Para a análise, foram consideradas as disposições constantes na NBR 5.422/85, na Lei Federal Nº 7.565/86 (Código da Aeronáutica), na Portaria Nº 1.141/GM5/87, e no Decreto Federal S/N, de 13/05/91.

Q - Infraestrutura

Reúne os principais componentes da infraestrutura regional, com os quais se busca compatibilizar a implantação do novo Sistema de Transmissão. Foram objeto de identificação as Rodovias, Ferrovias, outras Linhas de Transmissão e Dutos.

Em atendimento ao documento expedido pela FEPAM em julho de 2019, com considerações pontuais e sugestões para inclusão nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da LT 525kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, mais especificamente no trecho inserido no Rio Grande do Sul, foram incluídos ainda, nesta análise, os seguintes critérios:

R - Interferência em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas

As Alternativas Locacionais foram comparadas em relação à extensão de interceptação de áreas com rochas e solos de alteração (terrenos) com potencial de geração de processos erosivos e movimentos de massas. Desse modo, em consideração a esses processos do meio físico, bem como aos relevos associados, foram distinguidas as áreas de sensibilidade geoambiental alta a muito alta e a extensão de travessia das alternativas ao longo dos trechos dos terrenos de Escarpas Serranas, Morros e Serras Baixas e Colinosos e Amorreados.

S - Interferência em áreas com potencial de contaminação das águas em função de presença de lençol freático raso

Ao longo das alternativas ocorrem terrenos de planícies marinhas, lagunares e colúvio-aluviais, que possuem, de maneira geral, maior risco de inundação, além de

[9] www.aisweb.aer.mil.br.
[10] http://www.fallingrain.com/world/. Acesso em março de 2019.

suscetibilidade à contaminação de aquíferos freáticos e águas superficiais. Assim, o mapeamento desses terrenos possibilitou a comparação das travessias dos traçados das Alternativas Locacionais ao longo dessas áreas.

T – Interferência com depósitos de turfeiras

Os depósitos de turfeira que ocorrem na região são constituídos por turfa heterogênea intercalada ou misturada com areia, silte, diatomitos e argila plástica. Além de possuírem potencial para uso como insumo na agricultura, geração de energia e industrial, são indicativos de ocorrência de solos alagáveis, muito mal drenados, com presença de material orgânico e, por vezes, agressivos, podendo provocar corrosão de estruturas de aço ou concreto. Em função da presença de solos plásticos e moles, possuem baixa capacidade de suporte a cargas e vulnerabilidade a adensamentos. Estes depósitos encontram-se mapeados ao longo dos traçados, como parte dos mapeamentos geológicos, o que possibilitou a verificação dos trechos de travessia dos mesmos pelas Alternativas Locacionais.

U - Interferência em áreas com potencial de contaminação das águas subterrâneas em função de presença de áreas de recarga do Sistema Aquífero Guarani

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) engloba as unidades geológicas relacionadas às Formações Botucatu, Guará, Pirambóia, dentre outras, sendo representado, ao longo dos traçados das alternativas, principalmente pelas rochas da Formação Botucatu. Estas englobam principalmente arenitos finos a grossos que ocorrem na região do empreendimento em áreas restritas e localizadas, principalmente em encostas de declividades elevadas e escarpas. Estes relevos ondulados e escarpados configuram áreas desfavoráveis ao armazenamento das águas subterrâneas, não caracterizando áreas de recarga. De fato, os mapeamentos das áreas de recarga do SAG não mostram sobreposição com as áreas previstas para as alternativas, conforme estudos efetuados na região e que têm como foco esse sistema aquífero (FREITAS, 2010; CPRM, 2012). Do exposto, considera-se desnecessária esta análise, visto que as áreas de ocorrência da Formação Botucatu atravessadas pelas alternativas, além de serem restritas, não constituem áreas de recarga do SAG.

A comparação das alternativas em relação à interferência em formações rochosas com potencial fossilífero, solicitada também pela FEPAM, foi incluída no critério I, acima.

Todos esses elementos listados acima foram espacializados em mapas, o que permitiu avaliar as características e as interferências socioambientais mais relevantes das alternativas locacionais formuladas nos Relatórios R3, e propor outras diretrizes e variantes que representassem um menor potencial de geração de impactos socioambientais.

Para atendimento ao TR, foram apresentados dois conjuntos de mapas, sendo um deles em tamanho A0, contendo as alternativas locacionais estudadas, os limites estaduais, as áreas urbanas, as principais rodovias e estradas, os polígonos de Unidades de Conservação e zonas de amortecimento, e as Terras Indígenas e Quilombolas. O

segundo conjunto de mapas consiste em cartas-imagem em tamanho A1, na escala 1:50.000, individuais para cada alternativa locacional estudada, contendo limites estaduais e municipais, núcleos populacionais urbanos e rurais, malha viária, polígonos de Unidades de Conservação e zonas de amortecimento, Terras Indígenas e Quilombolas, assentamentos rurais, hidrografia, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, polígonos minerários, cavidades, sítios arqueológicos e paleontológicos conhecidos, rotas e áreas de concentração de aves migratórias. Esses mapas levaram ainda em consideração a descrição feita nos itens 5.34 e 5.3.5 do Parecer Técnico nº 162/2019-CODUT/CGLIN/DILIC e são apresentados no **Anexo 7**.

5.2.3
Formulação de Alternativas Locacionais

Uma vez construídos os mapas com as restrições mencionadas na Seção anterior, passou-se à análise da localização desses elementos em relação às alternativas locacionais derivadas dos Relatórios R3. O objetivo foi o de, considerando as interferências identificadas no desenvolvimento das diretrizes dos R3, levantar outras possibilidades de corredor de passagem para as Linhas de Transmissão, que representassem interferências menos significativas, portanto, com impactos socioambientais de menor magnitude.

Além das alternativas locacionais resultantes dos Relatórios R3 e da distribuição das variáveis ambientais condicionantes, outro aspecto fundamental da formulação de novas alternativas são as premissas técnicas do empreendimento, as quais devem ser observadas em razão de aspectos de engenharia, sobretudo relacionados ao desempenho e à segurança da operação das LTs. Também foi considerada a discussão que consta no Relatório de Vistoria nº 7/2019-CODUT/CGLIN/DILIC, emitido pelo IBAMA em julho de 2019, após sobrevoo realizado ao longo das diretrizes a leste e a oeste.

Isso posto, foram executadas avaliações visando formular alternativas locacionais que minimizassem ou mesmo evitassem sobreposições com os elementos geográficos ou restrições identificadas no procedimento técnico anterior.

A análise para a formulação de novas alternativas locacionais apoiou-se ainda nos recursos de geoprocessamento e também no uso do aplicativo *Google Earth*, que permitiu a visualização de imagens de alta resolução de toda a região situada entre as Subestações, consideradas aqui como pontos obrigatórios de passagem. No **Mapa 5.3.a** da seção seguinte, em formato A0, mostram-se as três alternativas de traçado avaliadas para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e as duas alternativas de traçado avaliadas para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2.

O trecho entre a SE Capivari do Sul e a SE Siderópolis 2 contempla a implantação de uma Linha de Transmissão em 525 kV, em circuito simples. Necessariamente, a LT deve se posicionar entre as Subestações citadas, que se configuram como pontos obrigatórios de passagem para efeito de estudos locacionais.

A **Alternativa Locacional 1** (em amarelo nos Mapas e Figuras), corresponde a um traçado que partiu da diretriz do R3, mas que inclui algumas modificações em determinados trechos para evitar a interferência com aglomerados de população e benfeitorias.

A **Alternativa 2**, em vermelho nos Mapas e Figuras, foi concebida mais a Leste, fora do corredor da ANEEL. As Alternativas Locacionais 1 e 2 apresentam o mesmo traçado na porção inicial, que vai desde a SE Capivari do Sul até o vértice MV-06, e na porção final, que vai desde o vértice MV-19 até a SE Siderópolis, havendo afastamento na porção central, como mostra o **Mapa 5.3.a**.

A **Alternativa 3**, em magenta nos Mapas e Figuras, foi desenvolvida pela planície litorânea, em atendimento à recomendação do IBAMA feita em reunião com presença do empreendedor e da consultoria, ocorrida em 19/06/2019. Esta alternativa deixa a SE Capivari do Sul tomando a direção nordeste, afastando-se dos demais traçados, de forma a atingir a região litorânea.

Essas alternativas locacionais são representadas no **Mapa 5.3.a** e individualmente nos **Mapas 5.3.b** a **5.3.d**.

No caso da LT 230 kV Siderópolis/SC – Forquilhinha/SC foram propostas duas alternativas: a Alternativa Locacional 1, resultante do Relatório R3, e a Alternativa Locacional 2, representadas em laranja e roxo no mapa **Mapa 5.3.a** e **Mapas 5.3.e** e **5.3.f**.

5.2.4
Análises Quali-quantitativas, Definição dos Níveis Relativos de Interferência (NRI) e Ordens de Relevância

Concebidas as alternativas, procedeu-se à análise comparativa das mesmas. Trata-se de análise multicriterial baseada na avaliação quantitativa e qualitativa das interferências de cada alternativa sobre as variáveis ambientais. O objetivo desse procedimento foi o de selecionar a alternativa locacional de menor impacto socioambiental.

A análise pautou-se nas sobreposições verificadas em cada uma das alternativas sobre as variáveis ambientais representadas na base geográfica. Evidentemente, considerando tratar-se de uma estrutura linear projetada segundo critérios rígidos de engenharia, interligando Subestações existentes, não é possível formular traçados que evitem cruzamentos com todos os elementos considerados. Desse modo, na avaliação comparativa, a tomada de decisão da alternativa locacional preferencial privilegiou a menor sobreposição possível com o conjunto de elementos representados na base geográfica. Essa menor extensão ou menor grau de interferência com as variáveis ambientais é indicativa de impactos socioambientais menos significativos.

Após a estruturação e comparação dos parâmetros quantitativos identificados e, de forma a cumprir com as solicitações preconizadas no Termo de Referência, procedeu-se ao estabelecimento dos níveis relativos de interferência (NRI) de cada alternativa sobre

os critérios avaliados. Os níveis de interferência foram determinados através de uma escala numérica que indica a ordem de grandeza relativa das interferências.

Para tanto, os valores quantitativos de cada critério de restrição foram comparados com as dimensões totais dos traçados, comparados entre si e, na sequência, estabelecidos os níveis relativos de interferência. Para a identificação numérica de cada nível de interferência foi adotada a sugestão proposta no Termo de Referência, apresentada a seguir:

(0) Ausência de interferência
(1) Baixa interferência
(3) Média interferência
(5) Alta interferência

Quando se tratavam de restrições pontuais, o nível de interferência foi inferido em relação à proximidade e ao número bruto de restrições próximas ou afetadas. Em síntese, o NRI evidencia as diferenças de interferência entre os traçados, identificando aqueles mais restritivos para cada critério em particular.

Na sequência da análise, os níveis relativos de interferência foram confrontados com a Ordem de Relevância de cada critério avaliado. A Ordem de Relevância, por sua vez, indica a importância do peso relativo de cada aspecto no conjunto da análise multicritério. Para a definição da ordem de relevância foram consideradas as características de tipologia de impactos potencialmente resultantes sobre cada critério avaliado, assim como sobre o conjunto de critérios. Foram considerados, portanto, três aspectos principais: a magnitude dos impactos, o tempo de duração e o respectivo grau de reversibilidade.

A magnitude do impacto foi definida como sendo, em termos absolutos, a grandeza do impacto, indicando o grau de alteração ambiental nas diversas fases do empreendimento. Em outras palavras, trata-se da diferença entre a qualidade ambiental assumida após os efeitos gerados pelas ações do empreendimento e aquela observada antes de tais processos terem ocorrido.

O tempo de duração associa-se ao tempo de permanência do impacto resultante depois de cessadas as ações impactantes e da aplicação de todas as medidas previstas. O impacto poderá cessar imediatamente após o término da ação, em curto, médio ou longo prazo. O impacto resultante pode ainda ser considerado permanente, ou seja, não será interrompido mesmo com a aplicação das medidas pertinentes.

Em conjunto com esses dois atributos foi analisado o grau de reversibilidade de cada interferência sobre os critérios analisados e quantificados, relacionado com a possibilidade de se evitar ou reparar um determinado dano ambiental.

A partir desta interpretação, foram definidos os graus de relevância das interferências, classificados da seguinte maneira:

(1) Baixa relevância
(2) Média relevância
(3) Alta relevância

Os critérios considerados como de maior relevância, portanto, foram aqueles cujos impactos decorrentes da consolidação do empreendimento têm maior probabilidade de se manifestarem em longo prazo, com maior magnitude e com baixo grau de reversibilidade.

A justificativa de aplicação dos Níveis Relativos de Interferência e da Ordem de Relevância é apresentada em detalhe para cada critério analisado na **Seção 5.3**.

Os Níveis Relativos de Interferência foram então ponderados conforme a respectiva Ordem de Relevância dos critérios analisados. Por fim, os resultados obtidos para cada alternativa locacional foram somados. A alternativa representada pelo menor valor resultante indica aquela com menor potencial de causar alterações nos critérios por ora avaliados.

5.3
Discussão e Apresentação de Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados comparativos entre as alternativas estudadas, os quais englobam os esforços de quantificação das interferências, interpretação qualitativa e atribuição dos Níveis Relativos de Interferência e Ordem de Relevância para cada critério de restrição.

Na **Seção 5.3.1** apresentam-se os resultados obtidos para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2. De forma a complementar a análise realizada, foi realizada uma avaliação pormenorizada dos trechos em que as alternativas locacionais apresentam interferência com áreas urbanas ou de expansão urbana, cujos resultados estão organizados na **Seção 5.3.1.1**.

Já os resultados obtidos para a LT 230 kV Siderópolis/SC – Forquilhinha/SC estão sintetizados na **Seção 5.3.2**.

5.3.1
Análise Comparativa de Alternativas Locacionais para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

A seguir são apresentadas as análises realizadas para os critérios elencados na **Seção 5.2.2** em relação às alternativas propostas para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2.

A – Cobertura Vegetal Nativa

A implantação da LT sabidamente interfere na cobertura vegetal nativa; quanto maior for a área a ser suprimida, maior é o potencial de impactar o ambiente. Assim, foram

analisadas as áreas totais (em hectares e percentuais) da interferência em áreas de cobertura vegetal nativa, levando em consideração o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo realizado (JGP, 2019).

O valor obtido é a interseção entre as classes de cobertura vegetal nativa (floresta nativa nos estágios médio e avançado e formações campestres nativas) e a área de supressão. Também foi inserido o valor percentual da razão entre a interseção da cobertura vegetal nativa com a área total de supressão (**Quadro 5.3.1.a**).

A metodologia utilizada para o cálculo de supressão vegetal considerou as informações de engenharia apresentadas no Capítulo de Caracterização do Empreendimento, a saber:

- Extensão total da Alternativa Locacional;
- Faixa de serviço (para lançamento dos cabos e circulação) de 6,0 m de largura no centro da faixa de servidão, ao longo de toda extensão do empreendimento;
- Praças de torres - Torres com área média de 2.280 m² (60 m x 38 m, considerando a maior medida, referente à área da torre estaiada, já que não se sabe a posição de cada torre nesta fase).

Na **Tabela 5.3.1.a** apresentam-se os quantitativos de supressão de vegetação florestal nativa em estágio médio e avançado, assim como os quantitativos de supressão em vegetação campestre nativa.

Tabela 5.3.1.a
Quantitativos de supressão de vegetação nativa para as Alternativas Locacionais da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

A – Cobertura Vegetal Nativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com vegetação florestal nativa nos estágios médio e avançado, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	381,96 / 25,3%	279,31 / 20,7%	161,03 / 12,5%
Interferência com formação campestre nativa, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	389,00 / 25,8%	279,93 / 20,7%	103,28 / 8,0%

Os **Mapas 5.3.b** a **5.3.d** mostram que as Alternativas 1 e 2, comparadas à Alternativa 3, apresentam desvantagem, já que a sua interferência com vegetação nativa é maior. Isso porque as Alternativas 1 e 2 têm maior extensão de traçado em áreas com relevo acidentado quando comparadas à Alternativa 3 (49,92 km/19,9% e 37,52 km/16,7%, respectivamente, de interceptação de áreas de relevo acidentado, contra 18,58 km/8,7% na Alternativa 3 – critério G – Áreas de Relevo Acidentado), e é nessas áreas, pelo difícil acesso, que se encontra o maior número de remanescentes de vegetação.

A Alternativa 3, por sua vez, se desenvolve pela planície litorânea, que é densamente ocupada e antropizada e, por este motivo, a sua intervenção em vegetação nativa é muito menor que a dos demais traçados. Enquanto a Alternativa 3 apresenta interferência em 161,03 ha (12,5% da área total da faixa de servidão) de vegetação

florestal nativa nos estágios médio e avançado[11], as Alternativas 1 e 2 interceptam 381,96 ha (25,3%) e 279,31 ha (20,7%) deste tipo de vegetação. Em relação à interferência com vegetação campestre, a área de vegetação interferida pela Alternativa 3 é de 103,28 ha (8,0%), enquanto nas Alternativas 1 e 2 a área chega a 389 ha (25,8%) e 279,93 ha (20,7%), respectivamente.

A redução da cobertura vegetal nativa através da supressão também ocasionará inevitavelmente a perda de germoplasma e de *habitats* para a fauna silvestre, além de provocar efeitos de borda e aqueles associados à fragmentação das manchas e contínuos de vegetação existentes. Tratam-se de efeitos de difícil reversibilidade, de caráter negativo e que apresentam consequências permanentes nas áreas de interferência.

Nestas condições, a intensidade de tais efeitos poderá ser maior nos fragmentos que apresentam características florestais, dada a necessidade real de supressão de indivíduos arbóreos e a consequente alteração dos ambientes. Já nas formações campestres, são esperados efeitos menos intensos associados à fragmentação de ambientes, uma vez que esta tipologia apresenta característica rasteira, com presença isolada de indivíduos arbóreos de maior porte.

Considerando o exposto, foram atribuídas, ao critério vegetação, Ordens de Relevância distintas, uma vez que, conforme a metodologia aplicada, os efeitos relacionados à permanência, reversibilidade e magnitude dos impactos são diferentes em cada tipologia de cobertura. Para a cobertura vegetal florestal foi considerada uma relevância **ALTA (3)**, enquanto que para a cobertura campestre, a ordem de relevância foi considerada **MÉDIA (2)**.

Os Níveis Relativos de Interferência (NRI), que representam as diferenças (maior ou menor grau de interceptação) entre as alternativas, foram aplicados conforme a interpretação dos quantitativos mensurados, e encontra-se no **Quadro 5.3.1.a**.

Quadro 5.3.1.a
Níveis Relativos de Interferência para o critério A – Cobertura Vegetal Nativa

A – Cobertura Vegetal Nativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com vegetação florestal nativa nos estágios médio e avançado, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	5	3	1	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**15**	**9**	**3**	**--**
Interferência com formação campestre nativa, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	5	3	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**10**	**6**	**2**	**--**

[11] Área calculada considerando a largura total da faixa de servidão, apenas para efeito de comparação. Não necessariamente corresponde à área de supressão efetiva das alternativas, que deve ser menor.

Conforme observado, e com base nos quantitativos apresentados, a Alternativa 1 é a que mais interfere com cobertura vegetal nativa, tanto florestal quanto campestre. Para esta alternativa foi atribuído um NRI-5. Para a Alternativa 3 foi aplicado um NRI-1, uma vez que se trata da alternativa que, comparativamente, menos interfere no critério em pauta. Já para a Alternativa 2 atribuiu-se um NRI-2, refletindo uma situação intermediária entre a Alternativa 1 (a que mais interfere) e a Alternativa 3 (a que menos interfere).

B - Unidades de Conservação

Para a análise e quantificação deste critério foram utilizados os pressupostos da Lei 9.985, de 18 de junho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e alterações posteriores. Foram então consideradas as as áreas legalmente protegidas de Uso Sustentável (categorizadas no SNUC), as Zonas de Amortecimento de UCs e Áreas de Proteção Especial, além das classificadas como de Proteção Integral.

Para a quantificação e dimensionamento de tais interferências, esse critério de restrição foi divido em dois sub-critérios: (a) Proximidade com Unidades de Conservação e (b) Interferência Direta com Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação.

É importante salientar que todas as alternativas estudadas não interferem diretamente nesses espaços especialmente protegidos, sendo os impactos aí identificados de caráter indireto e, sobretudo, que apresentam efeitos similares àqueles já colocados para o critério anterior (Interferência com Vegetação Nativa).

Dada esta condição, no que diz respeito particularmente aos efeitos de fragmentação e conectividade entre as áreas do entorno das UCs e suas áreas core, este critério recebeu uma Ordem de Relevância **ALTA (3)** para ambos sub-critérios analisados.

Na **Tabela 5.3.1.b** são apresentados os quantitativos mensurados e no **Quadro 5.3.1.b** os respectivos Níveis Relativos de Interferência atribuídos.

Tabela 5.3.1.b
Quantitativos de proximidade com UC e interceptação de Zonas de Amortecimento. Alternativas LT 525 kv Capivari do Sul/RS – Siderópolis/SC

B – Unidades de Conservação	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Proximidade com Unidade de Conservação (interferência indireta)	0,93 km de distância da APA Banhado Grande (US) e 1,5 km do PE Tainhas (PI)	0,86 km de distância do PARNA Aparados da Serra (PI)	1,2 km de distância da REBIO Serra Geral (PI)
Interferência direta com Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação	Percorre 5,75 km na ZA da ARIE São Bernardo e 18,7 km na ZA do PE Tainhas	Percorre 4,25 km na ZA da FLONA São Francisco de Paula e 32,5 km na ZA dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral	Percorre 6,46 km na ZA da REBIO Serra Geral e 3,15 km na ZA do PE Itapeva

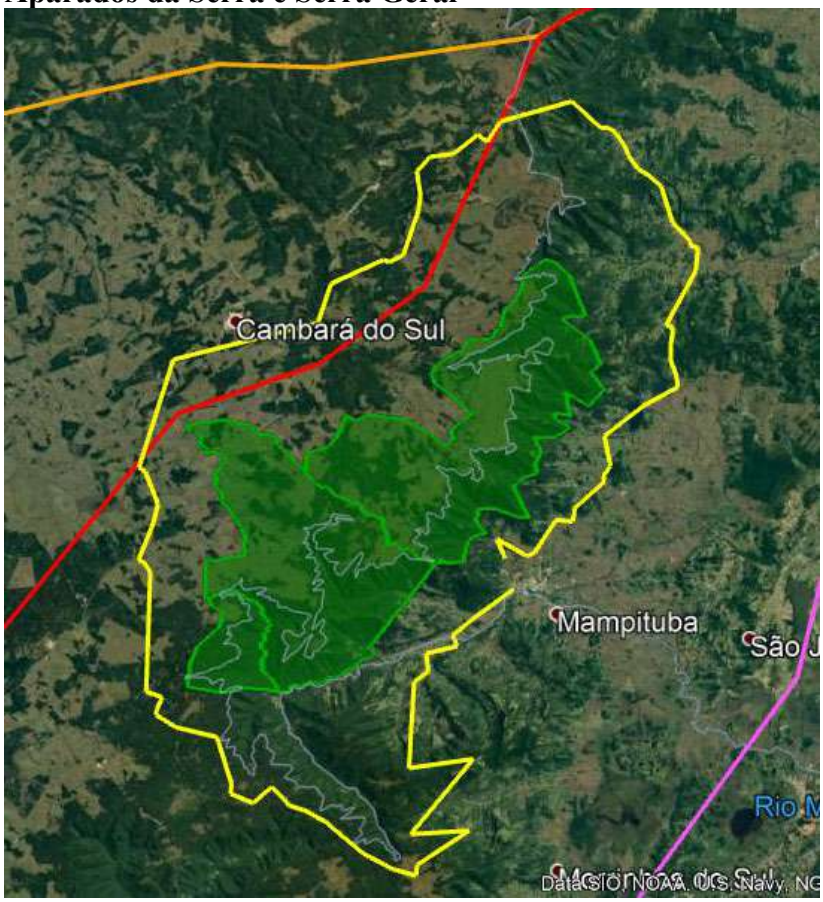
Quadro 5.3.1.b
Níveis Relativos de Interferência para o critério B – Unidades de Conservação

A – Cobertura Vegetal Nativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Proximidade com Unidade de Conservação (interferência indireta)	3	3	3	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**9**	**9**	**9**	**--**
Interferência direta com Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação	3	5	1	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**9**	**15**	**3**	**--**

No caso do sub-critério proximidade, é possível admitir que todas as alternativas se aproximam de forma significativa de Unidades de Conservação, não havendo diferenças extremas de distância entre elas. Devido a esta condição, foi atribuído um NRI médio (3) para todas as alternativas. Já para o critério interferência em Zona de Amortecimento, as alternativas se diferem demasiadamente, sendo a Alternativa 3 considerada a de menor interferência (NRI – 1) e a Alternativa 2 a de maior interferência (NRI – 5).

Como pode ser observado no **Mapa 5.3.a**, na região de passagem das 3 alternativas há uma grande quantidade de UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável, Federais, Estaduais e Municipais. A maior parte delas está entre os traçados das Alternativas 2 e 3, sendo a Alternativa 2 a que está mais próxima a um maior número de UCs, não interceptando diretamente nenhuma delas. Por outro lado, ela apresenta a desvantagem de ter a maior aproximação com UC de Proteção Integral, no caso o PARNA dos Aparados da Serra, além de percorrer cerca de 32 km dentro da Zona de Amortecimento (ZA) dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral. Essa região de interceptação da ZA pela Alternativa 2, no entanto, é antropizada, possuindo apenas um fragmento importante de Floresta Ombrófila Mista Altomontana nos estágios médio e avançado. Como mostra a **Figura 5.3.1.a**, a seguir, não há como evitar a passagem do traçado pela ZA. Deslocando-se para Sudeste, o traçado entraria nos limites dos PARNAs. Deslocando-se para Noroeste, o traçado interferiria com a sede de Cambará do Sul e com ocupações existentes ao longo de estrada rural. No caso de um traçado ainda mais deslocado para Noroeste, haveria interferência com outros fragmentos de vegetação florestal nativa.

Figura 5.3.1.a
Traçado das Alternativas em relação à Zona de Amortecimento dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral



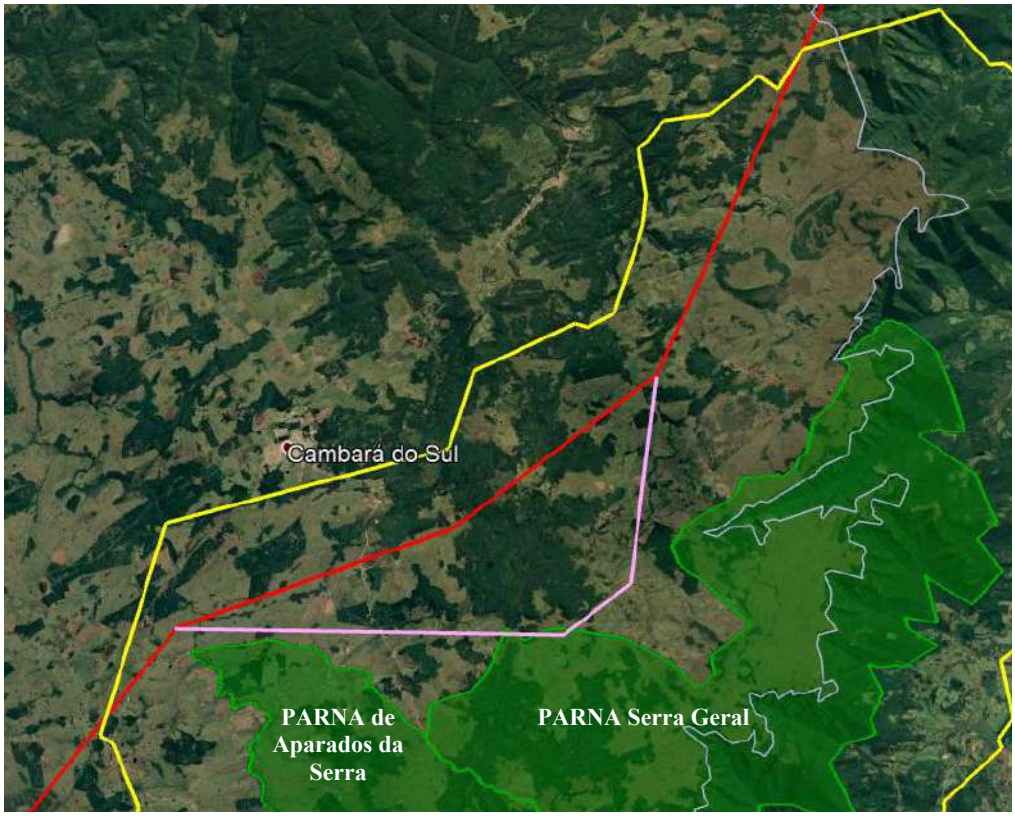
Legenda:

- Alternativa Locacional 1
- Alternativa Locacional 2
- Alternativa Locacional 3
- Limite da Zona de Amortecimento (ZA) dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral
- PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral

Base: DigitalGlobe (2018) – Google Earth

A respeito desse fragmento de Floresta Ombrófila Mista Altomontana interceptado pela Alternativa 2 na passagem pela ZA dos PARNAs, cabe mencionar que, durante o sobrevoo realizado para emissão do Termo de Referência para o EIA, o IBAMA recomendou que fosse avaliada uma alternativa locacional mais a sudeste, que evitasse a interceptação do mesmo. Assim, uma variante foi proposta neste trecho, a qual é mostrada na **Figura 5.3.1.b**, a seguir. Como se observa na figura, a variante evita a interceptação do fragmento, mas, com isso, entra nos limites do PARNA Serra Geral e se aproxima mais dos limites do PARNA de Aparados da Serra. Portanto, a variante não foi considerada viável.

Figura 5.3.1.b
Alternativa Locacional 2 e variante em relação aos PARNAs de Aparados da Serra e Serra Geral e sua Zona de Amortecimento



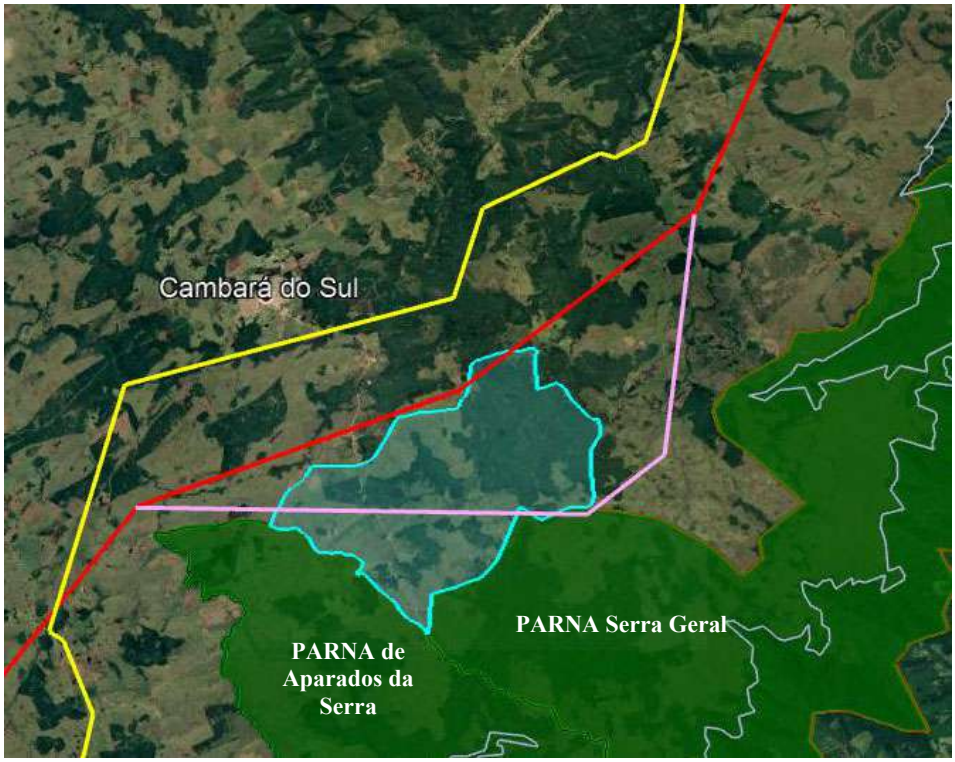
Legenda:

- Alternativa Locacional 2
- Variante
- Limite da Zona de Amortecimento (ZA) dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral
- PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral

Base: DigitalGlobe / CNES/Airbus (2018) – Google Earth

Observando a **Figura 5.3.1.c**, a seguir, verifica-se que a adoção da Alternativa 2 em vez da variante estudada permitiu ainda que fosse reduzido o trecho de interceptação da Área Estratégica Externa (AEE) Bacia do Rio Camarinhas, estabelecida no Plano de Manejo dos PARNAs de Aparados da Serra e da Serra Geral. A Alternativa 2 passa em uma porção mais externa da mesma, e não na sua região central, como ocorre no caso da variante estudada. Conforme consta no Plano de Manejo, esta microbacia drena recursos hídricos para dentro dos PARNAs e a manutenção da qualidade da água do rio Camarinhas é um dos principais resultados esperados para esta área. Assim, quanto menor for o trecho de interceptação, menor é o risco de impactos nos recursos hídricos.

Figura 5.3.1.c
Alternativa Locacional 2 e variante em relação à Área Estratégica Externa (AEE) Bacia do Rio Camarinhas



Legenda:
- Alternativa Locacional 2
- Variante
- Limite da Zona de Amortecimento (ZA) dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral
- PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral
- AEE Bacia do Rio Camarinhas

Base: DigitalGlobe (2018) – Google Earth

C – Terras Indígenas

Os impactos sobre este componente apresentam-se de formas diferenciadas, o que engloba desde efeitos sobre a qualidade dos recursos físicos e biológicos até possíveis alterações da qualidade de vida e de aspectos culturais dessas comunidades. No conjunto desses impactos, existem aqueles que poderão se manifestar de forma permanente na paisagem, tais como os efeitos relacionados à supressão da vegetação e fragmentação de hábitats, e também os que se manifestam de forma temporária, a exemplo de alterações pontuais na qualidade dos recursos hídricos e incômodos devido à circulação de veículos e pessoas nas frentes de obra.

Em todo caso, tais impactos indiretos são de extrema importância no contexto desta avaliação, uma vez considerada a alta sensibilidade ambiental e cultural dessas comunidades. De sorte que, para este critério, estabeleceu-se uma Ordem de Relevância

ALTA (3), fato este justificado pelo potencial de ocorrência de impactos permanentes e com baixa probabilidade de reversão.

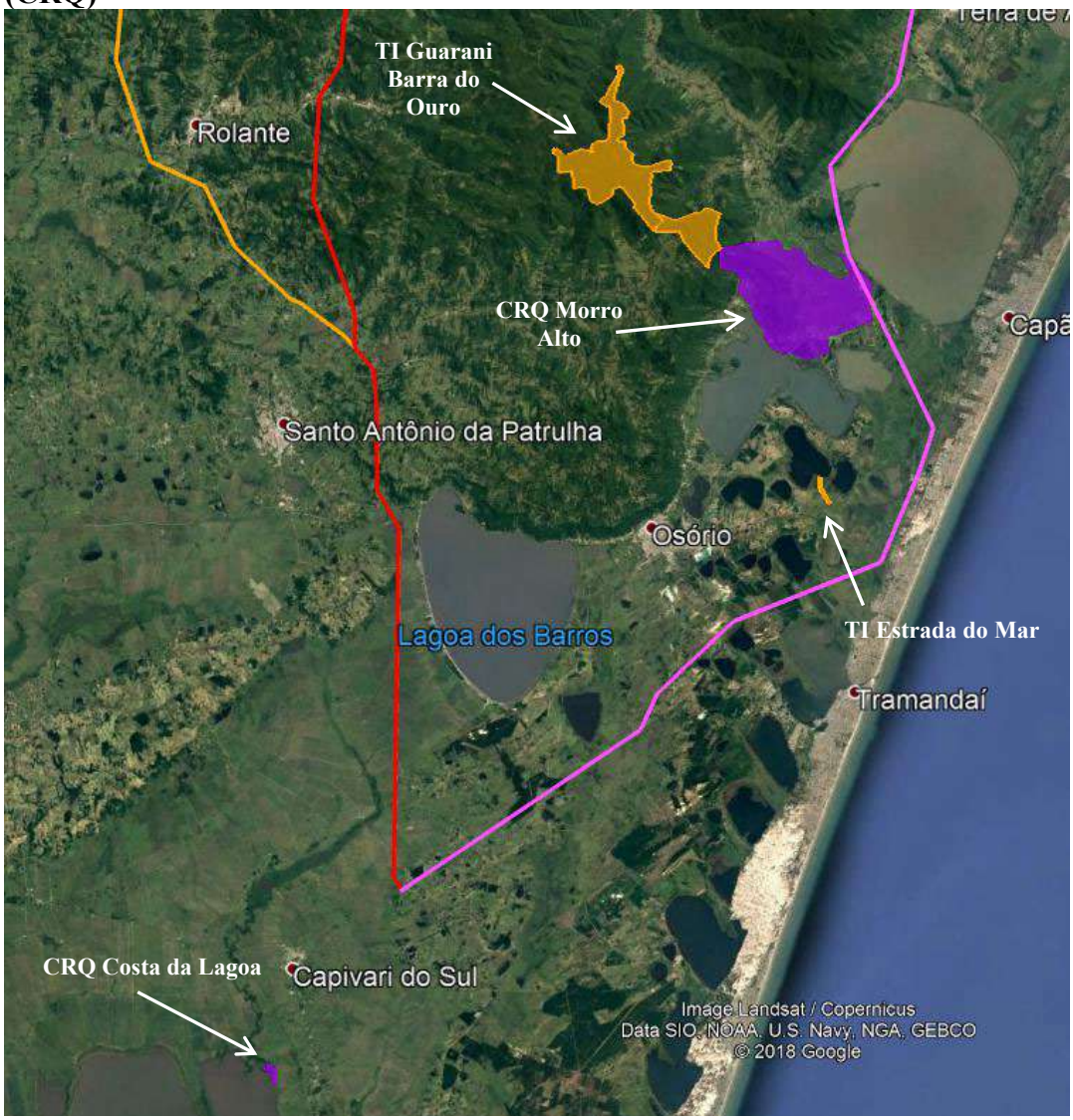
Neste contexto, cumpre frisar que as alternativas em estudo não interferem diretamente em Terras Indígenas, já que, durante a concepção dos traçados, esses espaços foram evitados. Em todo caso, não foi possível evitar a aproximação em função da existência de outros critérios locacionais.

Este é o caso da Alternativa 3, que, desenvolvendo-se pela planície litorânea, região densamente ocupada, acabou se aproximando mais de uma Terra Indígena (TI) e interferindo diretamente com uma Comunidade Remanescente de Quilombos (CRQ), como se avaliará no critério D, a seguir (ver **Figura 5.3.1.d**).

Enquanto as Alternativas 1 e 2 estão a 17,45 km e 15 km, respectivamente, da TI mais próxima (TI Guarani Barra do Ouro), a Alternativa 3 passa a apenas 4,4 km de distância da TI Estrada do Mar, não respeitando, portanto, o afastamento de 5 km estabelecido pela Portaria Interministerial Nº 60/2015.

Dadas essas condições, esses quantitativos (apresentados na **Tabela 3.5.1.c**) foram submetidos à interpretação de seus respectivos Níveis Relativos de Interferência, o que resultou no estabelecido no **Quadro 5.3.1.c**, a seguir.

Figura 5.3.1.d
Trecho inicial do traçado das Alternativas Locacionais 1 a 3 e sua localização em relação a Terras Indígenas (TI) e Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ)



Legenda:

Alternativa Locacional 1
Alternativa Locacional 2
Alternativa Locacional 3

Terras Indígenas (TIs)

Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs)

Base: DigitalGlobe (2018) – Google Earth

Tabela 3.5.1.c
Quantitativos de proximidade/interferência com Terras Indígenas

C – Terras Indígenas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com Terras Indígenas	Não interfere em TI. 17,45 km de distância da TI Guarani Barra do Ouro, em Maquiné, Riozinho, Caraá	Não interfere em TI. 15 km de distância da TI Guarani Barra do Ouro	Interferência com TI. 4,4 km de distância da TI Estrada do Mar, em Osório

Quadro 5.3.1.c
Níveis Relativos de Interferência para o critério C – Terras Indígenas

C – Terras Indígenas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com Terras Indígenas	0	0	3	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**0**	**0**	**9**	**--**

Considerando que as Alternativas 1 e 2 localizam-se a distâncias superiores ou iguais a 15 km de qualquer TI e que a Alternativa 3 adentra à poligonal definida pela Portaria Interministerial já citada, atribui-se uma NRI média a esta última.

D – Comunidades Remanescentes de Quilombos

Como já mencionado acima, a Alternativa 3, desenvolvida pela planície litorânea, para evitar a interferência com áreas urbanas e com lagoas existentes, interceptou diretamente a CRQ Morro Alto, localizada nos municípios de Maquiné e Osório/RS (ver **Figura 5.3.1.d**). Já nas Alternativas 1 e 2, as CRQs mais próximas distam 14,2 km (distância da CRQ Costa da Lagoa, em Capivari do Sul/RS) e 9,2 km (distância da CRQ São Roque, em Mampituba e Praia Grande/SC), respectivamente (ver **Tabela 3.5.1.d**).

Tabela 3.5.1.d
Quantitativos de proximidade/interferência com Comunidades Remanescentes de Quilombos

D – Comunidades Remanescentes de Quilombos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ)	Não interfere com CRQ. 14,1 km de distância da CRQ Costa da Lagoa, em Capivari do Sul/RS	Não interfere com CRQ. 9,2 km de distância da CRQ São Roque, em Mampituba/Praia Grande/SC	Interferência direta com CRQ. Interceptação da CRQ Morro Alto, localizada nos municípios de Maquiné e Osório/RS

Em relação aos impactos nessas áreas, a mesma reflexão apresentada para o critério anterior (Terras Indígenas) pode ser aplicada, uma vez que a natureza dos efeitos será a

mesma. No caso de interferência direta, no entanto, os impactos poderão ter maior intensidade, principalmente sobre a qualidade de vida dos moradores.

Desse modo, considera-se como **ALTA (3)** a ordem de relevância do critério em análise, sendo seus respectivos níveis de interferência relativa apresentados no **Quadro 5.3.1.d**.

Quadro 5.3.1.d
Níveis Relativos de Interferência para o critério D – Comunidades Remanescentes de Quilombos

D – Comunidades Remanescentes de Quilombos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ)	0	0	5	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**0**	**0**	**15**	**--**

Diferentemente do caso das Terras Indígenas, em que a Alternativa 3 não interferia diretamente com a área protegida, no caso das CRQs foi considerado como máximo a diferença de restrição entre as alternativas, sendo atribuído o valor NRI-5 para a Alternativa 3.

E - Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes

A implantação de novos acessos é uma das ações com maior potencial impactante em projetos de linhas de transmissão. Sua execução exige supressão adicional de vegetação, movimentação de terras, interferências com áreas de produção, entre outros, o que implica em efeitos permanentes, não reversíveis e de grande magnitude, dada a alteração que resulta da inserção de um novo elemento na paisagem. Nestas condições, este critério foi avaliado como sendo de **ALTA (3)** relevância.

Observando-se a **Tabela 5.3.1.d**, nota-se que as Alternativas 1 e 2 de fato interceptam uma maior extensão de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes (critério E) em comparação com a Alternativa 3, que se desenvolve por região mais antropizada (um total de trechos sem acesso de 153,4 km e 145,5 km nas Alternativas 1 e 2, respectivamente, contra 139,2 km na Alternativa 3). Se comparadas as porcentagens que esses trechos com baixa capilaridade de acessos representam em relação à extensão total dos traçados, no entanto, vê-se que eles são mais representativos na Alternativa 3, representando 65% do total deste traçado, contra 61% na Alternativa 1 e 64,7% na Alternativa 2.

Tabela 3.5.1.e
Quantitativos de interferência com Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes

E – Acessos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes, em km e % em relação à extensão total da alternativa	153,4 km / 61,0%	145,5 km / 64,7%	139,2 km / 65,0%

A quantificação e a comparação acima apresentadas resultaram nos valores de níveis de interferência sintetizados a seguir (**Quadro 5.3.1.e**).

Quadro 5.3.1.e
Níveis Relativos de Interferência para o critério E – Acessos

E – Comunidades Remanescentes de Quilombos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3	3	3	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	9	9	9	--

Considerando os quantitativos, particularmente os percentuais apresentados, verifica-se que não existem diferenças significativas entre as alternativas estudadas, uma vez que a interceptação de áreas de baixa capilaridade varia entre 61 e 65% em relação à extensão total das alternativas. Devido a este motivo, atribuiu-se um NRI-3 (médio) para todas as alternativas.

F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)

Quando se compara a interceptação de áreas urbanas, verifica-se a Alternativa 3 intercepta um trecho de 580 m de uma área urbana (limite leste da sede de Siderópolis/SC) e um trecho de cerca 400 m sobre um condomínio residencial fechado em Mariápolis/RS, ao passo que as Alternativas 1 e 2 não interferem com áreas urbanas.

Por ser a região litorânea tão ocupada, mesmo aumentando a quantidade de vértices na Alternativa 3 até um número considerado razoável, ainda assim considera-se que não seria possível reduzir consideravelmente a interferência com tais áreas. No caso de Mariápolis, o único deslocamento possível é a oeste, opção esta que localizaria a LT sobre uma área extensamente alagada. Já no caso de Siderópolis, existe um fator de restrição de deslocamento a leste, que é a existência de uma Linha de Transmissão e respectiva SE, cujos eixo estão localizados a cerca de 90 m do traçado proposto. Nestas condições, não se descarta a possibilidade de impedimentos técnicos para o bom funcionamento do empreendimento futuro e do existente.

Outro critério analisado relaciona-se aos nucleamentos rurais com concentração de população, particularmente ao longo dos eixos viários. Esses nucleamentos, ainda que não sejam interceptados em sua integridade, constituem elementos de impedância social, pois, localizados nas proximidades do eixo das diretrizes, estão indubitavelmente susceptíveis a receberem impactos diretos e indiretos, principalmente relacionados a incômodos que possam comprometer ou alterar a qualidade de vida dos moradores. Soma-se a esta condição o fato de tais nucleamentos estarem distribuídos ao longo dos eixos viários vicinais, que muito provavelmente serão utilizados como acesso às frentes de obra.

Para a Alternativa 1 foram identificados 22 cruzamentos com tais nucleamentos; para a Alternativa 2 foram mapeados 20 cruzamentos; e, no caso da Alternativa 3, identificou-se um total de 37 cruzamentos.

No primeiro caso, referente à interceptação de áreas urbanas, além de envolver aspectos econômicos associados à realocação, não se descartam transtornos relacionados a aspectos culturais e rompimento de laços afetivos em relação ao espaço habitado. Tratam-se de efeitos de difícil reversão e que terão caráter permanente, uma vez ocorridos. Neste caso, a Ordem de Relevância foi dada como **ALTA (3)**.

No segundo, os impactos associados são considerados de **MÉDIA (2)** relevância, pois são temporários e apresentam possibilidade de controle e reversão. Por outro lado, ao assumirem-se interferências com a qualidade de vida dos moradores, admite-se uma magnitude alta, daí a atribuição da Ordem de Relevância como média.

Os quantitativos de interceptação e os Níveis Relativos de Interferência são apresentados, respectivamente, na **Tabela 3.5.1.f** e no **Quadro 3.5.1.f**.

Tabela 5.3.1.f
Quantitativos de interferência em Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)

F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de áreas urbanas	0	0	2 (Mariápolis e Sideirópolis)
Interceptação de aglomerados rurais de população (densidade rareifeita)	22	20	37

Quadro 5.3.1.f
Níveis Relativos de Interferência para o critério F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)

F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de áreas urbanas	0	0	3	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**0**	**0**	**9**	**--**
Interceptação de aglomerados rurais de população (densidade rareifeita)	1	1	3	**2**

Quadro 5.3.1.f
Níveis Relativos de Interferência para o critério F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)

F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	2	2	6	--

Em relação às áreas urbanas, a Alternativa 3 recebeu um NRI médio (3), uma vez que intercepta diretamente duas áreas urbanas, enquanto as demais não têm interferência com este sub-critério. No caso das áreas de aglomerados rurais, verifica-se que a diferença de interceptação entre as Alternativas 1 e 2 é insignificante, motivo pelo qual as duas receberam um NRI-1. Já a Alternativa 3 apresenta 15 interceptações a mais que a Alternativa 1 e 17 a mais que a Alternativa 2, sendo aplicado um NRI-3 (médio) para a Alternativa 3.

Em função da importância deste critério locacional, na **Seção 3.5.1.1** é apresentada uma análise específica desta temática.

G – Áreas de Relevo Acidentado

As intervenções em áreas de Relevo Acidentado apresentam maior potencial para a indução de processos erosivos, particularmente em função das fortes declividades aí observadas. Soma-se a esta condicionante a presença de solos rasos e pouco desenvolvidos, o que naturalmente favorece a morfogênese. Além disso, são aí encontrados fragmentos florestais que perduram na matriz da paisagem, dadas as dificuldades de ocupação impostas por tais condicionantes físicas.

Os impactos relacionados à retirada, transporte e deposição de materiais ao longo das vertentes têm potencial de comprometer a qualidade dos recursos hídricos, afetando não somente a qualidade das águas (pelo aumento da turbidez), mas também a morfologia dos canais (assoreamento). Por outro lado, os canais presentes nestes relevos apresentam perfis erosivos, onde não são raros os trechos de rápidos e rupturas de talvegue, fatos que auxiliam na respectiva resiliência.

Considerando as medidas de prevenção e controle de processos erosivos que deverão ser aplicadas durante a implantação e operação da LT, esses impactos podem ser considerados reversíveis e de curto prazo de duração, o que não exime seu caráter negativo. Nestes termos, foi considerada como **MÉDIA (2)** a ordem de relevância deste critério.

Para a definição dos níveis de interferência, foram consideradas as áreas interceptadas em trecho da Serra Geral e trechos interceptados em relevos dos tipos Escarpados e Montanhosos e Fortes Ondulados (ver seção de geormorfologia).

Os quantitativos de interferência estão apresentados na **Tabela 5.3.1.g**.

Tabela 5.3.1.g
Quantitativos de interferência em Áreas de Relevo Acidentado

G – Áreas de Relevo Acidentado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de trechos da Serra Geral, com relevo acidentado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	20,6 km / 8,2%	16,4 km / 7,3%	21,3 km** / 9,9%
Interceptação de terrenos dos tipos Escarpado e Montanhoso e Forte Ondulado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	49,92 km / 19,9%	37,52 km / 16,7%	18,58 km / 8,7%

No caso da primeira sub-variável, observa-se que as diferenças de interferência no quesito % em relação à extensão total da alternativa são ínfimas, variando entre 7,3% (menor interferência) e 9,9% (maior interferência). Por este motivo, foi considerado um NRI-1 (baixa interferência) para todas as alternativas.

Considerando-se as áreas de relevos Escarpados, no entanto, verificam-se diferenças internas consideráveis, sendo as porcentagens interceptadas nas Alternativas 1 e 2, por exemplo, bem superiores àquelas interceptadas na Alternativa 3. Este diferencial numérico foi o fundamento que embasou a distribuição dos NRIs, conforme apresentado no **Quadro 5.3.1.g**, a seguir.

Quadro 5.3.1.g
Níveis Relativos de Interferência para o critério G – Áreas de Relevo Acidentado

G – Áreas de Relevo Acidentado	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de trechos da Serra Geral, com relevo acidentado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	1	1	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**2**	**2**	**2**	
Interceptação de terrenos dos tipos Escarpado e Montanhoso e Forte Ondulado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	5	3	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**10**	**6**	**2**	

H – Patrimônio Espeleológico

Todos os traçados estudados estão a mais de 1,45 km da cavidade cadastrada mais próxima. Os trechos de interceptação de áreas com alto potencial espeleológico correspondem a menos de 2% da extensão total dos traçados das 3 alternativas, sendo a Alternativa 3 a que apresenta os menores valores.

No caso das cavidades cadastradas, a aproximação do traçado apresenta **MÉDIA (2)** relevância, uma vez que o desenvolvimento subterrâneo de tais feições pode atingir a ordem de dezenas de quilômetros. Neste sentido, não se descartam impactos quando da

necessidade de escavações para a fundação das torres e/ou aqueles relacionados à dissolução química das rochas nesses locais.

Já em relação às áreas onde ocorrem rochas consideradas como sendo de alto potencial para a ocorrência de cavidades, a relevância foi considerada como **BAIXA (1)**. Apesar do potencial relativo, os impactos em cavidades nesses segmentos podem ser considerados como de menor probabilidade de ocorrência, particularmente por se tratar de área conhecida da literatura específica.

Em todo caso, a interferência em cavidades será evitada e quando da realização dos serviços topográficos de detalhe será confirmada a existência ou não de novas cavidades nas áreas de alto potencial, o que servirá de base para ajustes finos no traçado. De sorte que, a princípio, não se vislumbra, nesta fase dos estudos, nenhuma interferência direta com cavidades naturais, tampouco com outras feições cársticas.

Conforme pode ser verificado na **Tabela 5.3.1.h**, a distância das alternativas em relação a cavidades cadastradas varia entre 1,45 km (Alternativa 3), 1,66 km (Alternativa 2) e 2,00 km (Alternativa 3). Por serem valores de interferência bastante próximos, considerou-se não haver diferenças reais entre as alternativas, sendo atribuído a todas elas um NRI-1, ou seja, baixa interferência.

Já em relação à porcentagem do traçado sobre rochas com alto potencial espeleológico, verifica-se que as Alternativas 1 e 2 incidem em proporções relativamente superiores à Alternativa 3, motivo pelo qual o NRI desta última foi considerado menor (ver **Quadro 5.3.1.h**).

Tabela 5.3.1.h
Quantitativos de interferência no Patrimônio Espeleológico

H – Patrimônio Espeleológico	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com cavidades	2,0 km de distância da Gruta do Lago São Bernardo, em São Francisco de Paula	1,66 km de distância da Gruta das Andorinhas, em Rolante	1,45 km de distância da Gruta Nossa Senhora de Lourdes, em Dom Pedro de Alcântara
Extensão do traçado em áreas de muito alto potencial espeleológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3,82 km / 1,52%	3,84 km / 1,7%	1,8 km / 0,84%

Quadro 5.3.1.h
Níveis Relativos de Interferência para o critério H – Patrimônio Espeleológico

H – Patrimônio Espeleológico	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com cavidades	1	1	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**2**	**2**	**2**	
Extensão do traçado em áreas de muito alto potencial espeleológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3	3	1	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**3**	**3**	**1**	

I – Patrimônio Arqueológico, paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica

Em relação a sítios arqueológicos cadastrados (critério I), a Alternativa 2 apresenta desvantagem em relação às demais, passando numa região com alguns sítios cadastrados em Cambará do Sul, e se aproximando (92 m) do Sítio Agenor Valim I, enquanto os outros traçados estão a 575 m (Alternativa 3) e 1,23 km (Alternativa 1) dos sítios mais próximos. Cabe ressaltar que o Sítio Agenor Valim I está muito próximo à faixa de servidão da Alternativa 2, mas fora da mesma.

Verifica-se que a Alternativa 1 atravessa maior quantidade de trechos com rochas que apresentam alto potencial paleontológico (critério I) quando comparada às demais alternativas (39,36 km/15,6% contra 28,05 km/12,4% na Alternativa 2 e 15,23 km/7,1% na Alternativa 3). Em relação à possível interferência com sítios paleontológicos, verifica-se que este não é um critério determinante, já que a Alternativa 1 está a 1,6 km de distância do sítio cadastrado mais próximo e as Alternativas 2 e 3 estão a mais de 6 km.

Qualquer tipo de impacto sobre estes componentes pode ser considerado negativo, de baixa probabilidade de reversão, porém de pequena magnitude, uma vez tratar-se de Patrimônio da União. Em conjunto, tais características conferem uma **MÉDIA (2)** Ordem de Relevância para o critério proximidade com sítios arqueológicos e paleontológicos cadastrados e uma **BAIXA (1)** Ordem de Relevância para o critério extensão em áreas com rochas de alto potencial para a ocorrência de registros fósseis.

No primeiro caso, as medidas e os programas ambientais deverão prever a mitigação dos impactos sobre estes componentes e, a princípio, as interferências com os sítios cadastrados já foram evitadas. No segundo caso – rochas de alto potencial – considera-se não se tratar de um fator que implica restrição de posicionamento da LT, daí a baixa relevância.

Os quantitativos de interferência e os NRIs aplicados estão apresentados na **Tabela 5.3.1.i** e **Quadro 5.3.1.i**, respectivamente.

Tabela 5.3.1.i
Quantitativos de interferência no Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica

I – Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Número de sítios arqueológicos cadastrados existentes na faixa de 1 km (500 + 500 m)	0 (1,23 km de distância do Sítio SC02860, Arthur Piassoli I, em Timbé do Sul)	1 (92 m de distância do Sítio RS02368, Agenor Valim I, em Cambará do Sul)	0 (575 m de distância do Sítio RS02304, Família Nunes, em Terra de Areia)
Interferência com sítios paleontológicos cadastrados no CPRM	1,6 km de distância do Sítio 8924	6,4 km de distância do Sítio 8924	6,6 km de distância do Sítio 13
Extensão do traçado em travessia de rochas com alto potencial paleontológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	39,36 km / 15,6%	28,05 km / 12,4%	15,23 km / 7,1%

Quadro 5.3.1.i
Níveis Relativos de Interferência para o critério I – Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica

I – Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Número de sítios arqueológicos cadastrados existentes na faixa de 1 km (500 + 500 m)	0	1	0	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	0	2	0	--
Interferência com sítios paleontológicos cadastrados no CPRM	0	0	0	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	0	0	0	--
Extensão do traçado em travessia de rochas com alto potencial paleontológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3	3	1	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	3	3	1	--

No critério número de sítios existentes na faixa de 1 km ao longo das alternativas locacionais, aplicou-se NRI-1 à Alternativa 2 e zero para as demais, uma vez que a primeira intercepta apenas 1 sítio, enquanto as demais em nada interferem com este critério.

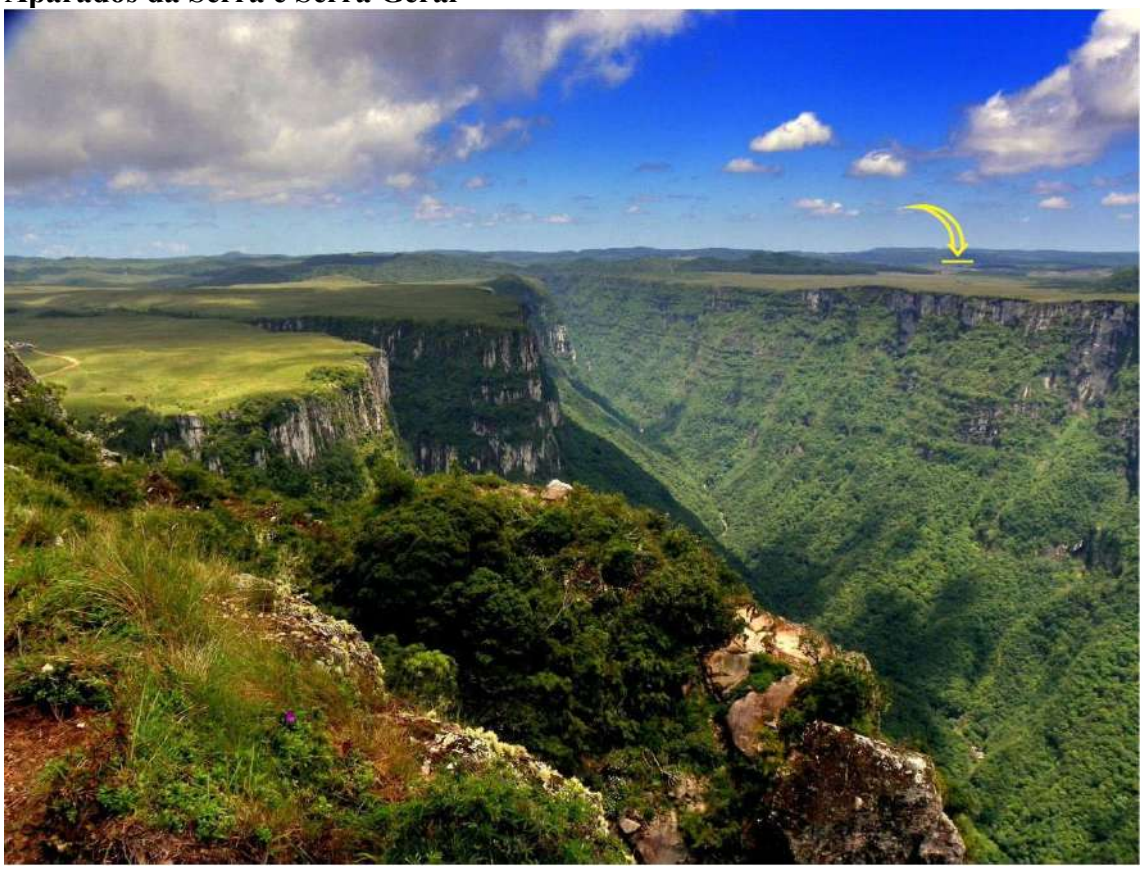
Dadas as distâncias em relação aos sítios paleontológicos cadastrados, que são superiores a 1,5 km, não são esperadas interferências, motivo pelo qual se atribuiu o NRI-0 para todas as alternativas.

Já no caso da interceptação em áreas com rochas de alto potencial paleontológico, verifica-se que as Alternativas 1 e 2 apresentam interferências superiores àquelas observadas para a Alternativa 3. Neste contexto, e considerando que as diferenças percentuais entre a Alternativa 1 e 2 são reduzidas, aplicou-se um NRI-3 para essas duas alternativas e um NRI-1 (baixa interferência) para a Alternativa 3.

Em relação à interferência na paisagem e áreas de beleza cênica, é importante antecipar conceito a ser discutido no Capítulo 8.0 (Análise de Impactos), de que as referências da paisagem devem ser consideradas a partir da existência de receptores objetivos, ou seja, das comunidades e populações que estejam em contato direto com a paisagem, estando aptas para avaliar o significado da introdução de um novo elemento na mesma. Neste sentido, considera-se que as Alternativas Locacionais 1 e 2, em comparação com a Alternativa 3, intercepta uma região menos ocupada e, portanto, com menos receptores objetivos às alterações na paisagem.

No entanto, a Alternativa Locacional 2, como já mencionado, tem proximidade com os PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral, locais de visitação turística da região. A diretriz intercepta a Zona de Amortecimento dos PARNAs, e se aproxima dos limites do PARNA Aparados da Serra. Apesar disso, entende-se que o trecho em que esta diretriz de traçado mais se aproxima dos limites do parque não corresponde à região objeto de visitação turística do mesmo, e que há, inclusive, uma rodovia e uma LT existente neste trecho, sendo elementos que atualmente já alteram a paisagem. Inclusive, considera-se que pessoas visitando a região do cânion seriam capazes de visualizar apenas um pequeno trecho da LT, e muito ao longo, como mostra a **Figura 5.3.1.e**, a seguir, que retrata esquematicamente o perfil da LT na região de passagem pela ZA dos PARNAs.

Figura 5.3.1.e
Esquema da visualização da LT a partir da região dos cânions dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral



Por outro lado, a Alternativa Locacional 3, desenvolvendo-se pela região costeira, está rodeada de grande quantidade de receptores objetivos. Outros pontos ao longo da Alternativa Locacional 3 que valeria mencionar, nos quais a LT representaria um impacto na paisagem, corresponde à sua passagem próximo às várias lagoas existentes na região costeira, e o trecho em que a diretriz se desenvolve nas franjas de escarpas da Serra Geral, nas proximidades da sede de Terra de Areia.

Neste aspecto, pode-se considerar que a Alternativa Locacional 1 é a que apresenta menor interferência na paisagem e áreas de beleza cênica, quando comparada às outras duas alternativas, cujos pontos críticos já foram discutidos acima.

J – Planícies fluviais e cursos d'água

O critério J – Planícies fluviais e cursos d'água é importante porque compara as alternativas em relação ao número de cursos d'água interceptados e à extensão de cruzamento de planícies fluviais e, quanto maior forem esses números, maior é o risco de impactos em cursos d'água durante as obras.

Neste aspecto, verifica-se que a maior quantidade de cursos d'água interceptados ocorre na Alternativa 1, seguida da Alternativa 2. A mais vantajosa neste aspecto é a Alternativa 3, com 15% a 25% a menos de cruzamentos que nos outros traçados. A extensão de interceptação de planícies fluviais, no entanto, é maior na Alternativa 3, totalizando 15 km/7,1% contra cerca de 8 km nas Alternativas 1 e 2 (3,3% e 3,6%, respectivamente). Isso porque a região de passagem da Alternativa 3 corresponde ao baixo curso dos rios, onde as planícies são mais desenvolvidas. Da mesma forma, 71,2% do traçado da Alternativa 3 corresponde a áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso (critério S) (total de 152,55 km), enquanto as Alternativas 1 e 2 apresentam porcentagens de 16,8% (42,22 km) e 28,2% (63,43 km), respectivamente.

Para este critério, a ordem de relevância foi definida como **ALTA (3)**. Ainda que os impactos que apresentam potencial de afetação destes componentes sejam negativos e possam apresentar grande magnitude, os efeitos são reversíveis e podem ser controlados em curto prazo, caso venham a ocorrer. Tratam-se, todavia, de impactos com características sinergéticas, ou seja, alterações de qualidade nos corpos hídricos podem implicar efeitos sobre a biota aquática, morfologia fluvial, disponibilidade de usos múltiplos, entre outros.

Em relação aos níveis relativos de interferência, foram atribuídos os valores apresentados na **Tabela 5.3.1.j**, sendo os Níveis Relativos de Interferência organizados no **Quadro 5.3.1.j**.

Tabela 5.3.1.j
Quantitativos de interferência em Planícies Fluviais e Cursos D'água

J – Planícies fluviais e cursos d'água	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Número de travessias de cursos d'água e respectivas APPs	547	497	416
Interceptação de planícies fluviais, em km e % em relação à extensão total da alternativa	8,29 km / 3,3%	8,20 km / 3,6%	15,11 km / 7,1%

Quadro 5.3.1.j
Níveis Relativos de Interferência para o critério J – Planícies fluviais e cursos d'água

J – Planícies fluviais e cursos d'água	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Número de travessias de cursos d'água e respectivas APPs	5	3	1	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**15**	**9**	**3**	**--**
Interceptação de planícies fluviais, em km e % em relação à extensão total da alternativa	1	1	3	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	**3**	**3**	**9**	**--**

A Alternativa 1 recebeu um NRI máximo por ser aquela que mais apresenta travessias com cursos d'água, ou seja, mais de 500 travessias. A Alternativa 2 recebeu um NRI-3 (médio) e, considerando que a Alternativa 3 interfere com quase 80 cursos d'água a menos que a Alternativa 2, aplicou-se um NRI-1 (mínimo) para esta diretriz.

Já no caso das extensões de planícies fluviais, a situação é invertida em função das condicionantes físicas já mencionadas. Os quantitativos mensurados para a Alternativa 3 são duas vezes superiores em relação aos números referentes à Alternativa 1 e 2, daí o NRI-3 atribuído.

K – Processos Minerários

As Alternativas Locacionais 1 e 2 interceptam números semelhantes de processos em fase de concessão de lavra (5 processos cada) e em fase de requerimento de lavra (9 e 8 processos, respectivamente). No entanto, a área de interferência da Alternativa 2 em relação à área da faixa de servidão é ligeiramente maior que a porcentagem resultante na Alternativa 1. A Alternativa 3, por sua vez, intercepta o dobro de processos em fase de concessão de lavra que as demais Alternativas (10), além de 6 processos em fase de requerimento de lavra. No entanto, os processos interceptados neste traçado são menores, resultando em porcentagens semelhantes às das demais alternativas (ver **Tabela 5.3.1.k**).

Tabela 5.3.1.k
Quantitativos de interferência em Processos Minerários

K – Processos Minerários	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Número de processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra interceptados	5 concessões de lavra (cascalho, argila e carvão) e 9 requerimentos de lavra (cascalho, argila e argila refratária)	5 concessões de lavra (cascalho, argila e carvão) e 8 requerimentos de lavra (cascalho, argila e argila refratária)	10 concessões de lavra (carvão, carvão mineral e argila) e 6 requerimentos de lavra (turfa, argila, carvão e cascalho)
Interferência com processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra em ha, e % em relação à área da faixa de servidão	Interferência com 144,5 ha de concessões de lavra / 9,6% e com 31,9 ha de requerimentos de lavra / 2,1%	Interferência com 144,2 ha de concessões de lavra / 10,7% e com 34,1 ha de requerimentos de lavra / 2,5%	Interferência com 136,6 ha de concessões de lavra / 10,6% e com 42,6 ha de requerimentos de lavra / 3,3%

Os processos que já obtiveram a concessão de lavra e que também estão na fase de licenciamento deverão ser indenizados pelo lucro cessante futuro, mas somente na área por onde a faixa de servidão se sobrepõe. Aqueles que perdem somente parte da área poderão explorar a lavra que se localiza fora da faixa de servidão, com restrições de uso, com controle ou proibição de uso de explosivos, por exemplo. Trata-se, portanto, de um impacto que é parcialmente reversível e, uma vez que as concessões identificadas relacionam-se a minerais de comum ocorrência, atribui-se uma relevância **BAIXA (1)** para este critério.

Já os níveis de interferência foram distribuídos conforme apresentado no **Quadro 5.3.1.k**. A única diferença significativa observada relaciona-se ao número de concessão de lavras interceptadas pela Alternativa 3, que, sendo o dobro das demais, recebeu um NRI-3, considerado de média interferência. Para os demais casos não são verificadas diferenças significativas entre as alternativas, motivo pelo qual atribui-se o NRI-1.

Quadro 5.3.1.k
Níveis Relativos de Interferência para o critério K – Processos Minerários

K – Processos Minerários	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Número de processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra interceptados	1	1	3	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	1	3	**--**
Interferência com processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra em ha, e % em relação à área da faixa de servidão	1	1	1	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	1	1	**--**

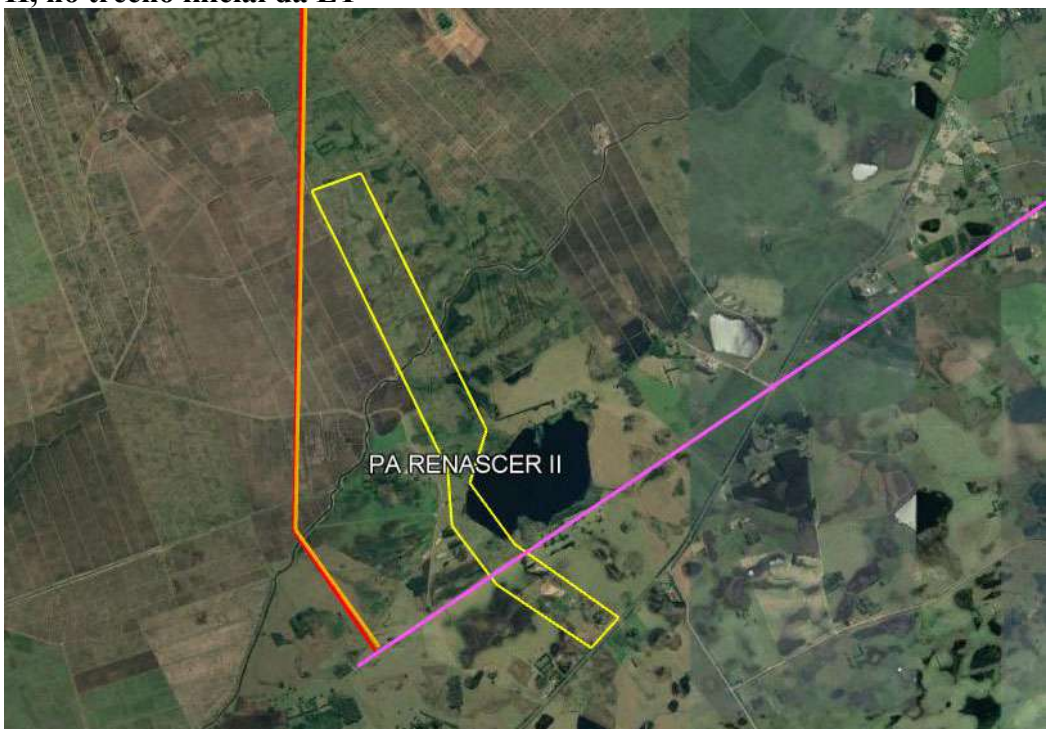
L - Assentamentos Rurais do INCRA

Em seu trecho inicial, logo após deixar a SE Capivari do Sul na direção nordeste, a Alternativa 3 intercepta o Projeto de Assentamento (PA) Renascer II, localizado em Capivari do Sul, na divisa com Osório, como mostra a **Figura 5.3.1.f**. Avaliando o restante dos traçados, verifica-se que não há outros assentamentos nas proximidades das alternativas avaliadas, sendo a interferência mostrada na **Figura 5.3.1.f** a única verificada.

Os impactos com potencial de ocorrência neste critério são da mesma natureza dos demais aqui identificados, destacando-se aqueles associados às alterações na tipologia de uso e ocupação do solo em função da imposição da faixa de servidão. Por se tratar de um projeto de assentamento, a imposição da faixa poderá comprometer a viabilidade de produção nas unidades produtivas, dadas as suas pequenas dimensões. Este fato faz com que a ordem de relevância seja considerada **MÉDIA (2)**.

No que se refere aos níveis de interferência, conforme apresentado na **Tabela 5.3.1.l**, observa-se que somente a Alternativa 3 se difere das demais, sendo que para este caso foi atribuído o NRI-1 (ver **Quadro 5.3.1.l**).

Figura 5.3.1.f
Proximidade das Alternativas Locacionais ao Projeto de Assentamento Renascer II, no trecho inicial da LT



Legenda:

- Alternativa Locacional 1
- Alternativa Locacional 2
- Alternativa Locacional 3
- Projeto de Assentamento Renascer II

Base: DigitalGlobe (2018) – Google Earth

Tabela 5.3.1.l
Quantitativos de interferência em Assentamentos Rurais do INCRA

L – Assentamentos Rurais do INCRA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de Projetos de Assentamento (PA), em km e % em relação à extensão total da alternativa	0 km / 0%	0 km / 0%	0,28 km dentro do PA Renascer II, em Capivari do Sul / 0,13%

Quadro 5.3.1.l
Níveis Relativos de Interferência para o critério L – Assentamentos Rurais do INCRA

L – Assentamentos Rurais do INCRA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de Projetos de Assentamento (PA), em km e % em relação à extensão total da alternativa	0	0	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	0	0	2	**--**

M - Avifauna

A primeira metade do traçado da Alternativa 3 se desenvolve por uma região repleta de banhados, áreas úmidas e lagoas, citando-se como principais as Lagoas dos Barros, do Coconde, do Marcelino, dos Quadros e Itapeva (ver **Figura 5.3.1.d**). Com isso, este traçado acaba interceptando um trecho maior de áreas com concentração de espécies de aves migratórias, comparado ao traçado das Alternativas 1 e 2 (214,2 km/100%, contra 141,13 km/56,2% e 146,88 km/65,3% das Alternativas 1 e 2) (**Tabela 5.3.1.m**).

Tabela 5.3.1.m
Quantitativos de interferência em Avifauna

M – Avifauna	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de áreas com concentração de espécies migratórias, em km e % em relação à extensão total da alternativa	141,13 km / 56,2%	146,88 km / 65,3%	214,20 km / 100%

Considerando os quantitativos elevados e a diferença citada entre as Alternativas 1 e 2 em relação à Alternativa 3, atribuiu-se um valor máximo de interferência a esta última e médio para as demais.

Para este grupo da fauna (aves migratórias), deve-se considerar, na fase de operação do empreendimento, o aumento do risco de colisão de espécimes com os cabos suspensos e com as torres da LT. Mesmo de baixa probabilidade, trata-se de um impacto negativo, de duração de longo prazo e parcialmente reversível, o que confere a este critério uma ordem **ALTA (3)** relevância.

No **Quadro 5.3.1.m** apresentam-se os NRIs aplicados e ponderação com a Ordem de Relevância para o critério em pauta.

Quadro 5.3.1.m
Níveis Relativos de Interferência para o critério M – Avifauna

M – Avifauna	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de áreas com concentração de espécies migratórias, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3	3	5	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	9	9	15	--

No que se refere aos NRIs, observa-se que não existe outra hipótese de aplicação para a Alternativa 3, cujo traçado interfere em 100% com áreas de concentração de espécies migratórias. No caso das demais alternativas, observa-se que mais da metade de seus traçados estão sobrepostos ao critério, daí o NRI-3 (médio), aplicado a partir da lógica comparativa.

N - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)

Para a avaliação deste critério foram considerados os níveis de prioridade para a conservação, o que implicou na quantificação das seguintes variáveis: (a) Interceptação de APCBs de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta e (b) Interceptação de APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta.

Tendo se apresentado mais vantajosa em relação aos critérios A - Cobertura Vegetal Nativa e B – Unidades de Conservação (UC), a Alternativa 3 também apresenta vantagem em relação à interferência com APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta, uma vez que não interfere com essas áreas. As demais alternativas apresentam situações similares, com 5,5% e 6,1% de seus traçados sobre estas áreas.

No caso das APCBs consideradas de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta, no entanto, a Alternativa 1 é a mais vantajosa, pois não apresenta interferência. Por outro lado, 8,6% do total do traçado da Alternativa 2 encontram-se sobrepostos a estas áreas, e no caso da Alternativa 3 este percentual chega a 6,2%.

Tomando-se por base as mesmas aproximações metodológicas aplicadas ao critério "Interferência direta com Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação" (B – Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral e de Uso Sustentável), a ordem de relevância da interceptação em APCBs foi considerada como **MÉDIA (2)** para os casos de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta e **ALTA (3)** quando da interferência com áreas de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta.

Os quantitativos de interferência e os NRIs aplicados estão sistematizados, respectivamente, na **Tabela 5.3.1.n** e **Quadros 5.3.1.n**.

Tabela 5.3.1.n
Quantitativos de interferência em Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)

N – APCBs	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interceptação de APCBs de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0 km / 0%	19,32 km / 8,6%	13,30 km / 6,2%
Interceptação de APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	13,82 km / 5,5%	13,75 km / 6,1%	0 km / 0%

Quadro 5.3.1.n
Níveis Relativos de Interferência para o critério N – Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)

N – APCBs	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de APCBs de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0	1	1	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	0	2	2	--
Interceptação de APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	1	1	0	**3**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	3	3	0	--

Considerando-se que a Alternativa 1 não interfere com as APCBs de importância biológica Muito Alta e Prioridade Alta, não há outra opção a não ser aplicar o NRI-0. Para as demais, considerando-se que ambas interferem em menos de 10% de seus traçados sobre estas áreas, foi aplicado um NRI-1 (baixa interferência).

A mesma concepção aplica-se para o caso das APCBs de importância Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta. Enquanto a Alternativa 3 recebeu um NRI-0 por não interferir com estas áreas, as demais receberam um NRI-1, por terem menos de 10% de seus traçados sobre estas áreas.

O – Agricultura e Pecuária

Avaliando a interferência dos traçados com áreas ocupadas por agricultura e pecuária, verifica-se que a Alternativa 1, traçado que apresentou a maior interferência com vegetação nativa, foi o que resultou na menor interferência em áreas com esses usos antrópicos. Considerando o total interceptado de áreas de agricultura e reflorestamento, verifica-se que a Alternativa 1 atinge 398,29 ha (26,4%), contra 542,44 ha (40%) da

Alternativa 2 e 512,36 ha (40%) da Alternativa 3. Analisando as Alternativas 2 e 3, verifica-se que o impacto de ambas em agricultura cíclica é equivalente, mas em relação à agricultura perene, sendo que a afetação é 9 vezes maior na Alternativa 3 (73,1 ha/5,7% na Alternativa 3 contra 8,3 ha/0,6% na Alternativa 2) (**Tabela 5.3.1.o**).

Tabela 5.3.1.o
Quantitativos de interferência em áreas de Agricultura e Pecuária

O – Agricultura e Pecuária	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com áreas de agricultura cíclica, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	277,59 ha / 18,4%	328,77 ha / 24,3%	360,46 ha / 28%
Interferência com áreas de agricultura perene, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	7,62 ha / 0,5%	8,31 ha / 0,6%	73,10 ha / 5,7%
Interferência com áreas de reflorestamento, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	113,08 ha / 7,5%	205,36 ha / 15,2%	78,80 ha / 6,1%

Os tipos de uso do solo associados a este critério foram classificados como sendo de **BAIXA (1)** relevância, uma vez que a imposição da faixa de servidão poderá restringir alguns tipos de atividades, principalmente aquelas relacionadas ao reflorestamento, ou aquelas que utilizam práticas com uso de fogo, ou ainda aquelas que demandam sistemas de irrigação do tipo pivô central. Outros usos agrícolas do solo, no entanto, poderão ter continuidade ao longo da faixa de servidão.

Os critérios de interferência relativa, à semelhança do aplicado para os demais critérios anteriores, foram definidos em função dos quantitativos percentuais e estão organizados no **Quadro 5.3.1.o**.

Quadro 5.3.1.o
Níveis Relativos de Interferência para o critério O – Agricultura e Pecuária

O – Agricultura e Pecuária	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com áreas de agricultura cíclica, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	1	3	3	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	3	3	**--**
Interferência com áreas de agricultura perene, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	1	1	5	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	1	5	**--**
Interferência com áreas de reflorestamento, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	1	3	1	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	3	1	**--**

Pelo fato da Alternativa 1 interferir, comparativamente, com percentuais consideravelmente menores do que as demais alternativas para o critério agricultura cíclica, foi aplicado um NRI-1, o que reflete ser esta a alternativa com menor interferência. Para as demais, aplicou-se NRI médio (3).

No caso de áreas com agricultura perene, as diferenças entre as Alternativas 1 e 2 e a Alternativa 3 são extremas, o que justifica o NRI baixo (1) aplicado às duas primeiras e o NRI-5 (máximo) aplicado à última.

A Alternativa 2 interfere em cerca de 15% de seu traçado com áreas de reflorestamento, enquanto que nas demais os percentuais de interferência variam entre 6 e 7%. Para a Alternativa 2, portanto, aplicou-se um NRI-3 (médio) e para as demais um NRI-1 (baixo).

P - Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem

A presença de uma nova LT nas proximidades de Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem pode interferir nas rotas aéreas. Para avaliar este critério, foi identificada a presença de tais estruturas ao longo das imediações das alternativas estudadas. Quando necessário, os traçados foram concebidos de forma a permitir o respectivo afastamento, sendo este critério considerado como de **BAIXA (1)** relevância na ordem de restrição das diretrizes estudadas.

Em todas as alternativas foram identificadas estruturas cujas distâncias variam entre 5 e 7,5 km (ver **Tabela 5.3.1.p**). Os níveis de interferência foram então definidos conforme apresentado no **Quadro 5.3.1.p**.

Tabela 5.3.1.p
Quantitativos de interferência em Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem

P – Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	7,5 km (Aeródromo de Capivari do Sul – privado)	5,6 km (Pista de pouso na Pousada Recanto do Lago, em Cambará do Sul)	5,3 km (Aeródromo de Osório)

Quadro 5.3.1.p
Níveis Relativos de Interferência para o critério Q – Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem

P – Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interferência com Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	1	1	1	**1**

Quadro 5.3.1.p
Níveis Relativos de Interferência para o critério Q – Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem

P – Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	1	1	1	--

Todas as alternativas apresentam baixa interferência com o critério em estudo, sendo atribuído um NRI-1, uma vez que as distâncias verificadas em cada diretriz de traçado são semelhantes, não havendo motivos plausíveis para diferenciá-las entre si.

Q – Infraestrutura

Para o quesito infraestrutura foram mapeados todos os cruzamentos com rodovias federais e estaduais, ferrovias, linhas de transmissão existentes e dutos. Foi também avaliada a interferência das Alternativas com estruturas de produção de energia elétrica, tais como Complexos Eólicos, por exemplo.

Para a Alternativa 1 foi identificado o cruzamento com 25 estruturas lineares. No caso da Alternativa 2, verificou-se o cruzamento com 22 estruturas. Já para a Alternativa 3, o número de cruzamentos foi de 38, além da interceptação do Complexo Eólico de Osório.

À exceção da interferência com o Complexo Eólico, os impactos sobre as demais estruturas serão temporários e de curto prazo, o que confere a este critério uma **BAIXA (1)** ordem de relevância. Os quantitativos e os Níveis Relativos de Interferência são apresentados na **Tabela 5.3.1.q** e no **Quadro 5.3.1.q** a seguir.

Tabela 5.3.1.q
Quantitativos de interferência em Infraestrutura

Q – Infraestrutura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência com Rodovias, Ferrovias, outras Linhas de Transmissão e Dutos	11 cruzamentos de rodovias federais e estaduais 0 cruzamentos de ferrovias 10 cruzamentos de LTs 4 cruzamentos de dutos (1 do OSCAN e 3 do GASBOL)	12 rodovias federais e estaduais 0 cruzamentos de ferrovias 8 cruzamentos de LTs 2 cruzamentos de dutos (1 do OSCAN e 1 do GASBOL)	23 rodovias federais e estaduais 1 cruzamentos de ferrovias 13 cruzamentos de LTs 1 cruzamentos de dutos (OSCAN) Intercepta o complexo eólico de Osório

Quadro 5.3.1.q
Níveis Relativos de Interferência para o critério P – Infraestrutura

Q – Infraestrutura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
Interceptação de áreas com concentração de espécies migratórias, em km e % em relação à extensão total da alternativa	3	3	5	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	3	3	5	--

Enquanto as Alternativas 1 e 2 interceptam, respectivamente, 25 e 22 estruturas lineares ao longo de seus traçados, a Alternativa 3 intercepta 38. Por este motivo, considerou-se que as primeiras apresentam média interferência (NRI-3) e a última alta interferência com o critério em estudo (NRI-5).

R, S e T – Outros Critérios de Interferência

Complementarmente, atendendo à recomendação da FEPAM, foram avaliados outros critérios de interferência, tais como:

- R - Extensão da interceptação em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas

- S - Extensão de travessia em áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso

- T - Extensão de interceptação em travessia de depósitos de turfeiras

Para o critério R, verificou-se que as alternativas apresentam situações bastante similares, sendo que a extensão de suas respectivas faixas de servidão nestes locais varia entre 20 e 27%. Para este critério não foram observadas diferenças significativas entre os traçados, atribuindo-se um NRI-3 (média interferência). A definição da Ordem de Relevância atende à mesma lógica do já apresentado para o critério G – Áreas de Relevo Acidentado, sendo considerada **MÉDIA (2)**. Os quantitativos e os NRIs do critério R estão apresentados na **Tabela 5.3.1.r** e **Quadro 5.3.1.r**.

Tabela 5.3.1.r
Quantitativos de interferência em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas

R – Formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	51,67 km / 20,6%	59,39 km / 26,4%	59,64 km / 27,8%

Quadro 5.3.1.r
Níveis Relativos de Interferência para o critério R – Formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas

R – Formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
	1	3	3	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	2	6	6	--

Comparativamente, a Alternativa 1 é a que menos interfere com o Critério R, motivo pelo qual ela recebeu o menor NRI. Já as demais apresentam poucas diferenças quantitativas, daí a atribuição do mesmo NRI (3-médio) para as duas Alternativas (2 e 3).

Para o critério S (travessias de áreas com freático elevado) foi atribuída uma relevância **MÉDIA (2)**. No caso de implantação de Linhas de Transmissão, o impacto sobre as águas subterrâneas são considerados de baixa probabilidade, uma vez que a quantidade a ser utilizada de produtos com potencial contaminante é muito pequena, sendo as maiores quantidades restritas aos canteiros de obra. Nestes locais, as medidas de prevenção são eficazes e constituem boas práticas já incorporadas à gestão ambiental dessas localidades. De fato, os impactos nas águas subterrâneas permanecem condicionados a eventuais acidentes durante o transporte de combustíveis, principalmente.

Os quantitativos e os NRIs para este critério são apresentados na **Tabela 5.3.1.s** e **Quadro 5.3.1.s**.

Tabela 5.3.1.s
Quantitativos de interferência em áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso

S – Áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	42,22 km / 16,8%	63,43 km / 28,2%	152,55 km / 71,2%

Quadro 5.3.1.s
Níveis Relativos de Interferência para o critério S – Áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso

S – Áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Ordem de Relevância
	1	3	5	**2**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	2	6	10	--

Dadas as diferenças percentuais verificadas entre as alternativas, atribuiu-se um NRI crescente para as Alternativas 1, 2 e 3, sendo a primeira a de menor interferência e a última a de maior interferência.

De forma semelhante ao aplicado para o critério relacionado às Atividades Minerárias, o critério T também foi considerado como sendo de **BAIXA (1)** relevância, uma vez que existe a possibilidade de continuidade das atividades de exploração ao longo da faixa de servidão.

Tabela 5.3.1.t
Quantitativos de interferência em depósitos de turfeiras

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
T – Extensão de interceptação em travessia de depósitos de turfeiras	6,80 km / 2,7%	1,70 km / 0,8%	3,39 km / 1,6%

Quadro 5.3.1.t
Níveis Relativos de Interferência para o critério T – Depósito de Turfeiras

T – Extensão de interceptação em travessia de depósitos de turfeiras	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**	**Ordem de Relevância**
	5	1	3	**1**
Ponderação do NRI * Ordem de Relevância	5	1	3	**--**

Apesar de serem baixos os quantitativos de interferência sobre o Critério T, as diferenças entre as Alternativas são consideráveis, uma vez que a Alternativa 1 interfere em área três vezes superior à Alternativa 2 e duas vezes superior à Alternativa 3. Daí o NRI-5 (máximo) para a Alternativa 1, baixo (NRI-1) para a Alternativa 2 e médio (NRI-3) para a Alternativa 3.

Conclusão

Conforme apresentado, foram realizadas análises comparativas para todos os critérios e subcritérios solicitados no TR, assim como para aqueles exigidos pela FEPAM/RS. Com o objetivo de subsidiar a visualização do resultado final e tornar a análise mais clara e objetiva, foi confeccionada a matriz apresentada no **Quadro 5.3.1.u**.

A matriz apresenta a síntese final dos resultados e traduz fielmente todas as análises de detalhe realizadas ao longo desta seção. Cumpre observar que, no caso das variáveis cuja análise foi desenvolvida para mais de um subcritério, foram selecionados aqueles de maior importância, ou seja, os que apresentaram as maiores Ordens de Relevância.

Nas situações em que os subcritérios de uma mesma variável foram qualificados com a mesma Ordem de Relevância, caso dos critérios "J" (Planícies Fluviais e Cursos D'água) e "O" (Agricultura e Pecuária), procedeu-se à soma de seus NRIs, sendo os resultados comparados entre si. Por este motivo, a distribuição dos NRIs finais na

matriz em pauta é diferente daquela observada nos quadros específicos de cada critério, ainda que seja de fácil assimilação a correlação da lógica por ora proposta.

Dessa maneira, procurou-se ressaltar o caráter mais restritivo de cada variável analisada, assim como de seus respectivos subcritérios, tendo como resultado final os diferentes graus de interferência das Alternativas estudadas.

Quadro 5.3.1.u
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 a 3 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Critérios Analisados	Ordem de Relevância (OR)	Nível Relativo de Interferência (NRI)			Pontuação (OR X NRI)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes	3	3	3	3	9	9	9
Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)	3	0	0	3	0	0	9
Interferência em Territórios Indígenas	3	0	0	3	0	0	9
Interferência em Comunidades Quilombolas	3	0	0	5	0	0	15
Interferência em Projetos de Assentamento	2	0	0	1	0	0	2
Interferência em aeroportos, aeródromos, pista de pouso	1	1	1	1	1	1	1
Interferência em infraestruturas	1	3	3	5	3	3	5
Interferência nas atividades de agricultura e pecuária	1	1	3	1	1	3	1
Subtotal Meio Socioeconômico					**14**	**16**	**51**
Interferência em Áreas de Relevo Acidentado	2	5	3	1	10	6	2
Interferência em Patrimônio Espeleológico	2	1	1	1	2	2	2
Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica	2	0	1	0	0	2	0
Planícies fluviais e cursos d'água	3	5	3	3	15	9	9
Extensão de travessias com áreas de lençol freático elevado	2	1	3	5	2	6	10
Extensão em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos	2	1	3	3	2	6	6
Extensão de interceptação em áreas de turfeiras	1	5	1	3	5	1	3
Interferência em Processos Minerários (Nº de processos/Substância/Situação)	1	1	1	3	1	1	3
Subtotal Meio Físico					**37**	**33**	**35**

Critérios Analisados	Ordem de Relevância (OR)	Nível Relativo de Interferência (NRI)			Pontuação (OR X NRI)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Interferência em Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Brasileira	3	1	1	0	3	3	0
Interferência com Unidades de Conservação e ZA	3	3	5	1	9	15	3
Interferência em Áreas de Cobertura Vegetal Nativa	3	5	3	1	15	9	3
Interferência em rotas e áreas de concentração de aves migratórias	3	3	3	5	9	9	15
Subtotal Meio Biótico					**36**	**36**	**21**
TOTAL					**87**	**85**	**97**

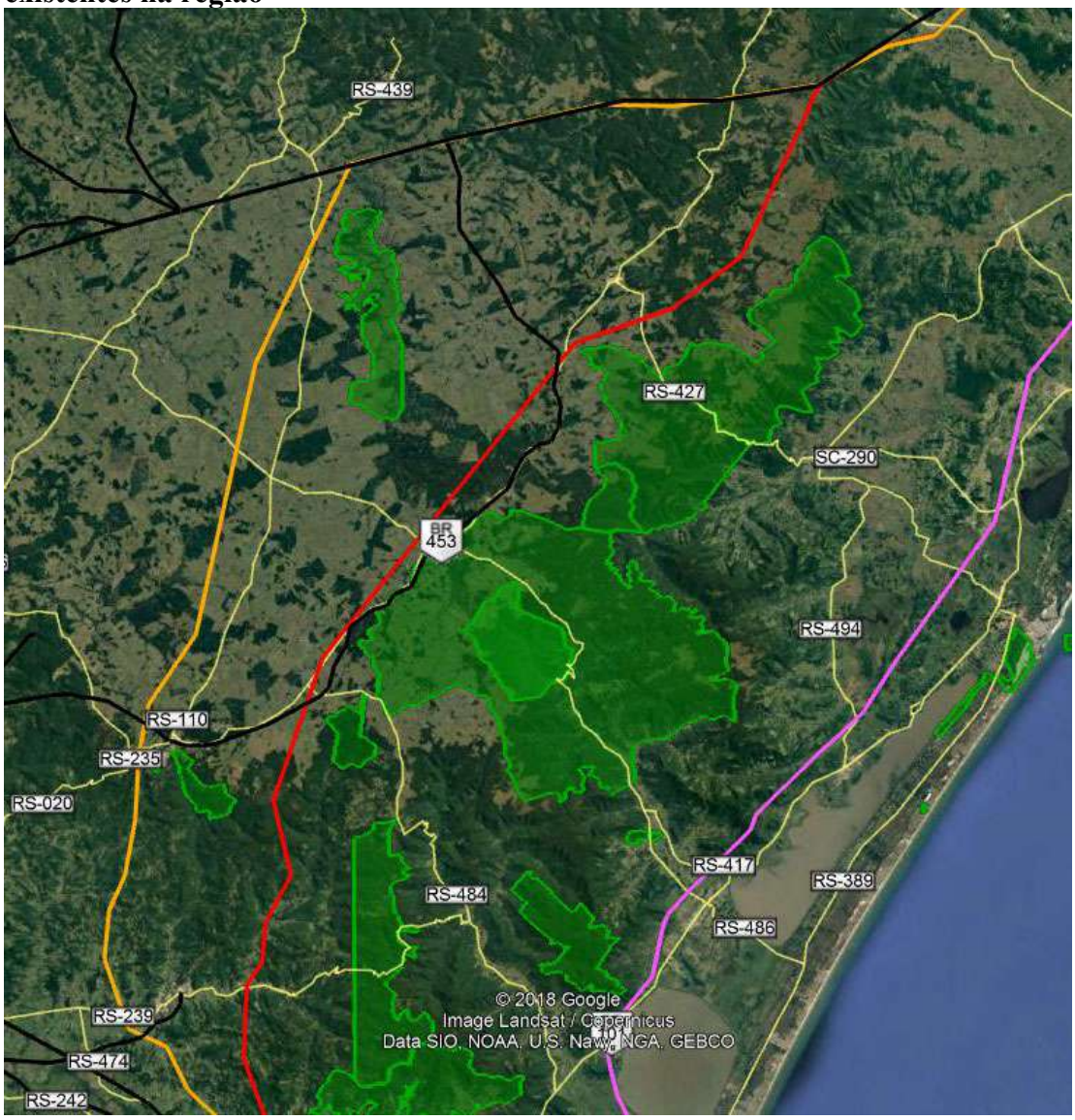
Nível de Interferência: (0) nenhuma interferência; (1) baixa interferência; (3) média interferência; (5) alta interferência.
Ordem de Relevância: (1) baixa relevância; (2) média relevância; (3) alta relevância.

Da análise comparativa entre as Alternativas Locacionais 1 a 3, ressaltam-se os seguintes pontos:

- A Alternativa Locacional 1 desenvolve-se respeitando o corredor da ANEEL, possuindo traçado com extensão 26 e 37 km maior que os traçados das Alternativas Locacionais 2 e 3, respectivamente.
- A Alternativa Locacional 3 tem 37 km a menos que a Alternativa 1 e 11 km a menos que a Alternativa Locacional 2, sendo esta uma vantagem importante desse traçado.
- No entanto, mesmo com 2 vértices a mais que na Alternativa 2, não foi possível evitar a grande interferência do traçado da Alternativa 3 com população, já que a região do litoral é densamente povoada. Enquanto as Alternativas Locacionais 1 e 2 não interferem com áreas urbanas, a Alternativa 3 passa por um bairro em Siderópolis e um condomínio em Mariápolis. Além disso, intercepta ainda mais áreas com nucleamentos rurais que as demais alternativas. Considerando-se que tais nucleamentos desenvolvem-se nos eixos viários vicinais, não se descartam impactos indiretos na qualidade de vida dos moradores, haja vista a necessidade de utilização desses acessos durante as obras.
- Por outro lado, por se desenvolver na planície litorânea, que se encontra bastante antropizada, a Alternativa 3 é melhor que os demais traçados em relação ao critério interferência em Cobertura Vegetal Nativa, resultando em 161 ha contra 382 ha na Alternativa 1 e 279 ha na Alternativa 2. Apesar da interferência da Alternativa 3 em vegetação florestal nativa ser bem menor que nas demais alternativas, ela ainda interfere com 161 ha, pois mesmo a planície litorânea sendo uma região antropizada, ainda há fragmentos menores de vegetação nativa ao longo de todo o traçado. Também a interceptação de APCBs é muito menor na Alternativa 3 quando comparada aos outros traçados estudados (cerca de 62 km contra cerca de 155 km nas Alternativas 1 e 2).
- A Alternativa 3, em seu trecho inicial, de forma a evitar as lagoas da planície costeira, a sede do município de Osório, e a Serra Geral e a REBIO Serra Geral a Oeste, tem um espaço muito restrito para passagem. Devido a essa restrição, esse traçado acaba interceptando o território da Comunidade Remanescente de Quilombos (CRQ) Morro Alto, localizada em Osório e Maquiné. Também neste trecho, a Alternativa 3 passa a menos de 5 km da Terra Indígena (TI) Estrada do Mar, localizada em Osório.
- A Alternativa 2 é a de menor vantagem em relação ao critério Unidades de Conservação. Apesar de não interceptar diretamente nenhuma UC, este traçado está a apenas 0,86 km do PARNA Aparados da Serra, UC Proteção Integral, atravessando um trecho de 32 km de sua Zona de Amortecimento. Apesar de haver Unidades de Conservação em ambos os lados da Alternativa Locacional 2, este traçado se desenvolve por região já antropizada, não devendo a futura faixa de servidão representar um facilitador de ocupação de novas áreas ou ser responsável pela interrupção de corredores formados pelas UCs. De fato, como mostra a **Figura 5.3.1.g**, a seguir, no trecho em que a Alternativa Locacional 2 passa entre as UCs, já existe a BR-453 e uma linha de transmissão, sendo que o traçado da nova LT será desenvolvido na margem oposta da rodovia, ficando mais afastado do limite da UC.

- As Alternativas Locacionais 1 e 2 são menos vantajosas que a Alternativa 3 em relação à extensão de interceptação de áreas com relevo acidentado e, consequentemente, áreas com baixa capilaridade de acessos existentes. Apesar disso, as extensões das 3 alternativas de traçado em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas é semelhante, sendo um pouco menor na Alternativa 1.
- Por outro lado, a Alternativa 3, desenvolvida pelo litoral, apresenta extensão de interceptação de áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso muito superior às demais. Também intercepta um trecho maior de planícies fluviais, apesar de ser a alternativa que intercepta o menor número de cursos d'água.
- A Alternativa 3 percorre um corredor formado por Unidades de Conservação a Oeste e banhados, áreas úmidas e lagoas a Leste, podendo-se citar as Lagoas dos Barros, do Coconde, do Marcelino, dos Quadros e Itapeva. No trecho de passagem pela margem da Lagoa dos Quadros, paralela à BR-101, a Alternativa Locacional 3 intercepta a ZA da REBIO Serra Geral, UC de Proteção Integral. A ZA do Parque Estadual Itapeva, outra UC de Proteção Integral, é interceptada por esta diretriz de traçado mais adiante, antes da travessia da BR-453.
- A Alternativa Locacional 2 intercepta região com maior quantidade de sítios arqueológicos cadastrados na região próxima à sede de Cambará do Sul, em comparação com as Alternativas Locacionais 1 e 3. Inclusive, aproxima-se muito de um sítio, o Agenor Valim I - RS02368, que está a apenas 53 m da LT, no limite exterior da faixa de servidão.
- As 3 alternativas de traçado interferem em áreas com importância para a avifauna. Todo o traçado da Alternativa 3, no entanto, com 214 km de extensão, está em área com concentração de espécies migratórias, contra cerca de 140 km das demais alternativas.
- Logo após a saída da SE Capivari do Sul, a Alternativa Locacional 3 intercepta o Projeto de Assentamento Renascer. A desvantagem da interceptação desses assentamentos é que as propriedades costumam ser pequenas, sendo representativa para as mesmas a perda de área correspondente à instalação de torres.
- Por interferir em região mais antropizada, a Alternativa 3 intercepta maior quantidade de áreas cultivadas (culturas cíclicas e principalmente perenes) quando comparada aos demais traçados. A maior interferência em reflorestamentos, por outro lado, ocorre na Alternativa 2.
- Conforme pode ser verificado no **Quadro 5.3.1.u**, o menor valor resultante do somatório das análises ponderadas corresponde à Alternativa Locacional 2, sendo esta, portanto, a Alternativa Locacional Preferencial para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 nesta fase da análise, o que corrobora as informações das análises qualitativa e quantitativa realizadas, ou seja, de que esta alternativa é a que representa a menor interferência com os critérios analisados.

Figura 5.3.1.g
Alternativas de traçado e LTs existentes em relação às Unidades de Conservação existentes na região



Legenda:

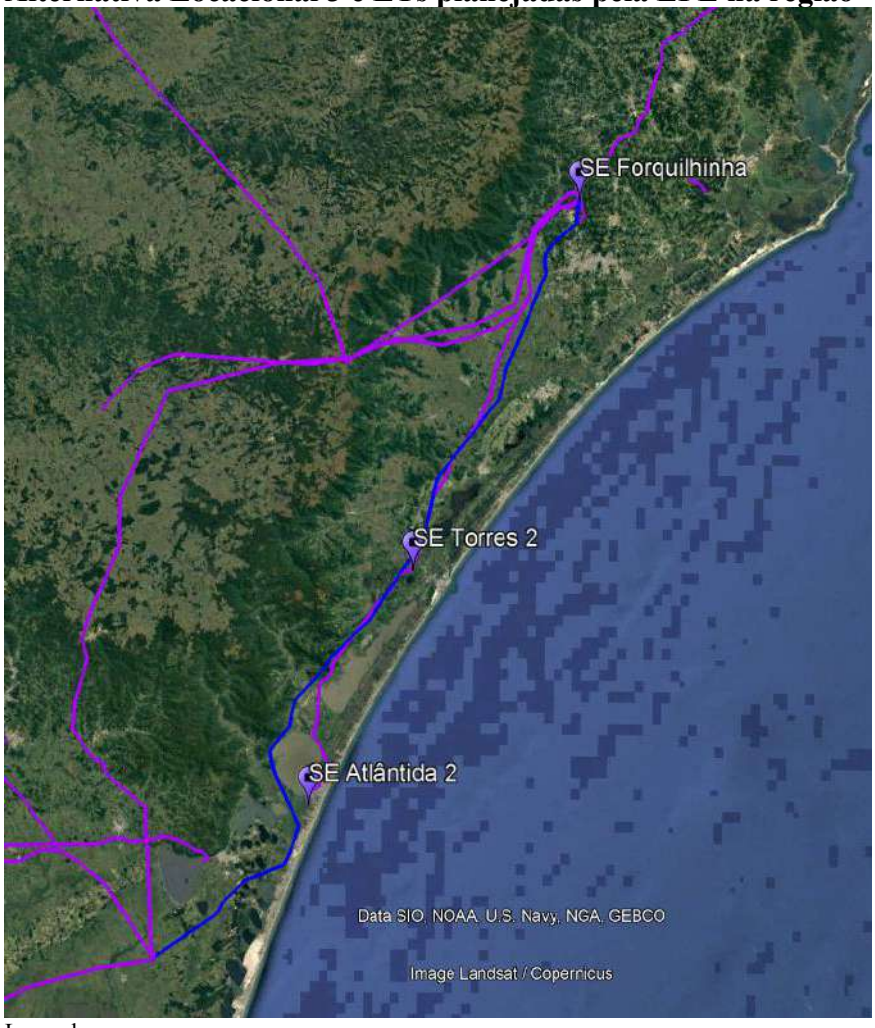
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- LTs existentes
- Unidades de Conservação - UCs

Base: Landsat / Copernicus (2015) – Google Earth

Fechando as conclusões sobre a escolha da Alternativa Locacional 2 como a preferencial para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, destaca-se que, apesar da planície litorânea, por onde se desenvolve a Alternativa 3, ser mais desimpedida que a região de passagem da Alternativa Locacional 2 em relação a alguns critérios como presença de vegetação nativa florestal, presença de UCs e Zonas de Amortecimento,

APCBs, áreas de relevo acidentado, etc., ela apresenta importantes restrições que reduzem os espaços livres para passagem de projetos de infraestrutura, como as LTs. Neste sentido, foi feita uma pesquisa nos projetos futuros da EPE previstos para a região litorânea, verificando-se a existência de duas LTs planejadas para essa região. Tratam-se da LT 230 kV Torres 2 – Atlântida C1 e da LT 230 kV Torres 2 – Forquilhinha C1, as duas com traçado em parte concorrente ao proposto para a Alternativa Locacional 3, como mostra a **Figura 5.3.1.h**, a seguir.

Figura 5.3.1.h
Alternativa Locacional 3 e LTs planejadas pela EPE na região



Legenda:
Alternativa Locacional 3
LTs Planejadas pela EPE
Base: Landsat/Copernicus (2015) – Google Earth

Assim, além da LT planejada neste corredor paralelo à costa, entende-se que a demanda para novos projetos existirá num futuro breve, uma vez que a costa concentra grande parte da população da região, e será sempre necessário reforçar a interconectividade elétrica neste corredor costeiro, onde, como já mencionado, há espaço limitado para passagem dessas infrarstruturas.

Considerando a posição das SEs Atlântida 2 e Torres 2 e que as LTs 230 kV Torres 2 – Atlântida C1 e LT 230 kV Torres 2 – Forquilhinha C1 e LTs futuras planejadas para essas Subestações deverão necessariamente ser desenvolvidas pela planície litorânea, entende-se que a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, cujas Subestações inicial e final estão localizadas em região mais interior, deve adotar diretriz também mais para o interior, deixando os espaços livres na região litorânea para as LTs futuras que interliguem Subestações localizadas nessa região.

5.3.1.1
Análise das Interferências nas Áreas de Expansão Urbana

Além dos pontos destacados ao longo deste capítulo, teve relevância para a escolha da diretriz preferencial, a análise dos traçados propostos para as Alternativas Locacionais 1 a 3 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 em relação às zonas de expansão urbana dos municípios atravessados.

Para tal, a partir do estudo da legislação pertinente ao Zoneamento Municipal de cada município interceptado (Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo, entre outras) e seus respectivos mapas, foram identificadas as áreas periurbanas, *rurbanas* e áreas de expansão urbana, onde ocorrem com mais intensidade as tendências de crescimento das sedes municipais.

Cabe ressaltar, entretanto, que a abrangência da legislação municipal encontrada para o tema é bastante variável entre os municípios estudados e alguns dos municípios atravessados pela LT não possuem legislação específica que rege esse tema, ou possuem a legislação, mas não foram encontrados os mapas que ilustram as delimitações pertinentes ao zoneamento municipal. Nesses casos foi feita uma análise temporal das imagens de satélite das sedes de município disponíveis no programa *Google Earth,* abrangendo o maior intervalo de tempo possível, a fim de identificar as tendências de expansão urbana.

Com base nesses estudos, foram identificados os possíveis pontos de intervenção do traçado com áreas de expansão urbana dos municípios interceptados pelas Alternativas Locacionais 1 a 3, com destaque para os municípios onde as Alternativas estavam significativamente próximas das áreas onde foi identificado potencial de crescimento urbano.

Conforme poderá ser verificado no desenvolvimento das análises a seguir, nota-se que a Alternativa Locacional 2 possui menos pontos onde se considera que possa haver interferência com a expansão das zonas urbanas dos municípios atravessados ou com comunidades ou bairros rurais desses municípios. Neste traçado, considera-se que há interferência significativa em apenas uma sede municipal, Timbé do Sul, enquanto na Alternativa Locacional 1 foram consideradas significativas as interferências com São Francisco de Paula e Timbé do Sul, e na Alternativa Locacional 3 há possibilidade de interferência em 5 sedes municipais.

Segue a análise:

Alternativas Locacionais 1 e 2

Como mencionado no início da **Seção 5.3.1**, as Alternativas Locacionais 1 e 2 têm traçado quase idêntico nas suas porções inicial e final. Assim, analisa-se a seguir a interferência na expansão das zonas urbanas nos trechos que são comunas aos dois traçados e depois individualmente no trecho central onde elas diferem.

Nos trechos onde os traçados das Alternativas 1 e 2 são coincidentes, elas se aproximam de 3 zonas de expansão urbana, nos Municípios de Caraá, Timbé do Sul e Treviso.

No município de Caraá foi realizado o estudo do histórico das imagens de satélite do *Google Earth,* comparando-se imagens de 2006 e 2018. Conforme pode ser observado nas **Figuras 5.3.1.1.a** e **5.3.1.1.b**, em 2006 a ocupação do município de Caraá era esparsa, caracterizada por baixa densidade populacional. Em 2018, constata-se um aumento do adensamento em diversas dessas áreas de aglomeração. Nota-se, entretanto, que apesar das áreas de ocupação serem próximas do traçado (cerca de 2,2 km de distância), as áreas de crescimento da ocupação urbanizada não avançam em direção ao mesmo, configurando-se mais como um adensamento nas áreas previamente ocupadas do que como uma expansão.

Figura 5.3.1.1.a
Imagens *Google Earth* sede municipal de Caraá (2006)

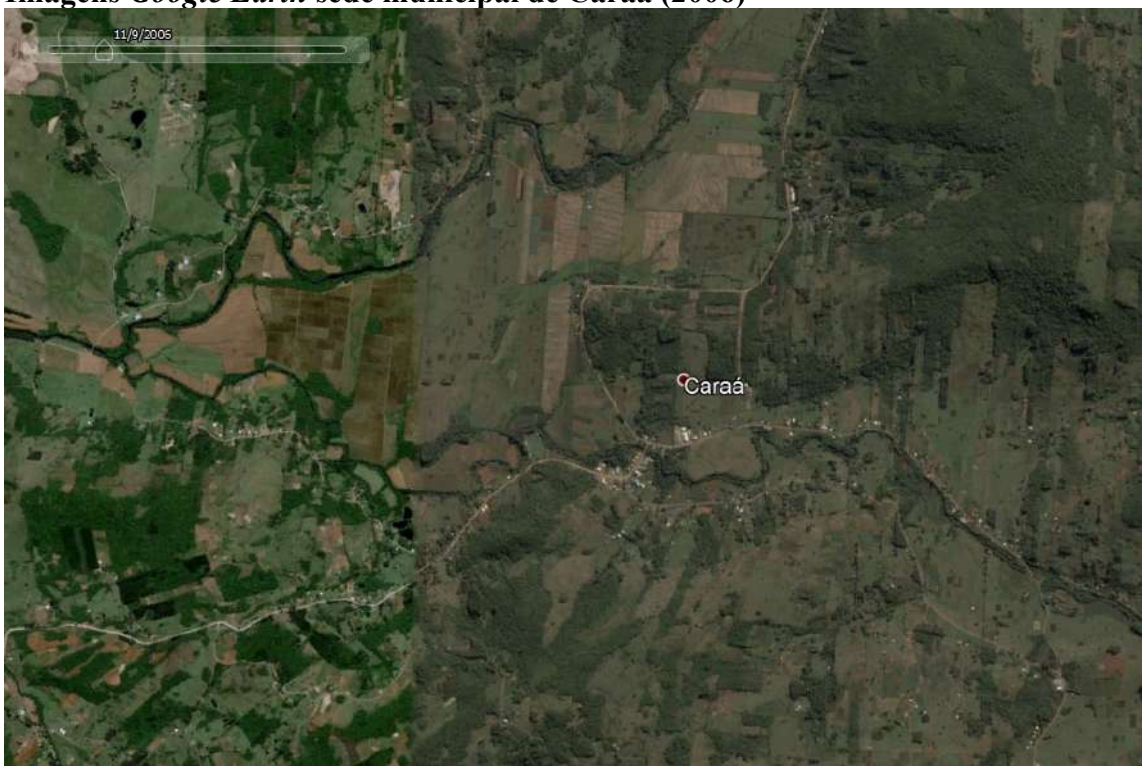
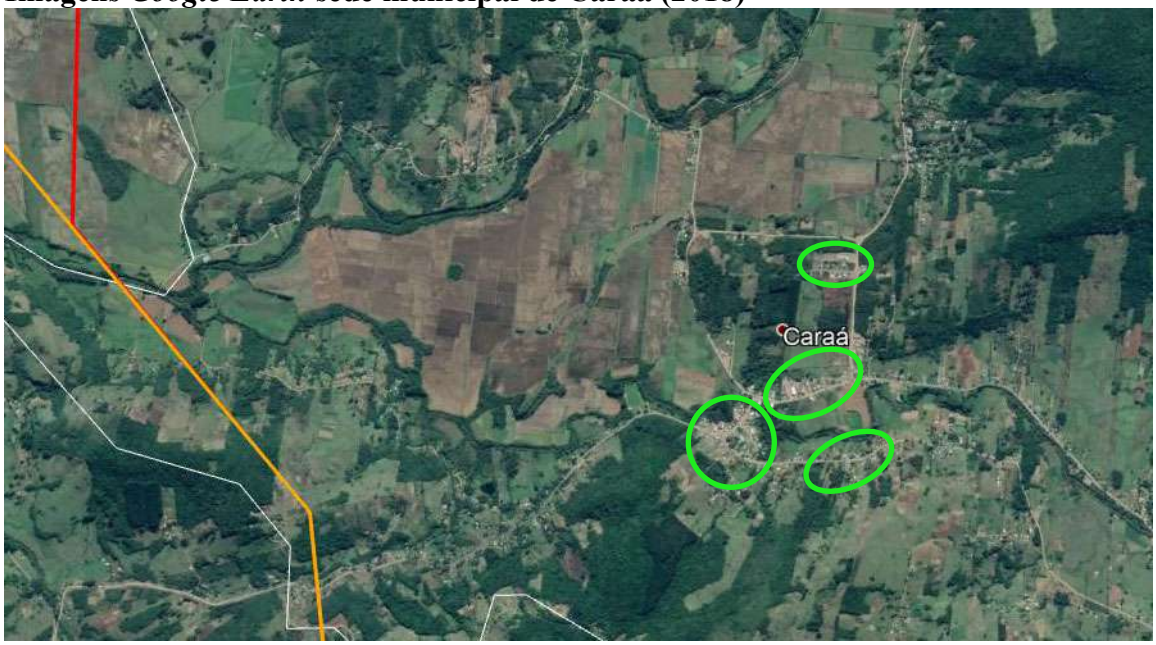


Figura 5.3.1.1.b
Imagens *Google Earth* sede municipal de Caraá (2018)



Legenda:

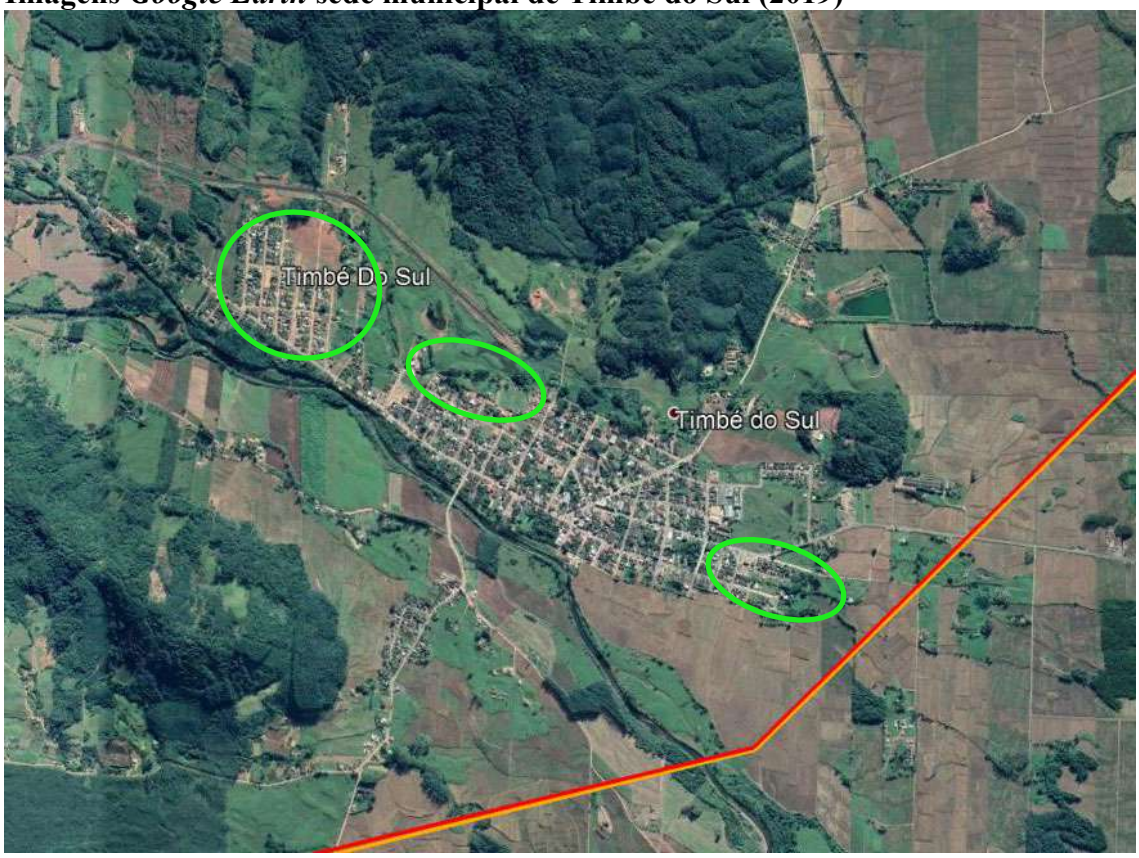
Alternativa Locacional 1
Alternativa Locacional 2
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Caraá

O município de Timbé do Sul ainda não possui um Plano Diretor aprovado. Por isso, foi realizada a análise comparativa entre as imagens de satélite do *Google Earth* de 2007 (**Figura 5.3.1.1.c**) e 2019 (**Figura 5.3.1.1.d**).

Figura 5.3.1.1.c
Imagens *Google Earth* sede municipal de Timbé do Sul (2007)

As imagens apontam que o crescimento da zona urbana do município foi significativo no período, com o surgimento de novas vias e quadras em três regiões distintas, sendo uma delas a leste da sede municipal, a cerca de apenas 400 m de distância das Alternativas Locacionais 1 e 2, representando um potencial risco de interferência.

Figura 5.3.1.1d
Imagens *Google Earth* sede municipal de Timbé do Sul (2019)

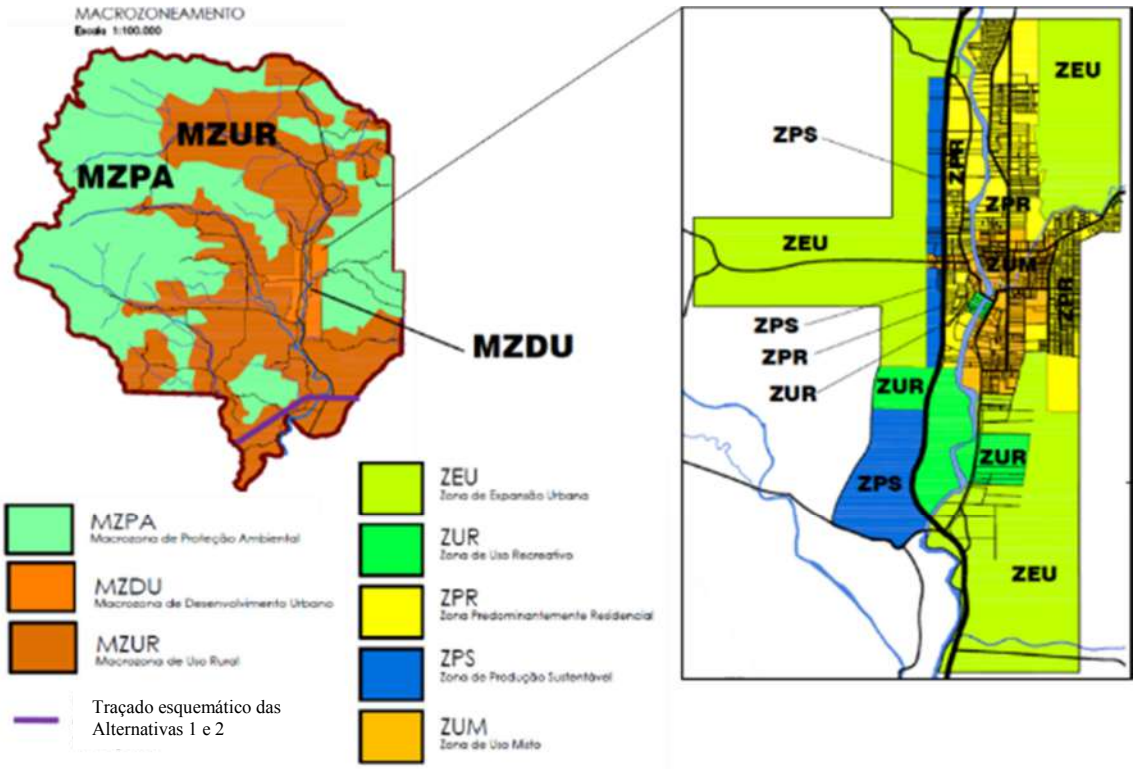


Legenda:

Alternativa Locacional 1
Alternativa Locacional 2
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Timbé do Sul

Por fim, em Treviso, o Plano Diretor Participativo do município estipula critérios claros para a delimitação das áreas destinadas ao crescimento urbano, representadas por uma das subdivisões da Macrozona de Desenvolvimento Urbana, a Zona de Expansão Urbana (ZEU). O traçado das Alternativas Locacionais 1 e 2 não intercepta a ZEU, pois ela está totalmente inserida na mancha urbana, com seu limite sul a 2,2 km de distância das diretrizes, conforme pode ser observado na **Figura 5.3.1.1.e**, a seguir.

Figura 5.3.1.1.e
Macroneamento e Zoneamento Urbano do município de Treviso



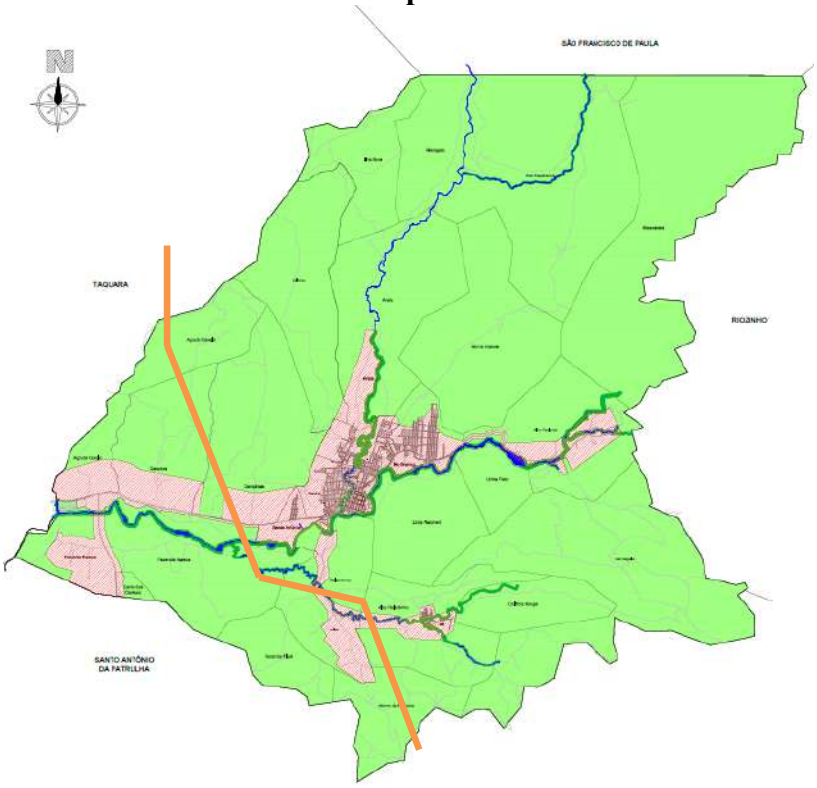
Fonte: Treviso, 2013

Alternativa Locacional 1

A Alternativa Locacional 1 aproxima-se de 4 zonas de expansão urbana, nos Municípios de Caraá, São Francisco de Paula, Timbé do Sul e Treviso. Três delas já foram apresentadas anteriormente, na análise conjunta com a Alternativa 2. A seguir apresenta-se a aproximação com a zona de expansão urbana de São Francisco de Paula, além de outras duas interferências com comunidades rurais de Rolantinho, em Rolante, Bom Retiro, em Cambará do Sul.

O município de Rolante possui o Plano Diretor Urbano e Ambiental Municipal, estabelecido por meio da Lei nº 4.267/18. Como se vê na **Figura 5.3.1.1.f**, a seguir, que mostra esquematicamente a Alternativa Locacional 1 sobreposta ao Mapa de Macrozonas Urbana e Rural - Anexo I, o traçado atravessa principalmente a macrozona rural, mas passa em macrozona urbana no cruzamento com a RS-239.

Figura 5.3.1.1.f
Macrozoneamento do Município de Rolante



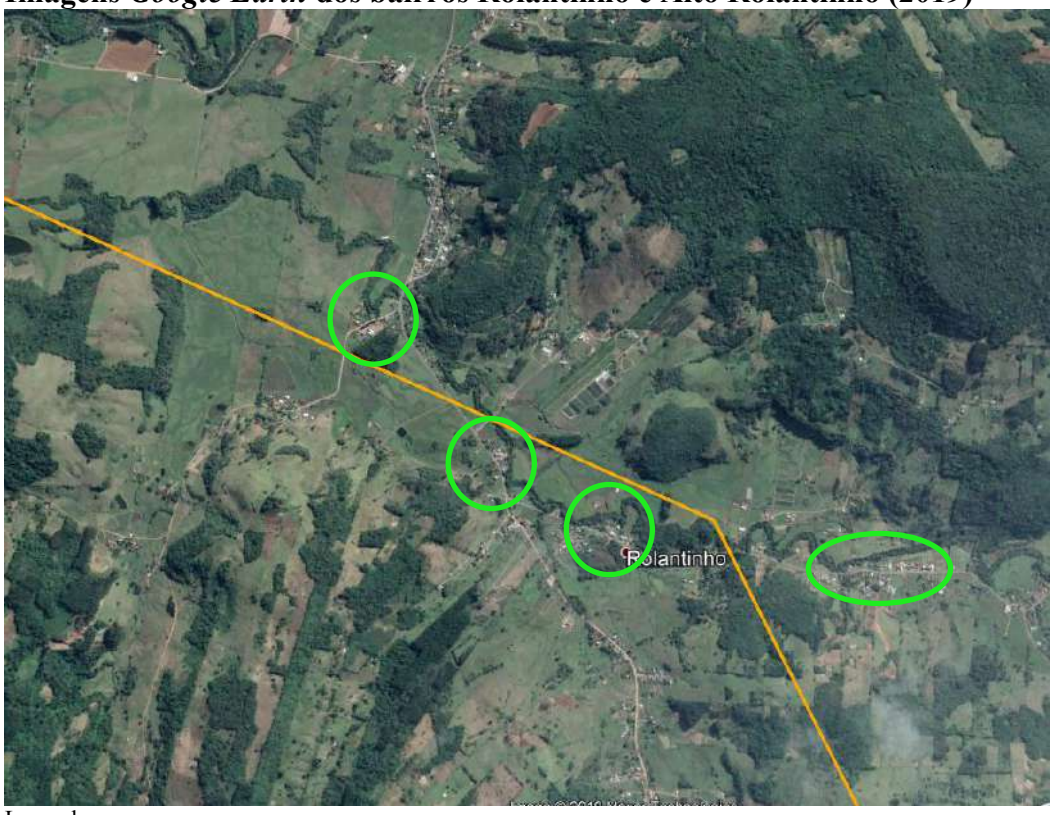
Fonte: Mapa de Macrozonas Urbana e Rural, Anexo I da Lei nº 4.267/18.
Legenda:
Alternativa Locacional 1

No início do seu traçado dentro do município, a Alternativa Locacional 2 passa entre os bairros de Rolantinho e Alto Rolantinho, como mostram as **Figuras 5.3.1.1.g** e **5.3.1.1.h**, elaboradas com imagens do *Google Earth* de 2006 e 2019.

Como se observa nas figuras, nesse intervalo de tempo houve um adensamento da ocupação em porções destes bairros, e ao longo da estrada que os interliga, a qual é interceptada pelo traçado da Alternativa 2.

Figura 5.3.1.1.g
Imagens *Google Earth* dos bairros Rolantinho e Alto Rolantinho, em Rolante (2006)

Figura 5.3.1.1.h
Imagens *Google Earth* dos bairros Rolantinho e Alto Rolantinho (2019)



Legenda:

Alternativa Locacional 1
Prováveis Zonas de Expansão do Povoado de Rolantinho, em Rolante

O município de São Francisco de Paula possui o Plano Diretor de Desenvolvimento Ambiental Integrado - PDDAI do município de São Francisco de Paula, estabelecido por meio da Lei nº 2.392/06. Segundo o Art. 33 desta Lei, o espaço territorial do Município de São Francisco de Paula é composto por quatro macrozonas,: I - Macrozona Urbana; II – Macrozona Rural; III - Macrozona de Proteção Ambiental; IV - Macrozona Exclusivamente Industrial. O Art. 237 menciona que há mapas anexos à Lei, mas os mesmos não estão disponíveis para download. Por este motivo, foi realizada a análise comparativa entre as imagens de satélite do *Google Earth* de 2002 (**Figura 5.3.1.1.i**) e 2019 (**Figura 5.3.1.1.j**).

As imagens apontam que o crescimento da zona urbana do município foi significativo no período, com o avanço da ocupação ao longo das Ruas da República e Benjamin Constant, ao norte e nordeste da sede, e na Av. Getúlio Vargas em direção aos bairros Condomínio Alpes de São Francisco e Condomínio Colinas de São Francisco, em expansão às margens da RS-235, a sudoeste da sede. A Alternativa Locacional 1 intercepta a Av. Getúlio Vargas, interferindo com as ocupações às margens da mesma, e separa as áreas da sede e dos dois condomínios mencionados acima.

Figura 5.3.1.1.i
Imagens *Google Earth* sede municipal de São Francisco de Paula (2002)

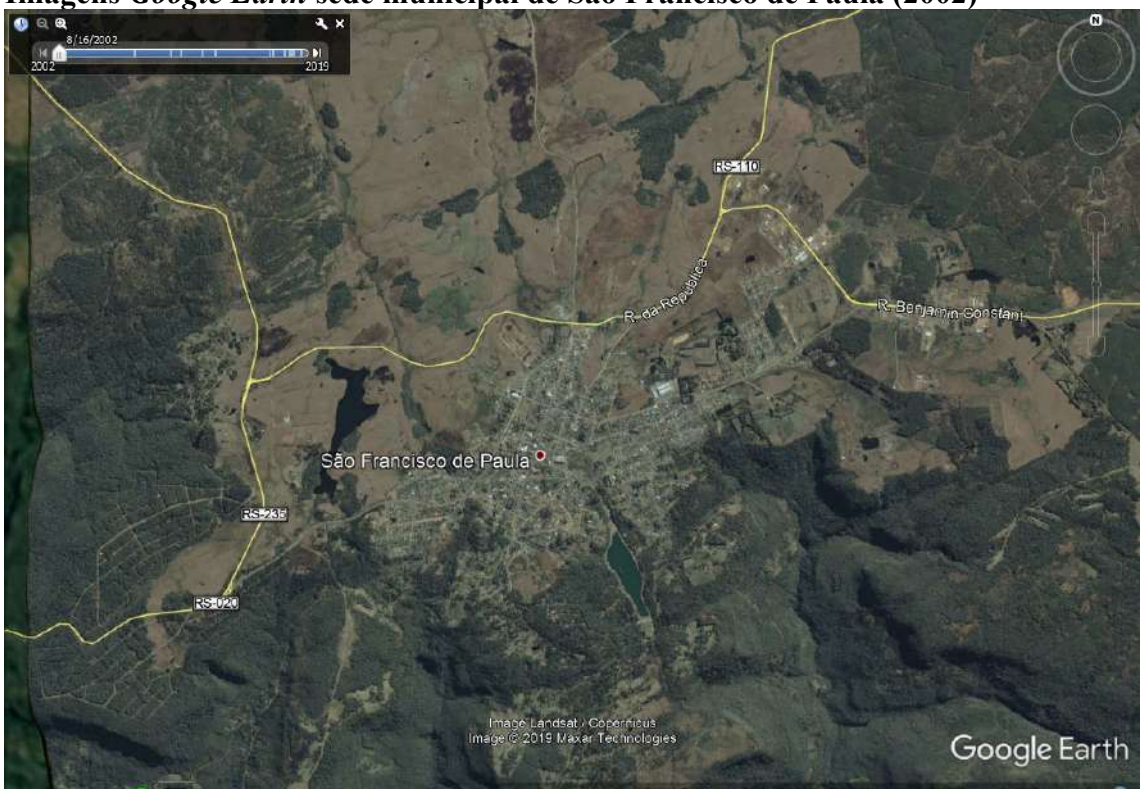


Figura 5.3.1.1.j
Imagens Google Earth sede municipal de São Francisco de Paula (2019)

Legenda:

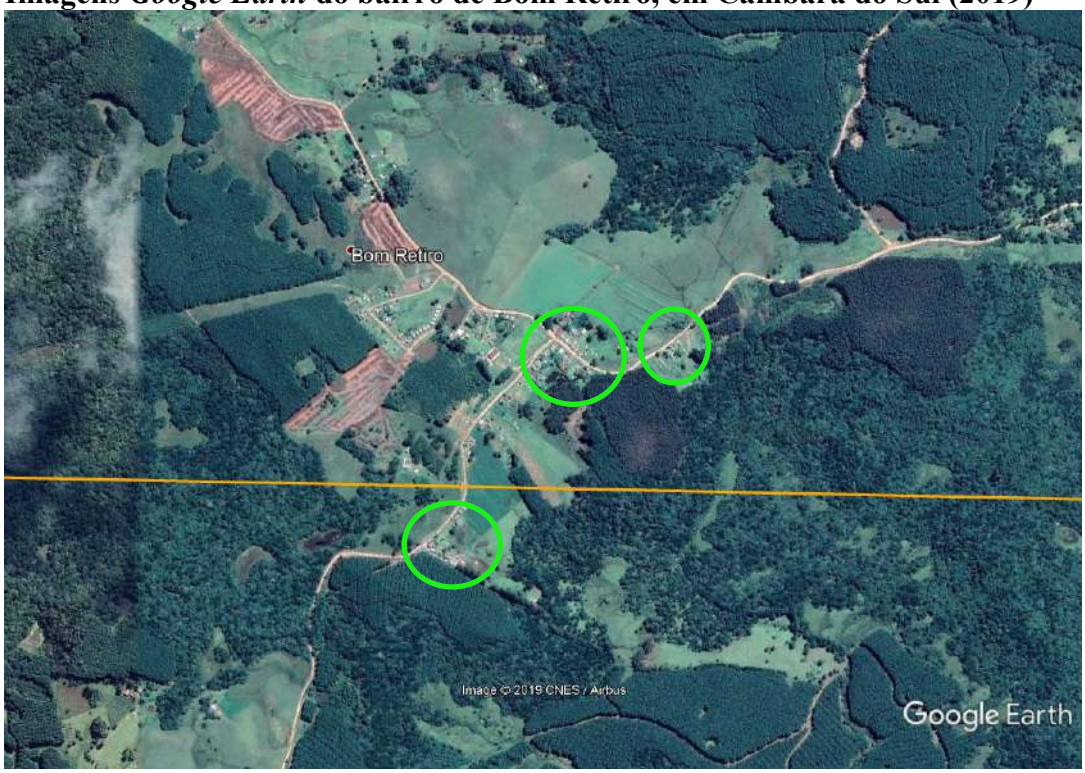
Alternativa Locacional 1
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de São Francisco de Paula

O município de Cambará do Sul não possui Plano Diretor. A Alternativa Locacional 2 passa ao norte deste município, distante da sua sede, mas se aproxima do bairro rural de Bom Retiro, como mostram as **Figuras 5.3.1.1.k** e **5.3.1.1.l**, com imagens do *Google Earth* de 2011 e 2019.

Como se observa nas Figuras, nesse intervalo de tempo houve um adensamento da ocupação em porções deste bairro, nos locais indicados na **Figura 5.3.1.1.l**, sem expansão das áreas.

Figura 5.3.1.1.k
Imagens *Google Earth* do bairro de Bom Retiro, em Cambará do Sul (2011)

Figura 5.3.1.1.l
Imagens *Google Earth* do bairro de Bom Retiro, em Cambará do Sul (2019)



Legenda:

Alternativa Locacional 1
Prováveis Zonas de Expansão do bairro de Bom Retiro

Conclusões: das intervenções da Alternativa 1 nos municípios de Caraá, São Francisco de Paula, Timbé do Sul e Treviso e nas duas comunidades, consideram-se com potencial de interferência real entre a Alternativa Locacional e a expansão da sede municipal as proximidades com São Francisco de Paula e Timbé do Sul (como demonstram as figuras apresentadas).

Alternativa Locacional 2

A Alternativa Locacional 2 aproxima-se de 4 zonas de expansão urbana, nos Municípios de Caraá, Riozinho, Timbé do Sul e Treviso. A proximidade com as sedes de Caraá, Timbé do Sul e Treviso já foi apresentada acima, em conjunto com a Alternativa 1.

Em Riozinho também se observou proximidade do traçado da Alternativa Locacional 2 com áreas de expansão urbana do município. A análise comparativa das imagens *Google Earth* 2010 (**Figura 5.3.1.1.m**) e 2018 (**Figura 5.3.1.1.n**) permite constatar que o crescimento da sede municipal de Riozinho não foi muito significativo e que o trecho em que o traçado mais se aproxima da sede está fora do território do município, podendo-se concluir que há poucas chances de que a mancha urbana avance nessa direção, mesmo se considerada a proximidade com o traçado, que é de 1,8 km. Além disso, estando a mais de 1 km de distância da área urbana, o traçado também se encontra fora da Área de Expansão Urbana indicada no Plano Diretor de Riozinho.

Figura 5.3.1.1.m
Imagens *Google Earth* sede municipal de Riozinho (2010)

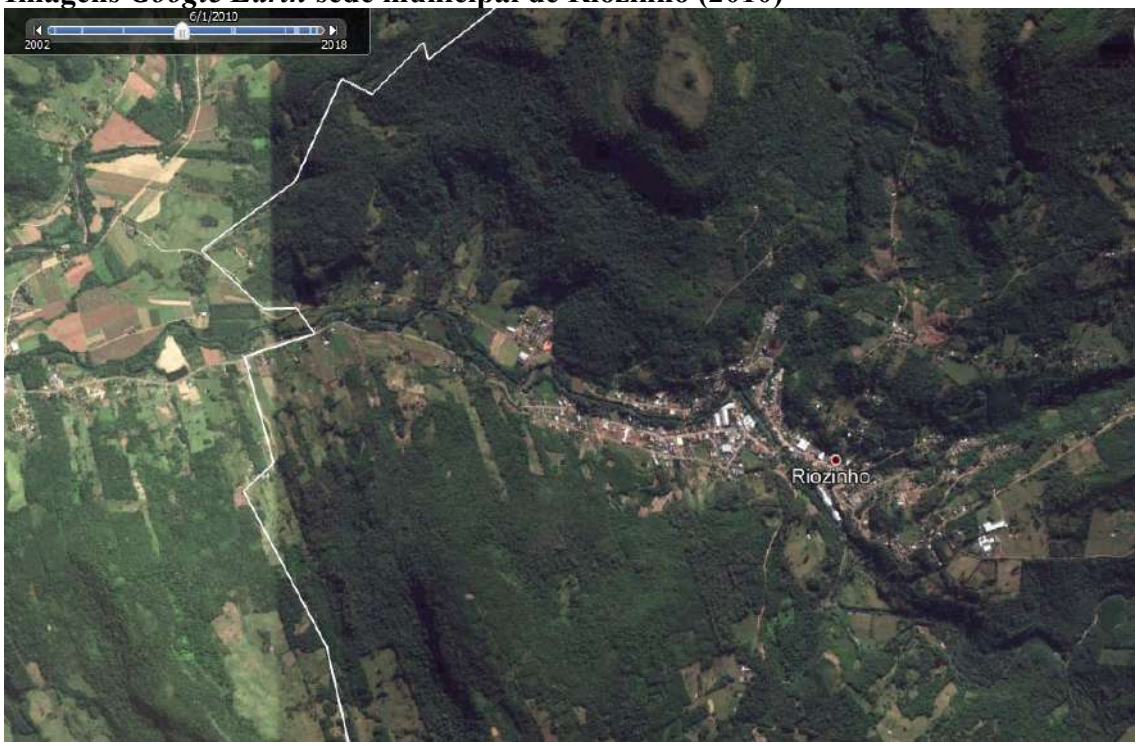
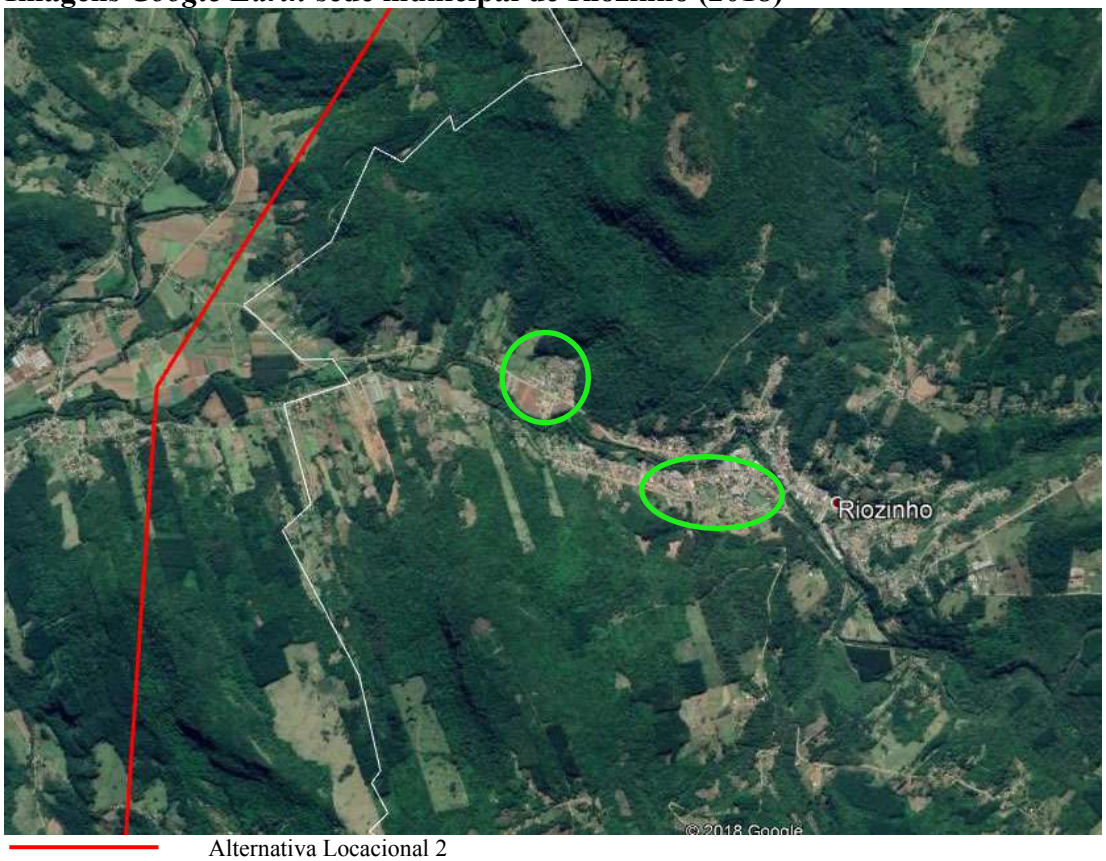


Figura 5.3.1.1.n
Imagens *Google Earth* sede municipal de Riozinho (2018)



Alternativa Locacional 2
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Riozinho

Conclusões: das intervenções da Alternativa 2 nos municípios de Caraá, Riozinho, Timbé do Sul e Treviso, considera-se que apenas a proximidade com Timbé do Sul representa o potencial de interferência real entre a Alternativa Locacional 2 e a expansão da sede municipal (ver **Figuras 5.3.1.1.m** e **5.3.1.1.n**).

Alternativa Locacional 3

Para a análise das áreas de expansão das zonas urbanas nos municípios atravessados pela Alternativa Locacional 3, fez-se prioritariamente o uso das imagens *Google Earth*, tendo em vista que a maioria deles não disponibiliza os anexos da sua legislação (mapas dos Planos Diretores) em meio digital em seus *websites*. Como exceção, tem-se apenas o município de Três Cachoeiras, onde foi possível consultar o Plano Diretor na íntegra.

Assim, para o contexto da Alternativa Locacional 3 foi identificado que o traçado da LT aproxima-se da área de expansão da sede de seis municípios: Imbé, Xangrilá, Terra de Areia, Três Forquilhas, Três Cachoeiras e Sideródpolis.

No município de Imbé, a análise das imagens de satélite *Google Earth* entre os anos de 2005 e 2019 (**Figuras 5.3.1.1.o** e **5.3.1.1.p**) indica um crescimento muito significativo

da sede municipal na direção oeste, no sentido interior. Essa é exatamente a posição onde se encontra a Alternativa Locacional 3, estando a mesma a cerca de 400 m do que aparenta ser um novo bairro planejado, com novos arruamentos e edificações, a oeste da RS-786. Além desse ponto, também se observa o surgimento de diversas edificações em uma rua no noroeste da cidade, que alcança efetivamente a localização da diretriz proposta.

Figura 5.3.1.1.o
Imagens *Google Earth* sede municipal de Imbé (2005)

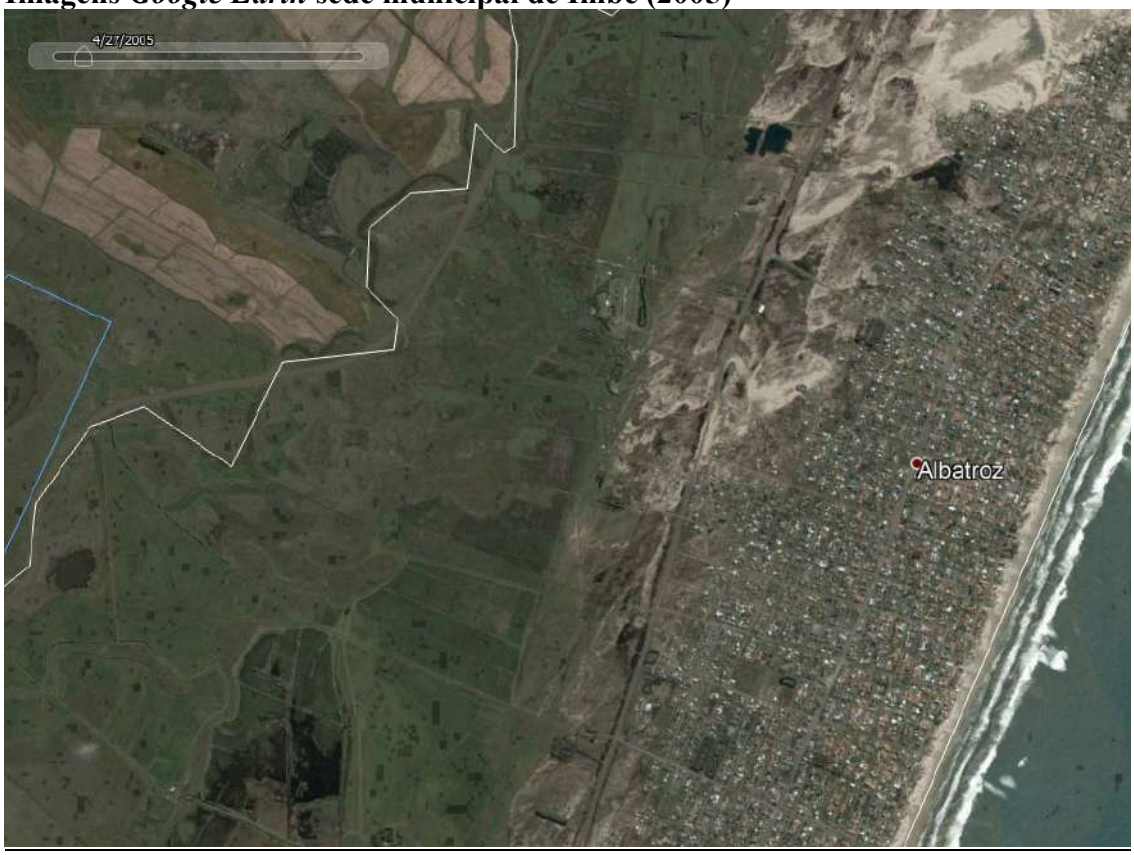
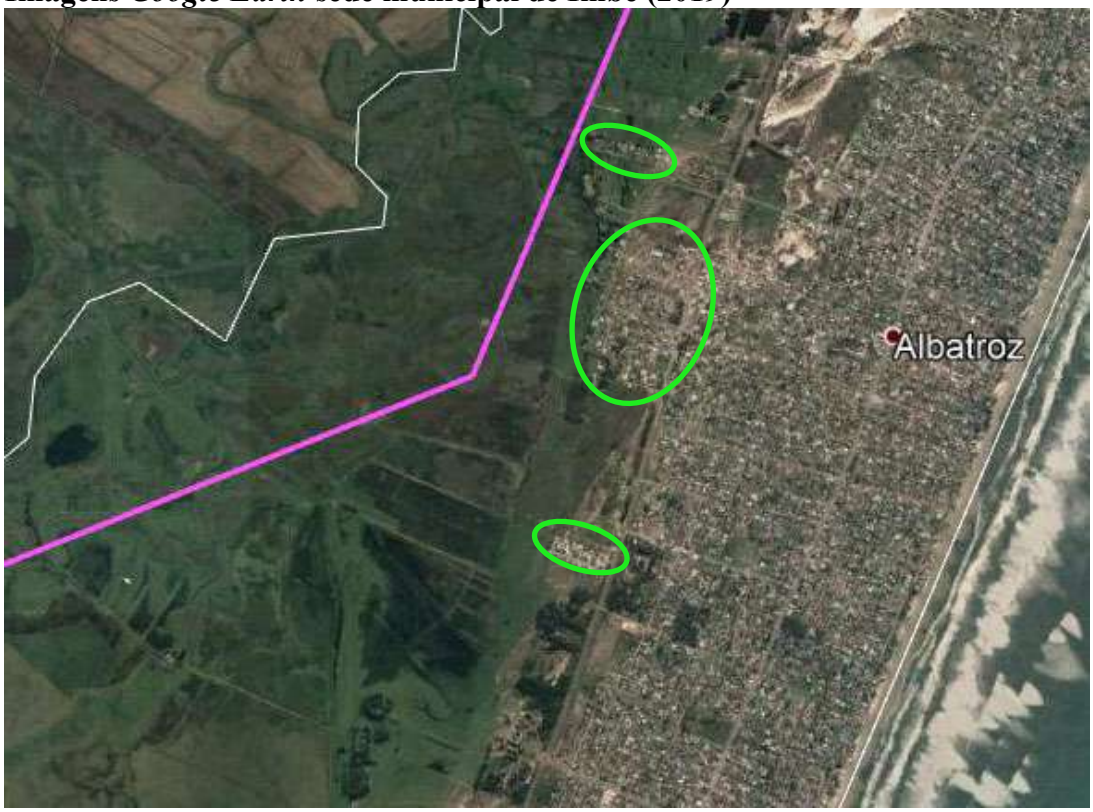


Figura 5.3.1.1.p
Imagens *Google Earth* sede municipal de Imbé (2019)



Alternativa Locacional 3
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Imbé

No município de Xangrilá a situação observada por meio das imagens *Google Earth* de 2005 (**Figura 5.3.1.1.q**) e 2019 (**Figura 5.3.1.1.r**) é bem semelhante àquela encontrada em Imbé. Na região sul do município, o traçado aproxima-se da sede municipal e das áreas com maior concentração de novas edificações e loteamentos. Essas áreas onde se observou a expansão urbana distam cerca de 1 km do traçado. As ocupações nesta região ainda estão restritas ao lado leste da RS-389, mas podem avançar para o lado oposto dessa via, já que o sentido de expansão principal identificado na zona urbana do município é na direção interior.

Figura 5.3.1.1.q
Imagens *Google Earth* sede municipal de Xangrilá (2005)

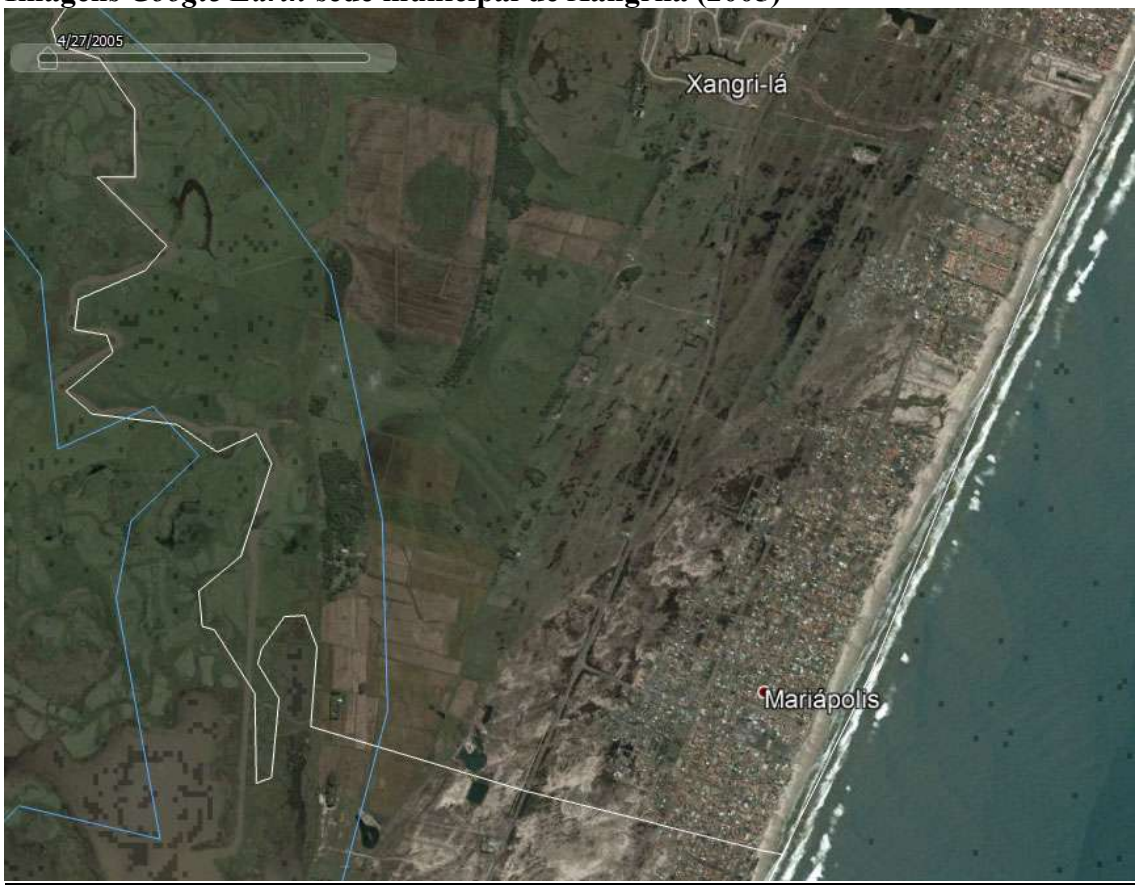
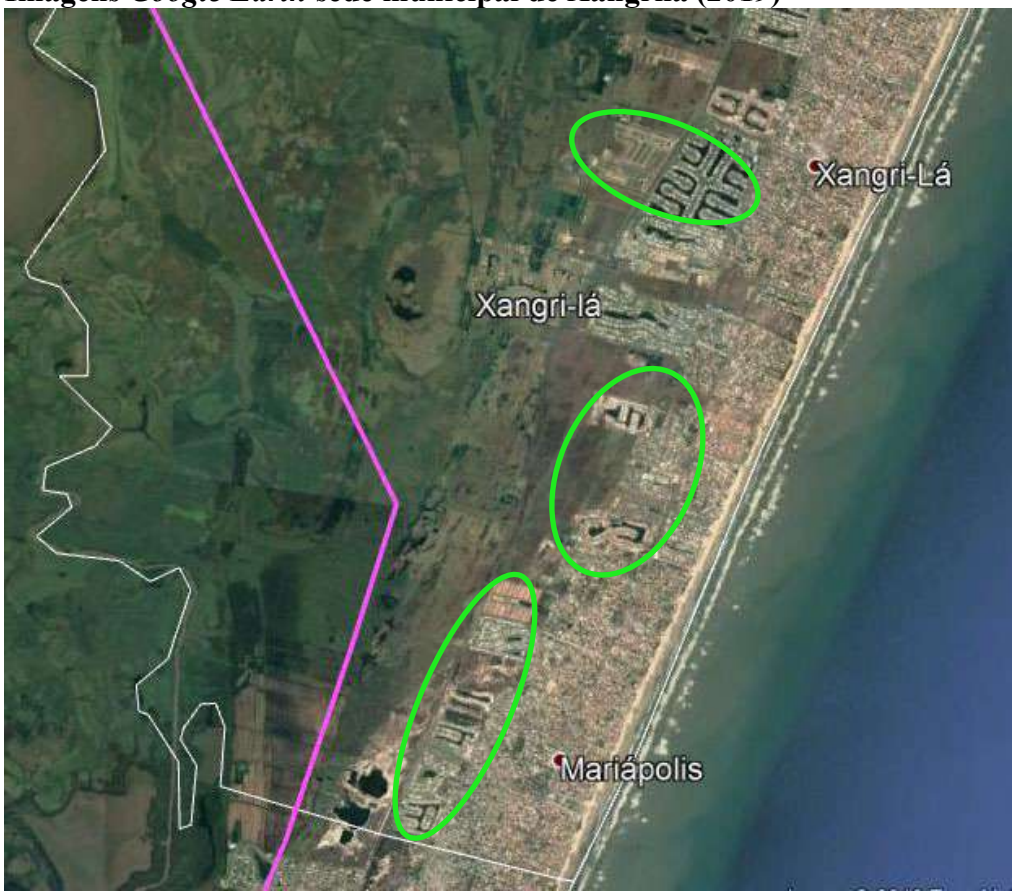


Figura 5.3.1.1.r
Imagens *Google Earth* sede municipal de Xangrilá (2019)



Alternativa Locacional 3
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Xangrilá

O estudo comparativo das imagens *Google Earth* da sede municipal de Terra de Areia (2005 – **Figura 5.3.1.1.s** e 2018 – **Figura 3.5.1.1.t**), indica que a área urbana do município tem zonas de desenvolvimento direcionadas para leste, mas também sofreu adensamento significativo na sua porção oeste. A Alternativa Locacional 3 contorna o trecho oeste da mancha urbana da cidade, tangenciando algumas dessas áreas de expansão, estando a menos de 400 m de distância de algumas das novas edificações encontradas no local.

Figura 5.3.1.1.s
Imagens *Google Earth* sede municipal de Terra de Areia (2005)

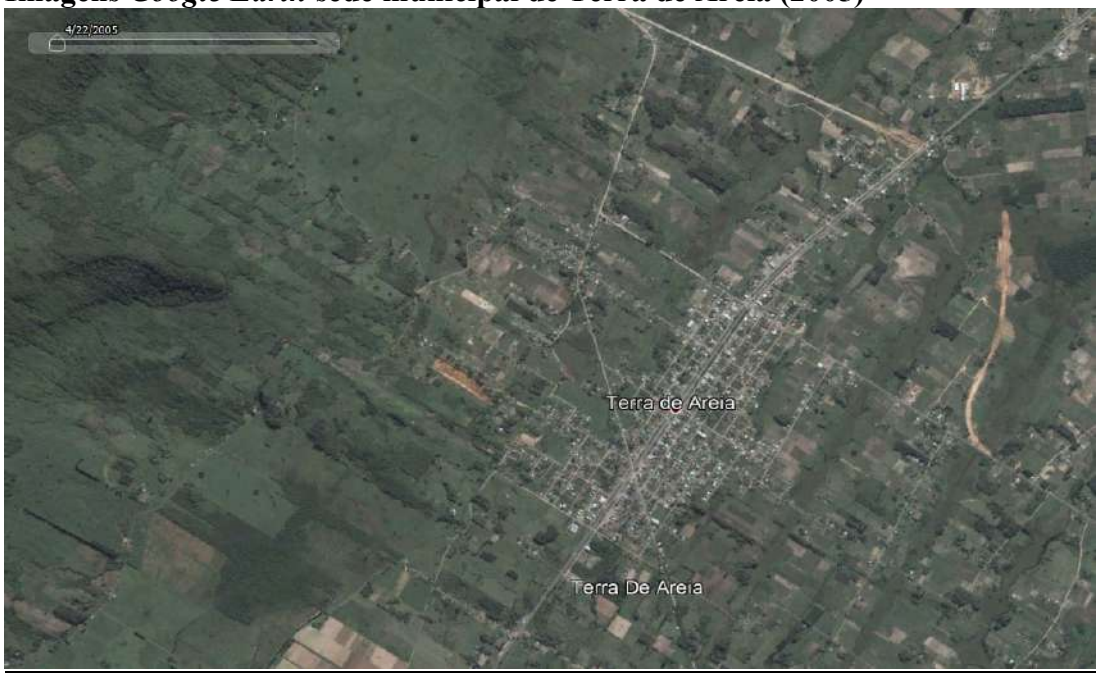


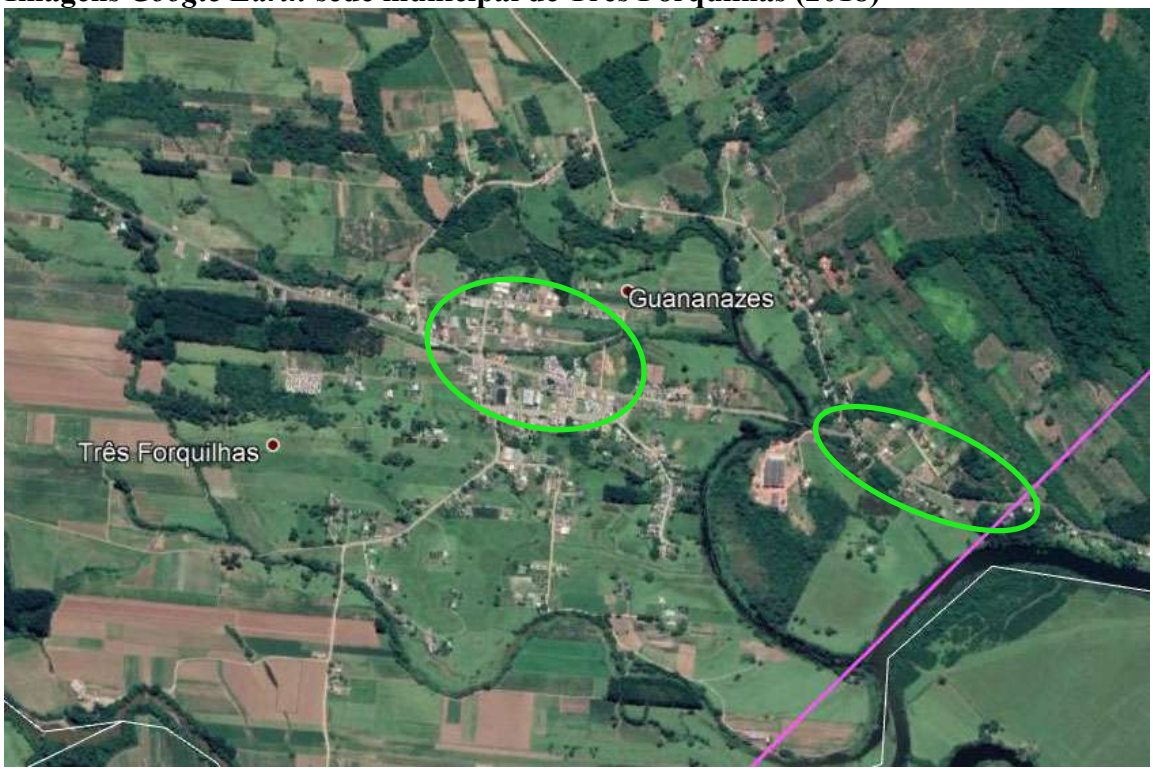
Figura 5.3.1.1.t
Imagens *Google Earth* sede municipal de Terra de Areia (2018)

Alternativa Locacional 3
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Terra de Areia

A sede do município de Três Forquilhas teve um crescimento relevante entre os anos de 2005 e 2018, conforme pode ser observado nas imagens de satélite extraídas do *Google Earth* (**Figuras 5.3.1.1.u** e **5.3.1.1.v**). Nesse município, observa-se a ocorrência do crescimento radial a partir do centro urbano, com pequenas concentrações ao redor de algumas vias principais, como a RS-417. O traçado proposto para a Alternativa Locacional 3 encontra-se muito próximo a essa sede municipal, a cerca de 750 m de distância das áreas que sofreram maior expansão nos últimos anos. As ocupações identificadas ao redor da RS-417 têm maior relevância, dado que estão se desenvolvendo na direção do traçado.

Figura 5.3.1.1.u
Imagens *Google Earth* sede municipal de Três Forquilhas (2005)

Figura 5.3.1.1.v
Imagens *Google Earth* sede municipal de Três Forquilhas (2018)



Alternativa Locacional 3
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Três Forquilhas

Para análise de possíveis interferências entre a Alternativa Locacional 3 em Três Cachoeiras, foram observadas duas áreas distintas dentro do município. A primeira área analisada refere-se à sede municipal, apresentada nas **Figuras 5.3.1.1.w** e **5.3.1.1.x**. A análise das figuras indica que a zona urbana de Três Cachoeiras teve significativo crescimento a sul/sudeste/leste, no lado oposto ao da diretriz. Também foi identificado um crescimento de menor intensidade na porção norte da sede municipal, mas, mesmo estando numa direção mais próxima da Alternativa Locacional 3, o crescimento dessa área não está sujeito à interferência, tendo em vista que o mesmo encontra-se a cerca de 2,5 km de distância.

Cabe ressaltar também que, segundo o Plano Diretor do Município, observa-se que o zoneamento municipal delimita uma área ao norte/nordeste do centro urbano como Zona de Expansão Urbana (ZEU). Essa área não seria interceptada pela Alternativa Locacional 3, estando a cerca de 1,1 km de distância da mesma. A **Figura 5.3.1.1.y** ilustra essa espacialização da ZEU em relação a uma representação esquemática da Alternativa 3.

Figura 5.3.1.1.w
Imagens *Google Earth* sede municipal de Três Cachoeiras (2004)

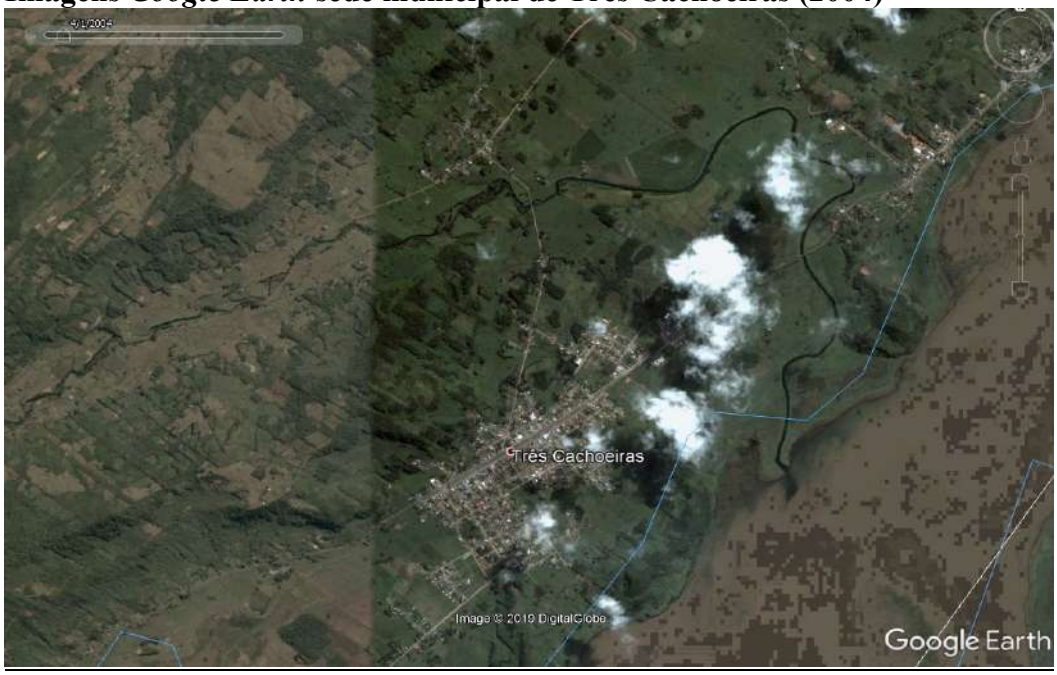
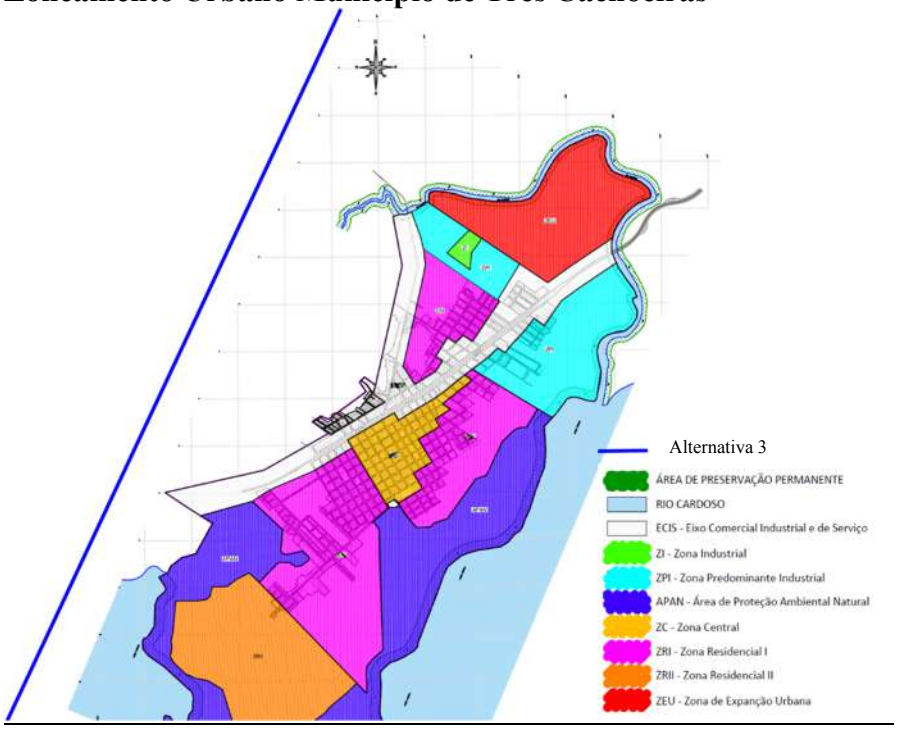


Figura 5.3.1.1.x
Imagens *Google Earth* sede municipal de Três Cachoeiras (2018)

Alternativa Locacional 3
Limite Municipal
Prováveis Zonas de Expansão Urbana do Município de Três Cachoeiras

Figura 5.3.1.1.y
Zoneamento Urbano Município de Três Cachoeiras



Alternativa Locacional 3

Outro trecho do município que merece destaque é o povoado que cresce ao redor da rodovia RS-494. Nesse local, observa-se, pelas imagens de satélite *Google Earth* de 2004 (**Figura 5.3.1.1.z**) e 2018 (**Figura 5.3.1.1.aa**), que a localidade vem se desenvolvendo a partir do surgimento de novas edificações, com destaque para o crescimento na direção da Alternativa Locacional 3, que está a apenas cerca de 150 m de algumas construções.

Figura 5.3.1.1.z
Imagens *Google Earth* povoado em Três Cachoeiras (2004)

Figura 5.3.1.1.aa
Imagens *Google Earth* povoado em Três Cachoeiras (2018)

Alternativa Locacional 3
Prováveis Zonas de Expansão de povoado em Três Cachoeiras

Os estudos sobre o município de Siderópolis feitos através da análise comparativa de imagens de satélite *Google Earth* entre os anos de 2007 e 2019, apresentados nas **Figuras 5.3.1.1.ab** e **5.3.1.1.ac**, indicam um crescimento significativo da área urbana, principalmente nas zonas sul e zona leste. Na primeira, nota-se uma efetiva expansão do território ocupado pela área urbana da cidade, seguindo o percurso da SC-444 em direção à Alternativa Locacional 3, estando a cerca de 500 m da mesma. A Alternativa 3 está ainda mais próxima da zona leste, no Bairro Teresa Cristina, a cerca de 250 m da região onde se observa maior processo de adensamento de edificações.

Figura 5.3.1.1.ab
Imagens *Google Earth* sede do Município de Siderópolis (2007)

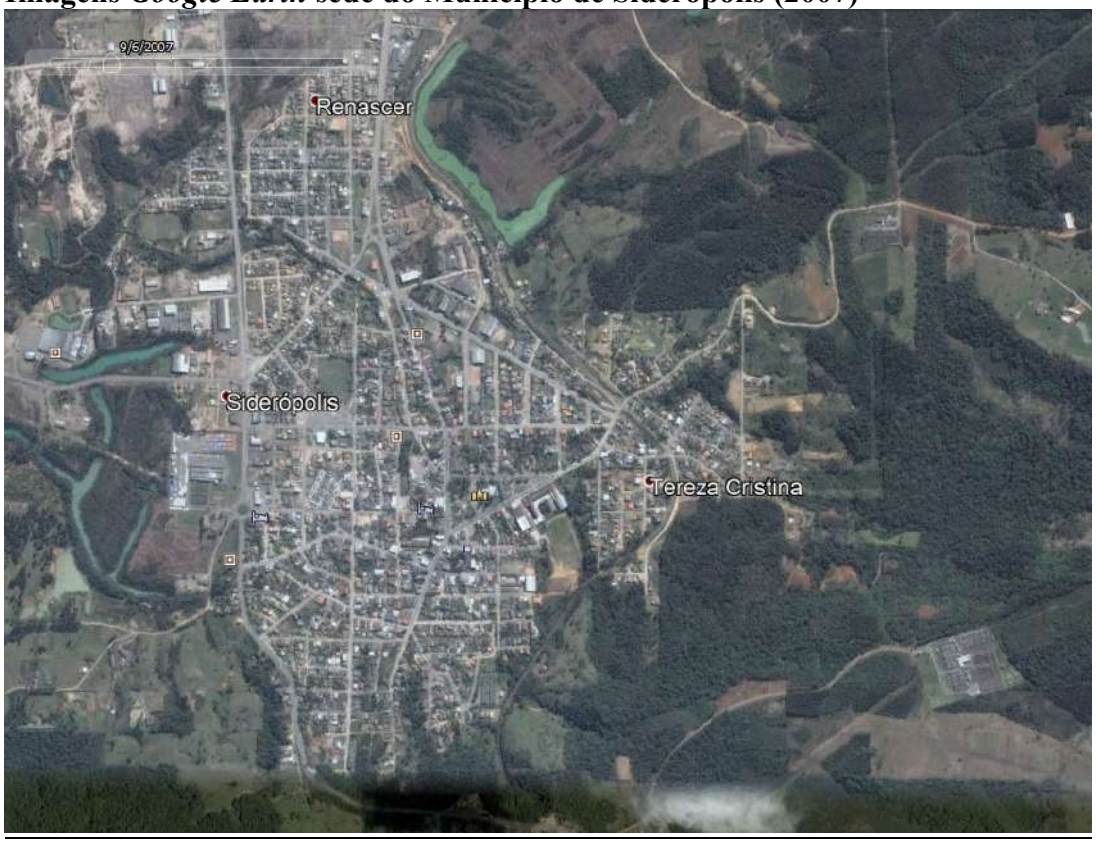
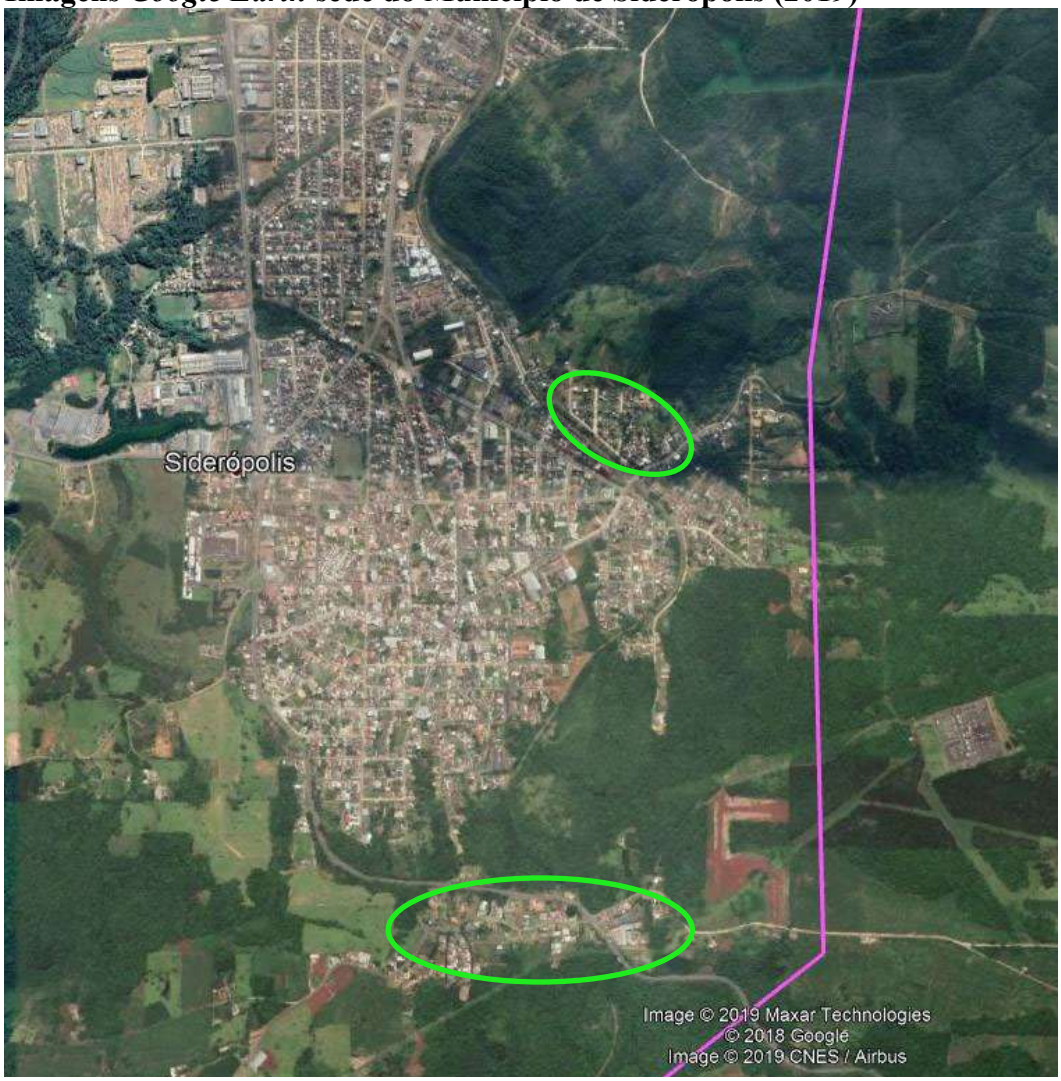


Figura 5.3.1.1.ac
Imagens *Google Earth* sede do Município de Siderópolis (2019)



Alternativa Locacional 3
Prováveis Zonas de Expansão da Sede do Município de Siderópolis

Conclusões: das intervenções da Alternativa 3 nos municípios de Imbé, Xangrilá, Terra de Areia, Três Forquilhas, Três Cachoeiras e Siderópolis, considera-se que apenas a expansão da sede municipal de Três Cachoeiras parece não estar diretamente ameaçada no caso da presença da LT.

Assim, conforme mencionado no início deste item, considera-se que a Alternativa Locacional 2 representa menor número de trechos com interferência na expansão das zonas urbanas dos municípios atravessados, apresentando proximidade significativa apenas com a sede de Timbé do Sul, ao passo que a Alternativa Locacional 1 apresenta interferência com Timbé do Sul e também com São Francisco de Paula, e a Alternativa Locacional 3 poderia ocasionar interferência em 5 sedes municipais.

5.3.2
Análise Comparativa de Alternativas Locacionais para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Nesta seção são apresentados os resultados das análises comparativas realizadas para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. A sistemática de quantificação, assim como a lógica de aplicação dos Níveis Relativos de Interferência e atribuição das Ordens de Relevância foram as mesmas utilizadas para a LT 525 kV Capivari do Sul/RS – Siderópolis/SC.

Conforme já mencionado, para esta LT foram avaliadas duas alternativas locacionais: a Alternativa Locacional 1, resultante do Relatório R3, e a Alternativa Locacional 2, representadas em laranja e roxo, respectivamente, no **Mapa 5.3.a** e **Mapas 5.3.e** e **5.3.f**.

O **Quadro 5.3.2.a**, a seguir, apresenta a extensão das interferências dos traçados das 2 Alternativas da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 sobre os critérios de avaliação considerados neste estudo, os respectivos Níveis Relativos de Interferência e atribuição das Ordens de Relevância, assim como o resultado das ponderações realizadas.

O **Quadro 5.3.2.b**, por sua vez, apresenta a síntese final dos resultados, utilizando a mesma metodologia apresentada nas Conclusões da análise feita para a LT 525 kV e que resultou no **Quadro 5.3.1.u** da Seção 5.3.1.

Quadro 5.3.2.a
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Critérios de Restrição		Quantitativos de Interferência		Alternativas - Níveis de Interferência		Ordem de Relevância	Alternativas - Resultados Ponderados	
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2		Alt.1	Alt. 2
A – Cobertura Vegetal nativa	Interferência com vegetação florestal nativa nos estágios médio e avançado, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	19,17 ha / 16,8%	21,39 ha / 19,7%	3	3	3	9	9
	Interferência com formação campestre nativa, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	0 ha / 0%	0 ha / 0%	0	0	2	0	0
B – Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral e de Uso Sustentável	Proximidade com Unidade de Conservação (interferência indireta)	1,98 km de distância da APA Mananciais dos Rios da Serra São Bento, Serrinha e Costão da Serra	1,85 km de distância da APA Mananciais dos Rios da Serra São Bento, Serrinha e Costão da Serra	1	1	3	3	3
	Interferência direta com Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação	0	0	0	0	3	0	0
C - Terras Indígenas	Interferência com Terras Indígenas	A mais de 71 km de distância das TIs Cachoeira dos Inácios, em Imaruí/SC, e Campo Bonito, em Torre/RS	A mais de 71 km de distância das TIs Cachoeira dos Inácios, em Imaruí/SC, e Campo Bonito, em Torre/RS	0	0	3	0	0
D - Comunidades Remanescentes de Quilombos	Interferência com Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ)	20,9 km de distância da CRQ Família Thomaz, em Treze de Maio/SC	20,9 km de distância da CRQ Família Thomaz, em Treze de Maio/SC	0	0	3	0	0

Quadro 5.3.2.a
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Critérios de Restrição		Quantitativos de Interferência		Alternativas - Níveis de Interferência		Ordem de Relevância	Alternativas - Resultados Ponderados	
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2		Alt.1	Alt. 2
E – Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes	Interceptação de áreas com baixa capilaridade de acessos existentes, em km e % em relação à extensão total da alternativa	9,8 km / 34,4%	11,5 km / 42,3%	1	3	3	3	9
F – Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)	Interceptação de áreas urbanas	0	0	0	0	3	0	0
	Interceptação de aglomerados rurais de população (densidade rarefeita)	0,10 km (0,35%) Comunidade em Nova Veneza	0 km / 0%	1	0	2	2	0
G – Áreas de Relevo Acidentado	Interceptação de trechos da Serra Geral, com relevo acidentado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0 km / 0%	0 km / 0%	0	0	2	0	0
	Interceptação de terrenos dos tipos Escarpado e Montanhoso e Forte Ondulado, em km e % em relação à extensão total da alternativa	1,48 km / 5,2%	1,8 km / 6,6%	1	1	2	2	2
H – Patrimônio Espeleológico	Interferência com cavidades	A mais de 35 km de distância da Toca do Tatu (paleotoca), em Timbé do Sul/SC	A mais de 35 km de distância da Toca do Tatu (paleotoca), em Timbé do Sul/SC	0	0	2	0	0
	Extensão do traçado em áreas de muito alto potencial espeleológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0,38 km / 1,3%	0,71 km / 2,6%	1	1	1	1	1
I – Patrimônio Arqueológico, paleontológico, Histórico, Cultural e	Número de sítios arqueológicos cadastrados existentes na faixa de 1 km (500 + 500 m)	0	0	0	0	2	0	0
	Interferência com sítios paleontológicos	21,6 km de	21,6 km de	0	0	2	0	0

Quadro 5.3.2.a
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Critérios de Restrição		Quantitativos de Interferência		Alternativas - Níveis de Interferência		Ordem de Relevância	Alternativas - Resultados Ponderados	
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2		Alt.1	Alt. 2
áreas de beleza cênica	cadastrados no CPRM	distância do Sítio 16, na Serra Rio do Rasto na Estrada Lauro Muller-Mantiqueira	distância do Sítio 16					
	Extensão do traçado em travessia de rochas com alto potencial paleontológico, em km e % em relação à extensão total da alternativa	8,71 km / 30,6%	9,32 km / 34,3%	1	3	1	1	3
J – Planícies fluviais e cursos d'água	Número de travessias de cursos d'água e respectivas APPs	101	99	5	5	3	15	15
	Interceptação de planícies fluviais, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0,55 km / 1,9%	0,31 km / 1,1%	3	1	3	9	3
K – Processos Minerais	Número de processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra interceptados	5 concessões de lavra / 2 requerimentos de lavra	4 concessões de lavra / 2 requerimentos de lavra	1	1	1	1	1
	Interferência com processos minerários nas fases de concessão de lavra / requerimento de lavra em ha, e % em relação à área da faixa de servidão	Interferência com 82,4 ha de concessões de lavra / 72,3% e com 3,5 ha de requerimentos de lavra / 3,1%	Interferência com 78,4 ha de concessões de lavra / 72% e com 3,35 ha de requerimentos de lavra / 3,1%	3	1	1	3	1
L – Assentamentos Rurais do INCRA	Interceptação de Projetos de Assentamento (PA), em km e % em relação à extensão total da alternativa	0	0	0	0	2	0	0

Quadro 5.3.2.a
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Critérios de Restrição		Quantitativos de Interferência		Alternativas - Níveis de Interferência		Ordem de Relevância	Alternativas - Resultados Ponderados	
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2		Alt.1	Alt. 2
M - Avifauna	Interceptação de áreas com concentração de espécies migratórias, em km e % em relação à extensão total da alternativa	28,50 km / 100%	27,25 km / 100%	5	5	3	15	15
N - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB/MMA)	Interceptação de APCBs de Importância Biológica Muito Alta e Prioridade Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0 km / 0%	0 km / 0%	0	0	2	0	0
	Interceptação de APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta, em km e % em relação à extensão total da alternativa	12,53 km / 44%	11,75 km / 43,2%	3	3	3	9	9
O – Agricultura e Pecuária	Interferência com áreas de agricultura cíclica, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	38,32 ha / 33,6%	36,52 ha / 33,6%	3	3	1	3	3
	Interferência com áreas de agricultura perene, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	0,45 ha / 0,4%	0,82 ha / 0,8%	1	1	1	1	1
	Interferência com áreas de reflorestamento, em ha e % em relação à área da faixa de servidão	26,15 ha / 22,9%	22,01 ha / 20,2%	3	3	1	3	3
P - Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	Interferência com Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Pistas de Pouso e Decolagem	9,5 km (Aeródromo Público de Forquilhinha)	9,3 km (Aeródromo Público de Forquilhinha)	1	1	1	1	1
Q - Infraestrutura	Interferência com Rodovias, Ferrovias, outras Linhas de Transmissão e Dutos	3 cruzamentos de rodovias federais e estaduais	3 rodovias federais e estaduais	3	1	1	3	1

Quadro 5.3.2.a
Avaliação dos níveis de interferência e respectivas ordens de relevância para as Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Critérios de Restrição		Quantitativos de Interferência		Alternativas - Níveis de Interferência		Ordem de Relevância	Alternativas - Resultados Ponderados	
		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 1	Alt. 2		Alt.1	Alt. 2
		0 cruzamentos de ferrovias 5 cruzamentos de LTs 1 cruzamento de duto (GASBOL)	0 cruzamentos de ferrovias 3 cruzamentos de LTs 1 cruzamento de duto (GASBOL)					
Outros Critérios	R - Extensão da interceptação em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas, em km e % em relação à extensão total da alternativa	19,48 km / 68,4%	18,76 km / 69%	5	5	2	10	10
	S - Extensão de travessia em áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso, em km e % em relação à extensão total da alternativa	9,02 km / 31,6%	8,48 km / 31,2%	3	3	2	6	6
	T - Extensão de interceptação em travessia de depósitos de turfeiras, em km e % em relação à extensão total da alternativa	0 km / 0%	0 km / 0%	0	0	1	0	0

Nível de Interferência: (0) nenhuma interferência; (1) baixa interferência; (3) média interferência; (5) alta interferência.
Ordem de Relevância: (1) baixa relevância; (2) média relevância; (3) alta relevância.

Quadro 5.3.2.b
Pontuação final das Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 considerando os níveis de interferência e respectivas ordens de relevância

Critérios Analisados	Ordem de Relevância (OR)	Nível Relativo de Interferência (NRI)		Pontuação (OR X NRI)	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Interferência em áreas com baixa capilaridade de acessos existentes	3	1	3	3	9
Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais)*	2	1	0	2	0
Interferência em Territórios Indígenas	3	0	0	0	0
Interferência em Comunidades Quilombolas	3	0	0	0	0
Interferência em Projetos de Assentamento	2	0	0	0	0
Interferência em aeroportos, aeródromos, pista de pouso	1	1	1	1	1
Interferência em infraestruturas	1	3	1	3	1
Interferência nas atividades de agricultura e pecuária	1	3	3	3	3
Subtotal Meio Socioeconômico				**12**	**14**
Interferência em Áreas de Relevo Acidentado	2	1	1	2	2
Interferência em Patrimônio Espeleológico	2	0	0	0	0
Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica	2	0	0	0	0
Planícies fluviais e cursos d'água	3	3	1	3	1
Extensão de travessias com áreas de lençol freático elevado	2	3	3	6	6
Extensão em formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos	2	5	5	10	10
Extensão de interceptação em áreas de turfeiras	1	0	0	0	0
Interferência em Processos Minerários (Nº de processos/Substância/Situação)	1	1	1	1	1
Subtotal Meio Físico				**22**	**20**

Quadro 5.3.2.b
Pontuação final das Alternativas 1 e 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 considerando os níveis de interferência e respectivas ordens de relevância

Critérios Analisados	Ordem de Relevância (OR)	Nível Relativo de Interferência (NRI)		Pontuação (OR X NRI)	
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
Interferência em Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Brasileira	3	3	3	9	9
Interferência com Unidades de Conservação e ZA	3	1	1	3	3
Interferência em Áreas de Cobertura Vegetal Nativa	3	3	3	9	9
Interferência em rotas e áreas de concentração de aves migratórias	3	5	5	15	15
Subtotal Meio Biótico				**36**	**36**
TOTAL				**70**	**70**

Nível de Interferência: (0) nenhuma interferência; (1) baixa interferência; (3) média interferência; (5) alta interferência.
Ordem de Relevância: (1) baixa relevância; (2) média relevância; (3) alta relevância.
* Nota: No caso do critério Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais), para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 foi escolhida a subvariável correspondente à Interceptação de aglomerados rurais de população (densidade rarefeita), pois a subvariável interceptação de áreas urbanas, mesmo tendo Ordem de Relevância maior, apresentava-se igual para as duas alternativas locacionais, ou seja, ambas evitaram a interceptação de áreas urbanas. Por outro lado, a Alternativa Locacional 1 intercepta uma Comunidade em Nova Veneza, sendo este fato considerado um impacto que justifica a modificação da metodologia neste caso.

Analisando os dois traçados estudados para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, verifica-se, como as duas Alternativas são próximas, que as mesmas são equivalentes em relação a vários critérios, como Unidades de Conservação (critério B), Terras Indígenas (critério C), Comunidades Remanescentes Quilombolas (critério D), Assentamentos rurais do INCRA (critério L), Avifauna (critério M), APCBs (critério N), Patrimônio Espeleológico (critério H), Patrimônio Arqueológico, paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica (critério I) e Aeroportos, Aeródromos, Heliportos e Campos de Pouso (critério P).

As duas alternativas avaliadas não interferem em UCs (proximidade de 1,98 km e 1,85 km para as Alternativas Locacionais 1 e 2, respectivamente) e nem em Zonas de Amortecimento. Estão a mais de 71 km das Terras Indígenas mais próximas (TI Cachoeira dos Inácios, localizada em Imaruí/SC, e TI Campo Bonito, localizada em Torre/RS). Em relação a comunidades quilombolas, a mais próxima está no município de Treze de Maio/SC, a mais de 20 km da SE Siderópolis 2. Também não há nenhum Assentamento do INCRA na região dos traçados.

Ambos os traçados estão completamente inseridos em áreas de ocorrência de aves ameaçadas e com concentração de espécies migratórias (critério M). Portanto, não há vantagem de um traçado em relação ao outro, sendo a Alternativa 2 um pouco melhor por ser mais curta.

Os dois traçados apresentam quase que a mesma extensão de interceptação de APCBs de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade Muito Alta, sendo 12,53 km/44% na Alternativa 1 e 11,75 km/43,2% na Alternativa 2.

Cavernas cadastradas também não foram decisivas como critério para definição do traçado (critério H). A mais próxima, a Toca do Tatu (paleotoca), localizada em Timbé do Sul/SC, está a mais de 35 km das Alternativas. As duas alternativas têm trechos curtos em áreas de alto potencial espeleológico, sendo a Alternativa 1 um pouco mais vantajosa, com apenas 380 m/1,3%, contra 710 m/2,6% na Alternativa 2.

Também os sítios arqueológicos cadastrados estão distantes dos traçados (o mais próximo está a mais de 18 km).

Apesar de ambas as alternativas terem trechos em rochas com alto potencial paleontológico (8,71 km/30,6% na Alternativa 1 e 9,32 km/34,3% na Alternativa 2), o sítio cadastrado mais próximo está a mais de 21 km de distância de ambas (critério I).
O mesmo ocorre com aeroportos, aeródromos, heliportos e campos de pouso (critério P), já que ambos os traçados estão a cerca de 9 km do aeroporto mais próximo (Aeroporto público de Criciúma).

Ressalta-se que para alguns critérios, as interferências em extensão ou área são menores na Alternativa 2, mas, pelo fato deste traçado ser 1,3 km mais curto que o da Alternativa 1, os percentuais resultantes, calculados em relação à extensão do traçado ou à área da faixa de servidão, muitas vezes resultam equivalentes ou até maiores na Alternativa 2. Isso será visto no texto a seguir.

Mesmo sendo traçados relativamente semelhantes, os ajustes promovidos na Alternativa 2 em relação ao traçado do R3 (Alternativa 1) permitiram redução significativa da interferência com áreas habitadas (critério F). Enquanto a Alternativa 1 cruza um pequeno trecho de 100 m (0,35%) de uma comunidade rural em Nova Veneza (ver **Figura 5.3.2.a**), a Alternativa 2 evita qualquer interceptação de núcleo habitado na área da futura faixa de servidão.

Figura 5.3.2.a
Comunidade rural interceptada pela Alternativa 1 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Legenda:
Alternativa 1 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha
Base: DigitalGlobe (2018) – Google Earth

Evitando a passagem pelas áreas mais ocupadas, a Alternativa 2 também reduziu a interferência com áreas cultivadas (critério O), inclusive com reflorestamentos.

No entanto, esse mesmo critério resultou na desvantagem, para a Alternativa 2, de interferir em trecho maior com relevo mais acidentado (1,48 km/5,2% na Alternativa 1 contra 1,8 km/6,6% na Alternativa 2) (critério G), com menor capilaridade de acessos existentes (somatória dos trechos com poucos acessos tem 9,8 km/34,4% na Alternativa 1 contra 11,5 km/42,3% na Alternativa 2) (critério E), e consequentemente com maior quantidade vegetação nativa, passando de 19,17 ha/16,8% (na Alternativa 1) para 21,39 ha/19,7% (aumento de 10%) (critério A).

Apesar de ter trecho um pouco mais extenso em áreas com relevo mais acidentado (critério G), a Alternativa 2 apresenta interceptação um pouco menor de formações rochosas com potencial de geração de processos erosivos e instabilidades geotécnicas (18,76 km contra 19,48 km na Alternativa 1) (critério R). No entanto, considerando a extensão dos dois traçados, o percentual desses trechos na Alternativa 1 resulta menor que na Alternativa 2 (68,4% contra 69%).

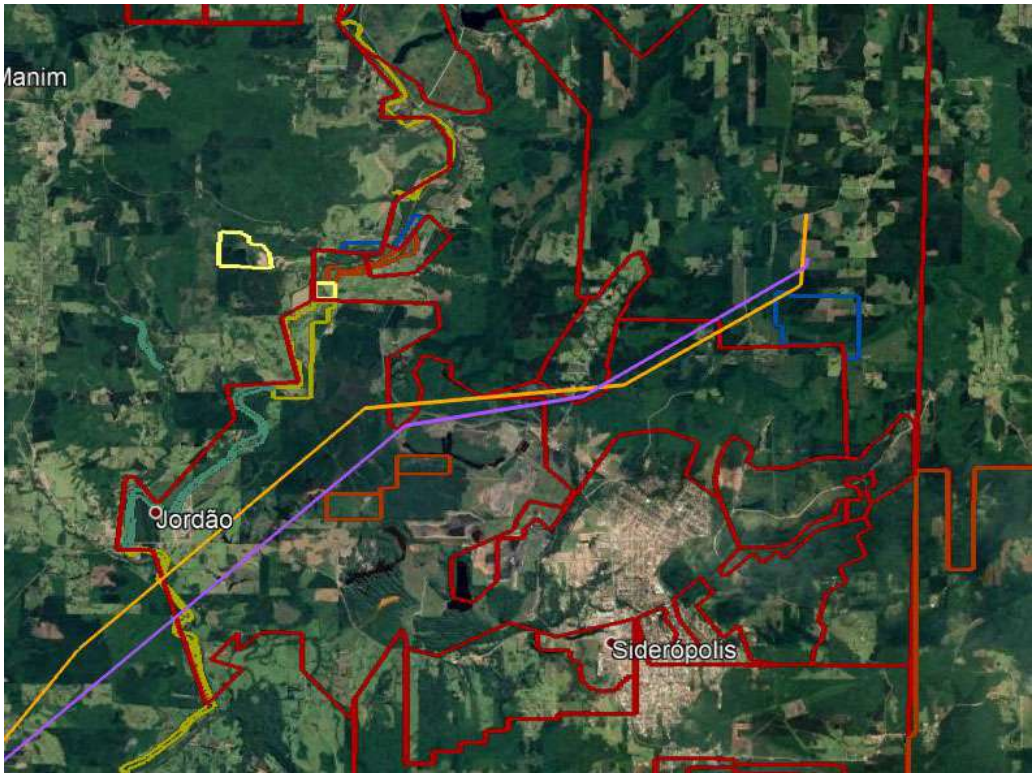
A Alternativa 2 também apresenta extensão em áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático (critério S) um pouco menor que a extensão total na Alternativa 1 (8,48 km contra 9,02 km).

Nenhuma das duas alternativas intercepta depósitos de turfeiras (critério T).

A Alternativa 2 reduziu o número de processos minerários na fase de concessão de lavra interceptados (critério K), passando de 4 para 3, além de evitar também a interceptação de um processo em fase de Autorização de Pesquisa.

Não foi possível propor um traçado que evitasse qualquer interceptação de concessões de lavra, já que a área da SE Siderópolis 2 é completamente cercada por processos nesta fase, como mostra a **Figura 5.3.2.b**, a seguir.

Figura 5.3.2.b
SE Siderópolis 2 em relação aos processos minerários em fase de concessão de lavra



Fonte: DNPM.
Legenda:

Alternativa 1 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha
Alternativa 2 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha
Processos minerários em fase de Concessão de Lavra
Processos minerários em fase de Requerimento de Lavra
Processos minerários em fase de Autorização de Pesquisa
Processos minerários em fase de Requerimento de Licenciamento
Processos minerários em fase de Licenciamento

Base: DigitalGlobe / CNES Airbus (2018) – Google Earth

A área total de processos interceptados é menor na Alternativa 2 (78,4 ha de concessões de lavra na Alternativa 2 contra 82,4 ha na Alternativa 1; 3,35 ha de requerimentos de lavra na Alternativa 2 contra 3,5 ha na Alternativa 1), mas os percentuais resultantes, considerando a área da faixa de servidão, são semelhantes para as alternativas.

Os ajustes na Alternativa 2 também possibilitaram uma redução na interceptação de LTs existentes de 5 para 3 travessias. As interferências com demais infraestruturas (critério Q) são iguais para os dois traçados.

Em relação ao critério J – Planícies fluviais e cursos d'água, verifica-se que a semelhança entre os dois traçados fez com que não houvesse muita diferença no número de cruzamentos de cursos d'água. Há uma pequena vantagem da Alternativa 2, que intercepta dois cursos d'água a menos (99 na Alternativa 2 contra 101 na Alternativa 1), e tem menor trecho de interceptação de planície fluvial (310 m na Alternativa 2 contra 550 m na Alternativa 1).

Da análise comparativa entre as Alternativas, ressaltam-se os seguintes pontos:

- As Alternativas 1 – R3 e 2 são próximas, sendo a Alternativa 2 pouco menos extensa e com 2 vértices a menos.
- Mesmo apresentando menor quantidade de vértices, a Alternativa 2 possibilitou a redução da interferência com áreas habitadas.
- Tendo como principal critério evitar as áreas mais ocupadas, a Alternativa 2 também reduziu a interferência com agricultura cíclica e reflorestamentos. A interferência com agricultura perene, no entanto, é menor na Alternativa 1.
- No entanto, esse mesmo critério resultou na desvantagem, para a Alternativa 2, de interferir em maior quantidade vegetação nativa, passando de 9,17 ha (16,8%) na Alternativa 1 para 21,39 ha (19,7%) na Alternativa 2 (aumento de 10%), e em áreas com relevo mais acidentado e com menor capilaridade de acessos existentes.
- Por outro lado, a Alternativa 2 intercepta dois cursos d'água e respectivas APPs a menos que a Alternativa 1, e um trecho menor de interceptação de planície fluvial, devendo ser possível instalar as torres fora da planície, considerando o vão médio entre torres previsto.
- Na Alternativa 2 também foi possível reduzir o número de processos em fase de concessão de lavra interceptados, evitando o cruzamento de uma concessão de lavra para exploração de carvão. Considerando os percentuais das áreas interceptadas em relação ao total da faixa de servidão, no entanto, os números são equivalentes para ambos os traçados.
- Apesar da Alternativa 1 apresentar pequena vantagem em relação à Alternativa 2 no que diz respeito à extensão de interceptação de terrenos com declividade acentuada (1,48 km ou 5,2% do traçado contra 1,8 km ou 6,6% na Alternativa 2), cabe ressaltar que ambas as diretrizes atravessam majoritariamente áreas planas, que correspondem a mais de 70% do traçado.
- A extensão da interceptação de rochas com alto potencial paleontológico é semelhante para as duas alternativas, sendo um pouco maior na Alternativa 2. No entanto, a Alternativa 2 é um pouco mais vantajosa que a Alternativa 1 no que diz respeito à interceptação em formações rochosas com potencial de geração de

processos erosivos e instabilidades geotécnicas e à interceptação de áreas com potencial de contaminação das águas em função de lençol freático raso. Nenhuma das alternativas interfere com áreas de depósitos de turfeiras.

- A verificação dos níveis de interferência e das respectivas ordens de relevância resultou que as duas Alternativas Locacionais apresentaram pontuação final igual, sendo a Alternativa 1 um pouco melhor que a Alternativa 2 nos critérios do meio socioeconômico e a Alternativa 2 é um pouco melhor nos critérios do meio físico, sendo iguais nos critérios do meio biótico. Isso já era esperado, já que as duas alternativas são muito semelhantes, sendo a Alternativa 2 praticamente um refinamento da Alternativa 1, resultando em um traçado menos extenso e com menor quantidade de vértices, como já mencionado.

Pelos motivos acima expostos, considerou-se a Alternativa 2 como a mais vantajosa para o traçado da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. Em respeito à desvantagem que este traçado apresenta de interceptar maior quantidade de vegetação nativa, considera-se que, além do ajuste fino, que poderá evitar a passagem por algum fragmento, há outras medidas que podem ser adotadas para redução desse impacto, como técnica alternativa para lançamento dos cabos (drone, por exemplo) ou alteamento de torres em alguns trechos.

6.0
Diagnóstico Ambiental da Alternativa Preferencial

6.1
Levantamento de Dados

O diagnóstico ambiental das áreas de implantação da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, desenvolvido nas **Seções 6.2**, **6.3** e **6.4**, a seguir, tem como objetivo viabilizar uma compreensão sistêmica dos diversos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico, facilitando a identificação de suas inter-relações e a dinâmica dos processos de transformação em curso.

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

Assim, em conformidade com o estabelecido no Termo de Referência (TR) emitido pelo IBAMA (Processo Nº 02001.002330/2019-73), foram considerados níveis distintos de abordagem, nos quais os aspectos pertinentes dos meios físico, biótico e socioeconômico foram tratados em escalas diferenciadas. As unidades de análise e os critérios de delimitação são indicados na **Seção 6.2**, seguir.

As informações da área de estudo estão baseadas em dados secundários atuais que possibilitaram a compreensão das interações do empreendimento sobre o meio ambiente. Esses dados foram complementados com dados primários coletados para a porção da área de estudo mais próxima ao empreendimento.

Todas as informações ambientais básicas foram obtidas de fontes reconhecidas tais como órgãos oficiais, universidades, instituições nacionais, estaduais e municipais e complementadas com trabalhos de campo para as porções da área de estudo mais próximas ao empreendimento, como já mencionado acima.

Ao mesmo tempo, foram desenvolvidas bases de dados geocodificadas e utilizada a geoinformação para aquisição, processamento, análise, georreferenciamento e apresentação de dados espaciais. Essa ferramenta foi chave na avaliação integrada dos temas físicos, bióticos e socioeconômicos.

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

As imagens de satélite utilizadas foram aquelas disponíveis no Google Earth Pro, para o ano de 2017 ou mais recentes, com resolução espectral de 0,50 m. Esse material foi

considerado adequado para a elaboração dos mapeamentos, tendo em vista as escalas estabelecidas no Termo de Referência e metodologias temáticas específicas.

6.2
Definição da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada – AE e ADA

A definição das Áreas de Estudo (AE) é um aspecto estratégico na condução de análises ambientais. Na prática, tal procedimento constitui-se na definição das unidades espaciais a serem adotadas, norteando não apenas a elaboração do diagnóstico ambiental, mas também a avaliação dos impactos socioambientais potencialmente decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

No âmbito da elaboração do diagnóstico, a concepção dessas poligonais tem por objetivo delimitar geograficamente as escalas de trabalho, tanto para a coleta quanto para as análises das informações necessárias à caracterização atual da área proposta para a implantação do empreendimento. Na sequência da aplicação metodológica, tal delimitação vem subsidiar, inclusive, a avaliação dos impactos potenciais e a definição de suas respectivas áreas de influência (ou seja, as áreas sujeitas às alterações atribuíveis ao empreendimento).

Em função da complexidade da organização do espaço, assim como da natureza diversa de seus elementos constituintes, foram definidas diferentes áreas de estudo, de forma a englobar a tipologia dos dados coletados bem como atender às demandas específicas de cada meio estudado: Físico, Biótico e Socioeconômico. Para a coleta de dados secundários foi definida uma AE mais abrangente do ponto de vista espacial, de forma a atender uma diretriz de descrição dos principais aspectos comuns da paisagem e de sua organização. Já para o levantamento de dados primários foram utilizadas faixas ao longo do entorno da alternativa locacional preferencial, de forma a proporcionar maior especificidade e detalhamento das características locais das áreas interceptadas.

Nessa perspectiva, para a caracterização regional dos componentes ambientais dos **Meios Físico** e **Biótico** foram considerados os limites das áreas de drenagem interceptadas pela alternativa locacional preferencial das LTs. A opção de delimitação da AE por meio desse fator geográfico deu-se em função de ser a bacia hidrográfica uma unidade de integração dos processos atuantes sobre a superfície, cujas características fisiográficas refletem as condições processuais intrínsecas à sua dinâmica.

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

Tendo em vista a Divisão Hidrográfica Nacional, estabelecida pela Resolução CNRH Nº 32, de 15 de outubro de 2003, verifica-se que o alternativa preferencial da LT intercepta a Região Hidrográfica do Atlântico Sul. Nesta Unidade, insere-se nas áreas drenadas pelas bacias dos rios Capivari, Sinos, Caí, Taquari-Antas e Araranguá,principalmente, além de áreas drenadas diretamente ao oceano.

Considerando a dimensão territorial das bacias interceptadas, assim como a possibilidade de aplicação de informações específicas a título de diagnóstico dos componentes do Meio Físico e Biótico, optou-se por definir a Área de Estudo a partir das respectivas micro-bacias interceptadas pela alternativa preferencial. De modo que foram selecionadas todas as micro-bacias interceptadas por uma envoltória de 5 (cinco) km medidos para cada lado do eixo da LT, formando uma poligonal de área de cerca de 2.613 km².

Esse nível de delimitação abrange áreas relativamente extensas, sendo que seus limites não eximem a caracterização de elementos atribuíveis à integridade das bacias definidas pelos coletores principais. Cumpre-se, portanto, com o objetivo de apreciação e análise paramétrica e integrada dos atributos relativos às temáticas envolvidas. Nesta unidade de análise serão levantados os dados secundários de maior importância para a caracterização dos componentes supracitados.

Destaca-se ainda que, em função da dimensão territorial das áreas definidas pelas micro-bacias, admite-se que possíveis efeitos adversos derivados da implantação e operação do empreendimento possam ser assimilados de forma factível pelos respectivos subsistemas hidrográficos.

Para a delimitação das micro-bacias foram utilizados os arquivos vetoriais disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), através do Sistema de Informação em Recursos Hídricos (SNIRH).

Para o levantamento de dados primários dos Meios Físico e Biótico será priorizada uma faixa de 2 (dois) km no entorno da alternativa preferencial, sendo 1 (um) km para cada lado do eixo, onde deverão ser realizados estudos expeditos em campo, o que incluirá a implantação de parcelas para estudo da vegetação, zonas de amostragem de fauna e levantamento espeleológico.

No caso do Meio Físico, e dada a necessidade de sistematização das informações e compreensão de seus atributos, particularmente no que se refere aos seus fatores genéticos, serão ainda levantadas informações diretas fora dos limites da poligonal de 2 km supracitada, o que complementará a caracterização e análise desenvolvidas.

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

No caso do Meio Biótico, e considerando que o diagnóstico envolve a caracterização dos ecossistemas, flora, fauna, além da ecologia da paisagem, foi feita uma avaliação para definir a AE para esses componentes, de modo a abranger todos ambientes de interesse, mas com tamanho suficiente para não inviabilizar o próprio diagnóstico. Assim, considerou-se que seria apropriada a adoção de AEs com larguras distintas, conforme o enfoque mais abrangente ou restrito da análise do diagnóstico do Meio Biótico e, consequentemente, de origem dos dados utilizados.

Para o Meio Biótico - Fauna, a área de estudo foi definida em consonância (e por motivos integradores semelhantes) com aquela utilizada para o Meio Físico, mas as informações específicas da fauna de vertebrados foram levantadas em estudos faunísticos já realizados, como Planos de Manejo de Unidades de Conservação, artigos científicos, lista da *Species Link* e também em Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos licenciados na região, não necessariamente dentro dos limites da AE definida. Oportunamente, os levantamentos de dados secundários incluíram a consulta através de referências geográficas regionais, priorizando-se os topônimos municipais.

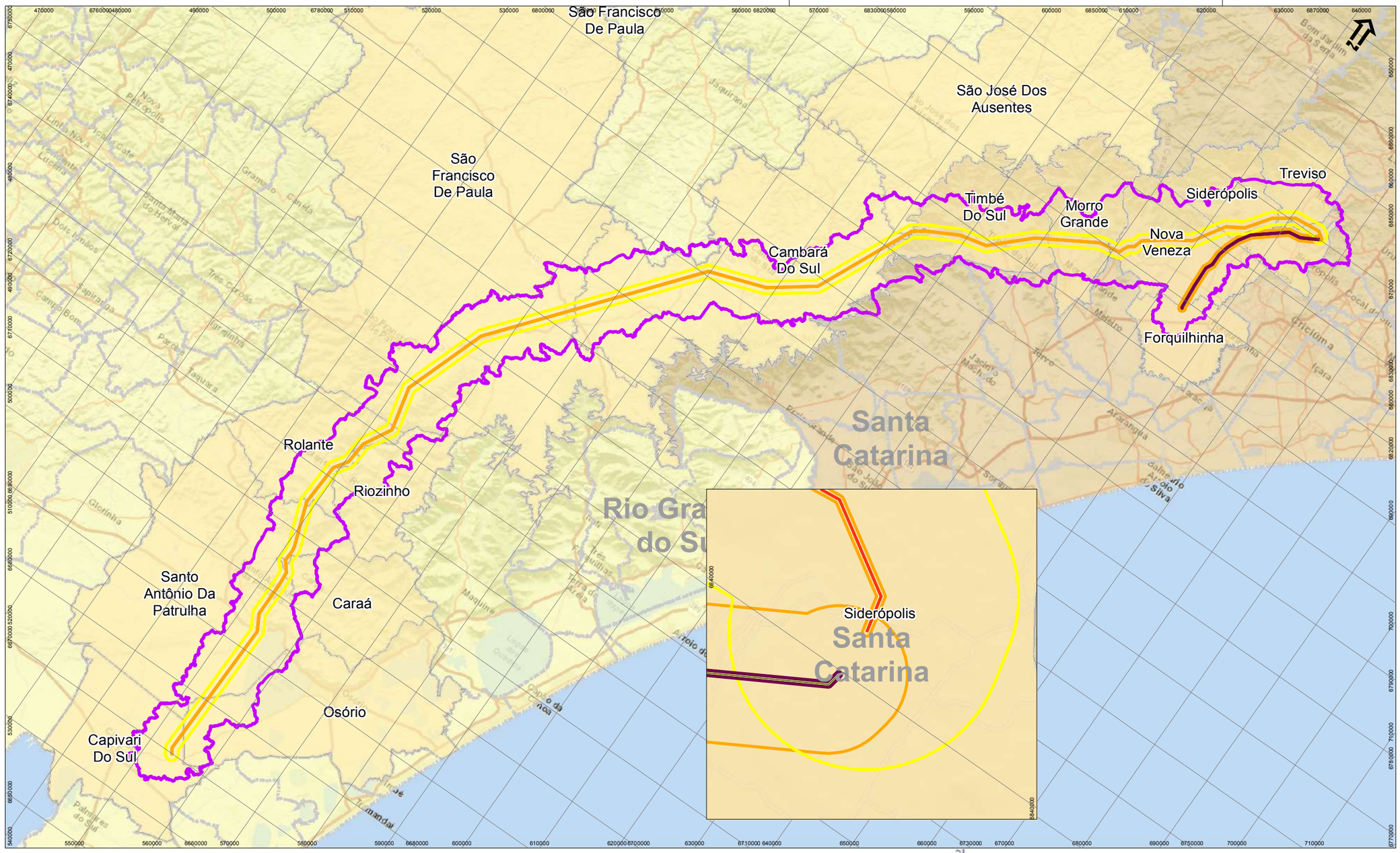
Já para os levantamentos de dados primários, foram definidas três zonas amostrais em remanescentes florestais, com 1 km de extensão medido perpendicularmente ao eixo da LT. As zonas amostrais estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana, Floresta Ombrofila Mista e Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio médio de regeneração.

A Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico está apresentada no **Mapa 6.2.a – Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico**, a seguir.

A Área de Estudo para o **Meio Socioeconômico** constitui-se nos territórios dos municípios interceptados pela alternativa locacional preferencial da LT, localizados no estado do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, fazem parte da Área de Estudo os seguintes municípios: Capivari do Sul, Osório, Santo Antônio da Patrulha, Caraá, Rolante, São Francisco de Paula, Riozinho, Cambará do Sul e São José dos Ausentes. Em Santa Catarina, integram a AE os municípios de Timbé do Sul, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso. Nesse conjunto de municípios deverá ser levantado todo o conjunto de dados secundários.

Dados primários serão levantados em comunidades/vilas/povoados localizados na faixa de 1 (um) km de largura no entorno da alternativa preferencial, sendo 500 m medidos para cada lado do eixo. Este levantamento terá como objetivo evidenciar as principais características da população e seu atendimento em serviços sociais, as atividades econômicas e aspectos da sua evolução recente. Visa ainda a compreender a dinâmica demográfica, social, econômica e de ocupação territorial da região, de modo a constituir a base necessária para a avaliação dos impactos ambientais na área.

No **Mapa 6.2.b - Mapa das Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico** apresenta-se a delimitação das Áreas de Estudo assim definidas para o Meio Socioeconômico.



Legenda

- ADA - Área diretamente Afetada - Faixa de servidão - 40 M - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- ADA - Área diretamente Afetada - Faixa de servidão - 60 M - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT230kV - Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT525kV - CapivaridoSul - Sideropolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Responsável:

Responsável: Renata Cristina Moretti Eng. Civl - nº CREA - 5060276362 | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Cliente: NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.2.a

Mapa das Áreas de Estudo dos Meios Físico e Biótico

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- ADA - Área diretamente Afetada - Faixa de servidão - 40 M - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- ADA - Área diretamente Afetada - Faixa de servidão - 60 M - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudo dos dados primários do Meio Socioeconômico
- Área de Estudo do Meio Socioeconômico
- Limite de Município

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.2.b

Mapa das Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:800.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Por fim, a **Área Diretamente Afetada (ADA)** constitui o espaço que será utilizado para a intervenção direta das obras, definido pela faixa de servidão da LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis, com largura de 60 metros, sendo 30 metros para cada lado do eixo. No caso da LT 230 kV Siderópolis – Forquilhinha, a ADA engloba uma faixa de servidão de 40 metros de largura, sendo 20 metros para lado de seu eixo. Inclui ainda as áreas a serem utilizadas para a implantação dos canteiros de obras e demais instalações de apoio, além das áreas a serem utilizadas para a abertura de novos acessos, uso e/ou remodelação de acessos vicinais existentes.

Os limites da ADA são apresentados nos **Mapas 6.2.a** e **6.2.b** e também nos Mapas do **Capítulo 9.0 – Definição das Áreas de Influência – AII e AID**.

6.3
Caracterização dos Aspectos do Meio Físico

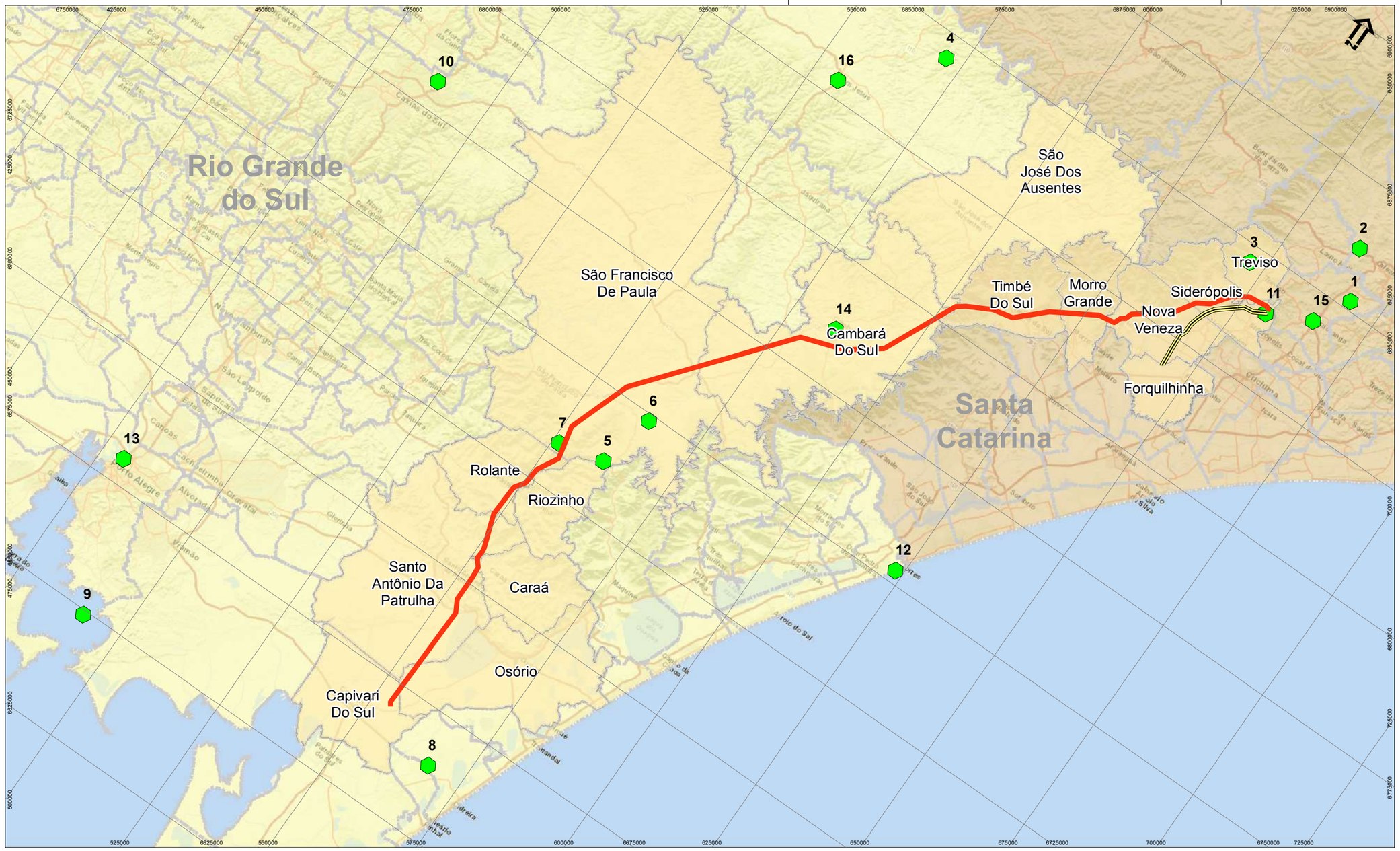
6.3.1
Meteorologia e Climatologia

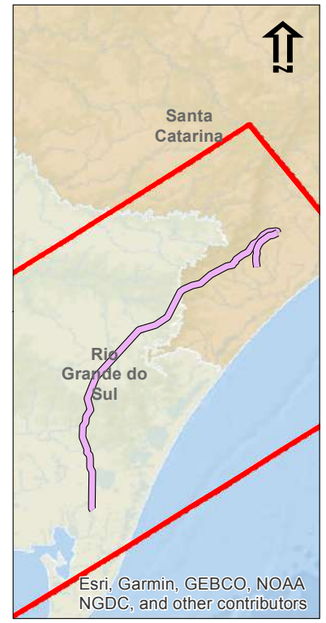
Para a caracterização climática da região do empreendimento optou-se por uma abordagem sistêmica partindo da escala sinóptica, considerando os fenômenos que definem o clima da América do Sul e dos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, para posteriormente abordar as características locais da Área de Estudo (AE).

Em um primeiro momento foram buscadas, nas bases de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), as estações meteorológicas disponíveis na região do empreendimento. Posteriormente, foram selecionadas as estações mais próximas à alternativa locacional preferencial das LTs ou nos arredores imediatos, resultando na seleção apresentada na **Tabela 6.3.1.a**. No **Mapa 6.3.1.a – Mapa das Estações Meteorológicas**, a seguir, apresenta-se a localização das mesmas.

Tabela 6.3.1.a
Relação de estações meteorológicas selecionadas na área de estudo (AE)

Código	Nome da Estação	Município	Responsável	Operador	Lat.	Long.	Distância da LT (~Km)
2849006	Forquilhinha	Forquilhinha	ANA	ANA	-28,45	-49,28	5,0
2849029	Serrinha	Siderópolis	ANA	EPAGRI	-28,36	-49,33	1,0
2849019	Timbé do Sul	Timbé do Sul	ANA	EPAGRI	-28,50	-49,50	0,5
2850009	Passo Tainhas	Jaquirana	ANA	CPRM	-28,52	-50,27	35,0
2950019	Lajeado Grande	São Francisco de Paula	ANA	CPRM	-29,5	-50,37	35,0
2950028	Rolante	Rolante	ANA	CPRM	-29,39	-50,34	6,0
2950016	Glorinha	Glorinha	ANA	CPRM	-29,52	-50,47	30,0
3050002	Palmares do Sul	Palmares do Sul	ANA	CPRM	-30,15	-50,30	17,0
-	Osório	Osório	FEPAGRO	FEPAGRO	-30,29	-51,09	14,0
83942	Caxias do Sul	Caxias do Sul	INMET	INMET	-29,10	-51,12	50,0
-	Turvo	Turvo	EPAGRI	EPAGRI	-28,56	-49,41	12,0





Legenda

- Estações Meteorológicas
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda	Código	Nome da Estação	Município	Responsável	Operador	Latitude	Longitude	Distância da LT (~Km)
1	2849006	Forquilhinha	Forquilhinha	ANA	ANA	-28,45	-49,28	5
2	2849029	Serrinha	Siderópolis	ANA	EPAGRI	-28,36	-49,33	1
3	2849019	Timbé do Sul	Timbé do Sul	ANA	EPAGRI	-28,5	-49,5	0,5
4	2850009	Passo Tainhas	Jaquirana	ANA	CPRM	-28,52	-50,27	35
5	2950019	Lajeado Grande	São Francisco de Paula	ANA	CPRM	-29,5	-50,37	35
6	2950028	Rolante	Rolante	ANA	CPRM	-29,39	-50,34	6
7	2950016	Glorinha	Glorinha	ANA	CPRM	-29,52	-50,47	30
8	3050002	Palmares do Sul	Palmares do Sul	ANA	CPRM	-30,15	-50,3	17
9	-	Osório	Osório	FEPAGRO	FEPAGRO	-30,29	-51,09	14
10	83942	Caxias do Sul	Caxias do Sul	INMET	INMET	-29,1	-51,12	50
11	-	Turvo	Turvo	EPAGRI	EPAGRI	-28,56	-49,41	12
12	83948	Torres	Torres	INMET	INMET	-29,35	-49,73	36
13	83967	Porto Alegre	Porto Alegre	INMET	INMET	-30,01	-51,21	68
14	83946	Cambará do Sul	Cambará do Sul	INMET	INMET	-29,05	-50,13	1
15	83923	Urussanga	Urussanga	INMET	INMET	-28,52	-49,32	9
16	83919	Bom Jesus	Bom Jesus	INMET	INMET	-28,67	-50,43	45

Responsável:

Responsável : Bruno Del Grossi Michelotto - Geógrafo - CREA 5063023308 | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: Fonte: Hidroweb/ANA, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, e Wrege et al., (2012).

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:850.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.1.a

Mapa das Estações Meteorológicas

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.3.1.a
Relação de estações meteorológicas selecionadas na área de estudo (AE)

Código	Nome da Estação	Município	Responsável	Operador	Lat.	Long.	Distância da LT (~Km)
83948	Torres	Torres	INMET	INMET	-29,35	-49,73	36,0
83967	Porto Alegre	Porto Alegre	INMET	INMET	-30,01	-51,21	68,0
83946	Cambará do Sul	Cambará do Sul	INMET	INMET	-29,05	-50,13	1,0
83923	Urussanga	Urussanga	INMET	INMET	-28,52	-49,32	9,0
83919	Bom Jesus	Bom Jesus	INMET	INMET	-28,67	-50,43	45,0

Fonte: Hidroweb/ANA, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, e Wrege *et al*., (2012).

Dentre as estações selecionadas, constam as que registram dados pluviométricos e as meteorológicas completas, estas últimas em menor número. Desta forma, foram incluídos no rol de análise os dados climatológicos das localidades de Porto Alegre/RS, Cambará do Sul/RS, Bom Jesus/RS, Torres/RS e Urussanga/SC, uma vez que dispõem de normais climatológicas elaboradas pelo INMET para o período de 1981-2010, válidos segundo os parâmetros da Organização Meteorológica Mundial (OMM), e que servem como parâmetro de validação dos demais dados analisados.

Vale ressaltar que para alguns parâmetros meteorológicos que serão analisados adiante foram utilizados os dados das localidades de Urussanga/SC, Turvo/SC e Caxias do Sul/RS, que, apesar de não serem interceptadas pela diretriz preferencial das LTs, são próximas a estes e, portanto, seus dados meteorológicos contribuem para a caracterização da AE. O mesmo se dá, por exemplo, para as localidades das quais foram tomadas as normais climatológicas do INMET, Porto Alegre/RS, Bom Jesus/RS, Torres/RS e Urussanga/SC.

6.3.1.1
Circulação Atmosférica

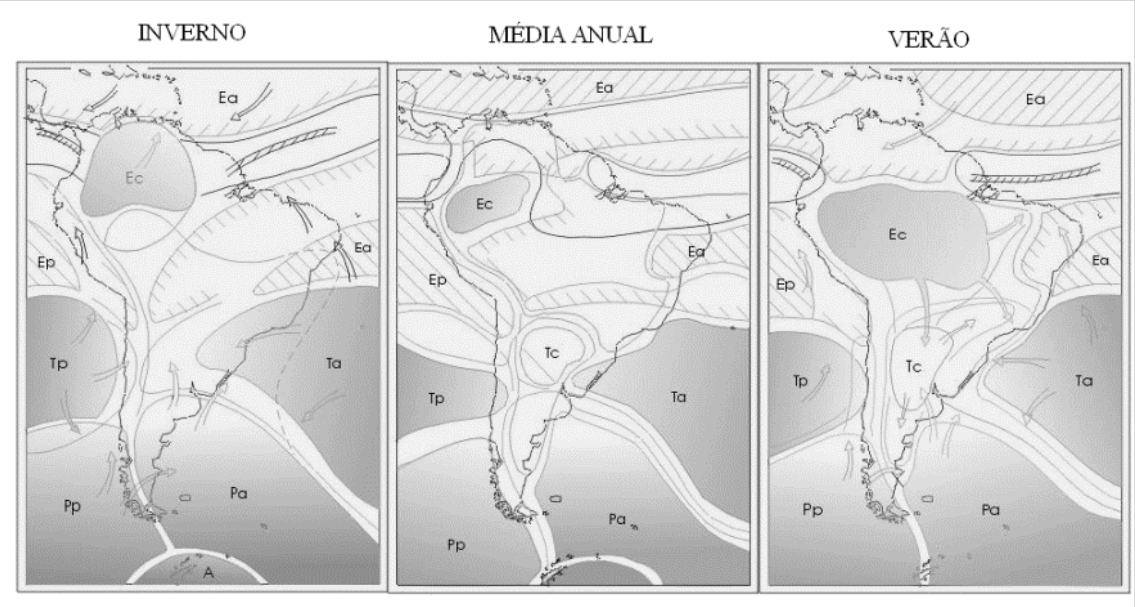
Climatologia do Continente Sul-americano

A climatologia da América do Sul é caracterizada em função da forma, posição e dimensão do continente. Sua extensão territorial no sentido Norte-Sul, desde as baixas até as altas latitudes, bem como seu posicionamento entre os oceanos Pacífico e Atlântico Sul, tornam sua definição climática bastante complexa, sendo afetada por diversas massas de ar, como exemplificado na **Figura 6.3.1.1.**a, a seguir.

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

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

Figura 6.3.1.1.a
Esquema geral das massas de ar atuantes na América do Sul



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

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

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (**Figura 6.3.1.1.a**) é um sistema típico do verão do Hemisfério Sul, caracterizado por uma faixa de nebulosidade orientada no sentido NO-SE, atuando sobre a região centro-sul da Amazônia, centro-oeste e sudeste do Brasil, influenciando de forma mais significativa no regime de chuvas das regiões sul e sudeste.

Anomalias positivas da temperatura de superfície do mar (TSM) do Atlântico Sul tendem a intensificar a ZCAS, enquanto que anomalias negativas diminuem sua influência. Porém, quando a ZCAS é intensificada, a TSM sofre uma anomalia negativa

em função do aumento da nebulosidade, o que enfraquece a ZCAS, estabelecendo assim um esquema de *feedbacks* positivos e negativos, que tendem naturalmente ao equilíbrio.

Figura 6.3.1.1.a
Representação da ZCAS sobre imagem de satélite

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

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

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

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

Existem ainda dois tipos de fenômenos, estes dentre os Sistemas Convectivos de Mesoescala: as Linhas de Instabilidade (IT) e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM). As IT são depressões barométricas na forma de linhas alongadas, formadas sobre os estados do Pará e Amazonas como resultado do ciclo de aquecimento

diurno. Tendendo ao estágio de maturidade, deslocam-se para as regiões sul e sudeste, e dependendo da força de formação das IT, estas podem provocar chuvas fortes e trovoadas de pequena duração, acompanhadas de rajadas de ventos que podem chegar aos 90 km/h.

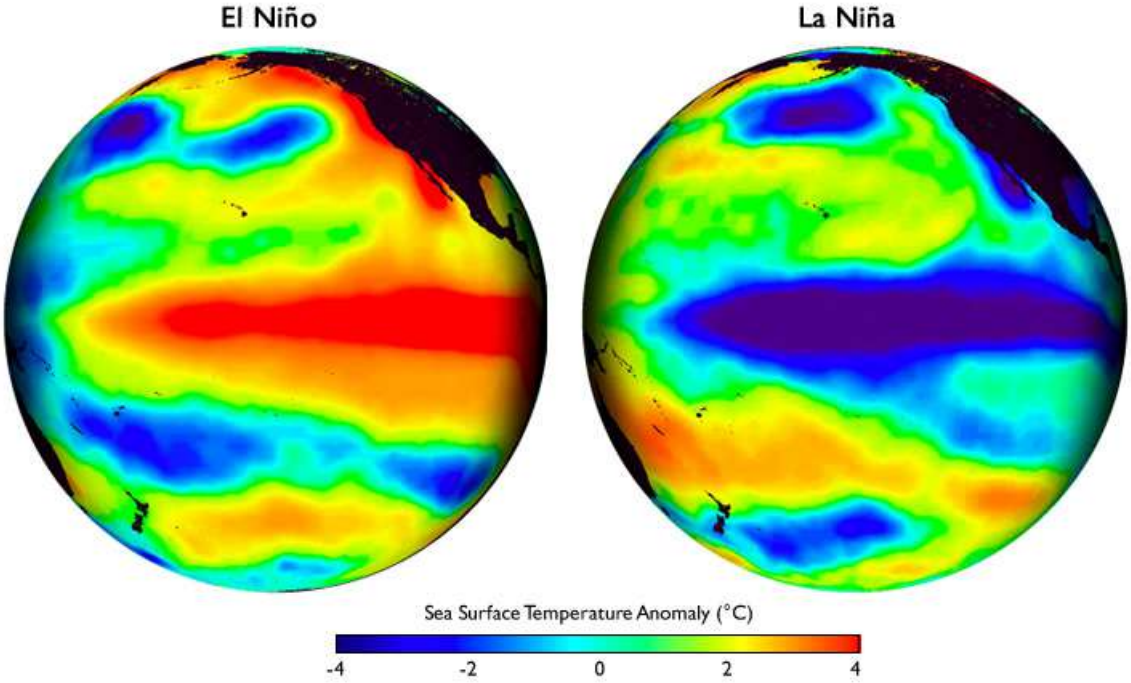
Por fim, é importante salientar que o regime de chuvas do continente é fortemente influenciado pela ocorrência do fenômeno *El Niño* (**Figura 6.3.1.1.c**) que está associado à fase negativa da Oscilação Sul (ENOS). O *El Niño* representa uma anomalia térmica positiva na TSM do oceano Pacífico durante o verão do hemisfério sul, enquanto a Oscilação Sul caracteriza-se por uma oscilação da pressão ao nível do mar observada entre as regiões da Indonésia e do oceano Pacífico Leste. Este fenômeno tem duração média, desde o aquecimento até o resfriamento, de 12 a 18 meses, com início costumeiramente no começo do ano, atingindo sua máxima por volta do mês de dezembro.

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

Segundo Nery (2005), diversos estudos confirmaram a relação entre o ENOS e anomalias positivas na precipitação da região Sul. Ropelewski & Halpert (1987) e Kousky & Ropelewski (1989) apontam que a relação ocorre nos meses de novembro a fevereiro, exceção feita ao evento de 1982/83, quando o incremento de precipitação ocorreu no mês de julho. Já Rao & Hada (1994) encontraram relação entre os fenômenos no período da primavera. Grimm (1992) apontou que a relação dar-se-ia de forma invertida, ou seja, precipitação acima da média no inverno e abaixo da média no verão.

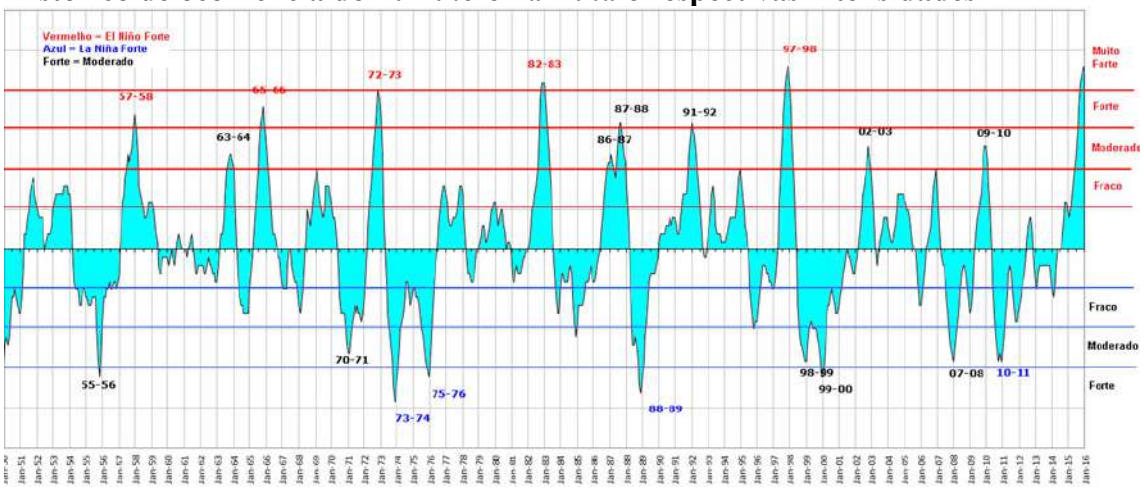
A **Figura 6.3.1.1.c** apresenta um histórico da ocorrência do fenômeno, bem como do seu inverso, conhecido por *La Niña*.

Figura 6.3.1.1.c
Representação da temperatura do mar durante o *El Niño* e *La Niña*



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

Figura 6.3.1.1.b
Histórico de ocorrência do *El Niño* e *La Niña* e respectivas intensidades



Fonte: INMET. Período de 1950 a 2016.

Climatologia da Região Sul do Brasil

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

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

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

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

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

De forma geral, segundo Nimer (1989), a região Sul do Brasil, onde se insere a AE, expressa-se pelo predomínio de clima mesotérmico, superúmido e sem seca. Sua constante umidade dá-se tanto pelos fatores dinâmicos supracitados, quanto pelo relevo regional, que não oferece grandes dificuldades à influência dos fatores dinâmicos. Seu regime de chuvas é bem distribuído por todo território e mantém registro de grande altura de chuva por todo o ano. Já o regime de temperatura é caracterizado por uma

importante oscilação térmica ao longo do ano. Enquanto os invernos apresentam temperatura média de 13ºC, o verão registra temperaturas médias em torno de 25ºC, exceção feita às regiões do Planalto Meridional, que podem chegar ocasionalmente a 39ºC.

6.3.1.2
Classificação Climática

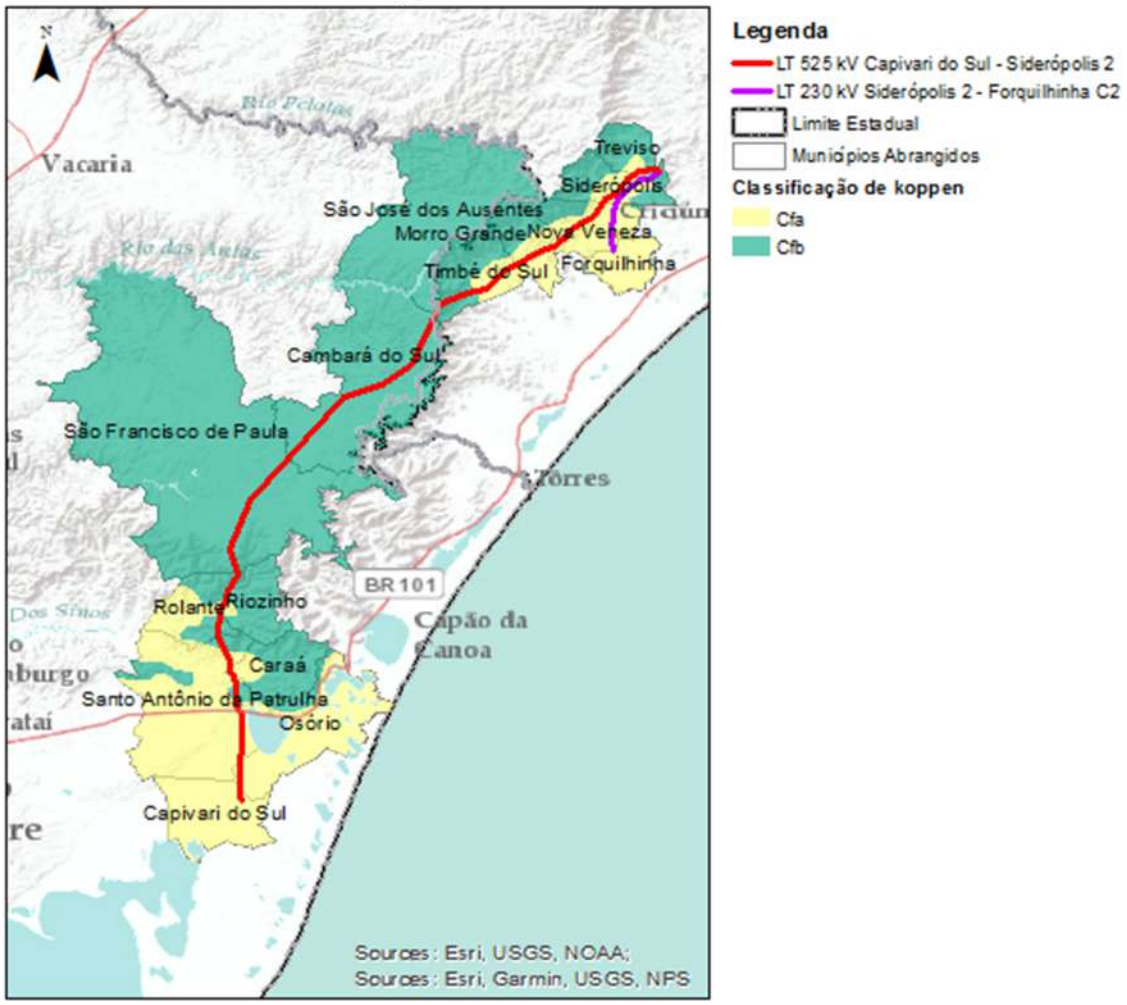
A classificação climática da AE teve por base a metodologia de Koppen-Geiger, que é um dos sistemas de classificação climática mais utilizados atualmente. Foi proposto em 1900 por Wladimir Koppen e atualizado por Rudolph Geiger, baseando-se no pressuposto de que a vegetação natural de cada região da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

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

Com base no Atlas Climático da Região Sul do Brasil (WREGE *et al.,* 2012), a AE foi classificada em dois tipos climáticos, Cfa e Cfb. No trecho entre Capivari do Sul e Rolante ocorre clima do tipo Cfa, sendo o restante da diretriz preferencial caracterizado pelo tipo climático Cfb (ver **Figura 6.3.1.2.a**). A exceção é o trecho dos municípios de Timbé do Sul a Siderópolis, que registram ambos os tipos. A letra maiúscula "C", que ocorre em ambos os tipos, representa o clima úmido mesotérmico das latitudes médias, com invernos brandos e temperatura média do mês mais frio entre 3ºC e 18ºC. A letra minúscula "f", também presente nas duas classificações, refere-se ao tipo temperado úmido. O tipo climático "Cf" caracteriza-se por chuvas igualmente distribuídas durante o ano, sem estação seca bem definida, com a altura de chuva do mês mais seco ultrapassando 30 mm.

O tipo climático "Cfa", subtropical, além das definições conjuntas já apresentadas acima, caracteriza-se por um verão quente, com temperatura média do mês mais quente mantendo-se acima de 22ºC. Já o tipo climático "Cfb", subtropical de altitude, caracteriza-se por um verão brando, com temperatura média do mês mais quente ficando abaixo de 22ºC.

Figura 6.3.1.2.a
Classificação climática de Koppen



Fonte: Adaptado de Wrege *et al.*, 2012.

6.3.1.3
Parâmetros Meteorológicos

Precipitação

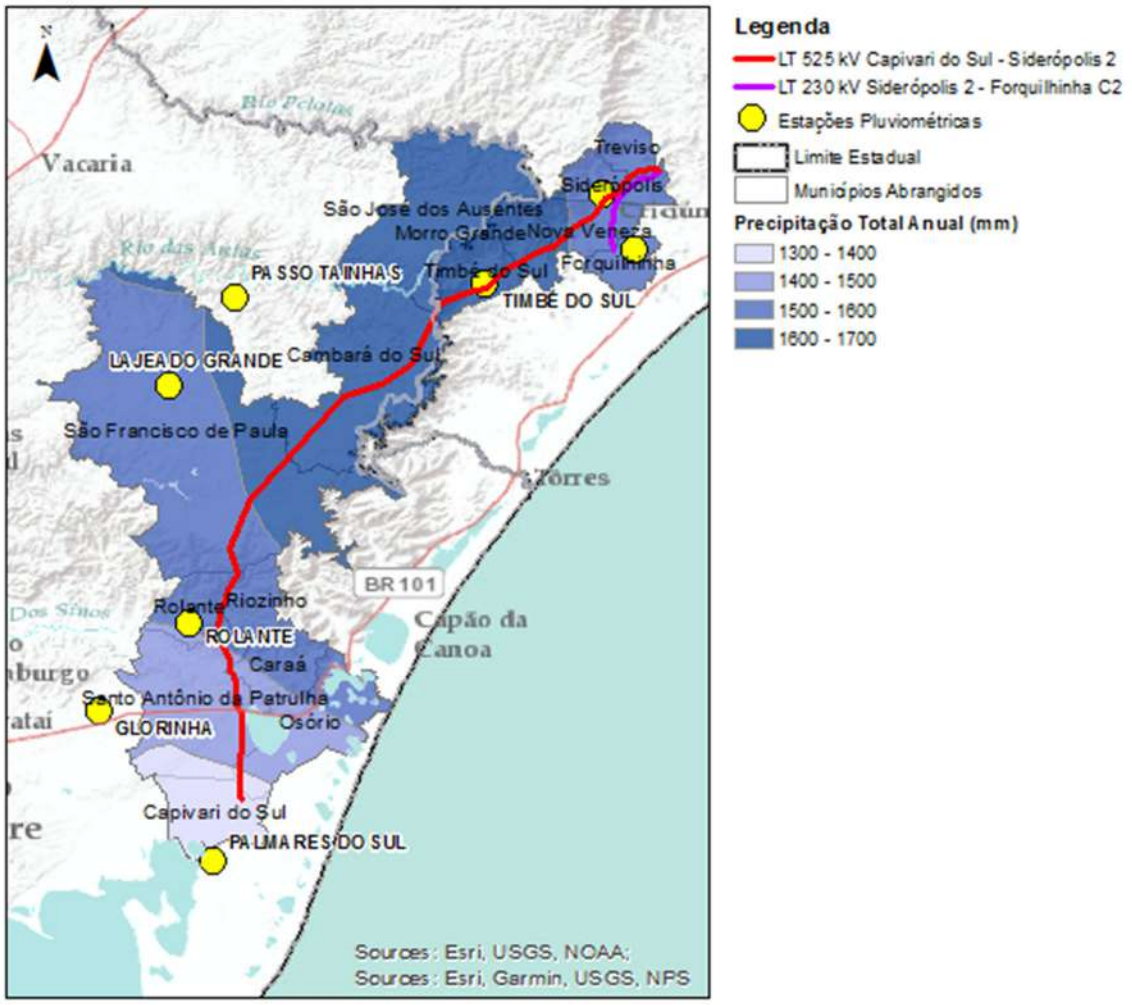
A distribuição da precipitação é bastante irregular junto à superfície terrestre, a princípio, em função da existência de fenômenos que tendem a modificar a aparente normalidade de ocorrência da precipitação e, consequentemente, dos períodos de estiagem. Todavia, conforme apresentado na classificação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

Segundo o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (WREGE *et al.,* 2012), nota-se um incremento nos índices de precipitação total anual no sentido sul-norte ao longo da diretriz preferencial proposta, com concentração dos maiores índices na região entre as

estações de Passo Tainhas e Timbé do Sul, onde os totais anuais variam entre 1.600 mm e 1.700 mm. A região ao sul do traçado apresenta os menores totais anuais, com oscilação entre 1.300 mm e 1.400 mm.

A **Figura 6.3.1.3.a** traz os índices de precipitação total anual na região da diretriz preferencial proposta para as LTs.

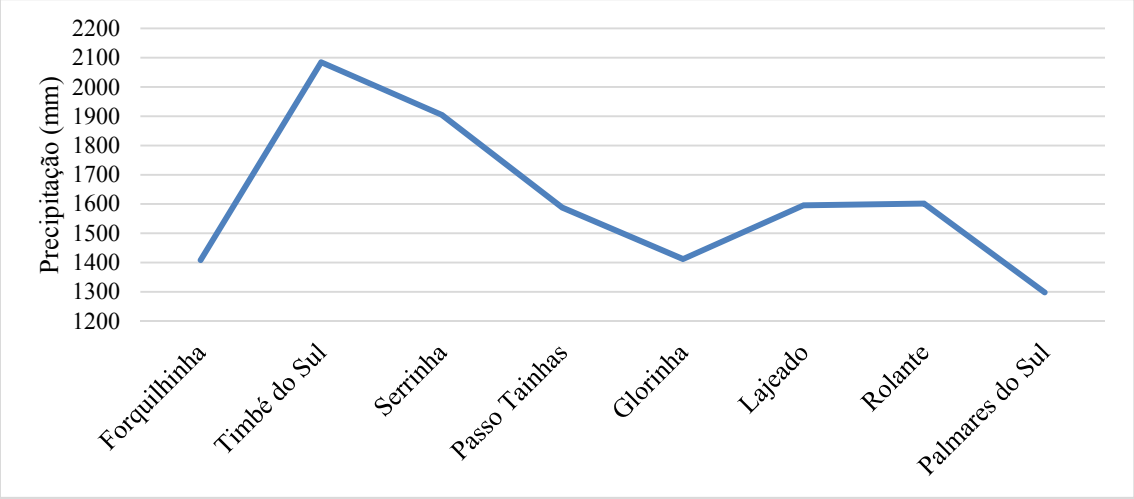
Figura 6.3.1.3.a
Precipitação total anual



Fonte: Adaptado de Wrege *et al.*, 2012. (Dados para o período 1976-2005).

A **Figura 6.3.1.3.b** apresenta os totais anuais médios para as estações selecionadas segundo os dados da ANA para o período 1988 a 2017. A estação de Timbé do Sul reflete os dados apresentados acima, segundo Wrege *et al.* (2012), registrando as maiores médias anuais em torno de 2.100 mm, seguida da estação de Serrinha, com registros em torno de 1.900 mm. As menores médias totais anuais são registradas para a região ao sul da diretriz preferencial proposta, com índices entre 1.300 mm e 1.600 mm.

Figura 6.3.1.3.b
Totais anuais médios de precipitação (1988-2017)



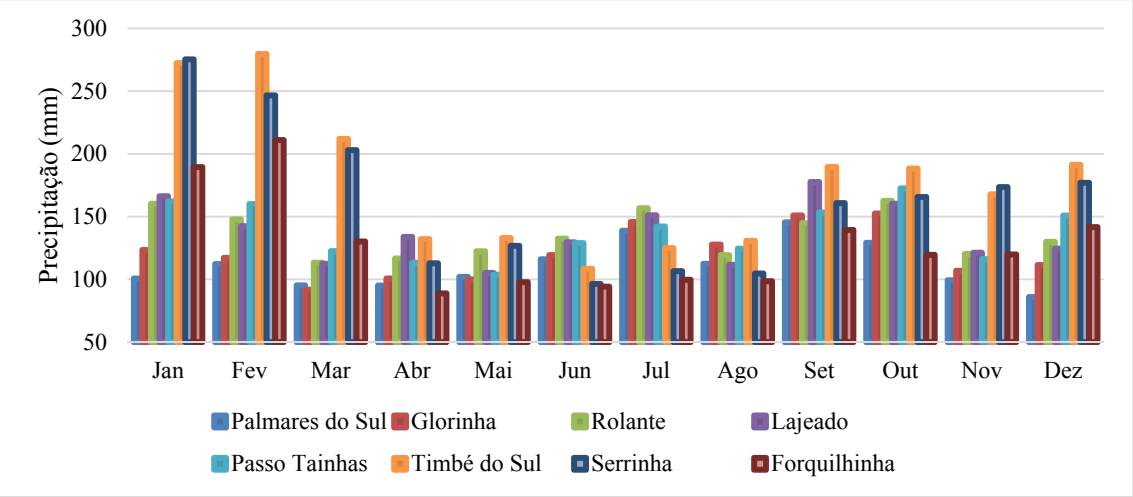
Fonte: Hidroweb/ANA.

Os dados mensais das estações pluviométricas da ANA localizadas na AE também refletem homogeneidade nas alturas de chuvas mensais médias ao longo do período analisado (1988 a 2017), com índices oscilando desde 85 mm até 170 mm, distribuídos de forma bastante uniforme ao longo do ano.

Exceções ocorrem nas estações Serrinha, Timbé do Sul e Forquilhinha, localizadas ao norte da diretriz preferencial, que registram alturas de chuva oscilando entre 89 mm e 280 mm. Estas estações fogem à homogeneidade intra-anual e apresentam o bimestre de janeiro e fevereiro com alturas de chuva distintamente superiores aos demais meses.

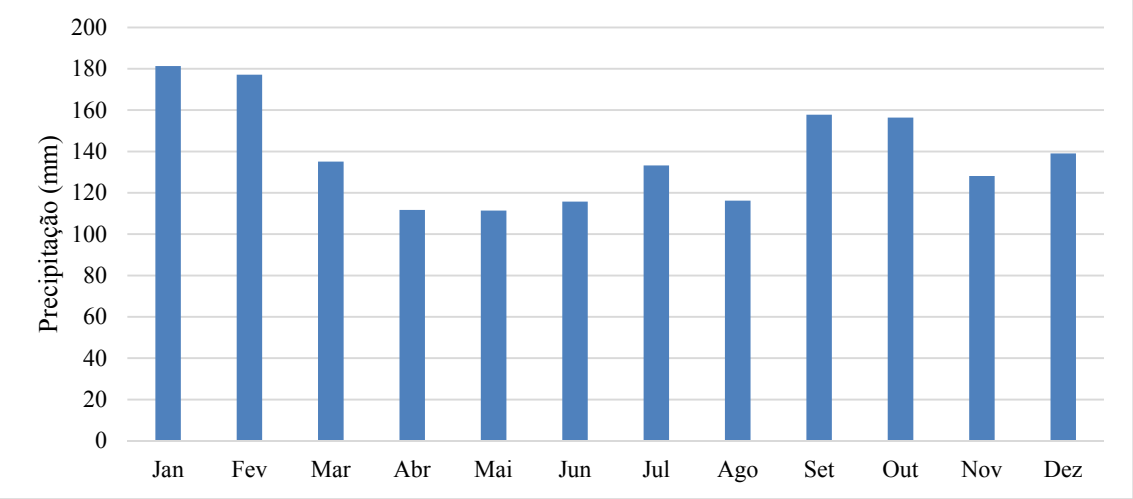
A **Figura 6.3.1.3.c** apresenta os totais mensais médios para o período 1988 a 2017, para todas as estações pluviométricas analisadas. A **Figura 6.3.1.3.d** traz as médias mensais considerando todas as estações analisadas.

Figura 6.3.1.3.c
Totais mensais médios de precipitação (1988-2017)



Fonte: Hidroweb/ANA.

Figura 6.3.1.3.d
Totais mensais médios de precipitação (1988-2017)

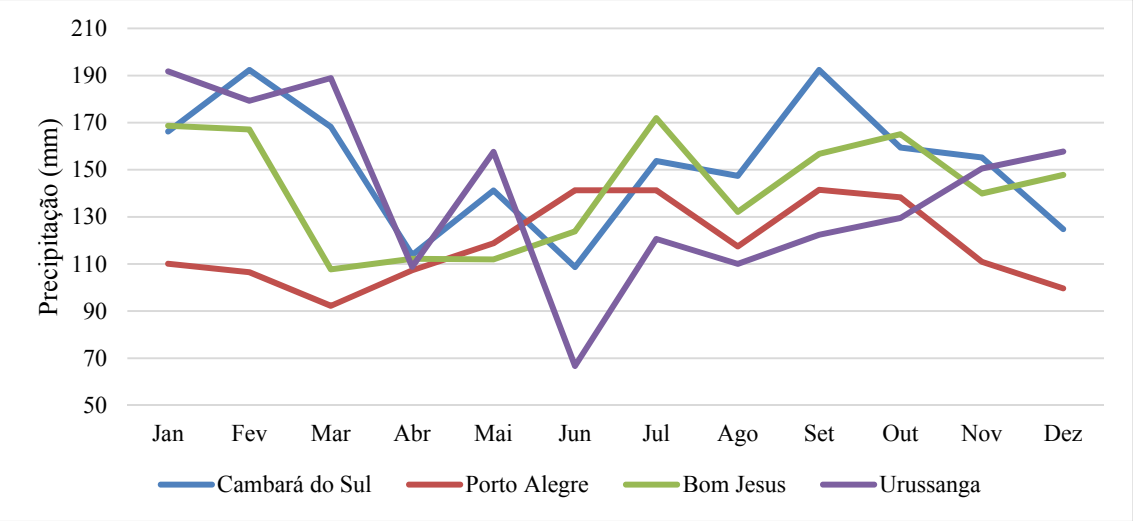


Fonte: Hidroweb/ANA.

A **Figura 6.3.1.3.e**, a seguir, apresenta a Normal Climatológica elaborada pelo INMET para o período de 1981 a 2010, para as localidades analisadas.

As normais climatológicas registradas para as localidades demonstram que não há dois períodos característicos oscilando entre seco e chuvoso, e sim chuvas distribuídas ao longo do ano variando aproximadamente entre 66 mm e 190 mm. As menores amplitudes ao longo do ano se dão em Porto Alegre/RS, enquanto que as maiores são registradas na localidade de Urussanga/SC.

Figura 6.3.1.3.e
Normal climatológica - Precipitação (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

Com relação aos máximos pluviométricos absolutos registrados, segundo dados do INMET para o período 1981 a 2010, tem-se como recordes históricos para a localidade de Cambará do Sul 186,5 mm em março de 2004; 149,6 mm em maio de 2008 para Porto Alegre, 131,6 mm em julho de 2007 na localidade de Bom Jesus e 125,5 mm em maio de 2010 para a localidade de Urussanga.

A **Tabela 6.3.1.3.a** apresenta os máximos absolutos registrados para cada mês do ano.

Tabela 6.3.1.3.a
Máximos pluviométricos absolutos (1981-2010)

	Cambará do Sul/RS		Porto Alegre/RS		Bom Jesus/RS		Urussanga/SC	
	Ano	**mm**	**Ano**	**mm**	**Ano**	**mm**	**Ano**	**mm**
Janeiro	1998	87,9	1992	78,3	2010	92,3	2009	122,5
Fevereiro	2003	158,4	1994	69,8	2003	115,4	2009	88,7
Março	2004	186,5	1983	92,9	1998	81,9	2002	103,7
Abril	2008	66,8	1991	93	1988	83,3	2006	104,8
Maio	2008	134,6	2008	149,6	1992	86,3	2010	125,5
Junho	2000	91,2	1999	95,1	2000	77,5	1983	108,4
Julho	2007	116,7	2002	81,3	2007	131,6	1983	76,2
Agosto	1998	92,2	2009	78,8	1996	73,4	2005	118
Setembro	2009	100,6	1990	94,5	2009	88,2	2009	114,9
Outubro	2003	108,7	2005	79,7	2001	133	1982	67,7
Novembro	2009	115,4	2001	73	2010	77,4	2006	72,9
Dezembro	2003	58,5	1995	66	1991	87	2003	94,4

Fonte: INMET, 2018. Recordes históricos para o período 1981-2010 destacados na cor cinza.

Temperatura do ar

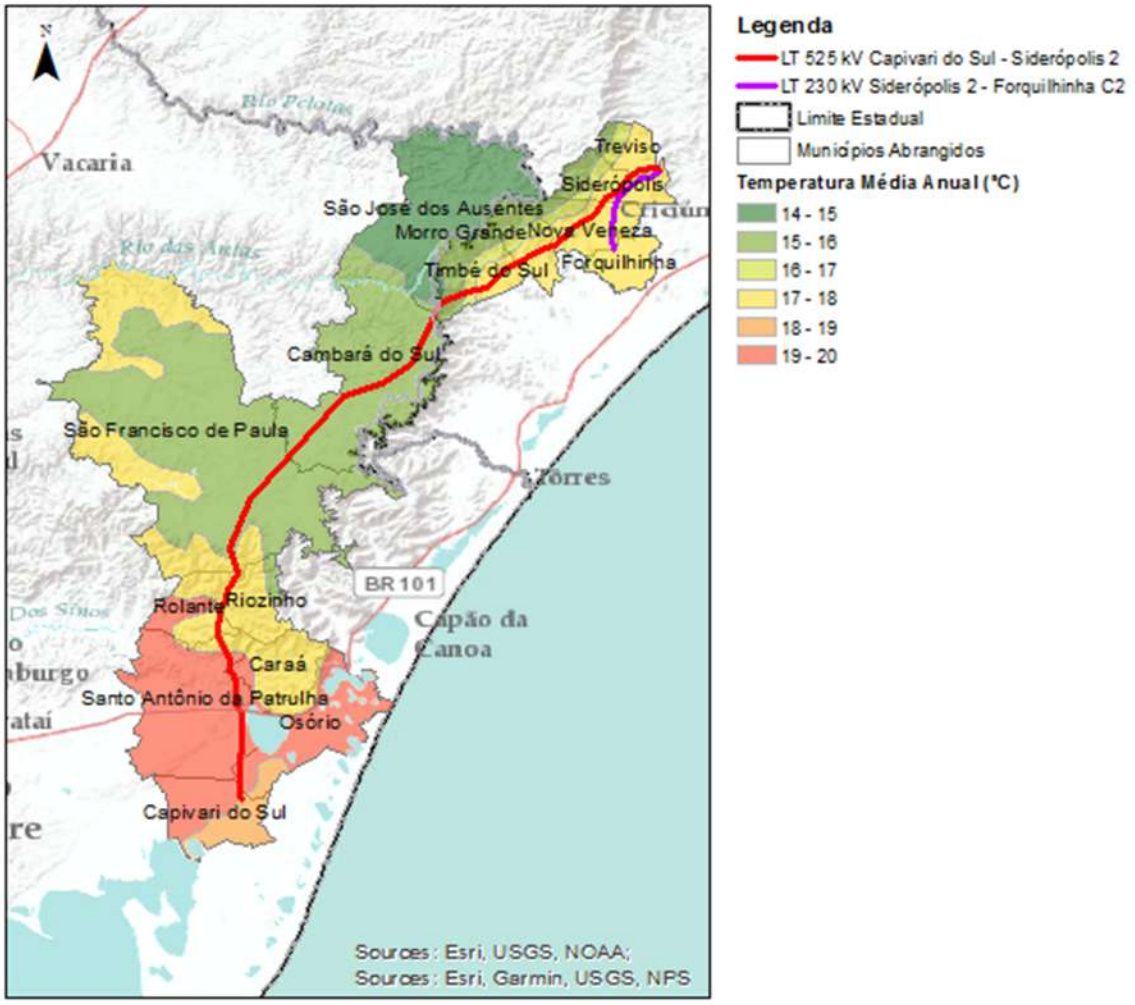
A temperatura constitui-se na capacidade de um corpo em receber ou transmitir calor. Trata-se de um parâmetro termodinâmico que representa o grau de equilíbrio da atmosfera, que indica a variação da energia cinética das moléculas do ar durante a sensação de frio e quente.

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

Conforme o Mapa de Temperatura Média Anual (SEPLAN-SC, 1986) para o estado de Santa Catarina, as temperaturas médias na região ao norte da diretriz preferencial, na área dos municípios de Timbé do Sul, Siderópolis e Forquilhinha, estão entre 17ºC e 18ºC. Já o Atlas Climático do Rio Grande do Sul (FEPAGRO, 2011) registra, para o trecho central, na região dos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul, a média de 15ºC a 16ºC, enquanto que no trecho ao sul a temperatura média está entre 19ºC e 20ºC.

A **Figura 6.3.1.3.f** apresenta a temperatura média anual para toda a diretriz preferencial em análise.

Figura 6.3.1.3.f
Temperatura média anual



Fonte: Adaptado de FEPAGRO (2011) e SEPLAN/SC (1986).

As **Figuras 6.3.1.3.g**, **6.3.1.3.h** e **6.3.1.3.i**, a seguir, trazem as temperaturas mínima, média e máxima mensais para as localidades de Torres, Porto Alegre, Osório, Caxias do Sul e Turvo, abrangendo toda região da diretriz preferencial proposta para as LTs, sendo considerado o período histórico entre 1988 e 2017 para Turvo e Porto Alegre, e entre 1976 e 2005 para as localidades de Osório, Caxias do Sul e Turvo.

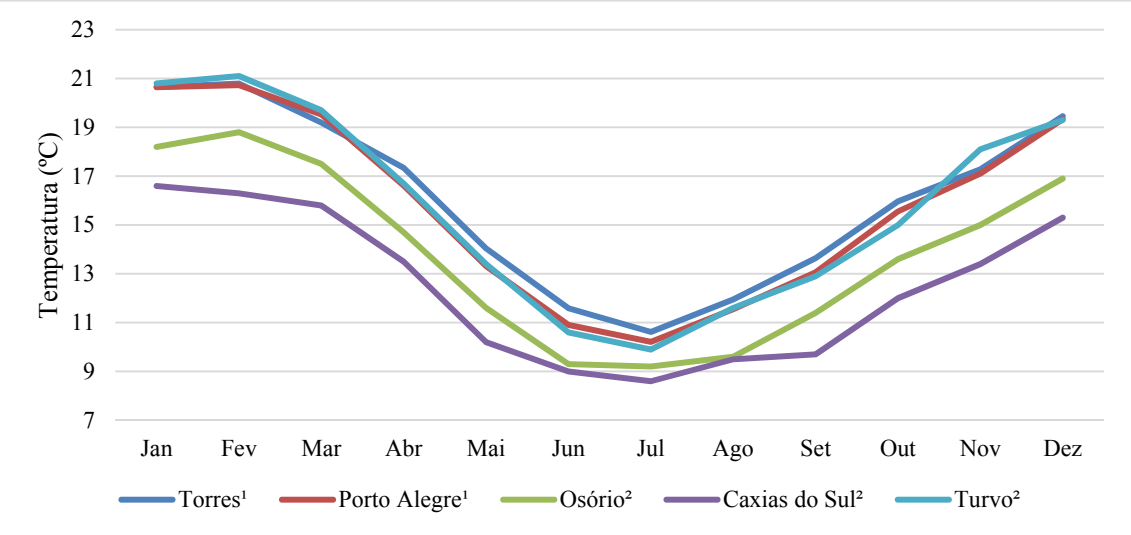
As séries históricas utilizadas abrangem períodos diferentes, mas ambas consideram uma série válida de 30 anos, conforme os ditames da OMM. Todavia, os dados analisados foram comparados com as normais climatológicas disponíveis, elaboradas pelo INMET para o período entre 1981 e 2010, e se mostraram equivalentes, referendando as estações e séries analisadas.

A **Figura 6.3.1.3.g** apresenta a temperatura mínima média mensal para os períodos apresentados. Ao contrário do padrão pluviométrico, os registros térmicos são bastante

característicos para uma estação quente e outra fria, caracterizando o verão e o inverno de forma clara.

A amplitude da temperatura mínima média intra-anual é de 12,5ºC, oscilando entre 8,5ºC e 21ºC. No inverno, entre os meses de junho, julho e agosto, as temperaturas mínimas médias são inferiores a 9ºC. As temperaturas mínimas mais baixas são encontradas na região ao sul da diretriz preferencial, entre Caxias do Sul e Osório, enquanto que as mínimas mais altas são registradas no trecho mais ao norte.

Figura 6.3.1.3.g
Temperatura mínima média mensal

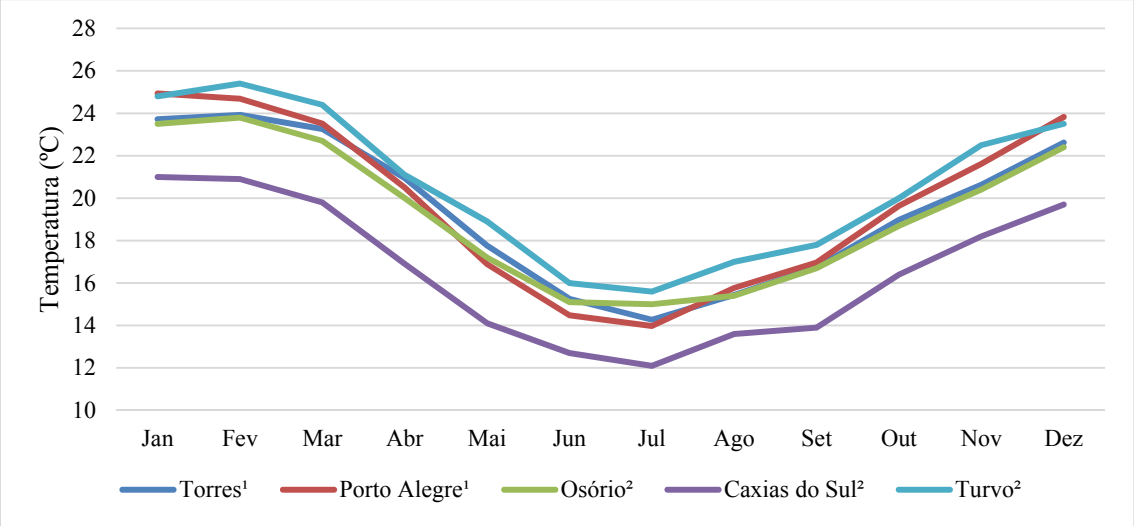


Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

A **Figura 6.3.1.3.h** apresenta a temperatura média mensal para os períodos apresentados.

A temperatura média apresenta amplitude entre 12ºC e 25ºC ao longo do ano, sendo a variação, no inverno, entre 12ºC e 15ºC, enquanto que no verão é de 21ºC a 25ºC. Dentre as localidades analisadas, apenas Porto Alegre, localizada na região central, a oeste da diretriz preferencial, apresenta médias inferiores aos demais municípios abrangidos.

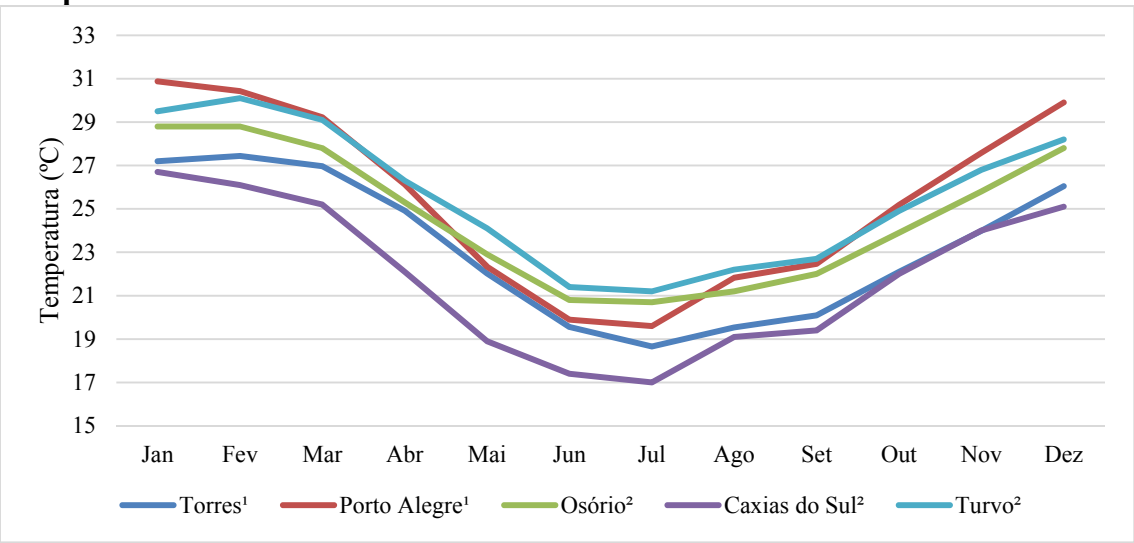
Figura 6.3.1.3.h
Temperatura média mensal



Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

A **Figura 6.3.1.3.i** apresenta a temperatura máxima média mensal e demonstra amplitude de 14ºC ao longo do ano, oscilando entre 17ºC e 31ºC. No inverno, a temperatura máxima média mensal varia entre 17ºC e 21ºC nos municípios abrangidos pela diretriz preferencial proposta, enquanto que no verão a variação dá-se entre 26ºC e 31ºC.

Figura 6.3.1.3.i
Temperatura máxima média mensal



Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

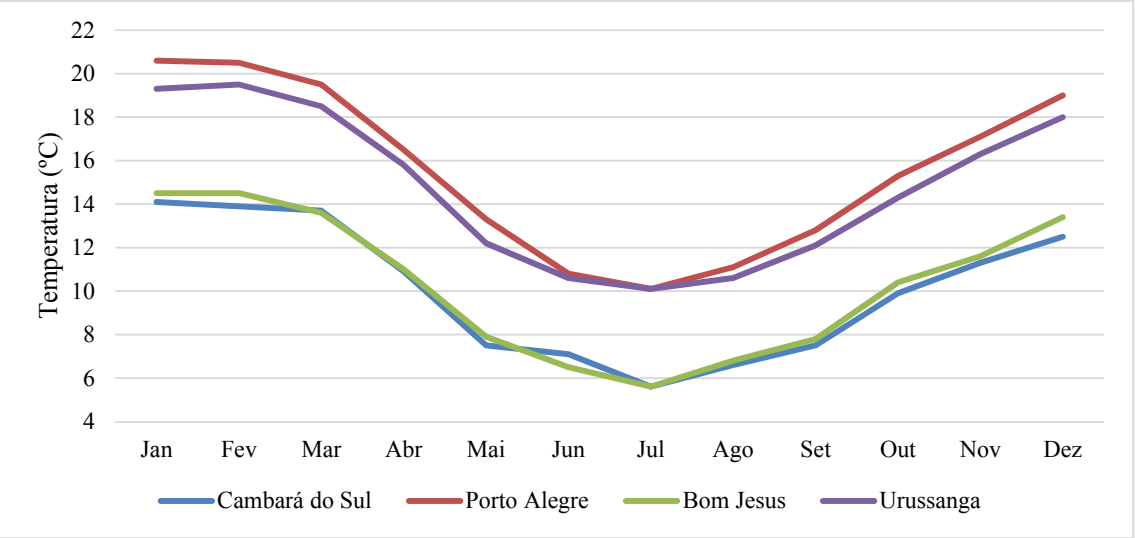
Nas **Figuras 6.3.1.3.j, 6.3.1.3.k e 6.3.1.3l** a seguir, apresentam-se as Normais Climatológicas para o período entre 1981 a 2010, com dados do INMET.

Observa-se que há dois períodos distintos e equivalentes para as localidades analisadas com relação aos meses mais frios e mais quentes. Caracterizam-se o trimestre de dezembro a fevereiro como o mais quente, e o trimestre de junho a agosto como o mais frio.

Como mostra a **Figura 6.3.1.3.j**, a temperatura mínima média varia, nas localidades de Bom Jesus/RS e Cambará/RS entre 5,5º a 14,5ºC ao longo do ano, enquanto que nas localidades de Porto Alegre/RS e Urussanga/SC a oscilação entre o inverno e o verão se dá entre 10ºC e 20ºC, aproximadamente. A variabilidade de temperatura apresentada na região é característica das baixas latitudes da zona temperada.

De acordo com Nimer (1989), a localização geográfica da região Sul, em baixas latitudes, torna estreita a ligação entre a flutuação de temperatura mensal e a posição relativa do sol. Assim, a estação quente sempre estará ligada ao solstício de verão e a estação fria ao solstício de inverno, fazendo com que a temperatura no verão seja bem mais elevada que durante o inverno.

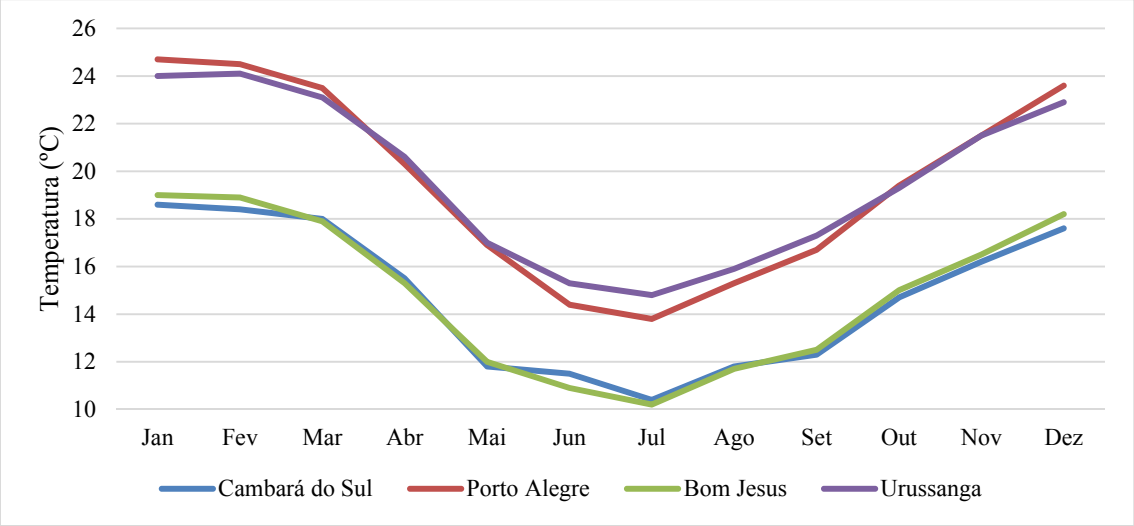
Figura 6.3.1.3.j
Normal climatológica – Temperatura mínima média (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

A normal climatológica referente à temperatura média aponta que, para as localidades de Cambará/RS e Bom Jesus/RS a oscilação se dá entre 10ºC e 19ºC, quanto que nas localidades de Porto Alegre/RS e Urussanga/SC a amplitude é representada pela diferença entre 13º e 24ºC, aproximadamente.

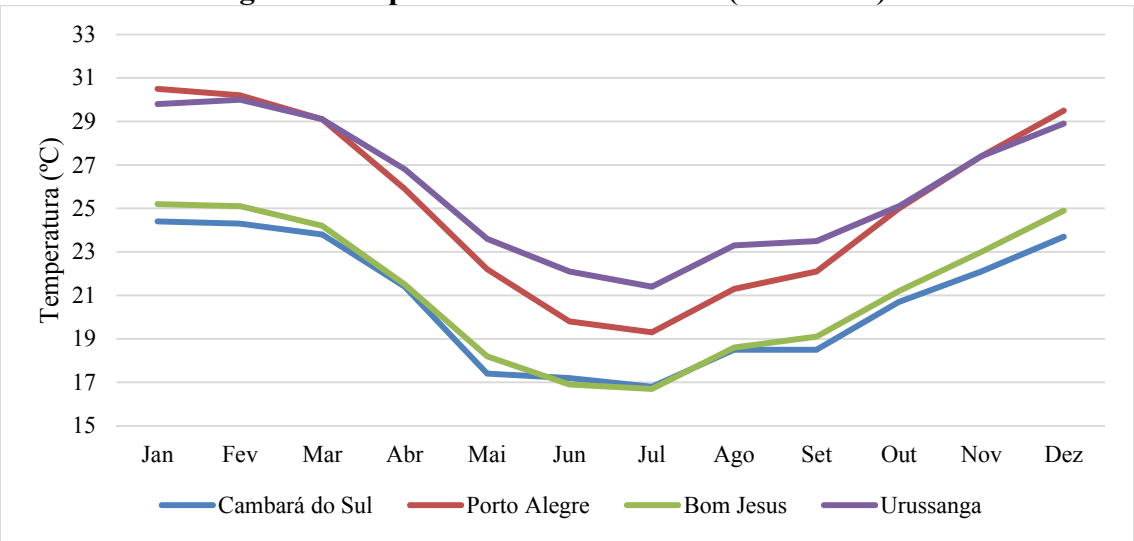
Figura 6.3.1.3.k
Normal climatológica – Temperatura média (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

A normal climatológica para as temperaturas máximas médias mostram que a variação intra-anual para as localidades de Cambará/RS e Bom Jesus/RS se dá entre 16ºC e 25ºC, enquanto que nas localidades de Porto Alegre/RS e Urussanga/SC a amplitude é representada pela diferença entre 19º e 30ºC, aproximadamente.

Figura 6.3.1.3.l
Normal climatológica – Temperatura máxima média (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

No comparativo entre as normais climatológicas elaboradas pelo INMET para o período de 1981 a 2010 e as médias calculadas com base nos períodos históricos de 1976 a 2005 e 1988 a 2017, verificou-se que as mesmas se apresentaram equivalentes, corroborando

e validando a escolha das estações climatológicas selecionadas e os respectivos períodos históricos analisados, caracterizando de forma clara os períodos de inverno e verão. Vale ressaltar que a diferenciação que se nota entre as normais para as quatro localidades se dá em função das diferenças de altimetria entre elas. Enquanto Porto Alegre/RS e Urussanga/SC encontra-se em altitude média de 50 metros acima do nível do mar, Cambará do Sul/RS e Bom Jesus/RS estão a cerca de 950 metros, justificando as temperaturas mais baixas.

Por fim, nas **Tabelas 6.3.3.1.b** e **6.3.1.3.c** são apresentados os registros do INMET referentes às temperaturas mínima e máxima absolutas registradas nas localidades de Cambará do Sul/RS, Porto Alegre/RS, Bom Jesus/RS e Urussanga/SC.

Tabela 6.3.1.3.b
Temperaturas mínimas absolutas (1981-2010)

	Cambará/RS		Porto Alegre/RS		Bom Jesus/RS		Urussanga/SC	
	Ano	mm	Ano	mm	Ano	mm	Ano	mm
Janeiro	2004	4,3	1988	10,1	1994	5,8	2005	10,5
Fevereiro	2008	6,1	1996	12,7	1991	5	2005	10,9
Março	1998	4	1990	9,6	1998	3,9	1983	9,2
Abril	2008	0,1	1991	6,9	1991	0	2008	6
Maio	2007	-4,3	1993	3	1993	-4,2	1981	1,6
Junho	2004	-4,2	1996	0,4	1994	-6,2	1994	-0,8
Julho	2000	-7,2	1993	-0,2	2000	-7,2	2004	-0,8
Agosto	2000	-5,5	1995	0,3	1991	-8	2004	0,6
Setembro	2006	-3,7	2006	3,8	2006	-4,2	1983	-1,2
Outubro	2010	0,3	1992	5,8	1999	-1	1982	2,8
Novembro	2006	1,3	1992	8	1992	1	2006	8
Dezembro	2010	2,5	2003	10	1982	2,2	1982	10,5

Fonte: INMET, 2018.

Tabela 6.3.1.3.c
Temperaturas máximas absolutas (1981-2010)

	Cambará/RS		Porto Alegre/RS		Bom Jesus/RS		Urussanga/SC	
	Ano	mm	Ano	mm	Ano	mm	Ano	mm
Janeiro	2006	31,5	2005	39,2	2006	33	2006	39,4
Fevereiro	2010	31,2	2010	39	2010	31,6	2010	40
Março	2002	31,4	2002	38	2002	32,5	2002	38
Abril	2007	28,8	2005	35,6	1991	29,2	1989	36,8
Maio	2008	25,6	1991	32,7	1981	26,3	1981	33,5
Junho	2006	25,4	2006	31,6	2006	25,4	1983	32,5
Julho	2005	25,2	2005	32,2	2005	25	1981	33,5
Agosto	2009	28,7	1996	33,6	1994	29,6	2005	36,8
Setembro	2004	30	1994	38	1994	31,1	1994	38,4
Outubro	2009	29,9	1991	38,2	1991	31	1982	36,1
Novembro	2009	31	1990	38,6	2009	31,4	2009	38,6
Dezembro	2006	30,3	1994	39,5	2006	31,8	1994	39

Fonte: INMET, 2018.

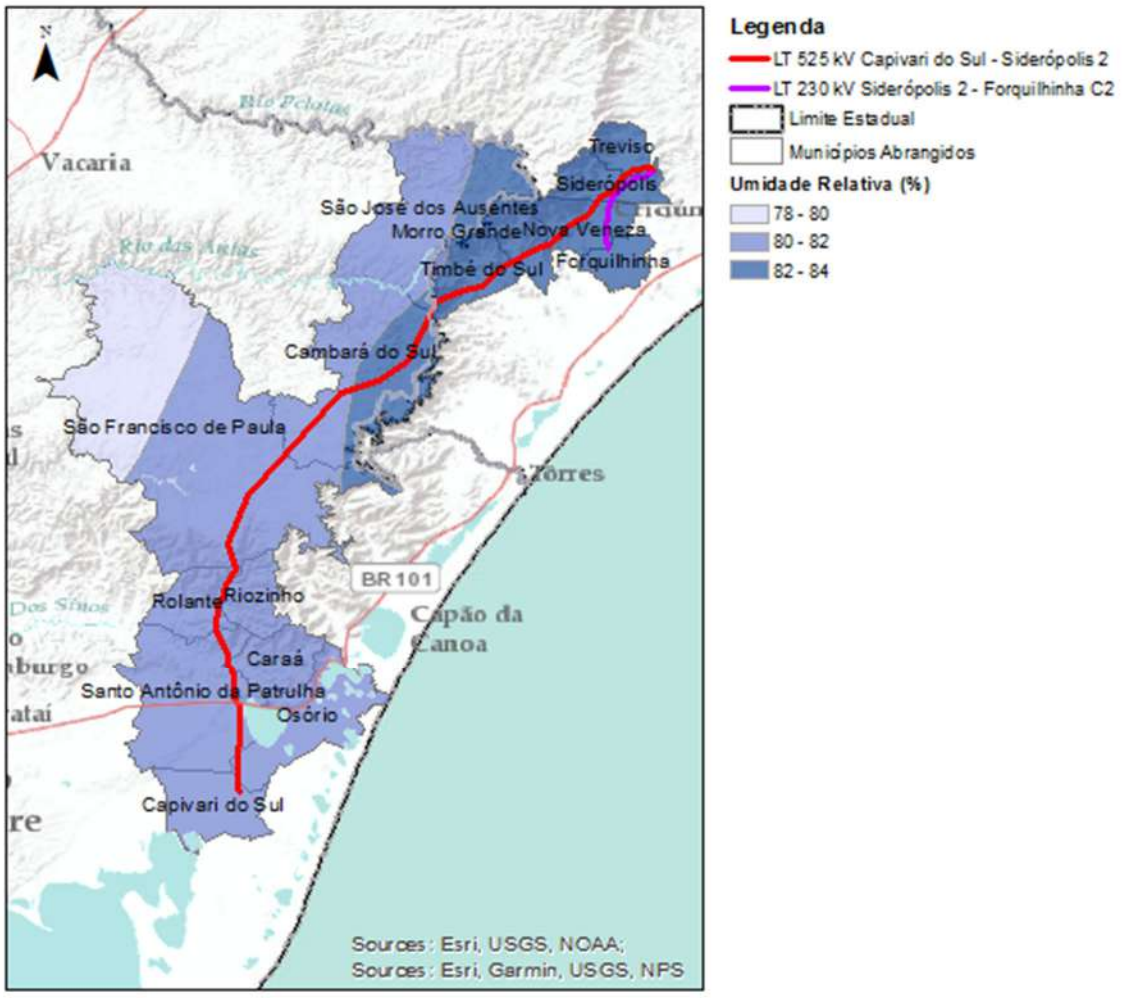
Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar define-se como a relação percentual entre a quantidade de umidade presente em um dado volume de ar e a quantidade que esse volume poderia conter se estivesse saturado. É um parâmetro variável, sendo que sua concentração depende de diversos fatores. No caso em estudo, destaca-se como fator determinante da umidade relativa do ar a maritmidade, marcante em toda a região interceptada pelas LTs. Cumpre salientar que este parâmetro é fortemente influenciado pela atuação dos sistemas de circulação atmosférica, que controlam a distribuição dos totais pluviométricos ao longo do ano, já apresentados.

Conforme o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (WREGE *et al.*, 2012), a umidade relativa ao longo da diretriz preferencial apresenta padrão crescente em sentido sul-norte e apresenta variação, ainda que com pequena amplitude, entre 78% e 84%, sendo os menores índices na região do município de Capivari do Sul, e os maiores na região de Siderópolis e Forquilhinha. Essas porcentagens de umidade relativa do ar conferem à região uniformidade com relação ao índice.

A **Figura 6.3.1.3.m** apresenta a variação da umidade relativa do ar ao longo da diretriz preferencial proposta.

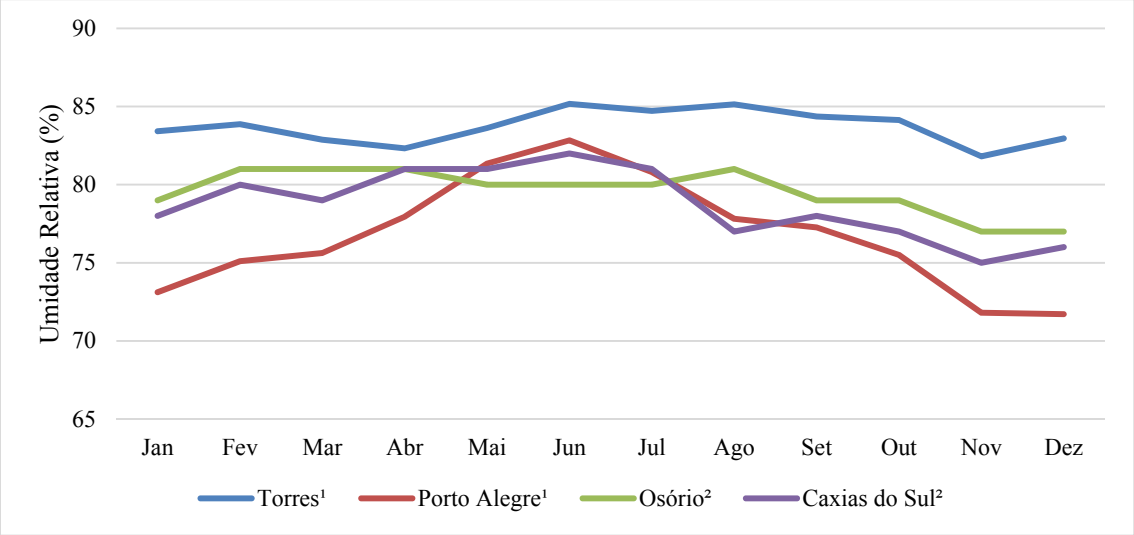
Figura 6.3.1.3.m
Umidade Relativa do Ar



Fonte: Adaptado de Wrege *et al.*, 2012. (Dados para o período 1976-2005).

A **Figura 6.3.1.3.n** apresenta a variação da umidade relativa do ar para as localidades de Torres/RS, Porto Alegre/RS, Osório/RS e Caxias do Sul/RS. Apesar da falta de dados disponíveis referentes a este índice para localidades na região ao norte da diretriz preferencial, o município de Torres encontra-se sob a mesma classificação que esta área, segundo Wrege *et al.,* (2012) e, por isso, é representativa.

Figura 6.3.1.3.n
Umidade relativa do ar

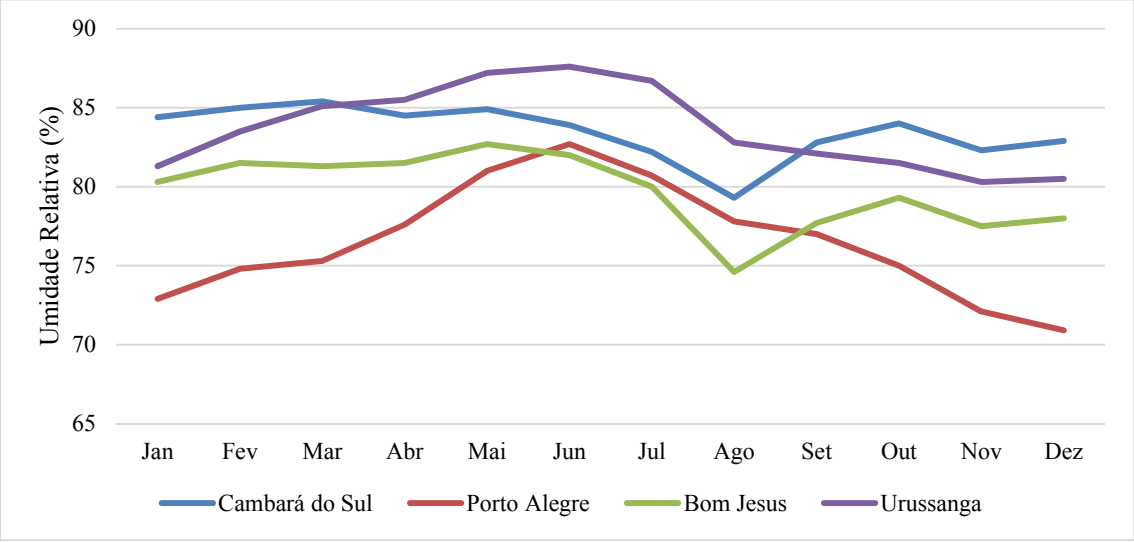


Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

Conforme os dados das estações climatológicas analisadas para os períodos de 1988 a 2017 e 1976 a 2005, a amplitude da umidade relativa do ar ao longo do ano é pequena e denota uniformidade por toda a região. A oscilação dá-se entre 71% e 85%, sendo mais expressiva no verão do que no inverno.

Por fim, na **Figura 6.3.1.3.o** tem-se o gráfico da Normal Climatológica de umidade relativa do ar para as quatro localidades, considerando o período de 1981 a 2010, elaborada com dados do INMET.

Figura 6.3.1.3.o
Normal climatológica – Umidade relativa do ar (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

Novamente, verifica-se que os dados da normal climatológica do período histórico de 1981 a 2010 corroboram os dados históricos analisados para os períodos de 1988 a 2017 e 1976 a 2005, uma vez que são bastante equivalentes.

Pressão Atmosférica

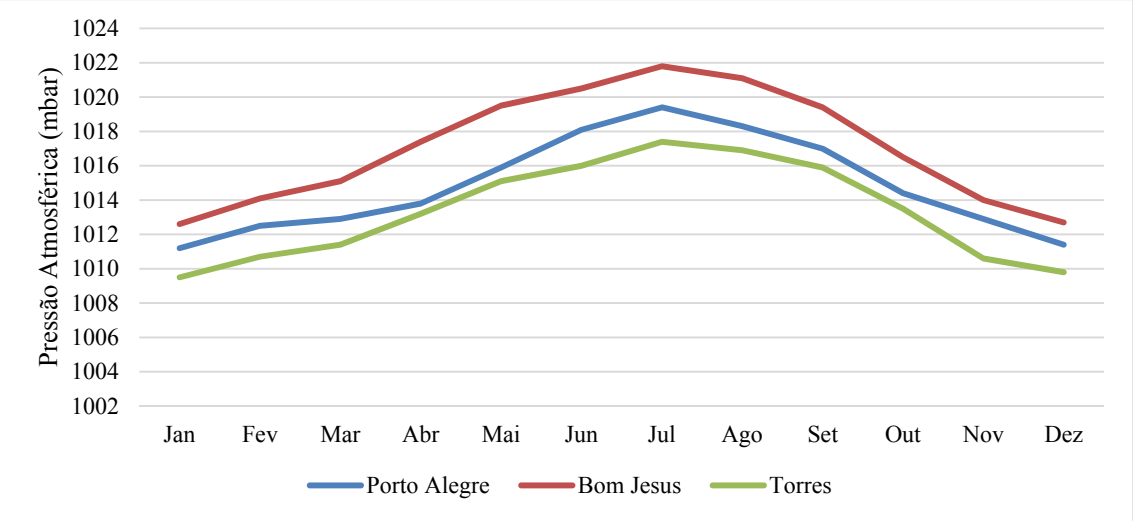
A pressão exercida pela atmosfera sobre um dado ponto é uma força que atua em todas as direções, devido ao seu peso total considerado acima desse ponto. O peso da atmosfera sobre um dado local fixo varia constantemente devido aos movimentos complexos do ar, e das variações de temperatura e do seu teor de vapor d'água. Portanto, a pressão constitui-se em um importante indicador de mudanças do tempo, pelas relações que apresenta com a variabilidade das condições meteorológicas.

Trata-se de um parâmetro de grande influência na escala sinótica, mas pouco perceptível nos movimentos ondulatórios de pequena escala, como os que ocorrem dentro da camada limite atmosférica. Neste sentido, cumpre destacar que os sistemas de alta pressão, ao convergirem no sentido anti-horário, divergem o ar do centro para as bordas, provocando a estabilidade do tempo. Já os sistemas de baixa pressão giram no sentido horário, convergindo o ar para seu centro e provocando o aumento da nebulosidade e a ocorrência de chuvas, ou seja, instabilidade.

De acordo com os registros históricos do INMET para a localidade de Torres/RS e Porto Alegre/RS, para o período de 1981 a 2010, a pressão atmosférica ao nível médio do mar oscila entre 1.009 e 1.019 milibares (mbar), lembrando que 1,0 milibar é igual a 1,0 hectopascal (hPa), medida também utilizada na meteorologia para representação da pressão atmosférica.

Na **Figura 6.3.1.3.p**, a seguir, apresenta-se a Normal Climatológica para o período entre 1981 a 2010, com dados do INMET. O gráfico demonstra a variação da pressão atmosférica bastante característica entre o verão e o inverno, uma vez que durante o verão predominam movimentos convectivos aliados a centros de baixa pressão, enquanto que se nota o oposto no inverno, com temperaturas mais baixas e predomínio de centro de alta pressão.

Figura 6.3.1.3.p
Normal climatológica – Pressão atmosférica ao nível médio do mar (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

Insolação e Nebulosidade

A insolação é um parâmetro relacionado à quantidade de energia solar direta que atinge a superfície da terra, sendo expressa em horas de brilho solar. O padrão de distribuição da insolação é alterado basicamente pelo efeito da atmosfera, assim como pela posição da terra em relação ao Sol durante o ano. A atmosfera absorve, difunde, e principalmente reflete a radiação incidente através da presença de nuvens. Neste sentido, tem-se que esses parâmetros são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior for a cobertura por nuvens, menor serão os valores de insolação.

Nimer (1989) aponta que na região Sul do Brasil, durante o verão, além dos dias serem mais longos do que o que se verifica no Brasil equatorial e tropical, a inclinação dos raios solares nessa época é muito pequena. Em dezembro e janeiro, o Sol incide sobre o Rio Grande do Sul com inclinação semelhante, ou menor do que sobre o equador. Daí a ocorrência comum de forte calor na região Sul durante o verão, quando podem ser registradas temperaturas acima de 40ºC. Todavia, os episódios de extremo calor tornam-se menos importantes em função da presença do Planalto Meridional, que, em função das altas altitudes, não permitem que a temperatura seja demasiadamente alta, especialmente nos estados de Paraná e Santa Catarina, onde a presença deste planalto é maior. Assim, nesses dois estados as temperaturas são menores que as registradas no Rio Grande do Sul.

O total de insolação diária depende da presença e da quantidade de nuvens em uma determinada região. A nuvem é um fenômeno da atmosfera que resulta da presença da umidade do ar condensada, a qual é constituída de gotículas de vapor d'água ou cristais de gelo, cujos diâmetros equivalentes variam entre 0,025 a 0,1 mm. Além disso, a formação depende da convecção e do resfriamento adiabático do ar, bem como da presença de núcleos de condensação.

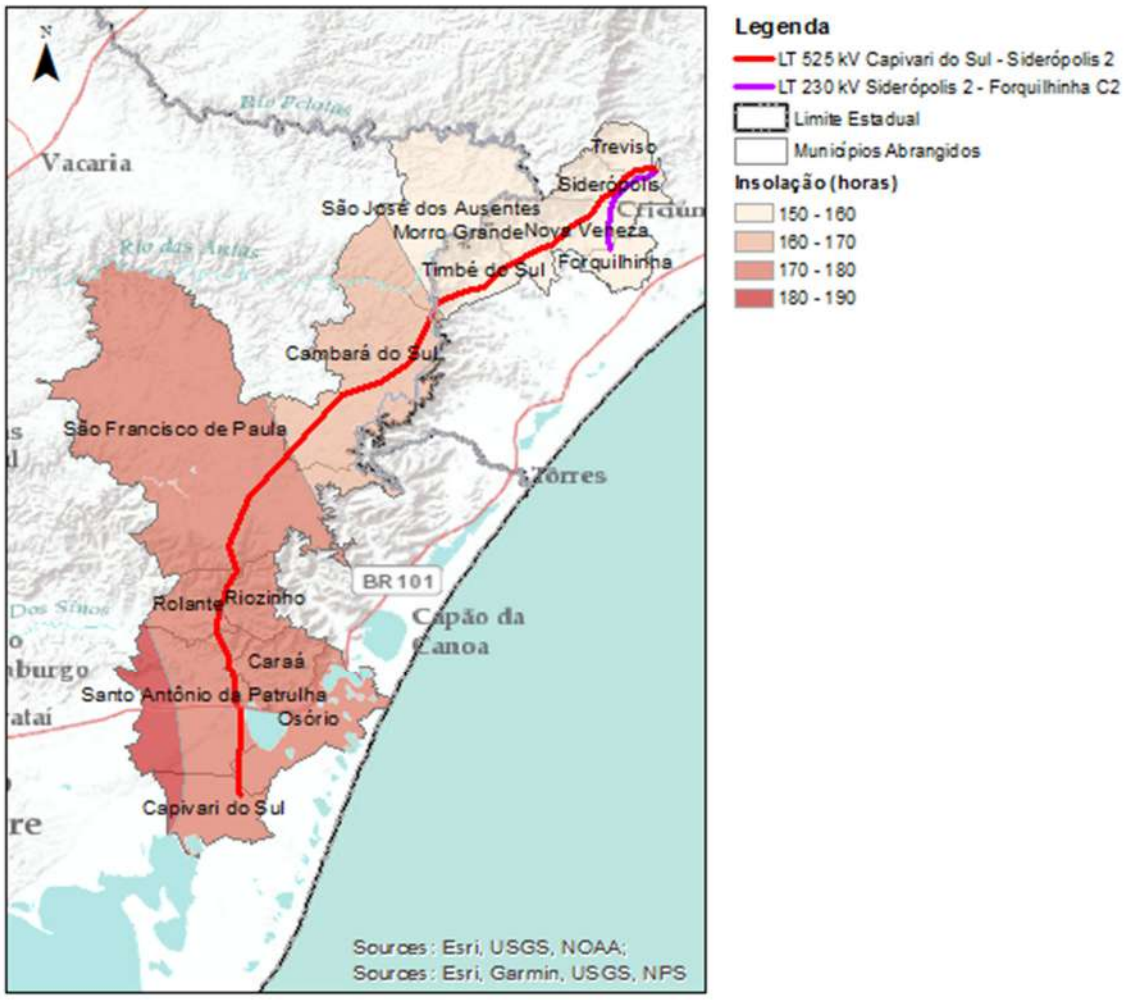
As nuvens são facilmente sustentadas e transportadas pelo ar em movimento, mesmo em condições de velocidades fracas de vento. Elas dividem-se em médias, baixas e altas. O agrupamento das nuvens é chamado de nebulosidade. Esse agrupamento atua como um plano refletor da luz solar, fazendo com que o raio de luz não atinja diretamente a superfície terrestre (AYOADE, 1996). Quanto maior a cobertura do céu por nuvens, menor é um número de horas de insolação e vice-versa.

A nebulosidade, apesar de sua microfísica ser ainda pouco conhecida pela Ciência, é um fenômeno de grande importância para a Climatologia. As nuvens atuam fortemente no controle climático, respondendo por até 25% do balanço radiativo através do controle da entrada de ondas curtas (ROC), por meio do alto e médio albedo das nuvens, resultando em resfriamento da superfície; e da retenção de ondas longas (ROL) provenientes da superfície, levando ao aquecimento desta (RODRIGUES, 2009).

De acordo com o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (WREGE *et al.*, 2012), a região ao longo da diretriz preferencial apresenta padrão decrescente de insolação no sentido sul-norte, oscilando de 150 a 190 horas de brilho solar ao longo do ano.

A **Figura 6.3.1.3.q** apresenta a insolação média anual nos municípios abrangidos pela diretriz preferencial proposta.

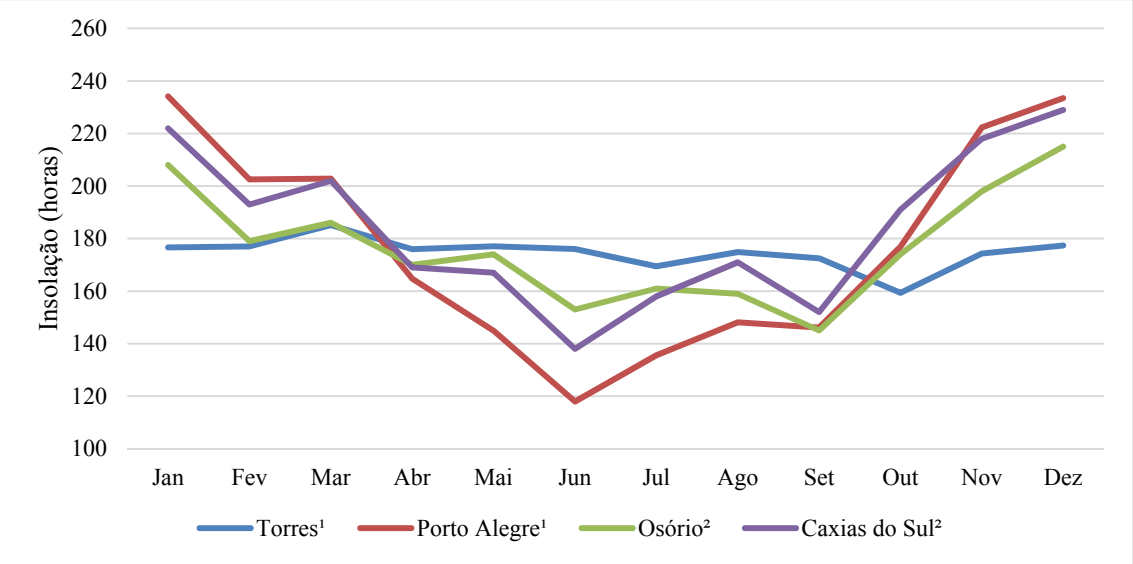
Figura 6.3.1.3.q
Insolação média anual



Fonte: Adaptado de Wrege *et al.*, 2012. (Dados para o período 1976-2005).

A **Figura 6.3.1.3.r** apresenta a insolação média anual para as localidades de Torres/RS, Porto Alegre/RS, Osório/RS e Caxias do Sul/RS. As séries históricas analisadas compreendem os períodos de 1976 a 2005 e 1988 a 2017, conforme descrito na legenda do gráfico.

Figura 6.3.1.3.r
Insolação média anual



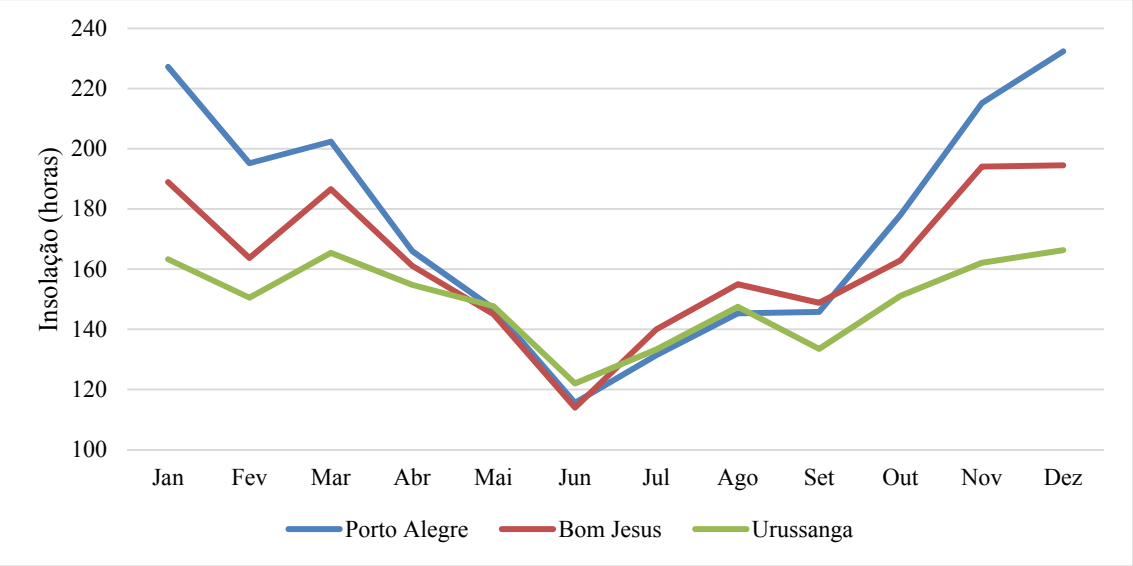
Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

Com exceção da localidade de Torres, apresentam-se de forma característica os períodos de verão e inverno, com o primeiro registrando os picos de insolação, com mais horas de brilho solar.

Ao longo da diretriz locacional preferencial é registrada, durante o verão, insolação que varia entre 172 e 234 horas de brilho solar, sendo os menores valores encontrados em Torres. Já durante o inverno é registrada variação entre 117 e 176 horas de brilho solar. Vale lembrar que os índices de nebulosidade, apesar de não estarem disponíveis nas séries históricas analisadas, assim como nos dados das normais climatológicas, tendem a ser inversamente proporcionais aos registros de insolação.

Por fim, na **Figura 6.3.1.3.s** a seguir, é apresentado o gráfico com a normal climatológica de insolação para as localidades analisadas com dados do INMET para o período de 1981 a 2010.

Figura 6.3.1.3.s
Normal climatológica – Insolação média anual (1981-2010)



Fonte: INMET, 2018.

Regime de ventos

O vento representa o ar em movimento em relação à superfície. É resultante do movimento rotacional da terra e das diferentes intensidades de radiação solar que determinam a formação dos centros de alta e baixa pressão, que determinam, por sua vez, as direções e intensidades dos ventos. Por ser o fluido atmosférico em movimento, o vento é uma entidade física vetorial, com sentido, direção e intensidade, parâmetros que devem ser analisados.

Em escala sinótica, a velocidade dos ventos é condicionada principalmente pela diferença entre os gradientes de pressão e pelo movimento de rotação da Terra. A Força de Coriolis atua perpendicularmente ao movimento, deslocando para a esquerda os ventos no Hemisfério Sul, e para a direita no Hemisfério Norte. Todavia, vale ressaltar que a Força de Coriolis não é uma força real, uma vez que não existe um agente fomentador. Trata-se de um artifício matemático utilizado em Meteorologia para representar a rotação da Terra nas equações meteorológicas. Essa "força" vetorial é perpendicular à trajetória do deslocamento, indo no sentido das altas pressões, sendo máxima próximo aos polos e nula no equador (FELICIO, 2015).

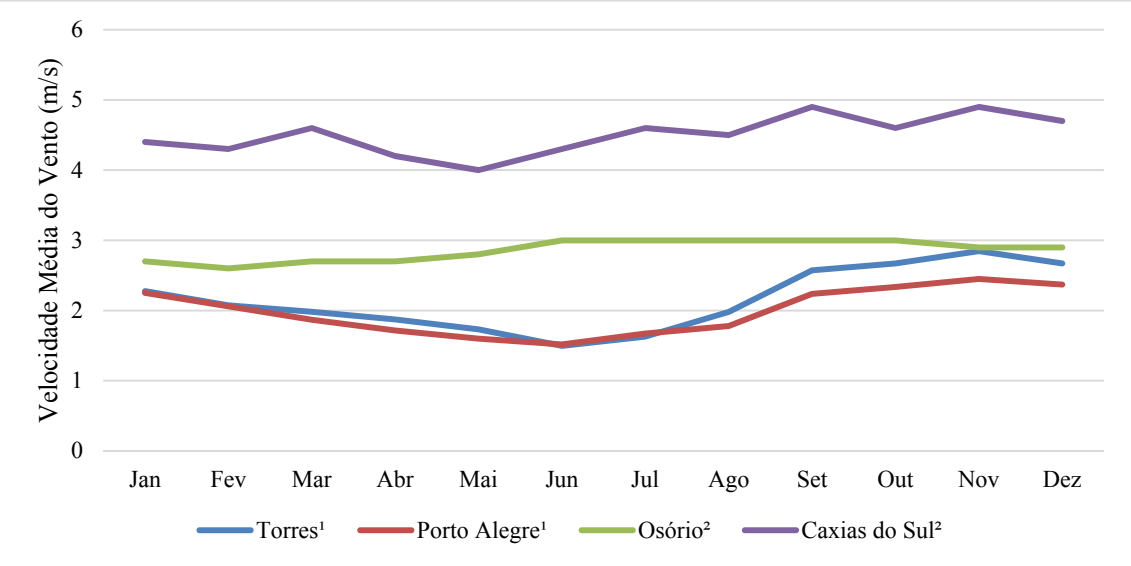
Outro fator que influencia o regime de ventos, mas em escalas reduzidas, é o atrito com a superfície, considerado como as rugosidades do terreno.

O deslocamento também pode variar conforme a época do ano e posição geográfica, sendo que sua distribuição é determinada pela atuação dos mecanismos de circulação atmosférica (massas de ar) em escala sinótica e planetária. Durante o verão, e mesmo parte do outono austral, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) desloca-se para o Sul, contribuindo para o aumento das chuvas nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste

do Brasil. Durante o inverno austral, entretanto, a ZCIT desloca-se mais para o Norte, contribuindo para a diminuição das chuvas no Sudeste, Centro-Oeste, e inclusive parte da região Norte. Neste período, o Hemisfério Sul permanece sob a atuação mais evidente dos ventos alísios de sudeste.

A **Figura 6.3.1.3.t** apresenta a velocidade média do vento para as localidades de Torres/RS, Porto Alegre/RS, Osório/RS e Caxias do Sul/RS, considerando os períodos históricos de 1976 a 2005 e 1988 a 2017.

Figura 6.3.1.3.t
Velocidade média do vento



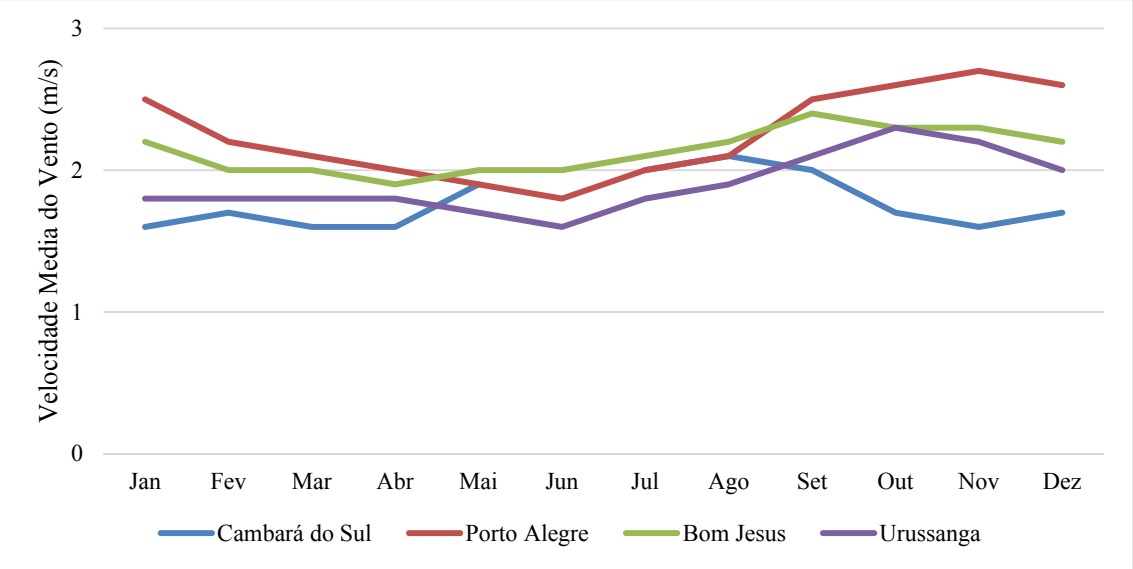
Fonte: BDMEP/INMET e Wrege *et al.*, 2012. ¹ Período histórico 1988-2017. ² Período histórico 1976-2005.

Nota-se a pequena variação na velocidade média do vento ao longo do ano, independentemente da estação. A velocidade média do vento ao longo do ano nas estações analisadas são 2,15 m/s, 1,99 m/s, 2,86 m/s, e 4,5 m/s, para Torres/RS, Porto Alegre/RS, Osório/RS e Caxias do Sul/RS, respectivamente.

Na **Figura 6.3.1.3.u**, a seguir, tem-se a normal climatológica da velocidade média no vento para as localidades analisadas, elaboradas pelo INMET, com base no período histórico entre 1981 e 2010, com registros de médias anuais de 1,7 m/s para Cambará do Sul/RS, 2,25 m/s para Porto Alegre, 2,13 para Bom Jesus/RS e 1,9 para Urussanga/SC.

A **Tabela 6.3.1.3.d**, a seguir, apresenta a direção predominante do vento para as localidades de Cambará do Sul/RS, Porto Alegre/RS e Bom Jesus/RS, elaborada com dados do INMET para o período histórico entre 1981 e 2010.

Figura 6.3.1.3.u
Normal climatológica – Velocidade média do vento



Fonte: INMET, 2018.

Para a localidade de Cambará do Sul/RS nota-se predomínio dos ventos de nordeste, praticamente ao longo de todo o ano. Em Porto Alegre tem-se predomínio de ventos de sudeste durante o verão e calmaria no restante do ano. Já Bom Jesus/RS apresenta variabilidade da direção predominante do vento sendo, no verão, provenientes de leste, enquanto que no inverno predominam ventos de noroeste e nordeste.

Tabela 6.3.1.3.d
Direção predominante do vento

	Cambará do Sul/RS	Porto Alegre/RS	Bom Jesus/RS
Janeiro	NE	SE	E
Fevereiro	NE	E	E
Março	NE	E	E
Abril	NE	Calma	NW
Maio	NE	Calma	NW
Junho	NE	Calma	NW
Julho	NW	Calma	NE
Agosto	NE	Calma	NE
Setembro	NE	Calma	NE
Outubro	NE	SE	NE
Novembro	NE	SE	E
Dezembro	NE	E	NE

Fonte: INMET, 2018. Período histórico 1981 – 2010.

Nível Ceráunico

O nível ceráunico indica o número de dias com ocorrência de raios em uma determinada região. Os raios são descargas elétricas de alta intensidade que ocorrem na atmosfera, com duração aproximada de meio segundo e comprimento de cinco a dez quilômetros, sendo que sua voltagem pode atingir 100 milhões de volts. A luminosidade do relâmpago é causada pelo rápido movimento dos elétrons, e o som (trovão) é causado pelo rápido aquecimento do ar em seu entorno imediato, que chega a atingir 27ºC, resfriando rapidamente em seguida.

Segundo o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT/INPE, 2016), o Brasil registra uma incidência anual de cerca de 50 milhões de raios, principalmente em função da predominância do clima tropical quente, com maior ocorrência de tempestades. A alta incidência de raios também é favorecida pela grande extensão territorial do país e pela ausência de grandes elevações no relevo.

As descargas elétricas podem ocorrer dentro das nuvens (intra-nuvem), que representam 70% das descargas atmosféricas; ou nuvem-solo, quando a descarga atinge a superfície terrestre. O primeiro tipo ainda é pouco conhecido, tanto pela dificuldade observacional quanto de mensuração do fenômeno. A maior parte das descargas elétricas associa-se às nuvens do tipo *cumulonimbus*, as nuvens de tempestades, formadas principalmente pelo forte movimento convectivo do ar quente.

O órgão brasileiro competente pelos estudos das descargas elétricas é o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT), pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que utiliza, para o monitoramento do fenômeno, a Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (RINDAT), formada por sensores da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), de Furnas Centrais Elétricas (FURNAS), do INPE e do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR).

Esse sistema monitora o Índice Ceraúnico (IC), que é avaliado pelo número de dias com ocorrência de tempestades. De acordo com a OMM, um dia de tempestade é um dia no qual um trovão é ouvido. O ELAT/INPE elaborou o Mapa Isoceráunico do Brasil, com base na NBR 5419 (**Figura 6.3.1.3.v** a seguir), no qual se nota que a AE registra IC da ordem de 20 a 60 dias de trovoadas por ano, o que pode ser considerado baixo, segundo Reis (2005).

Figura 6.3.1.3.v
Mapa isoceráunico brasileiro

Fonte: NBR 5419; Adaptado de ELAT/INPE. O círculo vermelho destaca a localização aproximada à área de estudo.

O INPE também dispõe de registros de densidade de descargas elétricas por quilômetro quadrado por ano nos municípios brasileiros. A **Tabela 6.3.1.3.e** traz esse índice para todos os municípios abrangidos pela diretriz preferencial proposta para as LTs. Nota-se incremento de cerca de 50% na densidade de descargas em sentido sul-norte, ou seja, da região do município de Capivari do Sul para o município de Forquilhinha.

Tabela 6.3.1.3.e
Densidade de descargas elétricas por quilômetro quadrado por ano

Município	Densidade de Descargas (km²/ano)
Capivari do Sul/RS	2,26
Osório/RS	2,16
Santo Antônio da Patrulha/RS	2,21
Caraá/RS	2,40
Rolante/RS	2,03
Riozinho/RS	2,24
São Francisco de Paula/RS	2,21
Cambará do Sul/RS	2,44
São José dos Ausentes/RS	2,68
Timbé do Sul/SC	2,69
Morro Grande/SC	3,30
Nova Veneza/SC	4,20
Siderópolis/SC	3,84
Treviso/SC	3,38
Forquilhinha/SC	4,83

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – (ELAT/INPE), 2018.

Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar realizada neste estudo tem como referência a Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018, que estabelece os padrões de qualidade do ar. Adicionalmente, foram consultados os principais estudos e relatórios técnicos que versam sobre a área.

A Resolução supracitada define, como poluente atmosférico, "qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade".

Em relação à sua origem, os poluentes podem ser classificados em primários e secundários. Os primários são aqueles poluentes lançados diretamente na atmosfera por fontes de emissão, tais como: dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o monóxido de carbono (CO) e alguns particulados, como a poeira. Os secundários são aqueles poluentes formados por meio de reações que ocorrem em razão da presença de determinadas substâncias químicas em condições atmosféricas particulares. Dentre os poluentes secundários, destacam-se o SO_3 (formado pelo SO_2 e O_2 no ar), que reage com o vapor d'água produzindo o ácido sulfídrico (H_2SO_4), importante componente da chamada chuva ácida, e o Ozônio (O_3), poluente prejudicial à saúde e à vegetação, formado pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar.

Desta forma, é importante observar que a concentração de poluentes no ar não depende somente da quantidade de poluentes emitidos pelas fontes primárias. Mesmo quando mantidas as emissões primárias em uma localidade, os níveis de poluição poderão sofrer

alterações decorrentes do comportamento atmosférico, que determina as situações de diluição, transporte e interações químicas entre poluentes e atmosfera.

Padrões e Índices de Qualidade do Ar

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os padrões de qualidade do ar devem ser adotados considerando as especificidades geográficas, econômicas e sociais, a fim de garantir a capacidade institucional de um país em garantir a formulação e aplicabilidade de políticas públicas de qualidade do ar.

A Resolução CONAMA Nº 491/18 estabeleceu os padrões de qualidade do ar divididos em padrões intermediários (PI) e padrões finais (PF). Os padrões intermediários referem-se àqueles estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas, a saber: PI-1 a PI-3. Já os padrões finais relacionam-se aos valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005. A **Tabela 6.2.1.3.f** apresenta os padrões de qualidade do ar que devem ser tomados como base de referência.

Tabela 6.3.1.3.f
Padrões de qualidade do ar

Poluente	Período	PI-1 (µg/m³)	PI-2 (µg/m³)	PI-3 (µg/m³)	PF	
					(µg/m³)	ppm
Material Particulado MP-10	24 Horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Material Particulado MP-2,5	24 Horas	60	50	37	25	-
	Anual[1]	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre – SO_2	24 Horas	125	50	30	20	-
	Anual[1]	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio – NO_2	1 Hora[2]	260	240	220	200	-
	Anual[1]	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 Horas[3]	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 Horas[3]	-	-	-	-	9
Partículas Totais em suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual[4]	-	-	-	80	-
Chumbo – Pb[5]	Anual[1]	-	-	-	0,5	-

Fonte: Resolução CONAMA nº 491/2018.
1 – média aritmética anual
2 – média horária
3 – máxima média móvel obtida no dia
4 – média geométrica anual
5 – medido nas partículas totais em suspensão

Monitoramento da Qualidade do Ar na Área de Estudo

Conforme informações do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), em dezembro de 2018 foi firmado convênio com a Unisul para realização de programa de monitoramento da qualidade do ar no estado, através do qual serão instalados 20 sensores divididos nas regiões de Florianópolis, Blumenau, Joinville, Chapecó e Criciúma, seguidas pelas restantes 16 regionais com pelo menos um ponto de monitoramento cada, totalizando 40 módulos. O convênio permitirá o monitoramento da qualidade do ar em tempo real para o estado, que não dispõe de dados dessa natureza atualmente.

Para o estado do Rio Grande do Sul, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) emite o Relatório Anual de Monitoramento Automático da Qualidade do Ar, mas este abrange apenas a região metropolitana de Porto Alegre, que engloba a porção sul da AE, nos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Rolante.

O relatório utiliza o IQAr como índice para informar sobre a qualidade do ar nos postos de monitoramento, estabelecendo categorias que variam de "Boa" a "Crítica", relacionadas a cores, conforme pode ser observado na **Tabela 6.3.1.3.g**.

Ressalta-se que o relatório consultado utilizou como base de dados apenas estações fora da AE deste projeto, citando-se as estações de Charqueada, Triunfo, Canoas, Esteio, Gravataí e Guaíba. Portanto, as informações devem ser tomadas como referência.

Tabela 6.3.1.3.g
Índices de qualidade e faixas de concentração correspondente por poluente

Qualidade	Índice	Nível de Cautela à Saúde	PTS (µg/m³)	PI10* (µg/m³)	SO_2 (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)	CO (ppm)	O_3 (µg/m³)
Boa	0-50	Seguro	0-80	0-50	0-100	0-190	0-4,5	0-80
Regular	51-100	Tolerável	81-240	51-150	101-365	191-320	4,6-9,0	81-160
Inadequada	101-199	Insalubre para grupos sensíveis	241-374	151-249	366-799	321-1129	9,1-14,9	161-399
Má	200-299	Muito insalubre	375-624	250-419	800-1599	1130-2259	15,0-29,9	400-799
Péssima	300-399	Perigoso	625-874	420-499	1600-2099	2260-2999	30,0-39,9	800-999
Crítica	>400	Muito perigoso	>875	>500	>2100	>3000	>40	>1000

Fonte: FEPAM, 2017. * Partículas inaláveis.

Dos poluentes monitorados pela FEPAM, a **Tabela 6.3.1.3.h** apresenta as fontes e principais características. Em seguida, a **Tabela 6.3.1.3.i** traz os principais efeitos destes poluentes para à saúde e para o meio ambiente.

Tabela 6.3.1.3.h
Fontes e principais características dos poluentes

Poluente	Característica	Fontes Principais (antrópicas)	Fontes Principais (naturais)
Partículas em suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensos no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem.	Processos industriais, veículos automotores (exaustão), poeira de rua ressuspensão, queima de biomassa.	Pólen, aerossol marinho e solo.
Partículas Inaláveis (PI10)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensos no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem.	Processos de combustão (indústrias e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Pólen, aerossol marinho e solo.
Dióxido de enxofre (SO_2)	Gás incolor, com forte odor, altamente solúvel. Na presença de vapor d'água pode ser transformado a SO_3 passando rapidamente a H_2SO_4, sendo um dos principais constituintes da chuva ácida. É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis. No verão, através dos processos fotoquímicos, as reações do SO2 são mais rápidas.	Combustão de combustíveis fósseis (carvão), queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel.	Vulcões, emissões de reações biológicas.
Óxidos de nitrogênio (NOx)	Podem levar a formação de HNO_3, nitratos e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, industrias, usinas termoelétricas (óleo, gás, carvão) e incineração.	Processos biológicos no solo e relâmpagos.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em geral, principalmente em veículos automotores.	Queimadas e reações fotoquímicas.
Ozônio (O_3)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica mais conhecido como *smog*. Composto muito ativo quimicamente.	Não é emitido diretamente à atmosfera, sendo produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os NOx e compostos orgânicos voláteis (VOCs).	-

Fonte: FEPAM, 2017.

Tabela 6.3.1.3.i
Efeitos dos poluentes sobre a saúde e o meio ambiente

Poluente	Efeitos sobre a Saúde	Efeitos sobre o Meio Ambiente
Partículas em suspensão (PTS)	Causam efeitos significativos em pessoas com doenças pulmonares, como asma e bronquite.	Danos a vegetação, redução da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Inaláveis (PI10)	Aumento de atendimentos hospitalares e mortes prematuras. Insuficiências respiratórias pela deposição deste poluente nos pulmões.	Danos a vegetação, redução da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de enxofre (SO_2)	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO_2. Irritação ocular.	Pode levar a formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação.
Óxidos de nitrogênio (NOx)	Aumento da sensibilidade à asma e à bronquite.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos a vegetação.
Monóxido de Carbono (CO)	Causa efeito danoso no sistema nervoso central, com perda de consciência e visão. Exposições mais curtas podem também provocar dores de cabeça e tonturas.	-
Ozônio (O_3)	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição a altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O_3 tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais. Pode danificar materiais devido ao seu alto poder oxidante.

Fonte: FEPAM, 2017.

Para as referidas estações, foram analisados os poluentes ozônio (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2) e partículas inaláveis (PI10). As análises efetuadas mostraram que a concentração média anual de PI10, SO_2 e NO_2 estavam dentro dos padrões estabelecidos pela CONAMA 03/90. Ozônio e monóxido de carbono não dispõem de padrões de qualidade anual estabelecidos.

Com relação à concentração máxima anual, PI10, SO_2 e NO_2 não registraram nenhum evento de ultrapassagem dos padrões de qualidade determinados.

Foram registrados diversos eventos de altos índices de concentração de ozônio troposférico. Tais episódios são geralmente causados pela alta incidência solar, agente desencadeador de reações fotoquímicas responsáveis pela formação do ozônio. A formação deste poluente também é favorecida pela ocorrência de descargas atmosféricas.

Considerando a concentração de poluentes ao longo do dia, aponta-se que CO, NO_2 e PI10 registram maiores índices nos períodos da manhã e noite, especialmente em função de emissões veiculares (principalmente movidos a Diesel), estando, portanto, associados a áreas urbanas ou densamente ocupadas e seus horários de picos de tráfego.

Já com relação ao O_3 e SO_2, o comportamento é distinto dos supracitados. Ozônio apresenta concentração crescente ao longo do dia, com pico por volta das 15 h, em função da radiação solar, decrescendo em seguida. O dióxido de enxofre mantém-se inalterado ao longo do dia.

6.3.1.4
Eventos Extremos e Desastres Naturais

Para a avaliação dos eventos climáticos extremos registrados na AE do empreendimento foi consultado o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED, 2013), que considera o período histórico entre 1991 e 2012, para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

No Brasil, o registro de um desastre natural poderia ocorrer pela emissão de três tipos de documentos, a saber: Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED), Avaliação de Danos (AVADAN), ou decreto estadual/municipal. Em 2012, o NOPRED e o AVADAN foram substituídos pelo Formulário de Informações sobre Desastre (FIDE). Tais documentos são posteriormente submetidos ao reconhecimento federal, tornando pública e reconhecida a situação de emergência ou calamidade pública.

Os registros presentes no Atlas seguem a classificação de desastres conforme a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) e apresentam divisão entre: Estiagem/Seca; Enxurrada; Inundação; Alagamento; Vendaval; Granizo; Movimento de Massa; Erosão; Incêndio Florestal; Tornado; e Geada. Os dados estão compilados na **Tabela 6.3.1.4.a**. Ressalta-se que só serão considerados aqueles com registros para os municípios abrangidos pela diretriz preferencial proposta.

Ainda segundo CEPED (2013), a classificação de cada tipo de desastre natural registrado na pode ser entendida da seguinte forma:

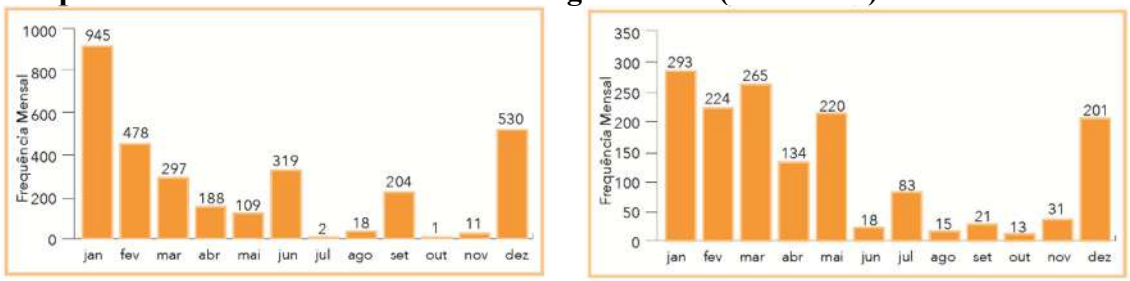
- Estiagem / Seca – Atraso superior a 15 dias do início da temporada chuvosa e quando as médias de precipitação mensal dos meses chuvosos são inferiores a 60% das médias de longos períodos. As Secas são entendidas como estiagens prolongadas, de forma crônica;
- Enxurradas – Escoamento superficial de alta velocidade e energia causada por chuvas intensas e concentradas, com elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordo brusco da calha;
- Inundação – Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso d´água em zonas que normalmente não se encontram submersas. Transbordo dá-se de forma gradual, causado geralmente por chuvas prolongadas;
- Vendaval – Deslocamento intenso de ar na superfície terrestre, devido principalmente às diferenças no gradiente de pressão atmosférica, ao incremento do

efeito do atrito e das forças centrífuga, gravitacional e de Coriolis, aos movimentos ascendentes e descendentes;

- Granizo – Precipitações sólidas de pedras de gelo, em forma esférica ou irregular, com diâmetro igual ou superior a 5 mm.

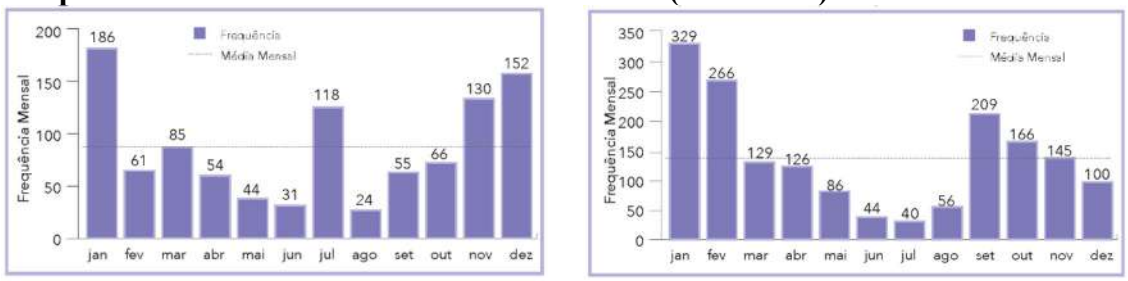
As **Figuras 6.3.1.4.a** a **6.3.1.4.e** mostram a frequência da ocorrência mensal de cada tipo de desastre natural registrado para os estados de Rio Grande do Sul (à esquerda) e Santa Catarina (à direita). Ressalta-se que os gráficos consideram a totalidade dos desastres para todo o estado, e não apenas para os municípios abrangidos pela diretriz preferencial proposta.

Figura 6.3.1.4.a
Frequência mensal da ocorrência de estiagem e seca (1991-2012)



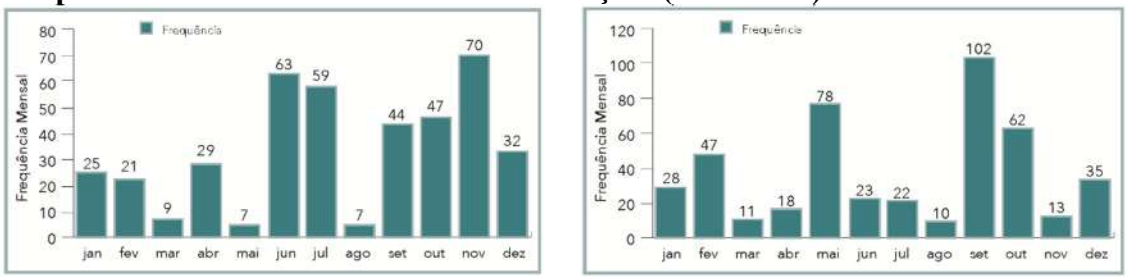
Fonte: CEPED, 2013. RS à esquerda e SC à direita.

Figura 6.3.1.4.b
Frequência mensal da ocorrência de enxurradas (1991-2012)



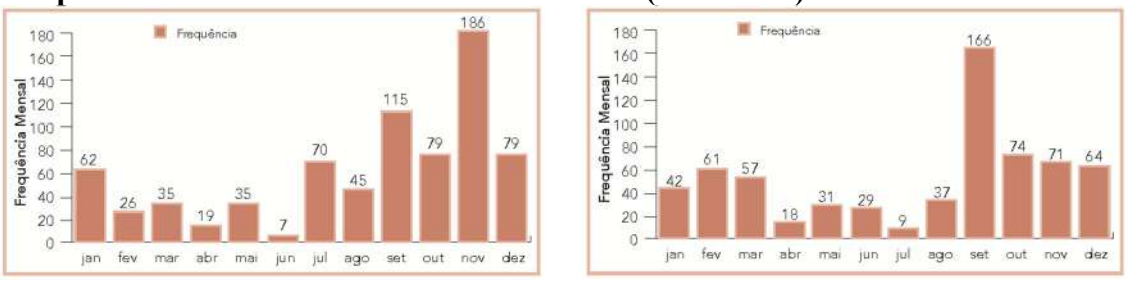
Fonte: CEPED, 2013. RS à esquerda e SC à direita.

Figura 6.3.1.4.c
Frequência mensal da ocorrência de inundações (1991-2012)



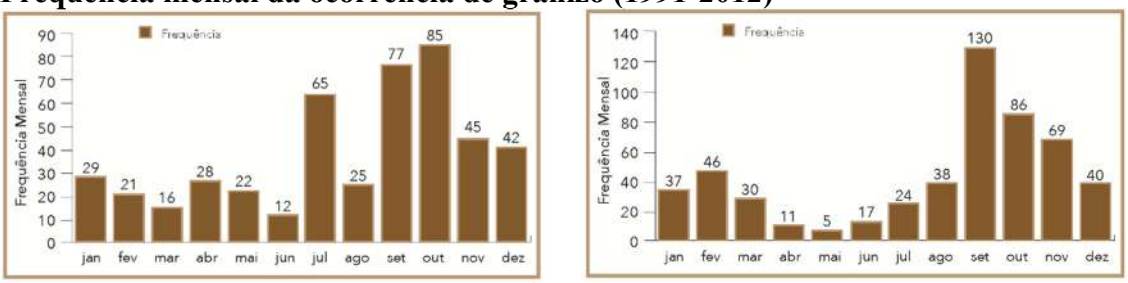
Fonte: CEPED, 2013. RS à esquerda e SC à direita.

Figura 6.3.1.4.d
Frequência mensal da ocorrência de vendavais (1991-2012)



Fonte: CEPED, 2013. RS à esquerda e SC à direita.

Figura 6.3.1.4.e
Frequência mensal da ocorrência de granizo (1991-2012)



Fonte: CEPED, 2013. RS à esquerda e SC à direita.

A partir da análise dos dados para o estado de Rio Grande do Sul, pode-se inferir que, de forma geral, fenômenos de estiagem/seca e enxurradas apresentam maior número de ocorrências no período de verão, entre os meses de dezembro e janeiro. Vendavais e granizo tendem a ocorrer no segundo semestre, entre o final do inverno e início do verão, de forma bem distribuída entre esses meses, sendo sua ocorrência notadamente menor durante o verão e ao longo do primeiro semestre. Por fim, as inundações estão bem distribuídas ao longo do ano, apesar de picos durante o inverno e início do verão. Tal fato pode ser explicado pela distribuição geral da pluviosidade na região que, conforme já analisado anteriormente, não apresenta grande variabilidade entre as

estações, principalmente em função da atuação de massas de ar tropicais e das frentes polares.

Já para o estado de Santa Catarina, os fenômenos de estiagem/seca tendem a se concentrar no primeiro semestre, particularmente entre os meses de janeiro a maio, assim como as enxurradas, apesar destas também registrarem picos no bimestre entre setembro e outubro. Vendavais e granizo apresentam concentração também no período setembro – outubro, enquanto que inundações estão distribuídas ao longo do ano, sem uma época de destaque. Essa característica dá-se pelas mesmas condições explicitadas acima para o estado do Rio Grande do Sul.

A Tabela 6.3.1.4.a, a seguir, traz o levantamento dos desastres naturais registrados nos municípios abrangidos pela diretriz preferencial, considerando o período histórico de 1991 a 2012.

As maiores ocorrências referem-se a eventos de estiagem/seca com registros equivalentes por todos os municípios, seguido pelas enxurradas, com especial destaque para os municípios localizados no estado de Santa Catarina, com números bastante elevados. Vendavais e granizo apresentam registros distribuídos pelos municípios, enquanto que as inundações ocorrem de forma mais intensa nos municípios de Santa Catarina.

Tabela 6.3.1.4.a
Registros de Eventos Climáticos Extremos na AE (1991-2012)

Município	Estiagem/Seca	Enxurrada	Inundação	Vendaval	Granizo
Rio Grande do Sul					
Capivari do Sul	0	0	0	1 - 2	0
Osório	1 - 4	1 - 3	0	0	2 - 4
Santo Antônio da Patrulha	1 - 4	1 - 3	0	1 - 2	1
Caraá	1 - 4	1 - 3	0	1 - 2	0
Rolante	1 - 4	4 - 5	1 - 2	3 - 4	2 - 4
Riozinho	1 - 4	6 - 9	0	3 - 4	2 - 4
São Francisco de Paula	1 - 4	1 - 3	0	1 - 2	2 - 4
Cambará do Sul	0	0	0	0	0
São José dos Ausentes	0	1 - 3	0	1 - 2	0
Santa Catarina					
Timbé do Sul	1 - 5	15 - 21	1 - 2	1 - 3	0
Morro Grande	1 - 5	7 - 9	3 - 4	1 - 3	3 - 4
Nova Veneza	0	1 - 6	1 - 2	1 - 3	1 - 2
Siderópolis	1 - 5	7 - 9	1 - 2	1 - 3	0
Treviso	1 - 5	1 - 6	0	1 - 3	1 - 2
Forquilhinha	1 - 5	7 - 9	3 - 4	1 - 3	1 - 2

Fonte: Adaptado de CEPED, 2013.

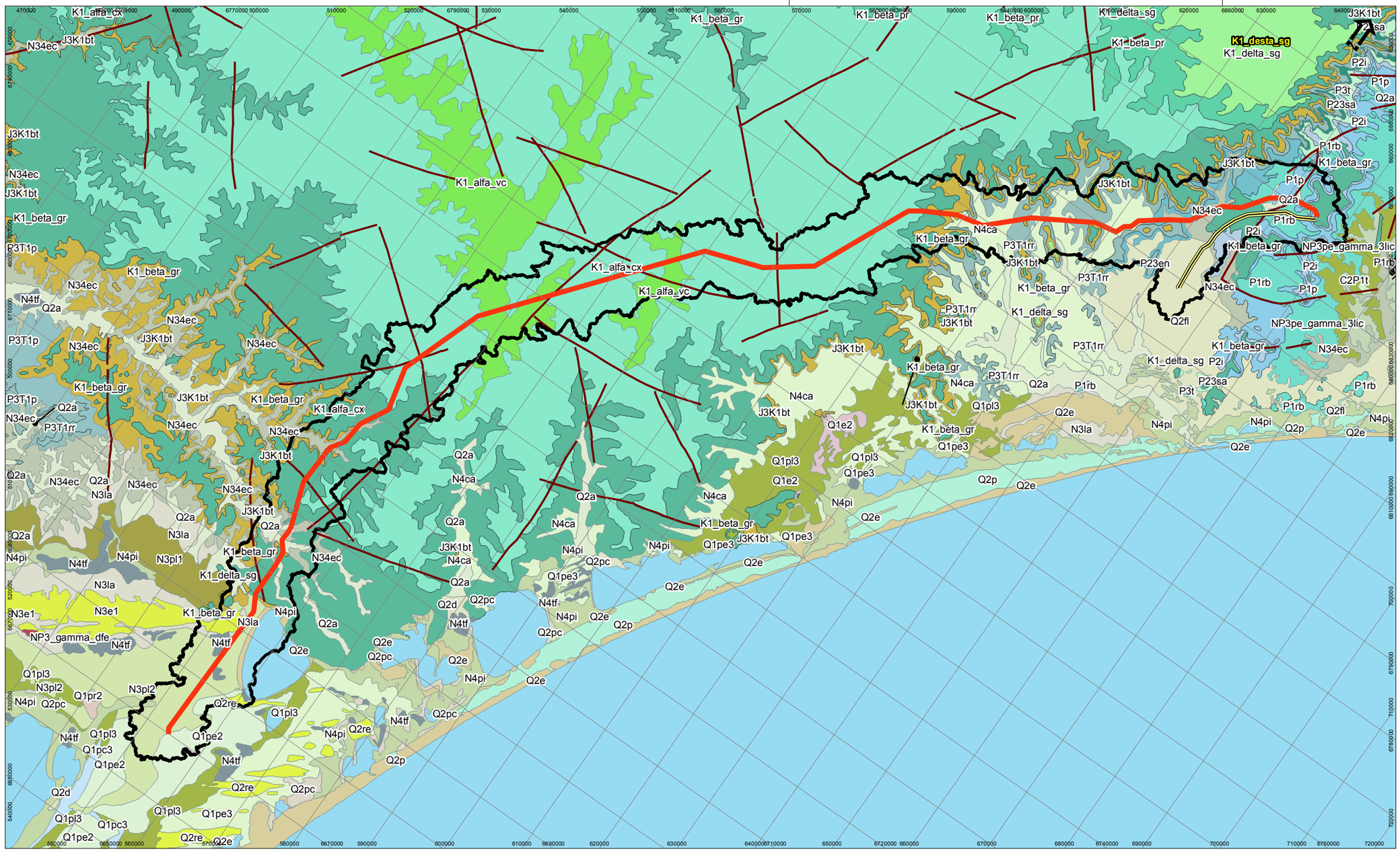
6.3.2
Geologia

Contexto Regional

A AE para o Meio Físico insere-se em áreas da Província Paraná e Província Costeira (ALMEIDA *et al*., 1977; 1981), cujas principais unidades litoestratigráficas são mostradas no **Mapa Geológico** (**Mapa 6.3.2.a**). A Província Paraná possui cerca de 1.050.000 km^2 apenas no Brasil, visto que se estende para a Argentina, Uruguai e Paraguai. Compreende espesso pacote de rochas da Bacia Sedimentar Fanerozoica do Paraná, que chega a alcançar até 6.000 m em sua porção de maior espessura, conforme Pereira *et al*. (2012).

Ainda segundo esses autores, a Bacia do Paraná abriga em seu interior uma sucessão de rochas sedimentares e vulcânicas com idades entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo (entre 450 Ma e 65 Ma). No entanto, o registro não é contínuo ao longo dos seus 385 Milhões de Anos (Ma), sendo distinguidas sequências separadas por lacunas de registros, além de hiatos de registros rochosos intrassequências.

Com o intuito de compreender e caracterizar estas sequências têm sido distinguidas bacias individualizadas temporalmente, ainda que sobrepostas, compreendendo seus respectivos pacotes de rochas (PEREIRA *et al*., 2003; ZALÁN *et al*., 1990 e QUINTAS *et al*., 1997 *apud* PEREIRA *et al*., 2012). Assim, a primeira bacia seria representada pelos sedimentos depositados no Siluriano e Devoniano, em um golfo aberto para o páleo-Oceano Pacífico, visto que ainda não havia ocorrido o soerguimento dos Andes, seguida de uma sequência desenvolvida em um mar interior, que corresponderia aos registros de sedimentos do permocarbonífero (Bacia Paraná); outra bacia seria constituída pelos sedimentos eólicos da Formação Botucatu e os derrames vulcânicos da Formação Serra Geral (Bacia Serra Geral); e uma quarta, seria constituída por sedimentos arenosos do Grupo Bauru, depositados após o vulcanismo Serra Geral (Bacia Bauru). Na **Figura 6.3.2.a** é mostrado o esboço geológico da Província do Paraná.



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Estruturas

- Falha ou fratura
- Falha ou zona de cisalhamento indiscriminada

COLUNA ESTRATIGRÁFICA	
N34ec	Depósitos Coluvio-Aluviais
Depósitos relacionados a barreiras-holocênicas	
Q2a	Depósitos Aluviais
Q2e	Depósitos Eólicos
Q2fl	Depósitos Fluvio-lagunares
Q2re	Depósitos de retrabalhamento eólico
N4ca	Depósitos colúvio-aluviais
N4pi	Depósitos de planície lagunar
N4tf	Turfeiras
Depósito de barreira pleistocênica 3.	
Q1pe3	Depósitos praias eólicos
Q1pl3	Depósitos de planície lagunar
Depósito de barreira pleistocênica 2.	
Q1pe2	Depósitos praias eólicos
Q1pr2	Depósitos praias
N3pl2	Depósitos de planície lagunar
Depósito de barreira pleistocênica 1	
N34e1	Depósitos eólicos
N3la	Depósitos colúvio-aluviais
N3pl1	Depósitos de planície lagunar
PROVÍNCIA PARANÁ	
GRUPO SÃO BENTO	
FORMAÇÃO SERRA GERAL	
K1_alfa_cx	Fáceis Caxias
K1_alfa_vc	Fáceis Várzea do Cedro
K1_beta_gr	Fáceis Gramado
K1_beta_pr	Fáceis Paranapanema
K1_delta_sg	Formação Serra Geral
PROVÍNCIA PARANÁ	
GRUPO SÃO BENTO	
FORMAÇÃO BOTUCATU	
J3K1bt	Arenito fino a grosso
PROVÍNCIA PARANÁ	
GRUPO PASSA DOIS	
P3T1rr	Formação Rio do Rasto
P3t	Formação Teresina
P23en	Subgrupo Estrada Nova
P23sa	Formação Serra Alta
P2i	Formação Irati
PROVÍNCIA PARANÁ	
GRUPO GUATÁ	
P1p	Formação Palermo
P1rb	Formação Rio Bonito

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520.

JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Unidades Geológicas: CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Unidades Litoestratigráficas, Folha SH-22, 1:1000000 - Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia.cadastro?p_cod_unidade_estrat=1808&p_webmap=N

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

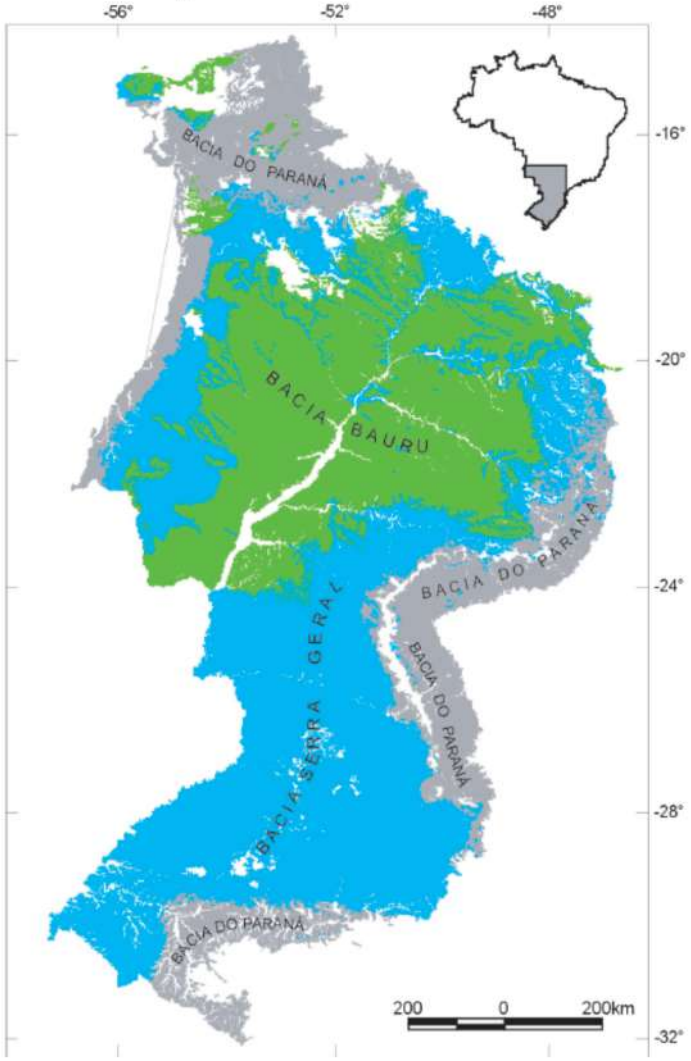
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.2.a

Mapa Geológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Figura 6.3.2.a
Esboço Geológico da Província Paraná



Fonte: Silva *et al*. (2003).

Na AE, a Província Paraná é representada pelas rochas do Grupo São Bento, notadamente pelos arenitos da Formação Botucatu e vulcânicas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), que compõem a Bacia Serra Geral; e pelas rochas do Grupo Guatá, constituído pelas Formações Rio Bonito e Palermo e Grupo Passa Dois, representados na AE pelas Formações Irati e Serra Alta, Subgrupo Estrada Nova e Formação Rio do Rastro, pertencentes à sequência da Bacia Paraná (*stricto sensu*) e de idade permiana. A distribuição destas unidades litoestratigráficas pode ser observada com maior detalhe no Mapa Geológico (**Mapa 6.3.2.a**).

A AE do Meio Físico também abrange terrenos pertencentes à Província Costeira, representada por sedimentos finos cenozoicos, depositados numa extensa planície sedimentar, também denominada de Planície Costeira.

Unidades Litoestratigráficas

Destaca-se a seguir uma descrição sucinta das principais unidades litoestratigráficas identificadas na AE (**Mapa 6.3.2.a**), as quais foram caracterizadas com base no Mapa Geológico da Folha SH.22 – Porto Alegre (RAMGRAB *et al.*, 2004) e nos dados expostos em IBGE (1986) e Wildner & Lopes (2010), sendo também apresentadas sucintamente no **Quadro 6.3.2.a**, a seguir.

Quadro 6.3.2.a
Unidades Litoestratigráficas na AE

Era	Período (Época)	Unidades Litoestratigráficas		Litologia/ Ambiente	Área na AE (%)
		Símbolo	Nome da Unidade		
CENOZÓICO	Neogeno (Holoceno)	Q2a	Depósitos aluviais	Areia grossa a fina, cascalho e sedimentos síltico-argiloso, em calhas de rios e planícies de inundação	1,84
	Província Costeira – Depósitos da Barreira Holocênica				
	Neogeno (Holoceno)	Q2e	Depósitos eólicos	Areia quartzosa fina a média, bem arredondada e selecionada. Rara laminação plano-paralela ou estratificação cruzada	0,52
	Neogeno (Holoceno)	Q2re	Depósitos de retrabalhamento eólico	Areia quartzosa fina a média, bem arredondada e selecionada, com laminação plano-paralela e cruzada	0,22
	Neogeno (Holoceno)	Q2fl	Depósitos flúvio-lagunares	Areia quartzosa fina a média, bem arredondada e selecionada. Rara laminação plano-paralela	3,96
	Neogeno (Holoceno)	N4tf	Depósitos de turfeiras	Turfa heterogênea intercalada ou misturada com areia, silte e argila plástica; intercalação localizada de diatomito	0,49
	Neogeno (Holoceno)	N4ca	Depósitos colúvio-aluvionares	Cascalho, areia e argila	5,94
	Neogeno (Holoceno)	N4pi	Depósitos de planície de inundação	Areia síltico-argilosa, mal selecionada com laminação plano-paralela incipiente. Concreções carbonáticas e ferromanganesíferas.	0,12
	Província Costeira - Depósitos de Barreira Pleistocênica 2				
	Neogeno (Pleistoceno)	Q1pe2	Depósitos praiais e eólicos	Areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada; areia fina a média, bem arredondada e selecionada; rara laminação plano-paralela ou estratificação cruzada	1,69
	Neogeno (Pleistoceno)	N3pl2	Depósitos de planície lagunar	Areia síltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente; concreções carbonáticas e ferromanganesíferas	6,39
	Província Costeira - Depósitos de Barreira Pleistocênica 1				
	Neogeno (Pleistoceno)	N3pl1	Depósitos de planície lagunar	Areia, síltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente; concreções carbonáticas e ferromanganesíferas	0,02
	Neogeno (Pleistoceno)	N3e1	Depósitos eólicos de duna litorânea	Areia quartzosa fina a média, bem arredondada e selecionada. Rara laminação plano-paralela ou estratificação cruzada	0,62
	Neogeno (Pleistoceno)	N3la	Depósitos de leque aluvial	Conglomerado, diamictito, arenito conglomerático, arenito e lamito, maciço ou com estratificação acanalada (leques e canais anastomosados)	0,34

Quadro 6.3.2.a
Unidades Litoestratigráficas na AE

Era	Período (Época)	Unidades Litoestratigráficas			Litologia/ Ambiente	Área na AE (%)
		Símbolo	Nome da Unidade			
	Neogeno (Pleistoceno)	N34ec	Depósitos aluviais e coluviais		Conglomerado, diamictito, arenito conglomerático, arenito e laminto; maciço ou com estratificação acanalada	2,92
	Província Paraná – Bacia Serra Geral					
MESOZÓICO	Cretáceo	K1αvc		Formação Serra Geral - Fácies Várzea da Capivarita	Derrames vitrofíricos pretos tipo pichstone	5,71
	Cretáceo (Inferior)	K1αcx	Grupo São Bento	Formação Serra Geral - Fácies Caxias	Derrames de composição intermediária a ácida (riodacítica), mesocráticos, granulares finos a microfaneríticos, horizontes superiores com disjunção tabular regular bem desenvolvida e raras vesículas preenchidas por sílica. Centros de derrames maciços. Estruturas de fluxo laminar e dobras.	33,06
	Cretáceo (Inferior)	K1βgr		Formação Serra Geral - Fácies Gramado	Derrames basálticos, granulares finos a médios, melanocráticos, contendo níveis de vesículas bem desenvolvidos no topo e incipientes na base dos derrames, normalmente preenchidas por zeólitas (carbonatos e saponita	18,1
	Cretáceo (Inferior)	K1βgr		Formação Serra Geral	Derrames de basalto e de basalto-andesito de filiação tholeítica; riolito e riodacito. Intercala camadas de arenito, litarenito e sedimento vulcanogênico	0,05
	Jurássico (Superior)	J3K1bt		Formação Botucatu	Arenito fino a grosso, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, com estratificações cruzadas de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas eólicas.	4,91
Província Paraná – Bacia Paraná						
PALEOZOICO	Permiano (Lonpingiano)	P3T1rr		Formação Rio do Rastro	Pelito e arenito com dominância de camadas tabulares ou lenticularidade muito estendida; siltito tabular, arenito fino tabular ou lenticular; ambiente transicional, deltaico, lacustre, eólico e raros depósitos fluviais	5,63
	Permiano (Guadalupiano)	P23en	Grupo Passa Dois	Subgrupo Estrada Nova	Folhelho, arenito e interlaminação de siltito/argilito e arenito (marinho e de planície de marés).	2,28
	Permiano (Guadalupiano)	P23sa		Formação Serra Alta	Folhelho, siltito e argilito, não betuminosos, em camadas tabulares; ambiente marinho com deposição por decantação de finos em profundidades abaixo do nível-base de ação das ondas.	0,02
	Permiano (Guadalupiano)	P2i		Formação Irati	Folhelho, siltito e argilito; calcário, marga e folhelho betuminoso portador de répteis mesossaurídeos; ambiente marinho, deposição por decantação em águas calmas abaixo do nível de ação das ondas; períodos de estratificação da coluna de água ou com influência de tempestades.	1,13
	Permiano (Cisuraliano)	P1p	Grupo Guatá	Formação Palermo	Siltito, siltito arenoso, arenito fino a muito fino e folhelho, lentes de arenito grosso e	1,74

Quadro 6.3.2.a
Unidades Litoestratigráficas na AE

Era	Período (Época)	Unidades Litoestratigráficas			Litologia/ Ambiente	Área na
		Símbolo	Nome da Unidade			AE (%)
					conglomerado com seixos discóides; ambiente marinho raso.	
	Permiano (Cisuraliano)	P1rb		Formação Rio Bonito	Arcóseo, siltito, siltito carbonoso e quartzo-arenito, folhelho carbonoso, carvão, tonstein; diamictito com matriz carbonosa e marga; ambiente flúvio-deltaico, litorâneo e marinho plataformal.	2,21

Fonte: Ramgrab *et al*. (2004).

Grupo Guatá

O Grupo Guatá é composto pelos sedimentos marinhos e flúvio-deltáicos das Formações Palermo e Rio Bonito, as quais registram o início e prosseguimento de um episódio de transgressão marinha. Ambas as formações ocorrem no trecho mais ao norte das LTs, notadamente em áreas dos municípios de Treviso e Siderópolis e em área da Unidade Geomorfológica Depressão da Zona Carbonífera de Santa Catarina.

De forma geral, a Formação Rio Bonito compreende arenitos, pelitos, pelitos carbonosos e camadas de carvão de deposição em ambiente litorâneo, sucedidos por associações de arenito, siltito e folhelho de deposição em ambiente marinho da Formação Palermo.

A Formação Rio Bonito compreende três seções: inferior, média e superior. A seção inferior é representada por depósitos flúvio-deltáicos, compreendendo arenitos imaturos (arcóseos e subarcóseos) esbranquiçados, finos a médios, localmente grosseiros, argilosos, micáceos e secundariamente arenitos muito finos, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos, leitos de carvão e conglomerados.

A seção média é composta por sedimentos marinhos compreendendo siltitos e folhelhos esverdeados, com níveis carbonáticos argilosos, silicificados em superfície e, subordinadamente, arenitos muito finos. Por sua vez, a seção superior é compreendida por depósitos litorâneos e flúvio-deltáicos representados por arenitos finos a muito finos, escuros intercalados com argilitos e folhelhos carbonosos e localmente leitos de carvão.

A presença de maiores acúmulos de materiais vegetais e seu rápido soterramento em algumas regiões do sistema deltaico, originou, nesses locais, depósitos de carvão de maior espessura e de características físico-químicas melhores que trechos vizinhos, determinando assim jazidas localizadas, como a que ocorre em Siderópolis, a sul do MV09 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2.

A Formação Palermo sobrejacente à Formação Rio Bonito constitui-se de siltitos argilosos cinza-claro a escuros, esverdeados, amarelo-esverdeados quando alterados,

com frequentes intercalações de finas lâminas descontínuas de siltitos arenosos cinza-claro. Em sua porção basal, a unidade apresenta intercalações de lâminas, leitos e camadas de arenitos finos a médios. Característica marcante dessa unidade são laminação paralela, ondulada e lenticular, além de estrutura mosqueada, resultante de bioturbações observadas nos siltitos.

Grupo Passa Dois

As Formações Irati, Serra Alta, Subgrupo Estrada Nova e Formação Rio do Rastro são as unidades constituintes do Grupo Passa Dois. Os folhelhos, calcários e folhelhos pirobetuminosos da Formação Irati representam a continuidade da transgressão marinha iniciada com a deposição da Formação Rio Bonito. O auge da máxima inundação ou máxima expansão é representada pela deposição dos folhelhos, argilitos e siltitos da Formação Serra Alta, seguidos por folhelhos, arenitos e interlaminações de siltito/argilito e arenito, em ambiente marinho e de planície de marés, relacionados ao Subgrupo Estrada Nova. A fase regressiva seguinte, que consiste no assoreamento da bacia, é marcada principalmente pela presença de sedimentos da Formação Teresina (ausentes na AE), seguidos dos pelitos e arenitos avermelhados a róseos da Formação Rio do Rastro.

A Formação Irati compreende depósitos marinhos, representados na porção inferior por siltitos e folhelhos cinza-escuros e cinza-claros, e, na porção superior, por folhelhos pretos pirobetuminosos, folhelhos e argilitos cinza-escuros e calcários creme a cinza-escuros, por vezes dolomíticos, alternados ritmicamente.

Também compostos por sedimentos considerados marinhos, a Formação Serra Alta abrange argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros, com lentes e concreções calcíferas. A Formação Teresina compreende depósitos marinhos rasos representados pela alternância de argilitos e folhelhos cinza-escuros com siltitos e arenitos muito finos cinza-claros, apresentando laminação com ocorrência de calcários, por vezes oolíticos, e leitos de coquina, intercalados na porção superior, marcando a presença do Subgrupo Estrada Nova.

Completando este conjunto, a Formação Rio do Rastro compreende depósitos de planícies costeiras. Na base, este pacote é constituído por siltitos, argilitos e arenitos finos esverdeados, arroxeados e avermelhados, com representação local de bancos calcíferos, às vezes oolíticos, com abundantes fragmentos de conchas. A porção superior, representada por depósitos fluviais, compreende arenitos avermelhados, arroxeados, amarelados e esbranquiçados, intercalados em argilitos e siltitos avermelhados, arroxeados com intercalações localizadas de siltitos calcíferos.

As litologias do Grupo Passa Dois ocorrem principalmente na Unidade Geomorfológica dos Patamares da Serra Geral, nas bases das formas de relevo dissecadas em topos tabulares e convexos. Estas ocorrem entremeadas na Planície Costeira, em áreas dos municípios de Timbé do Sul e Nova Veneza, e na Depressão da Zona Carbonífera Catarinense, entre o trecho de Nova Veneza e Siderópolis.

Grupo São Bento

As Formações Serra Geral e Botucatu constituem o Grupo São Bento e distribuem-se em grande proporção da AE. A primeira molda principalmente os relevos das Unidades Geomorfológicas do Planalto dos Campos Gerais e Serra Geral, além de sustentar parte dos Patamares da Serra Geral, e a segunda aflora principalmente sotoposta à primeira na base das escarpas da Serra Geral e porções médias e inferiores dos Patamares da Serra Geral, além de áreas da Depressão do Rio Jacuí.

Com o avançar da regressão marinha, acompanhada pelo progressivo fechamento da Bacia do Paraná às entradas de mar vindas do oeste, instala-se um ambiente interior continental sob influência de clima árido vigente no Mesozoico. Condições erosivas extremas, associadas à abrasão eólica das rochas pré-existentes, resultaram em lacunas de registro rochoso de cerca de 35 Ma, além de amplas superfícies residuais.

A partir do período Jurássico, e sobre estas superfícies, foram depositados os arenitos da Formação Botucatu, relacionados a extensos campos de dunas eólicas. Estas apresentam, no geral, coloração avermelhada, textura fina a média e estratificações cruzadas de médio a grande porte. Ocorrem sustentando formas de relevo das Unidades Geomorfológicas dos Patamares da Serra Geral e em trechos da Depressão do Rio Jacuí.

Em continuação, e a partir do período Cretáceo, os arenitos da Formação Botucatu foram recobertos por extenso magmatismo relacionado a derrames e intrusões de rochas básicas e ácidas da Formação Serra Geral, resultantes da ruptura inicial do continente Gondwana, dando espaço para a constituição subsequente do Proto-Oceano Atlântico.

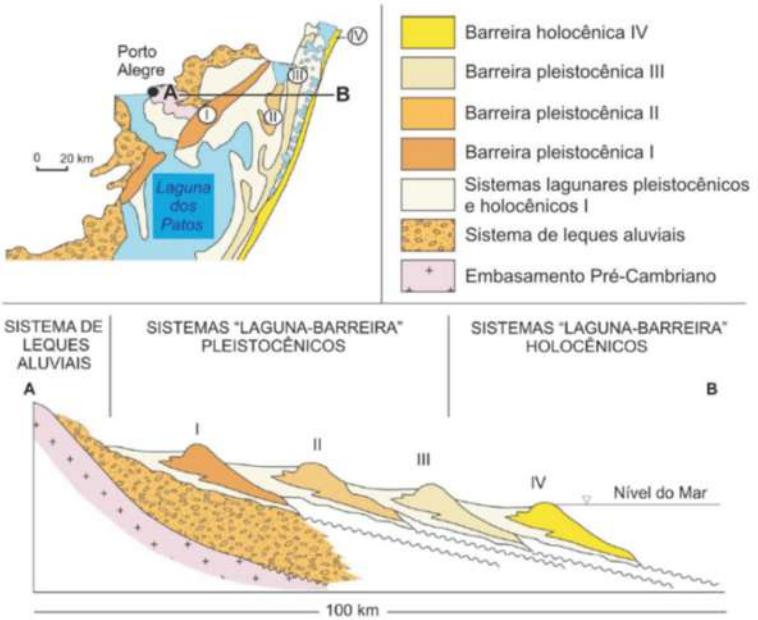
Este evento gerou um enorme volume de rochas vulcânicas, principalmente na forma de derrames basálticos, além de diques e efusivas ácidas, representadas por dacitos, riodacitos e riolitos, cujas variações dão nome as várias Fácies encontradas ao longo da AE (Gramado, Caxias, Várzea do Cedro).

Depósitos Sedimentares Cenozóicas

A partir do rompimento do continente Gondwana e abertura e expansão do Oceano Atlântico, que condicionaram a evolução de uma ampla planície, foram depositados sedimentos cenozoicos, os quais englobam depósitos aluvionares, lacustres, eólicos, marinhos e coluviais atuais e subatuais.

De acordo com Tomazelli (1995 *apud* WILDNER & LOPES, 2010), a partir do final do Neógeno, foram formados, na base das terras altas, sedimentos clásticos terrígenos em sistemas de leques aluviais. Na sequência, estes depósitos foram retrabalhados por ciclos de elevações e recuos do nível do mar, resultado de eventos glaciais que caracterizaram o final do Cenozoico. Estes ciclos propiciaram a formação de sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira interpretados como sendo formados nos últimos 400.000 anos, segundo Wildner & Lopes (2010). Cada uma das barreiras formou-se possivelmente no limite máximo de subida do mar (transgressão), sendo preservada devido à regressão da linha de costa pela queda do nível do mar (**Figura 6.3.2.b**).

Figura 6.3.2.b
Mapa geológico simplificado e perfil esquemático transversal aos sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, próximo à latitude de Porto Alegre e porção sul da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2



Fonte: modificado de Tomazelli & Villwock (1996) apud Wildner & Lopes (2010).

Na AE, a Planície Costeira está representada por sedimentos relacionados aos Sistemas de Leques Aluviais e às Barreiras Holocênica e Pleistocênicas I e II, notadamente no trecho de travessia da LT no estado do Rio Grande do Sul (**Figura 6.3.2.b**). No trecho de travessia da Província Costeira no estado de Santa Catarina, ocorrem principalmente sedimentos da Barreira Holocênica, visto que o trecho situa-se em um alto estrutural, o que explica a ausência das barreiras mais antigas (HORN FILHO *et al*., 2012 *apud* WILDNER & LOPES, 2010).

Os depósitos aluvionares ocorrem ao longo das calhas dos rios atuais, sendo constituídos de areias, cascalhos, silte e argilas. Nas cabeceiras de drenagem ocorrem os sedimentos mais grosseiros provenientes do escudo e da escarpa basáltica, em função do declive mais acentuado, enquanto que a sedimentacão síltico-argilosa ocorre mais comumente nas amplas planícies de inundação (várzeas) dos cursos médio a inferior das drenagens principais, locais em que se verificam condições de transbordamento destas drenagens.

Os depósitos flúvio-lagunares, por sua vez, são constituídos por areias, silte, argilas e turfas, em parte trazidas pela carga fluvial que alimenta as lagoas costeiras, e em parte oriundos do retrabalhamento de sedimentos litorâneos mais antigos e mesmo da progressiva colmatação dos corpos lagunares. Na AE desenvolvem-se de modo preferencial ao longo das lagoas, como a Lagoa dos Barros, conformando faixas de exposições restritas a suas margens. Na AE do Meio Físico e a sul e oeste da Lagoa dos

Barros também ocorrem restritos depósitos holocênicos de retrabalhamento eólico e de dunas litorâneas pleistocênicas, respectivamente.

Os depósitos marinhos ocorrem entre os campos de dunas ativas, a leste, e o sistema lagunar, a oeste, sendo constituídos, predominantemente, por areias quartzosas finas a muito finas, bem selecionadas, e, em menor proporção, por silte e argilas. São caracterizados por uma sucessão de lombadas baixas intercaladas com depressões alagadiças, paralelas à atual linha de praia, indicando o gradual recuo do nível do mar. Estes sedimentos possuem coloração variável entre amarelo-claro e amarelo-escuro.

Os depósitos colúvio-aluviais abrangem materiais imaturos e inconsolidados, resultado de deslocamento curto a partir de áreas com declividades elevadas, o que propicia o deslocamento dos materiais ao longo das encostas. São constituídos por matacões, cascalhos e grânulos de basalto e, menos frequentemente, de arenito, associados a material argiloso, sendo comumente encontrados nas margens dos vales fluviais mais importantes, evidenciando gradação lateral para depósitos aluviais típicos, em direção ao talvegue.

6.3.2.1
Sismicidade

Os estudos de sismicidade da região em que serão implantadas a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 foram baseados na compilação de dados disponíveis na literatura e na análise dos eventos sísmicos (naturais e desencadeados). Dessa forma, para espacialização dos eventos sísmicos ocorridos, foi adotada uma área de cerca de 140 por 230 km, na qual está inserida a AE.

Os eventos sísmicos analisados abrangem o período de 1898 a 2019, sendo as informações compiladas do Banco de Dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (OBSIS), acessado em abril de 2019).

Embora a atividade sísmica no Brasil seja muito baixa, seu território não está imune à ocorrência de tremores, como é mostrado na **Figura 6.3.2.1.a**, que apresenta os epicentros de sismos conhecidos na região sul e parte do sudeste do Brasil com magnitude ≥ 2,8, desde 1767. A distribuição de epicentros do catálogo "uniforme" para sismos de magnitude ≥ 3,5, no período de 1955 a 2010 (ASSUMPÇÃO, 2011), apresentada na **Figura 6.3.2.1.b**, indica poucos sismos na região, ainda que esta não esteja completamente livre de tremores de terra.

As regiões Sudeste e Sul do país são caracterizadas por uma sismicidade difusa, com concentração dos maiores sismos na região oceânica, como o de magnitude 5,2 que ocorreu em frente ao litoral de São Paulo em outubro de 2007, e que foi sentido em muitas cidades dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina. Na faixa ao longo do litoral do Rio Grande do Sul ao Espírito Santo, tem-se pelo menos um evento ≥ 5 a cada 20 ou 25 anos. Considerando todo o Brasil, tem-se um sismo de magnitude ≥ 5 a cada cinco anos, em média, enquanto que sismos de magnitude ≥ 6 ocorrem dois por século.

Na AE do Meio Físico e área de entorno (140 km x 230 km) registra-se a ocorrência de 3 eventos sísmicos, conforme dados do Banco de Dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (OBSIS, 2019). Esses sismos são descritos na **Tabela 6.3.2.1.a** e mostrados na **Figura 6.3.2.1.c**.

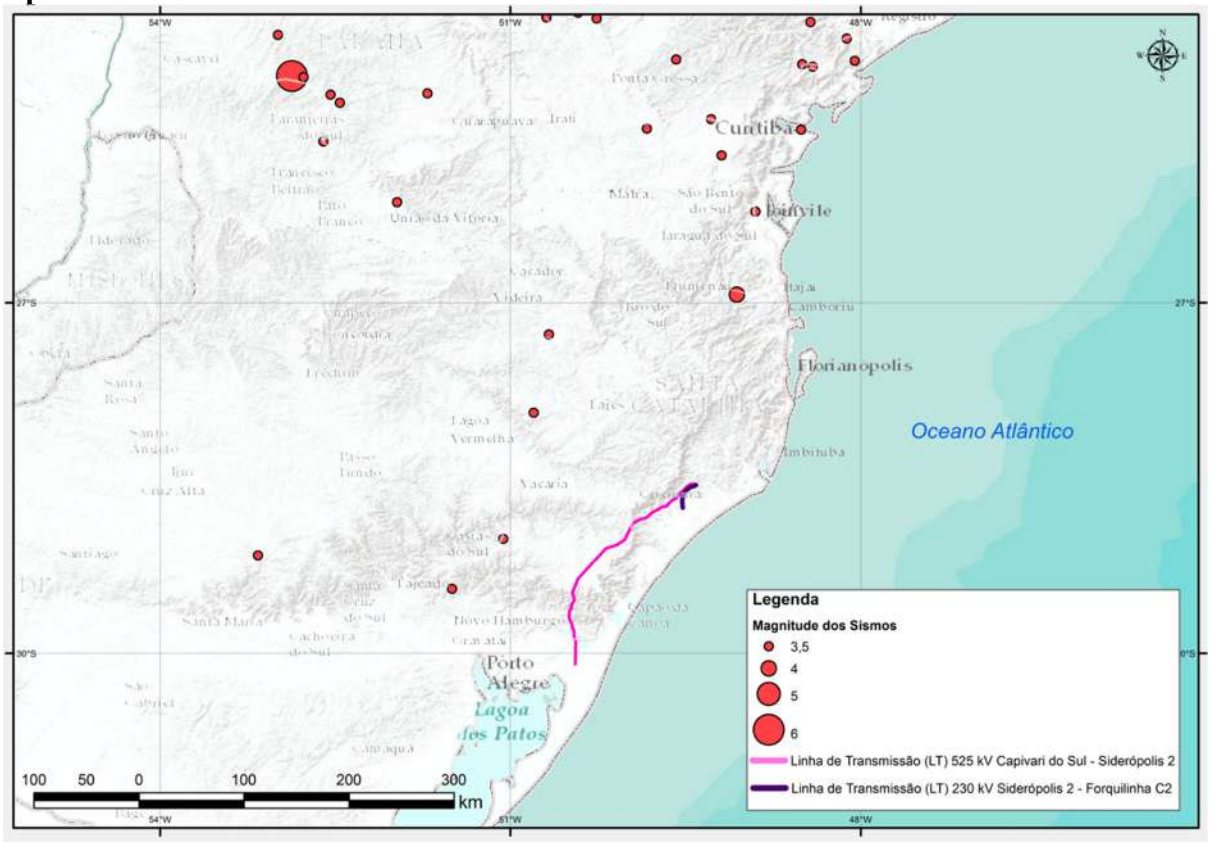
Tabela 6.3.2.1.a
Lista de sismos ocorridos na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Nº na Figura 6.2.3.4.c	Data	Hora	Magnitude	Cidade	Estado
1	18/01/2018	23:56:37	2,1	Santa Maria do Herval	RS
2	18/01/2018	23:56:36	2,12	Santa Maria do Herval	RS
3	02/04/2015	23:02:18	2,16	Nova Veneza	SC

Fonte: Banco de Dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (OBSIS, acessado em abril de 2019).

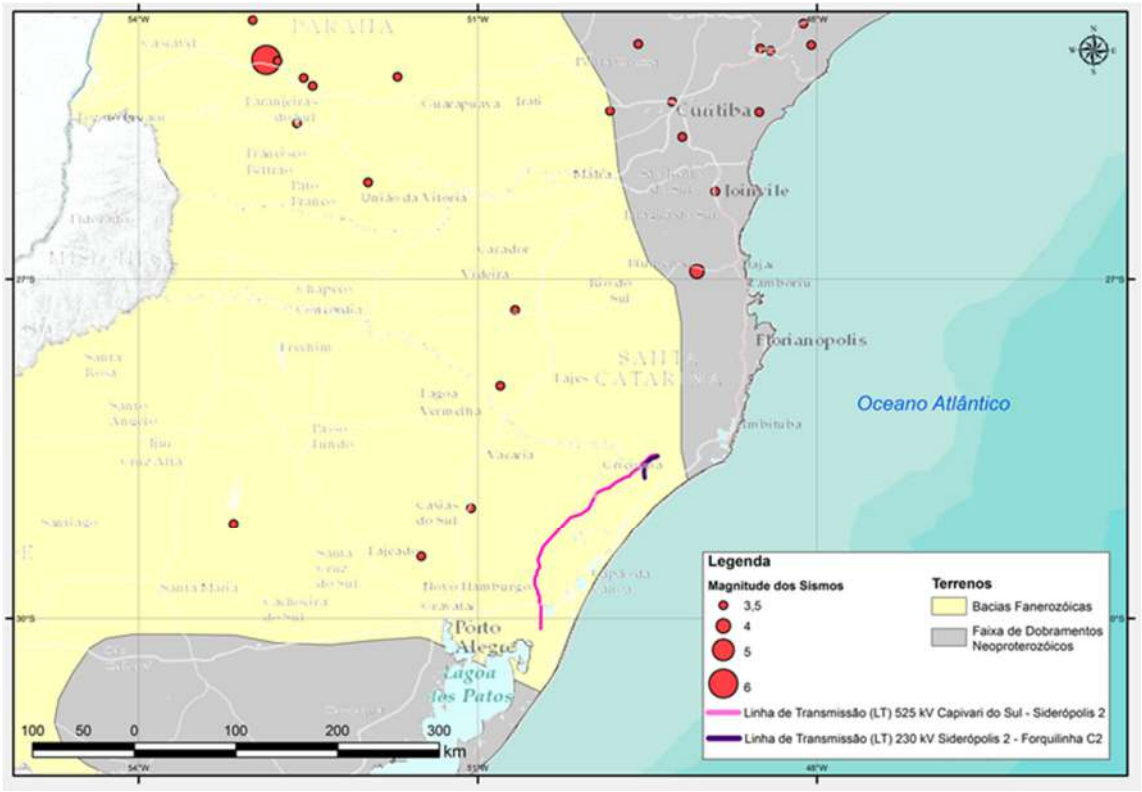
Os 3 sismos registrados na região que inclui a AE possuem magnitude próxima a 2,1, inclusive o sismo registrado dentro da AE, município de Nova Veneza, o que os caracteriza como um sismo muito pequeno, que geralmente não é sentido pelas pelos humanos, sendo detectado apenas pelos sismógrafos. A descrição e os efeitos dos sismos de acordo com a sua magnitude, segundo a Escala Richter de Magnitude, são apresentados na **Tabela 6.3.2.1.b**, a seguir.

Figura 6.3.2.1.a
Distribuição de epicentros para sismos de magnitude ≥ 2,8, ocorridos em território brasileiro no período de 1767 a 2010 - região sul e parte do sudeste



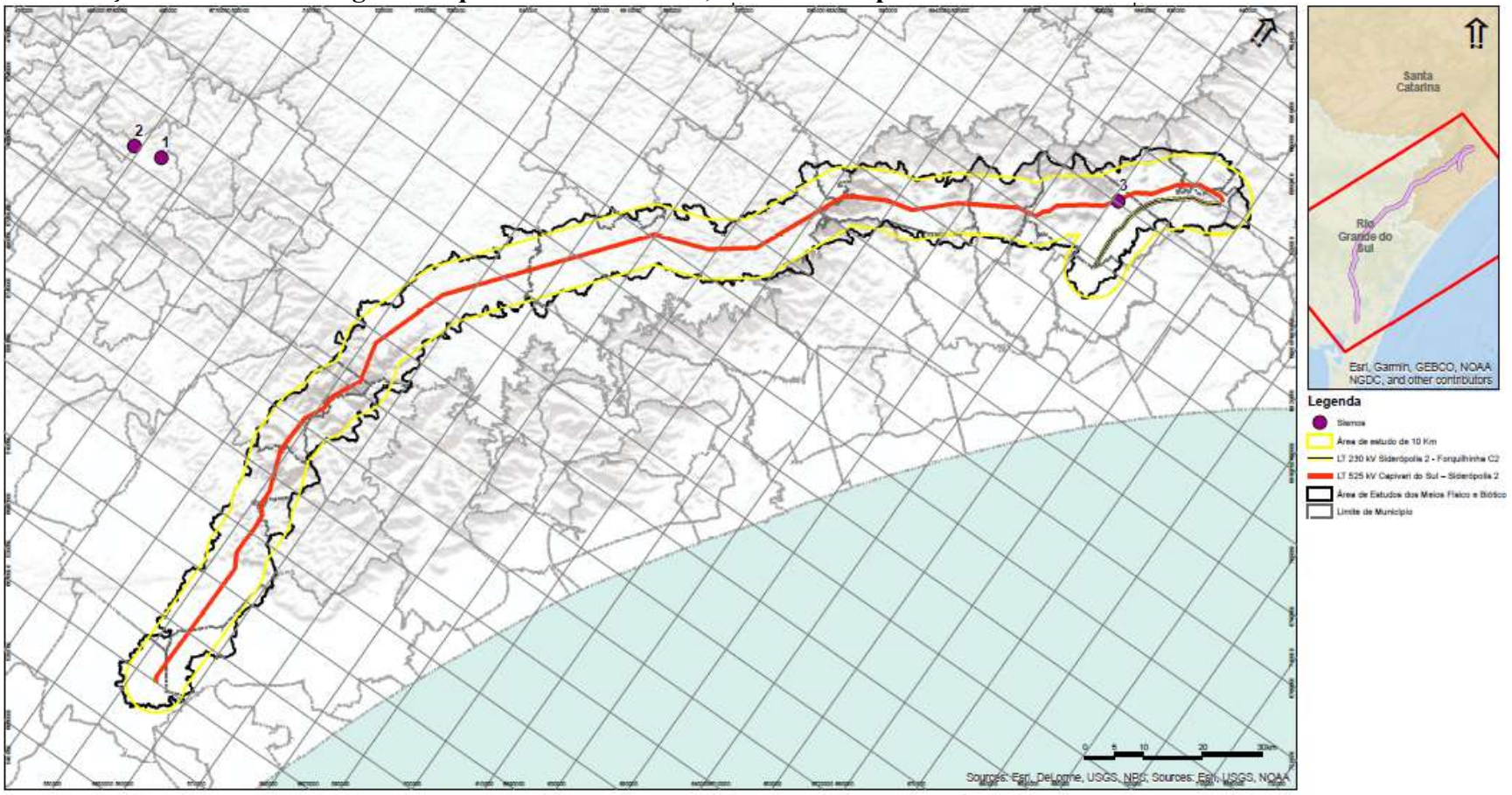
Fonte: adaptado de Assumpção (2011).

Figura 6.3.2.1.b
Distribuição de epicentros do catálogo "uniforme" para sismos de magnitude ≥ 3,5, no período de 1955 a 2010 – região sul e parte do sudeste



Fonte: adaptado de Assumpção (2011).

Figura 6.3.2.1.c
Distribuição dos sismos na região em que se encontra a AE, ocorridos no período de 1898 a 2019



Fonte: Banco de Dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (acessado em abril de 2019).

Tabela 6.3.2.1.b
Descrição dos efeitos dos sismos de acordo com sua magnitude (escala Richter)

Descrição	Magnitude	Efeitos
Microssismos	< 2,0	Microssismos não perceptíveis pelos humanos
Muito pequeno	2,0-2,9	Geralmente não sentido, apenas detectado/registado por sismógrafos
Pequeno	3,0-3,9	Frequentemente sentido, mas raramente causa danos
Ligeiro	4,0-4,9	Tremor de objetos no interior de habitações, ruídos de choque entre objetos. Sismo significativo, mas sem probabilidade de causar danos importantes
Moderado	5,0-5,9	Pode causar danos importantes em edifícios mal concebidos e em zonas restritas. Provoca apenas leves danos em edifícios bem construídos
Forte	6,0-6,9	Pode ser destruidor em áreas habitadas num raio de até 160 km em torno do epicentro
Grande	7,0-7,9	Pode provocar danos graves com grande alcance
Importante	8,0-8,9	Pode causar danos sérios num raio de várias centenas de km em torno do epicentro
Excepcional	9,0-9,9	Devasta zonas num raio de milhares de km em torno do epicentro
Extremo	>10,0	Desconhecido. Na história conhecida nunca foi registado um sismo desta magnitude.

U.S. Geological Survey (USGS): The Richter Magnitude Scale.

Embora a atividade sísmica no Brasil seja bastante baixa, o risco sísmico não é nulo, visto que sismos médios e moderados (magnitudes até 5 ou 6) podem ocorrer em qualquer região, mas com probabilidades até agora consideradas suficientemente remotas, que podem ser desprezadas na maioria dos projetos de edificações (ASSUNÇÃO, 2011).

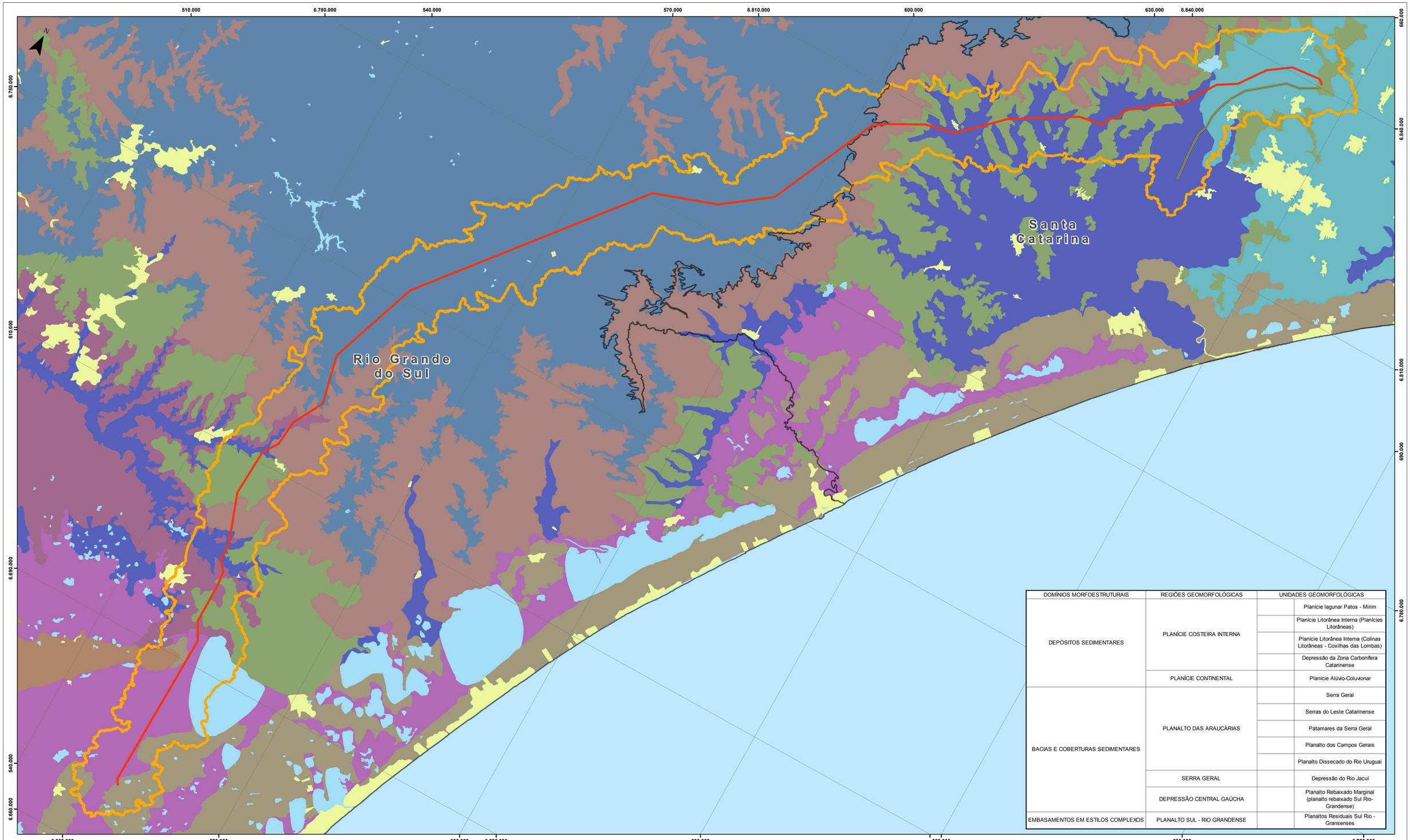
Essas características justificam a norma sísmica do Brasil (ABNT NBR 15.421: 2006), na qual a maior parte do país foi classificada como Zona 0, isto é, sem perigo sísmico relevante para construções comuns. Segundo Assunção (2011), "apenas instalações críticas, como usinas e reatores nucleares e barragens hidrelétricas, têm feito uso sistemático de análises sismológicas, quase sempre indicando que as exigências de segurança sísmica são insuficientes para demandar alteração do projeto".

6.3.3
Geomorfologia

Unidades Geomorfológicas

O Mapa Geomorfológico da Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim (IBGE, 1986) diferencia, ao longo da AE do Meio Físico, dois Domínios Morfoestruturais, quais sejam: o Domínio dos Depósitos Sedimentares Quaternários, coincidente com a Província geológica e estrutural denominada de Província Costeira; e o Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, coincidente com a Província do Paraná.

Estes domínios têm sua subdivisão em regiões e unidades geomorfológicas, conforme exposto na **Tabela 6.3.3.a**, a seguir, onde são destacadas aquelas de ocorrência na AE.



DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS	REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	
DEPÓSITOS SEDIMENTARES	PLANÍCIE COSTEIRA INTERNA		Planície lagunar Patos - Mirim
			Planície Litorânea Interna (Planícies Litorâneas)
			Planície Litorânea Interna (Colinas Litorâneas - Coxilhas das Lombas)
			Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	PLANÍCIE CONTINENTAL		Planície Alúvio-Coluvionar
BACIAS E COBERTURAS SEDIMENTARES	PLANALTO DAS ARAUCÁRIAS		Serra Geral
			Serras do Leste Catarinense
			Patamares da Serra Geral
			Planalto dos Campos Gerais
			Planalto Dissecado do Rio Uruguai
	SERRA GERAL		Depressão do Rio Jacuí
	DEPRESSÃO CENTRAL GAÚCHA		Planalto Rebaixado Marginal (planalto rebaixado Sul Rio-Grandense)
EMBASAMENTOS EM ESTILOS COMPLEXOS	PLANALTO SUL - RIO GRANDENSE		Planaltos Residuais Sul Rio - Gransenses

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Unidades Geomorfológicas

Unidades

- Área Urbana
- Corpos d'água
- Colinas Litorâneas - Coxilha das Lombas
- Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
- Depressão do Rio Jacuí
- Patamares da Serra Geral
- Planalto dos Campos Gerais
- Planície Lagunar Patos-Mirim
- Planícies Alúvio-coluvionares
- Planícies Litorâneas
- Serra Geral

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

Fonte: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Folha SH 22 - Geomorfologia: Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

0 4 8 16 Km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

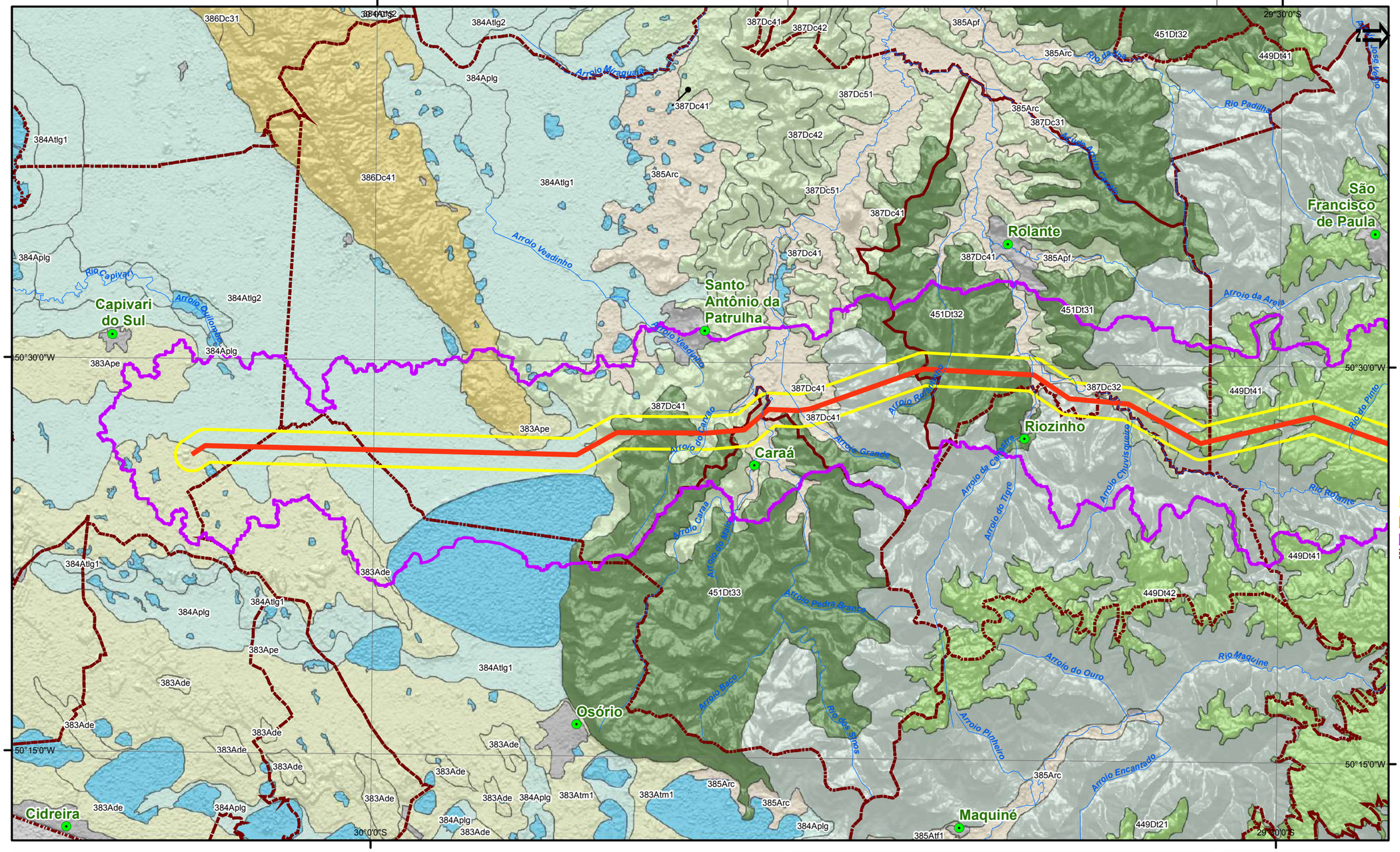
EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.a.

Mapa das Unidades Geomorfológicas

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Colinas Litorâneas - Coxilha das Lombas	386Dc41	dissecação	topo convexo
Depressão da Zona Carbonífera Catarinense	455Dc41	dissecação	topo convexo
	455Dc42	dissecação	topo convexo
	455Dt41	dissecação	topo tabular
Depressão do Rio Jacuí	387Dc32	dissecação	topo convexo
	387Dc41	dissecação	topo convexo
Patamares da Serra Geral	451Da33	dissecação	topo aguçado
	451Dc52	dissecação	topo convexo
	451Dc53	dissecação	topo convexo
	451Dt31	dissecação	topo tabular
	451Dt32	dissecação	topo tabular
	451Dt33	dissecação	topo tabular
	451Dt41	dissecação	topo tabular
	451Dt43	dissecação	topo tabular
Planalto dos Campos Gerais	449Dt21	dissecação	topo tabular
	449Dt31	dissecação	topo tabular
	449Dt41	dissecação	topo tabular
	449Dt42	dissecação	topo tabular

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Planície Lagunar Patos-Mirim	384Aplg	acumulação	planície
	384Atlg1	acumulação	terraço
	384Atlg2	acumulação	terraço
Planícies Aluvio-coluvionares	385Apf	acumulação	planície
	385Aptf	acumulação	planície e terraço
	385Arc	acumulação	plano coluvial
	385Atf1	acumulação	terraço
Planícies Litorâneas	383Ade	acumulação	duna
	383Ape	acumulação	planície
Serra Geral	450Da34	dissecação	topo aguçado
	450Da45	dissecação	topo aguçado
	450Dt41	dissecação	topo tabular
	450Dt43	dissecação	topo tabular

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520.

JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_ 1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

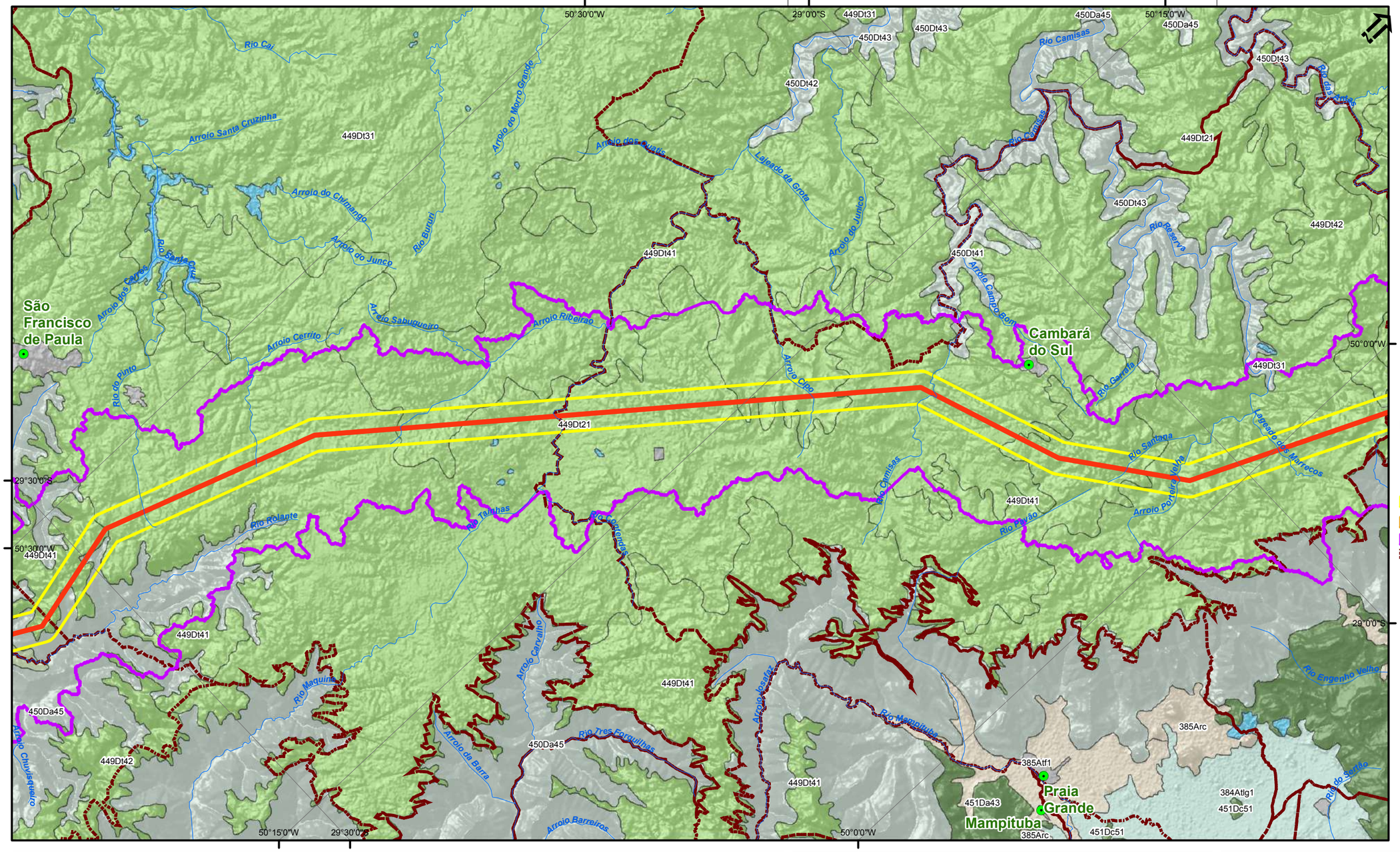
Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.b

Mapa de Modelados de Relevo

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Colinas Litorâneas - Coxilha das Lombas	386Dc41	dissecação	topo convexo
Depressão da Zona Carbonífera Catarinense	455Dc41	dissecação	topo convexo
	455Dc42	dissecação	topo convexo
	455Dt41	dissecação	topo tabular
Depressão do Rio Jacuí	387Dc32	dissecação	topo convexo
	387Dc41	dissecação	topo convexo
Patamares da Serra Geral	451Da33	dissecação	topo aguçado
	451Dc52	dissecação	topo convexo
	451Dc53	dissecação	topo convexo
	451Dt31	dissecação	topo tabular
	451Dt32	dissecação	topo tabular
	451Dt33	dissecação	topo tabular
	451Dt41	dissecação	topo tabular
	451Dt43	dissecação	topo tabular
Planalto dos Campos Gerais	449Dt21	dissecação	topo tabular
	449Dt31	dissecação	topo tabular
	449Dt41	dissecação	topo tabular
	449Dt42	dissecação	topo tabular

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Planície Lagunar Patos-Mirim	384Aplg	acumulação	planície
	384Atlg1	acumulação	terraço
	384Atlg2	acumulação	terraço
Planícies Alúvio-coluvionares	385Apf	acumulação	planície
	385Aptf	acumulação	planície e terraço
	385Arc	acumulação	plano coluvial
	385Atf1	acumulação	terraço
Planícies Litorâneas	383Ade	acumulação	duna
	383Ape	acumulação	planície
Serra Geral	450Da34	dissecação	topo aguçado
	450Da45	dissecação	topo aguçado
	450Dt41	dissecação	topo tabular
	450Dt43	dissecação	topo tabular

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520. | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_ 1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

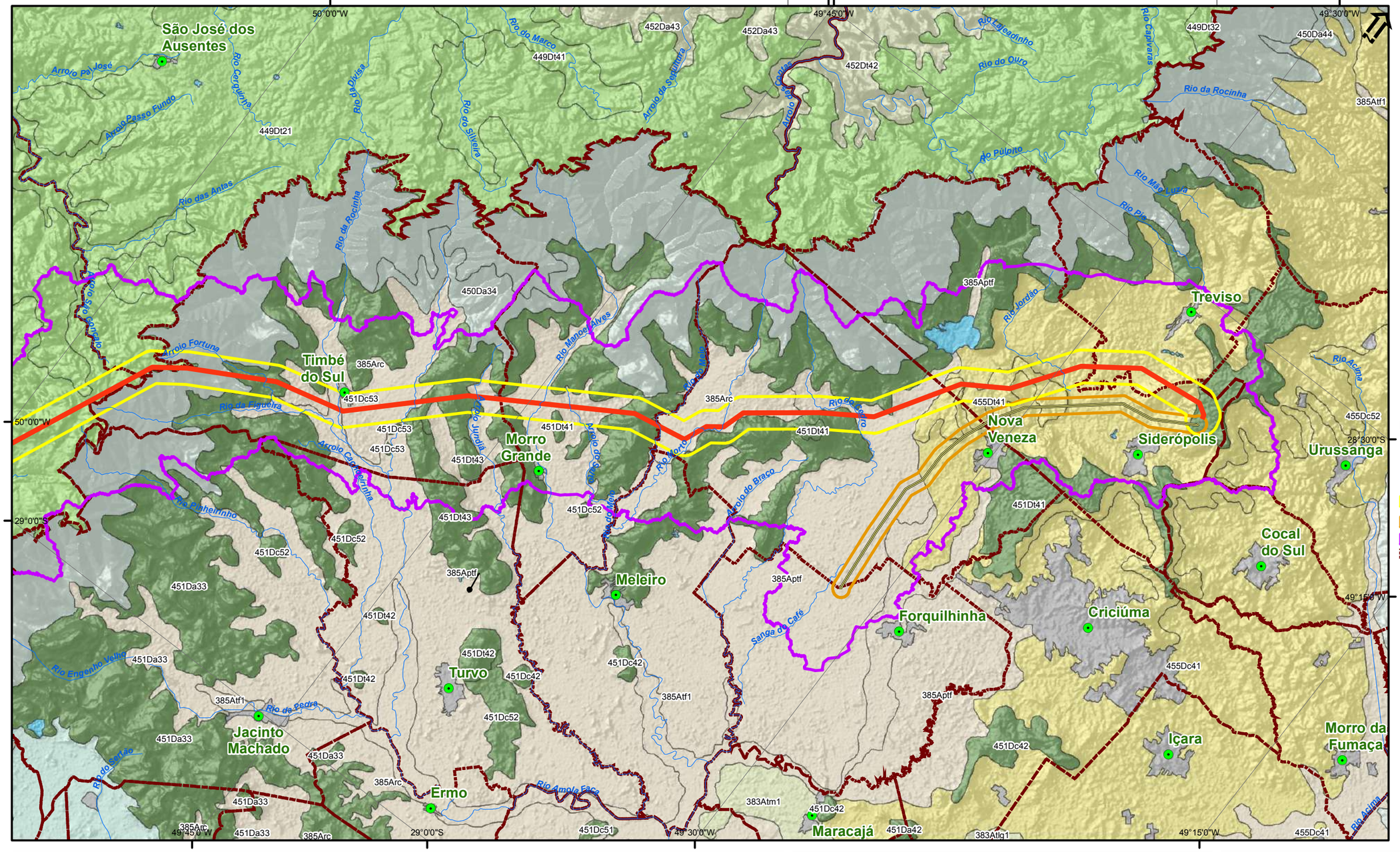
Projeto:

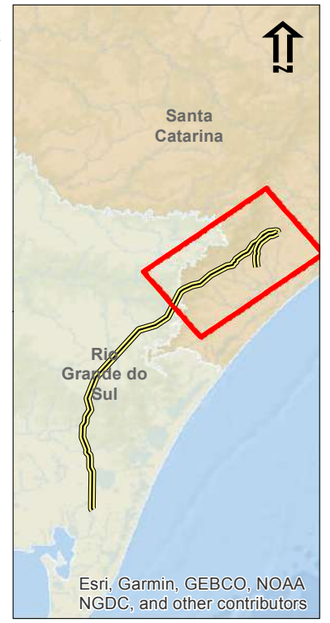
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.b

Mapa de Modelados de Relevo

JGP Consultoria e Participações Ltda.





Legenda

- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Colinas Litorâneas - Coxilha das Lombas	386Dc41	dissecação	topo convexo
Depressão da Zona Carbonífera Catarinense	455Dc41	dissecação	topo convexo
	455Dc42	dissecação	topo convexo
	455Dt41	dissecação	topo tabular
Depressão do Rio Jacuí	387Dc32	dissecação	topo convexo
	387Dc41	dissecação	topo convexo
Patamares da Serra Geral	451Da33	dissecação	topo aguçado
	451Dc52	dissecação	topo convexo
	451Dc53	dissecação	topo convexo
	451Dt31	dissecação	topo tabular
	451Dt32	dissecação	topo tabular
	451Dt33	dissecação	topo tabular
	451Dt41	dissecação	topo tabular
	451Dt43	dissecação	topo tabular
Planalto dos Campos Gerais	449Dt21	dissecação	topo tabular
	449Dt31	dissecação	topo tabular
	449Dt41	dissecação	topo tabular
	449Dt42	dissecação	topo tabular

UNIDADE	LEGENDA	NATUREZA	FORMA
Planície Lagunar Patos-Mirim	384Aplg	acumulação	planície
	384Atlg1	acumulação	terraço
	384Atlg2	acumulação	terraço
Planícies Aluvio-coluvionares	385Apf	acumulação	planície
	385Aptf	acumulação	planície e terraço
	385Arc	acumulação	plano coluvial
	385Atf1	acumulação	terraço
Planícies Litorâneas	383Ade	acumulação	duna
	383Ape	acumulação	planície
Serra Geral	450Da34	dissecação	topo aguçado
	450Da45	dissecação	topo aguçado
	450Dt41	dissecação	topo tabular
	450Dt43	dissecação	topo tabular

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520. | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.b

Mapa de Modelados de Relevo

JGP Consultoria e Participações Ltda.

As unidades geomorfológicas da AE também são mostradas no **Mapa de Unidades Geomorfológicas** (**Mapa 6.3.3.a**) e descritas sucintamente a seguir, com base em Justus *et al*. (1986) e Dantas *et al*. (2010). No **Mapa 6.3.3.b – Mapa de Modelados de Relevo** são mostrados os modelados de relevo encontrados nestas unidades geomorfológicas, conforme IBGE (1986) e Justus *et al*. (1986).

Tabela 6.3.3.a
Domínios Morfoestruturais, Regiões e Unidades Geomorfológicas AE do Meio Físico

Domínios Morfoestruturais	Regiões Geomorfológicas	Unidades Geomorfológicas	Área na AE (%)
Depósitos Sedimentares Quaternários	Planície Costeira Interna	Planície Lagunar Patos-Mirim e Coxilha das Lombas	6,92
		Planície Alúvio-Coluvionar	12,62
	Planície Costeira Externa	Planície Litorânea	2,76
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Planalto das Araucárias	Patamares da Serra Geral	15,56
		Serra Geral	13,32
		Planalto dos Campos Gerais	34,91
	Depressão Central Gaúcha	Depressão do Rio Jacuí	3,49
	Depressão do Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense	7,63

Fonte: IBGE (1986).

Planície Lagunar Patos-Mirim e Coxilha das Lombas

Posiciona-se aproximadamente a oeste da Unidade Geomorfológica Planície Marinha ou Litorânea, sendo marcada pela deposição lagunar e as formas ligadas a essa deposição e por ocorrência de Planossolos Háplicos.

Tem como característica, além de ser uma área plana, a homogeneidade sem dissecação, onde os modelados de acumulação representados pelas planícies e terraços lacustres são dominantes. Em porções dos lagos maiores, como ocorre nas margens da Lagoa dos Barros na AE, ocorrem depósitos de retrabalhamento eólico com seus modelados de dunas, localizados nas praias lagunares, além de depósitos eólicos mais antigos. Relacionada a estes depósitos, em meio aos relevos planos da Planície Lagunar, ocorre uma faixa de dunas pleistocênicas, denominada de Coxilha das Lombas, topograficamente ressaltadas, constituindo formas de relevo colinoso com altitudes entre 40 e 150 m, cujo aprofundamento de vale varia de 20 a 45 m. Associados a estes relevos ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos.

Planície Alúvio-Coluvionar

Trata-se de superfície plana, suavemente rampeada para leste, posicionada de forma descontínua entre a Planície Lagunar e Marinha a leste e a região de Planalto a oeste, caracterizando uma área de deposição transicional entre influências continentais e marinhas. Nos trechos mais continentais predominam os modelados planos ou

embaciados, resultantes da convergência de leques coluviais, cones de dejeção ou depósitos de enxurradas nas partes terminais de rampas de pedimentos, sendo que ocorrem também formas de topo plano ou baixos tabuleiros.

Assim, distribuem-se principalmente nos contrafortes da escarpa da Serra Geral e Patamares da Serra Geral, além de entremeadas na Depressão do Rio Jacuí. Na AE, associados aos modelados desta unidade, ocorrem principalmente Cambissolos Háplicos Distróficos, Cambissolos Flúvicos e Gleissolos Melânicos.

Planície Litorânea

Os processos de agradação que dominam na área definem-na como planície, enquanto que o seu posicionamento na faixa de interferência da terra e do mar dá a conotação de costeira.

Os processos de agradação atuantes definem toda a área como de planície com modelados originados por depósitos formados pelas ações marinha e eólica, recobertos com vegetação de formações pioneiras e com campos antrópicos. Assim, predominam terraços marinhos e modelados eólicos incluindo dunas e planícies arenosas e secundariamente planícies lacustres às margens dos lagos maiores. Na AE predominam nestes terrenos Plintossolos Argilúvicos e Neossolos Quatzarênicos com porções restritas de Dunas, além de Planossolos Háplicos.

Depressão do Rio Jacuí

Corresponde a uma área associada à drenagem do rio Jacuí que dá nome a esta unidade. Caracteriza-se por apresentar um relevo sem grandes variações altimétricas com formas alongadas de topo convexo, conhecidas como coxilhas. Ao lado dessas formas e para montante, ocorrem superfícies planas, rampeadas, recobertas por colúvios, com dissecação incipiente, as quais se localizam geralmente entre o sopé da escarpa da Serra Geral e seus Patamares e as coxilhas que contatam com as faixas aluvionares do rio Jacuí. Dessa forma, estas formas estão parcialmente recobertas pela extensa planície aluvial do rio Jacuí e de seus tributários principais, estando a depressão embutida em cotas que variam entre 10 e 150 m.

Ao longo desta unidade desenvolvem solos com boa fertilidade natural, com predomínio de Argissolos Vermelhos e, subordinadamente, Nitossolos nos terrenos colinosos; e Planossolos Háplicos Eutróficos e, subordinadamente, Neossolos Flúvicos e Gleissolos Melânicos, nas planícies aluviais (EMBRAPA, 2001).

Patamares da Serra Geral

A Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral corresponde aos terminais rebaixados em continuidade à Unidade Geomorfológica Serra Geral, que avançam sobre as áreas das unidades Depressão (do rio Jacuí e da Zona Carbonífera Catarinense) e de Planícies (Lagunar, Marinha e Colúvio-Aluvionares). Está representada por uma dissecação que compreende grandes desníveis altimétricos variando entre 55 a 260 m, e

profundos entalhamentos fluviais, orientados principalmente por intenso controle estrutural.

Corresponde a testemunhos do recuo da linha da escarpa, a qual se desenvolveu nas sequências e sedimentares e vulcânicas do Grupo São Bento e demais rochas sedimentares permianas que ocorrem na AE. De modo geral, estende-se sobre as rochas da Formação Serra Geral, sendo que nas áreas de maior entalhamento da drenagem, observa-se o afloramento de arenitos da Formação Botucatu. Restritamente, nos sopés de residuais em contato com as unidades Geomorfológicas de planície da AE, afloram principalmente rochas paleozóicas como siltitos, siltitos arenosos e arenitos da Formação Rio do Rastro, lamitos, argilitos, siltitos e arenitos finos com concreções calcíferas do Subgrupo Estrada Nova.

No trecho dos Aparados da Serra, a área dos Patamares da Serra Geral desenvolve-se como uma faixa mais estreita e descontínua, associada à dissecação das redes de drenagem dos rios Araranguá e Mampituba. Especificamente na área da bacia de drenagem do rio Araranguá, exibe prolongamento do escarpamento da serra Geral, em formas alongadas, digitadas e irregulares, que avançam sobre as planícies como verdadeiros esporões interfluviais. Alguns deles apresentam-se isolados, sendo frequente a ocorrência de morros testemunhos.

Na porção sul da AE, incluindo áreas a norte da Lagoa dos Barros, a Unidade Geomorfológica Patamares da Serra Geral apresenta-se em formas de colinas e vales fluviais com aprofundamentos entre 57 e 75 m, associados à ocorrência de morros testemunhos distribuídos e com cristas simétricas. Essas formas de relevo apresentam-se entremeadas por áreas planas ou embaciadas, resultantes da acumulação fluvial ou da concentração de depósitos de enxurradas, associadas a cursos fluviais com maiores poderes erosivos. Nota-se que a passagem das formas de relevo dissecadas para os modelados de acumulação faz-se através de rupturas de declive onde se observam afloramentos das rochas areníticas da Formação Botucatu. Associados a estes relevos ocorrem na AE principalmente Nitossolos Vermelhos, além de Argissolos Vermelhos-Amarelos e, mais localmente, Cambissolos Húmicos Alumínicos.

Serra Geral

A Unidade Geomorfológica Serra Geral constitui-se em um conjunto de elevadas escarpas que bordejam a sul e leste do Planalto das Araucárias e desenvolve-se principalmente sobre rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral, sobrepostas a rochas sedimentares, com desníveis acentuados de até 1.000 m em sua borda leste.

Ao longo da AE, a Escarpa da Serra Geral apresenta direção aproximada SSE-NNW e consiste em imponente relevo de transição entre o Planalto dos Campos Gerais, alçado em cotas entre 900 e 1.400 m e os Patamares da Serra Geral e Planície Costeira. Constitui-se numa escarpa de linha de falha, portanto com sua antiga frente já consideravelmente recuada e dissecada. Esse escarpamento expõe várias seqüências de derrames da Formação Serra Geral predominantemente e rochas areníticas da Formação Botucatu nas posições basais das encostas.

As formas de relevo bastante abruptas apresentam vales fluviais com aprofundamentos superiores a 500 m em suas nascentes desenvolvendo verdadeiros "canyons", notadamente na área conhecida como Aparados da Serra, devido aos relevos mais abruptos, com presença de vales mais aprofundados e adaptados aos sulcos estruturais da área.

Nesses terrenos de elevada declividade, destaca-se a ocorrência de solos rasos, com predomínio de Neossolos Litólicos Eutróficos e ocorrência de Cambissolos Eutróficos, Chernossolos Argilúvicos, Nitossolos Eutróficos e Afloramentos de Rocha (EMBRAPA, 2001). A presença de vegetação de porte florestal, devido ao clima muito úmido (Mata Atlântica), possibilita a estabilidade destes terrenos que, de outro modo, são suscetíveis a movimentos de massa como deslizamentos rasos translacionais no contato solo-rocha, principalmente durante chuvas intensas, conforme ressaltado por Dantas *et al*. (2010).

A este respeito, estes autores destacam desastre natural de dezembro de 1995, ocorrido na bacia do rio Araranguá e amplamente documentado pela literatura (PELLERIN *et al*., 1996; PONTELLI & PELLERIN, 1998, dentre outros *apud* DANTAS *et al*., 2010), que descreve ocorrências de movimentos de massa originados nas altas vertentes da escarpa com geração de torrentes de fluxos de detritos e corridas de lama que atingiram as drenagens e disseminaram volumes de sedimentos nas planícies alúvio-coluvionares de jusante, resultando em danos materiais.

Planalto dos Campos Gerais

O Planalto dos Campos Gerais corresponde ao trecho mais elevado do Planalto das Araucárias (IBGE, 1993; 2006), sendo que, próximo ao contato com a unidade Serra Geral, as altitudes são da ordem de 1.100 a 1.200 m.

Na AE, as formas de relevo são moldadas principalmente por derrames vulcânicos da Formação Serra Geral (de idade jurocretácica), compostos, com maior predominância por riolitos e dacitos da Fácies Caxias, mas apresentando também ocorrências de basaltos e andesitos das Fácies Gramado e Várzea do Cedro (RAMGRAB *et al.*, 2004)

Esse planalto é dominado por extensos platôs e superfícies planálticas embutidas, levemente adernadas para oeste, dominadas por Campos Limpos. Matas de Araucária ocupam capões isolados ou vales encaixados, por vezes escalonados, função do entalhamento diferencial relacionado aos acamamentos dos derrames de rochas vulcânicas, os quais geram também platôs e mesetas.

Em função do padrão climático, com precipitações bem distribuídas ao longo de todo o ano e invernos frios, o Planalto dos Campos Gerais, principalmente devido às temperaturas amenas, apresenta moderada atuação do intemperismo químico com formação de solos de espessura variável e acúmulo de matéria orgânica. Assim, nas porções mais elevadas e mais frias, dominadas por derrames ácidos a intermediários, predominam solos rasos, sendo que na AE é estreita a associação com Cambissolos Húmicos Alumínicos.

Os padrões de relevo predominantes consistem de antigas superfícies de aplainamento, apresentando principalmente topografia plana a levemente ondulada, com desnivelamentos inferiores a 20 m e uma densidade de drenagem muito baixa. Quando sulcadas por drenagens insipientes, observam-se colinas muito amplas e suaves, com desnivelamentos sempre inferiores a 40 m e densidade de drenagem baixa a moderada. Ainda nas áreas aplainadas, observam-se formas residuais de relevo em pequenos platôs ou mesetas, sustentadas, possivelmente, por derrames vulcânicos de composição ácida, mais resistentes aos processos de intemperismo químico.

Depressão da Zona Carbonífera Catarinense

Posiciona-se na porção norte da AE, tendo a noroeste e oeste a Unidade Geomorfológica dos Patamares da Serra Geral, por vezes com formas de relevo entremeadas, e a sul a Planície Colúvio-Aluvionar. Recebe esta denominação em função da extração do carvão mineral, que na AE ocorre em área do município de Siderópolis, e devido ao seu posicionamento altimétrico.

Associa-se principalmente à ocorrência do Grupo Guatá, em especial pelos arenitos, siltitos e folhelhos da Formação Rio Bonito. Notam-se duas feições de relevo marcantes: a) da cidade de Siderópolis para norte, tem-se relevo colinoso do tipo convexo, estreito, com vales encaixados, densidade de dissecação fina a média, com aprofundamento variando de 67 a 72 m e com vertentes íngremes com espesso manto de intemperismo, o que favorece a ocorrência de processos de solifluxão e ocasionalmente movimentos de massa; e, b) de Siderópolis para sul, as formas são côncavo-convexas com vales abertos, densidade grosseira, com aprofundamento variando entre 20 e 50 m, contendo relevos residuais de topos planos, mantidos por basaltos e pertencentes à unidade de Patamares da Serra Geral.

Na AE predomina, nesta unidade geomorfológica, a distribuição de Nitossolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos.

6.3.3.1
Tipos de Terrenos e Sensibilidade Geoambiental

A avaliação da Sensibilidade Geoambiental da AE das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 foi feita com base na análise de terrenos, caracterizados pelos dados obtidos na pesquisa bibliográfica e nos levantamentos nas escalas 1:250.000.

Dentro dessa abordagem, considera-se que:

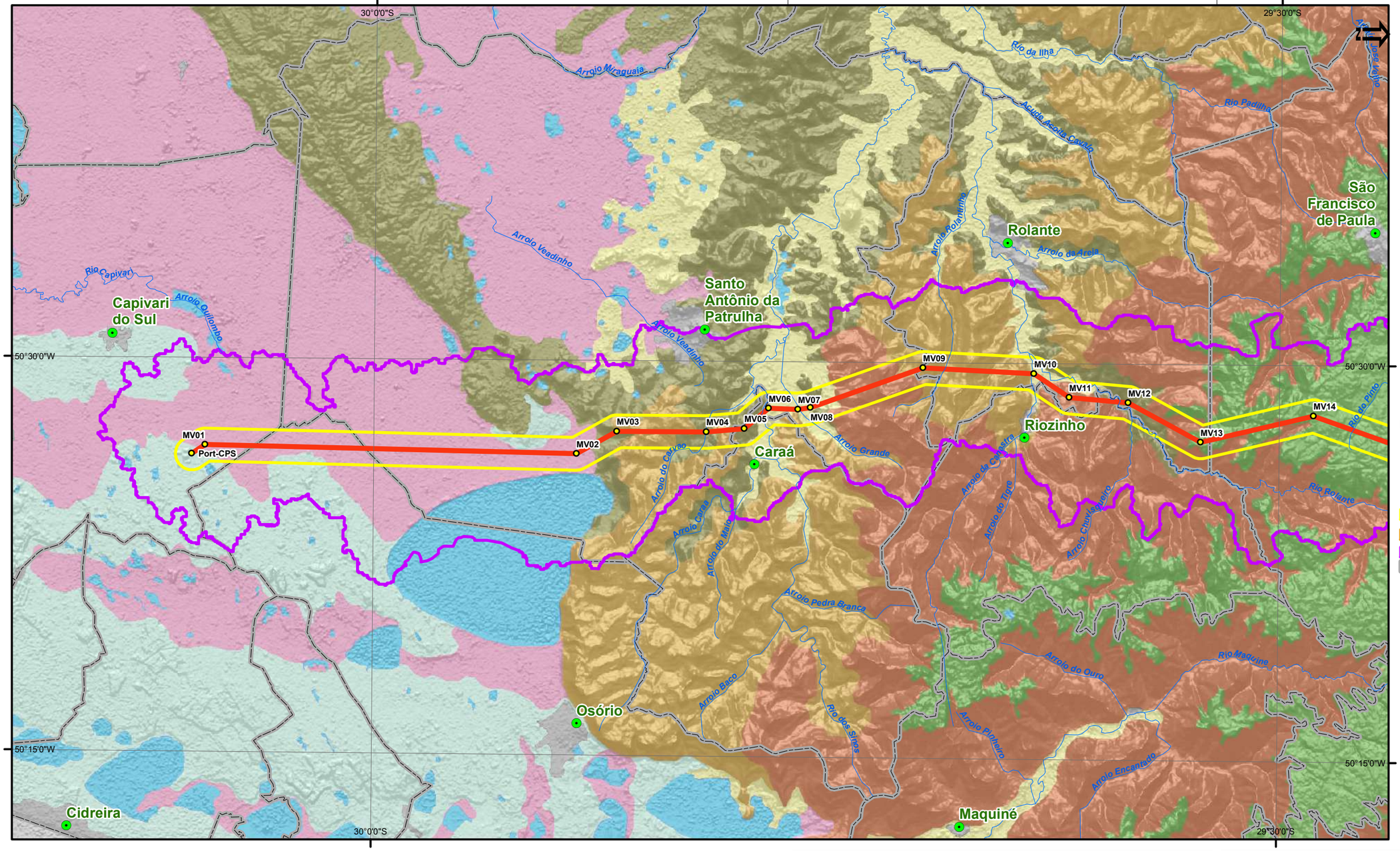
- Os terrenos são áreas ou regiões que podem ser facilmente reconhecidas pela sua fisionomia tanto no campo como por meio de imagens de sensores remotos, sendo caracterizadas com base na forma de relevo, solo e vegetação (ZONNEVELD, 1992).
- São áreas onde seus principais componentes são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados.

- São áreas relacionadas e uniformes pelo tipo de relevo, solo e vegetação, que podem ser descritas simultaneamente em relação às suas feições mais significativas e com relação a um propósito prático (AUSTIN & COOCKS, 1978).
- O uso do terreno e os impactos associados dependem das combinações e interações de efeitos dos seus vários atributos (MABBUTT, 1968),

O estudo do terreno classifica o espaço segundo suas condições ambientais predominantes, suas qualidades ecológicas e avalia seu potencial de uso, bem como o de suas várias partes. Tais estudos têm sido utilizados para fornecer uma visão sintética do meio, para estudos científicos e aplicados ao planejamento das atividades humanas no meio físico.

Foram diferenciados na AE, oito (8) tipos de terrenos, baseados no mapeamento dos modelados, além dos mapeamentos de geodiversidade, geológicos, pedológicos e levantamentos de altimetria e declividade e, principalmente das informações coletadas em campo. O **Modelo Digital do Terreno** da AE, elaborado a partir de imagens de sensoriamento remoto – radar SRTM é exposto no **Mapa 6.3.3.1.a** e a declividade da AE é exposta no **Mapa 6.3.3.1.b - Declividade da AE**.

Os atributos principais das 8 unidades de terrenos identificadas são apresentados nas **Tabelas 6.3.3.1.a** a **6.3.3.1.i** O **Mapa 6.3.3.1.c – Mapa de Sensibilidade Geoambiental/Terrenos** é apresentado a seguir, baseado na individualização dos terrenos identificados.



Legenda

- Vértices
- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

Unidade de Terrenos - Susceptibilidade Geoambiental

- Mancha Urbana
- Corpos d'água
- Escarpas Serranas - Muito Alta
- Morros e Serras baixas - Alta
- Planície Lagunar - Alta
- Planícies Colúvio-Aluviais - Alta
- Planícies Marinha - Alta
- Colinosos e Amorreados - Moderada a Alta
- Colinosos - Moderada
- Chapadas e Platôs - Baixa a Moderada

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520.

JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

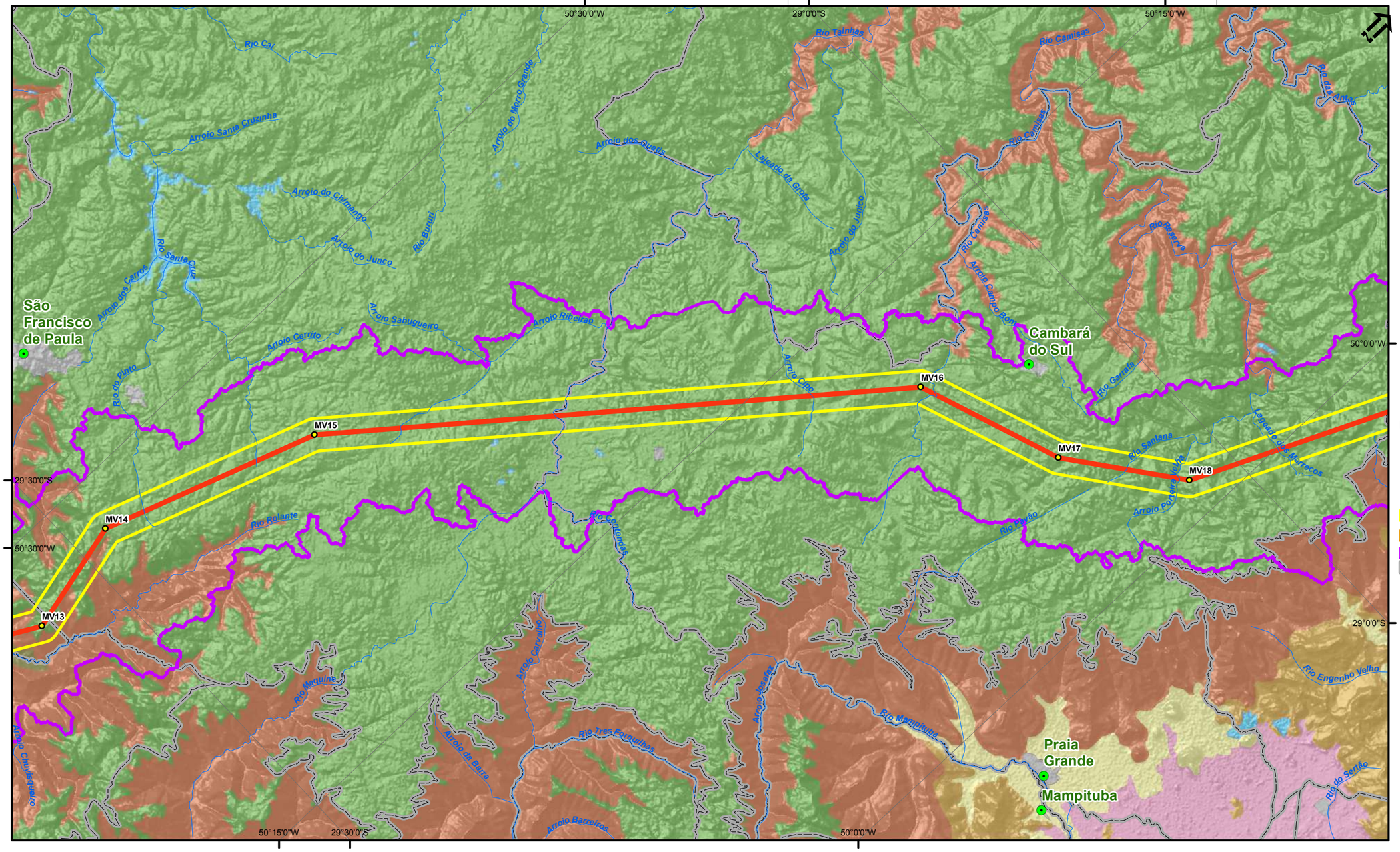
Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.1.a

Mapa Sensibilidade Geoambiental / Terrenos

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- Vértices
- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

Unidade de Terrenos - Susceptibilidade Geoambiental

- Mancha Urbana
- Corpos d'água
- Escarpas Serranas - Muito Alta
- Morros e Serras baixas - Alta
- Planície Lagunar - Alta
- Planícies Colúvio-Aluviais - Alta
- Planícies Marinha - Alta
- Colinosos e Amorreados - Moderada a Alta
- Colinosos - Moderada
- Chapadas e Platôs - Baixa a Moderada

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520. | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

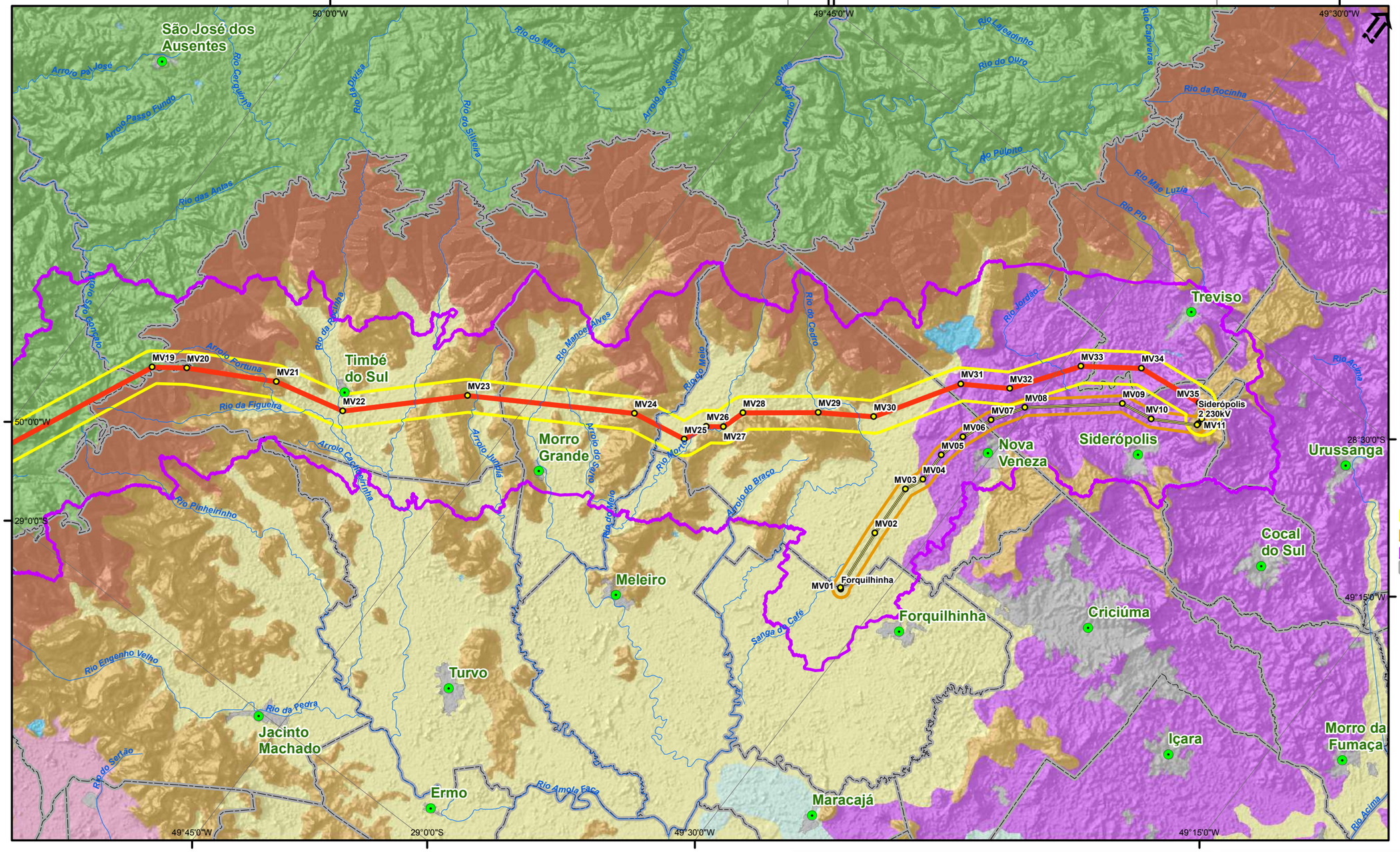
Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.1.a

Mapa Sensibilidade Geoambiental / Terrenos

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Unidade de Terrenos - Susceptibilidade Geoambiental

- Mancha Urbana
- Corpos d'água
- Escarpas Serranas - Muito Alta
- Morros e Serras baixas - Alta
- Planície Lagunar - Alta
- Planícies Colúvio-Aluviais - Alta
- Planícies Marinha - Alta
- Colinosos e Amorreados - Moderada a Alta
- Colinosos - Moderada
- Chapadas e Platôs - Baixa a Moderada

Legenda

- Vértices
- Localidades
- Hidrografia
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 1+1 Km - Levantamento de Dados Primários - LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Faixa de 500 + 500 m - Levantamento de Dados Primários - LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Limite de Município

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520. | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; CPRM - Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Rio_Grande_do_Sul_1-750.000 e Mapa_de_Geodiverdidade_do_Estado_Santa_Catarina_1-1.000.000 - e SRTM - TOPODADTA - INPE

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

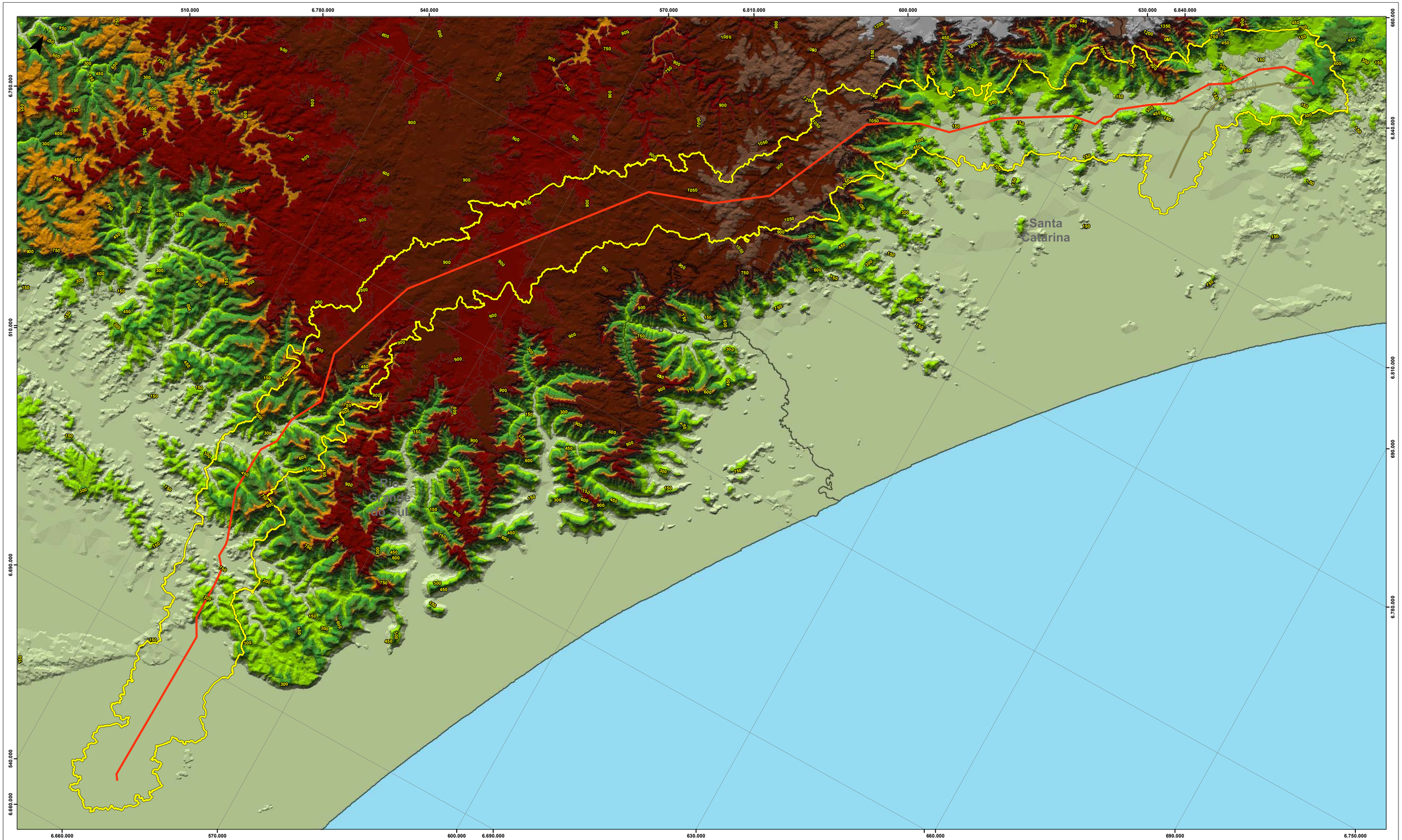
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.1.a

Mapa Sensibilidade Geoambiental / Terrenos

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Folha 3 / 3



Legenda

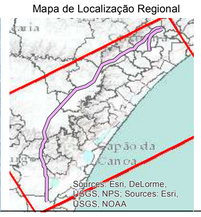
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Curvas de Nível
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Altimetria
Elevação

- 1350 - 1725
- 1200 - 1350
- 1050 - 1200
- 900 - 1050
- 750 - 900
- 600 - 750
- 450 - 600
- 300 - 450
- 150 - 300
- 25 - 150

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional



Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22
FONTE: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm
Modelo digital de elevação - http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php

0 4 8 16 km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
12/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul - Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.1.b

Modelo digital de Elevação

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Rio Grande do Sul

Santa Catarina

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Declividade

%

- 0,00 - 3,00 % - Plano
- 3,00 - 8,00 % - Suave Ondulado
- 8,00 - 20,00 % - Ondulado
- 20,00 - 45,00 % - Forte Ondulado
- > 45,00 % - Escarpado e Montanhoso

Mapa de Localização

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA, NGDC, and other contributors

Mapa de Localização Regional

Sources: Esri, DeLorme, USGS, NPS, Sources: Esri, USGS, NOAA

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

Andréia M. Cassiano | JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

FONTE: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Modelo digital de elevação - http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php

0 4 8 16 km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.3.1.c

Mapa de Declividade da AE

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.3.3.1.a
Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Tipo de Terreno	Modelados de relevo/unidade geomorfológica	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Solos	Sensibilidade Geoambiental
Planície Marinha	Ape/Planície Litorânea	Areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada; areia fina a média, bem arredondada e selecionada; rara laminação plano-paralela ou estratificação cruzada.	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado plano e suave ondulado; PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado (FTa).	ALTA
Planície Lagunar	Atlg/Planície Lagunar Patos-Mirim	Areia síltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente; concreções carbonáticas e ferromanganesíferas, além de depósitos localizados de turfa heterogênea intercalada com areia, silte e argila plástica.	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano; PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico.	ALTA
Colinosos	Dc/Depressão do Rio Jacuí	Rochas basálticas com granulação fina a média (Formação Serra Geral), arenitos finos a grossos com estratificações cruzada (Formação Botucatu), além de depósitos aluviais e coluviais compostos por conglomerados, diamictitos, arenitos, bem como aluviais com areias, cascalhos e sedimentos síltico-argilosos ao longo de calhas de rios e planícies de inundação.	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico abrúptico e típico arenosa/argilosa, arenosa/média e média/argilosa; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/argilosa.	MODERADA
Planície Colúvio-aluviais	Aptf e Arc/Planície Alúvio-Coluvionar	Areia grossa a fina, cascalho e sedimentos síltico-argiloso, em calhas de rios e planícies de inundação.	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico e Eutrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado; CAMBISSOLOS FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico e típico argilosa A chernozêmico plano e suave ondulado; GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico e Distófico, típicoargilosa A moderado plano.	ALTA

Tabela 6.3.3.1.a
Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Tipo de Terreno	Modelados de relevo/unidade geomorfológica	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Solos	Sensibilidade Geoambiental
Morros e Serras Baixas	Dt e Dc/Patamares da Serra Geral	Rochas basálticas com granulação fina a média (Formação Serra Geral) com arenitos finos a grossos com estratificações cruzada (Formação Botucatu) na base, além de exposições de siltitos, siltitos arenosos e arenitos (Formação Rio do Rasto), além de lamitos, argilitos, siltitos e arenitos finos do Subgrupo Estrada Nova, também na base.	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico e Alumínico típico e úmbrico média/argilosa A moderado e A proeminente forte ondulado e ondulado; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa ondulado e forte ondulado; NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico e Distroférico típico muito argilosa forte ondulado e ondulado; NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico fragmentário e típico média cascalhenta e média; NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico muito argilosa ondulado e forte ondulado.	ALTA
Escarpas Serranas	Da/Serra Geral	Riolitos, riodacitos, basaltos e basalto-andesitos (Formação Serra Geral), além de arenitos eólicos (Formação Botucatu) na base	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada; CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa; NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico média cascalhenta A chernozêmico pedregosa montanhoso e forte ondulado; NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico média cascalhenta e média A moderado pedregosa montanhoso e forte ondulado.	MUITO ALTA
Colinosos e Amorrea-dos	Dt, Dc/ Depressão da Zona Carbonífera Catarinense	Arenitos finos, siltitos, argilitos e folhelhos, além de calcários e carvão (Grupos Guatá e Passa Dois) e rochas basálticas (Formação Serra Geral)	NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A proeminente álico forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico úmbrico e típico média/argilosa e argilosa/muito	MODERADA a ALTA

Tabela 6.3.3.1.a
Principais atributos dos tipos de terreno que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Tipo de Terreno	Modelados de relevo/unidade geomorfológica	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Solos	Sensibilidade Geoambiental
			argilosa A proeminente e A moderado; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A moderado e A proeminente álico ondulado e forte ondulado.	
Chapadas e Platôs	Dt/Planalto dos Campos Gerais	Derrames de composição intermediária a ácida (riodacítica), mesocráticos, granulares finos a microfaneríticos, horizontes superiores com disjunção tabular regular bem desenvolvida e raras vesículas preenchidas por sílica. Centros de derrames maciços. Estruturas de fluxo laminar e dobras.	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada; CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa.	BAIXA A MODERADA

Planície Marinha

Os terrenos de Planície Marinha ocorrem principalmente entre a Planície Lagunar e a linha costeira, notadamente a sul da Lagoa dos Barros e de forma restrita nas proximidades do início da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 até o vértice MV-01. Correspondem principalmente a sedimentos arenosos eólicos e terraços marinhos antigos e recentes, por vezes retrabalhados por ação eólica resultando em dunas localizadas.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.b** e mostrados nas **Fotos 01 e 02**, a seguir, são constituídos por areias quartzosas finas, bem selecionadas, laminação plano-paralela e cruzada, além de areia fina a média, bem arredondada e selecionada com raras laminações plano-paralela ou estratificação cruzada. Associadas a estas litologias são mapeadas as seguintes unidades de solos: PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado plano e suave ondulado e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado.

Correspondem a sedimentos inconsolidados, pouco coesos e bastante erosivos, sendo de difícil manejo em função da baixa coesão das partículas dos solos. Em função da elevada permeabilidade, estes tipos de terreno constituem área de recarga de aquíferos subjacentes, sendo muito suscetíveis à contaminação, em função da baixa capacidade de reter poluentes.

Essas características conferem aos terrenos de Planície Marinha uma Sensibilidade Geoambiental Alta, com aptidão para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.

Tabela 6.3.3.1.b
Características e atributos dos Terrenos de Planície Marinha, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	PLANÍCIE MARINHA	
Modelados de relevo	Ape/Planície Litorânea Amplitude entre 5-40 m e declividades entre 3-30º	Áreas planas onduladas formadas por terraços marinhos sedimentos eólicos antigos e recentes com alternância de áreas mais elevadas com depressões, lagos e alagadiços. Ocorrência de dunas localizadas, formados pelo retrabalhamento eólico das areias.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Areia quartzosa fina, bem selecionada, laminação plano-paralela e cruzada; areia fina a média, bem arredondada e selecionada; rara laminação plano-paralela ou estratificação cruzada.	
Solos	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado plano e suave ondulado, e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado.	

Tabela 6.3.3.1.b
Características e atributos dos Terrenos de Planície Marinha, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	PLANÍCIE MARINHA
Dinâmica Superficial e Fragilidades	- Inundações localizadas em função de lençol freático elevado nas porções mais deprimidas; - Erosão junto aos canais e encharcamentos localizados; - Possibilidade de contaminação condicionada pela alta permeabilidade e pouca profundidade do lençol freático, o que restringe seu uso para a disposição de efluentes, - Erodibilidade dos solos arenosos devido à baixa coesão.
Sensibilidade Geoambiental	**ALTA** Devido à baixa coesão e elevada permeabilidade que conferem vulnerabilidade à processos erosivos, liquefação e contaminação de aquíferos

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 01: Vista em direção ao início e Torre MV1 da LT Capivari do Sul – Forquilhinha, onde verifica-se relevo de planície levemente ondulado.

Foto 02: Encharcamentos localizados principalmente nas proximidades de áreas deprimidas que formam pequenas lagoas e áreas.

Planície Lagunar

Os terrenos de Planície Lagunar ocorrem principalmente na área da bacia hidrográfica Litoral Médio, a qual é ocupada extensivamente pelo uso agrícola, inclusive na área da travessia da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, entre os vértices MV-01 e MV-02.

Ao longo desta LT caracterizam-se principalmente por ser uma área plana e homogênea, constituída principalmente por terraços lacustres com poucas áreas deprimidas rebaixadas, além de vários canais de irrigação, alguns recebendo bombeamento de água

a partir da Lagoa dos Barros. A irrigação constante permite a maior elevação do lençol freático e ocupação por culturas agrícolas adaptadas aos solos arenosos.

Em trechos às margens da Lagoa dos Barros, a leste da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, observa-se o retrabalhamento eólico das areias de praia lagunar formando pequenas dunas, em sua maioria recobertas por vegetação herbácea.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.c** e mostrados nas **Fotos 03** a **08**, a seguir, são constituídos principalmente por areia síltico-argilosa, além de depósitos de turfa heterogênea intercalada com areia, silte e argila plástica. De acordo com o levantamento geológico, são interceptados depósitos de turfeiras, entre os vértices MV-01 e MV-02, mapeadas aproximadamente entre os km 13-14 e km 16 e 18 da LT.

Associadas a estas litologias que compõem os terrenos de Planície Lagunar são mapeadas as seguintes unidades de solos: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano, PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano e GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico. A variação textural dos solos pode resultar em processos erosivos nas porções mais superficiais e arenosas.

As áreas planas e mais elevadas com respeito a algumas áreas levemente mais deprimidas, apresentam menor risco de alagamento, boa drenabilidade e baixo potencial erosivo. Além disso, resultam em terrenos com boa capacidade de suporte para obras de médio porte.

Em poucas áreas restritas, mais deprimidas e com turfa, há maior tendência a existir solos com argilas moles e com matéria orgânica, suscetíveis a adensamentos, recalques e rupturas de fundações, em função da baixa capacidade de suporte. Além disso, possuem lençol freático mais próximo à superfície e, em função da elevada permeabilidade, principalmente nos seus níveis mais superficiais, são muito suscetíveis à contaminação, em função da baixa capacidade de reter poluentes. Localmente, em função do caráter solódico dos solos, podem possuir maior salinidade, que, somada à presença de ácidos orgânicos, podem resultar em corrosão de estruturas metálicas ou de cimento enterrados.

Essas características conferem aos terrenos de Planície Lagunar uma Sensibilidade Geoambiental Alta, com aptidão para uso agrícola controlado, além de abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer, como as áreas que ocorrem ao longo das praias laterais à Lagoa dos Barros, a leste da LT.

Tabela 6.3.3.1.c
Características e atributos dos Terrenos de Planície Lagunar, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	PLANÍCIE LAGUNAR	
Modelados de relevo	Atlg/Planície Lagunar Patos-Mirim Amplitude entre 2-20 m e declividades entre 0-3º	Áreas planas e homogêneas com vários canais de drenagem de irrigação, formadas por terraços lagunares e localmente por porções mais deprimidas e por depósitos de turfas.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Areia síltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano-paralela incipiente; concreções carbonáticas e ferromanganesíferas, além de depósitos localizados de turfa heterogênea intercalada com areia, silte e argila plástica.	
Solos	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano, PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano e GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	- Ocorrências de processos erosivos ocasionais e de baixa intensidade - Áreas localizadas com lençol freático raso, encharcamentos localizados frequentes e com presença de matéria orgânica e salinidade; - elevada suscetibilidade à contaminação em função da elevada permeabilidade.	
Sensibilidade Geoambiental	**ALTA** Devido ao risco de inundação, erosão e recalques localizados e contaminação de solos e águas subsuperficiais e superficiais.	

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 03: Solos encharcados nas proximidades de área deprimida e de afluente do rio Capivari que ocorre a oeste da LT, na altura dos km.

Foto 04: Superfície erodida exibindo horizonte mais argilos de Planossolo, onde se verifica erosão dos níveis arenosos mais superficiais exibindo horizonte de textura média e coloração clara dos Planossolos.

Foto 05: Relevo plano e homógeno com cultivos extensivos. À esquerda, vista da Lagoa dos Barros e suas praias lagunares.	**Foto 06:** Sedimentos marinhos retrabalhados pela ação do vento, constituindo dunas localizadas nas proximidades da Lagoa dos Barros. Notam-se estratificações cruzadas e a baixa coesão do material.
Foto 07: Foto nas proximidades da desembocadura de afluente do rio Capivari, interligado à Lagoa dos Barros, com sinais de assoreamento. Ao fundo, relevo colinoso, situado a oeste LT Capivari-Siderópolis.	**Foto 08:** Canal de drenagem e vista para local de implantação de futura da Torre MV02 da LT Capivari-Siderópolis Ao fundo, relevo mais acidentado dos Patamares da Serra Geral.

Colinosos

Os terrenos Colinosos ocorrem principalmente ao longo da LT Capivari do Sul-Forquilhinha aproximadamente entre MV-02 e MV-03 e nas proximidades dos vértices MV-05, MV-07, MV-08 e MV-12.

Correspondem principalmente a relevos colinosos, aos quais se associam para jusante planícies aluvionares e para montante superfícies planas e rampeadas, principalmente quando situados em prolongamento ao Patamares da Serra Geral. Nestes casos, são recobertos por colúvios, os quais são constituídos por depósitos heterogêneos contendo sedimentos areno-sílticos-argilosos, seixos, blocos, matacões e superfícies rochosas, principalmente areníticas da Formação Botucatu e basálticas da Formação Serra Geral.

Ao longo da LT, os terrenos Colinosos são entremeados pelas planícies aluviais do Arroio do Carvão (proximidades de MV-04), rio dos Sinos (proximidades de MV-05),

Arroio Grande (proximidades de MV-07 e MV-08) e rio Rolante (entre MV-10 e MV-12) em vales de fundo chato, aos quais fazem contato.

Associadas aos substratos rochosos e detríticos são mapeadas as seguintes unidades de solos: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico abrúptico e típico arenosa/argilosa, arenosa/média e média/argilosa e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/argilosa. Na **Tabela 6.3.3.1.d** é exposta uma síntese destes terrenos e nas **Fotos 09** a **14**, a seguir, são evidenciadas algumas de suas características.

Em função da presença de depósitos de colúvio e tálus nas encostas mais elevadas, pode haver dificuldades para escavações, perfurações e sondagens. Ainda nestes segmentos, há maior suscetibilidade a processos erosivos, rastejos e outros movimentos de massas. Também em função da presença de Argissolos, que determinam variação de arenosa para mais argilosa em subsuperfície, há possibilidade de desenvolvimento de processos erosivos.

No geral, são terrenos pouco sensíveis à interferência, em função das suas declividades e pequenas amplitudes (inferiores a 50 m); no entanto, podem ocorrer problemas localizados nos segmentos de maior inclinação e com presença de depósitos coluvionares. Essas características conferem aos terrenos Colinosos uma Sensibilidade Geoambiental Moderada.

Tabela 6.3.3.1.d
Características e atributos dos Terrenos Colinosos, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	COLINOSOS	
Modelados de relevo	Dc/Depressão do Rio Jacuí Altitudes até 100m	Formas subniveladas. Topos convexos. Perfil de vertente contínuo, segmentos retilíneos, com matacões esparsos. Vales acumulativos abertos pouco encaixados e com planícies amplas, contínuas e alagadiças com deposição aluvial. Média a alta densidade de drenagem.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Rochas basálticas com granulação fina a média (Formação Serra Geral), arenitos finos a grossos com estratificações cruzada (Formação Botucatu), além de depósitos aluviais e coluviais compostos por conglomerados, diamictitos, arenitos, bem como aluviais com areias, cascalhos e sedimentos síltico-argilosos ao longo de calhas de rios e planícies de inundação.	
Solos	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico abrúptico e típico arenosa/argilosa, arenosa/média e média/argilosa ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/argilosa	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Erosão laminar e em sulcos e rastejo ocasionais e de baixa intensidade. Dificuldades de terraplenagem, escavação e de cravação de estacas nos locais com substrato rochoso raso ou com presença de depósitos heterogêneos constituídos por Baixa aderência dos solos superficiais argilosos.	

Tabela 6.3.3.1.d
Características e atributos dos Terrenos Colinosos, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	COLINOSOS
Sensibilidade Geoambiental	MODERADA Terrenos pouco sensíveis à interferência com problemas localizados devido à inclinação das encostas e presença de depósitos coluvionares e Argissolos.

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 09: Vista de rampas coluvionares nas porções basais dos Patamares da Serra Geral e para ponto de travessia da LT e de implantação de MV-03

Foto 10: Proximidades de MV-04 em relevo colinosos com exposições de blocos rochosos.

Foto 11: Relevo suave dos terrenos Colinosos em aproximação ao local de implantação de MV-04.

Foto 12: Vista em direção a trecho de travessia da LT entre MV-04 e MV-05 em trechos de rampas coluvionares.

Foto 13: Afloramento de basalto em corte de estrada, em área de terrenos Colinosos, mostrando faturamento paralelo..	**Foto 14:** Exposições de Arenito eólico Botucatu com estratificações cruzadas.

Planícies Colúvio-aluvionais

Os terrenos de Planície Colúvio-aluvionais ocorrem principalmente como terrenos planos por vezes em terraços elevados em relação aos corpos d'água ou ainda como planícies aluviais de drenagens principais. No trecho gaúcho da LT, ocorrem com maior representatividade ao longo do rio dos Sinos e rio Rolante. No território catarinense, ganham maior expressão em função do poder erosivo desempenhado pelas drenagens da bacia do rio Araranguá, que tem suas nascentes na Serra Geral.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.e** e mostrados nas **Fotos 15** a **18**, a seguir, são constituídos por areias grossas a finas, cascalho e sedimentos síltico-argiloso, em calhas de rios e planícies de inundação. As unidades de solos mapeadas e associadas a estas terrenos correspondem a CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico e Eutrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado, CAMBISSOLOS FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico e típico argilosa A chernozêmico plano e suave ondulado e GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico e Distófico, típico argilosa A moderado plano.

No período das chuvas, os processos de erosão, transporte e deposição são ativos, passando a ocorrer deposição de finos por decantação nas planícies de inundação, deposição em barras, erosão lateral e vertical no canal, além de pequenos escorregamentos (solapamento) ocasionais e de baixa intensidade nas margens dos canais maiores.

Por serem terrenos sujeitos a enchentes sazonais, por apresentarem alagadiços e lençol freático elevado, as Planícies colúvio-aluviais são muito sensíveis às interferências antrópicas e apresentam alto risco de contaminação. Essas áreas apresentam ainda grande vulnerabilidade ao assoreamento devido à erosão nas encostas adjacentes, causadas comumente pelas atividades agrícolas e pecuárias e pelas drenagens de estradas.

Essas características conferem aos terrenos de Planícies colúvio-aluviais uma Sensibilidade Geoambiental Alta, com aptidão para Áreas de Preservação Permanente (APP), para abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e como ambiente para recreação e lazer.

Tabela 6.3.3.1.e
Características e atributos dos Terrenos Planícies Colúvio-aluviais, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	PLANÍCIES COLUVIO-ALUVIAIS	
Modelados de relevo	Aptf, Apf,Arc/Planície Alúvio-coluvionar Elevações de até 2 m acima do leito do rio Altitudes variáveis	Área plana levemente inclinada em direção ao rio, larga e contínua. É formada pela planície de inundação, por alagadiços, barras arenosas e de cascalho, e por terraços, só inundados em cheias maiores.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Areia grossa a fina, cascalho e sedimentos síltico-argiloso, em calhas de rios e planícies de inundação	
Solos	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico e Eutrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado CAMBISSOLOS FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico e típico argilosa A chernozêmico plano e suave ondulado GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico e Distófico, típico argilosa A moderado plano	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Freático elevado. Enchentes sazonais. Erosão lateral e vertical do canal, solapamento de margens, intersecção de meandros, deposição de finos por decantação e de areias e seixos por acréscimo lateral, nas enchentes. Erosão laminar e em sulcos localizados e de baixa intensidade Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes, aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos, devido à presença do nível freático próximo à superfície e a porosidade elevada dos solos que favorece a contaminação. Riscos de inundação pluvial e fluvial, assoreamento e a contaminação.	
Sensibilidade Geoambiental	**ALTA** Devido ao risco de inundação, contaminação e assoreamento.	

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 15: Planície Colúvio-aluvionais do rio dos Sinos, próximo a MV-06. Ao fundo Terrenos de Morros e Serras Baixas.

Foto 16: Terrenos de Planície Colúvio-aluvial nas proximidades de MV-23, com relevo de Morros e Serras Baixas ao fundo.

Foto 17: Entre MV-01 e MV-02 da LT 230 kV Siderópolis-Forquilhinha C2 em terrenos com cultivos de arroz.

Foto 18: Plantios de arroz em terrenos alagadiços da Planície Colúvio-aluvial nas proximidades de MV-03 da LT 230 kV Siderópolis-Forquilhinha C2.

Morros e Serras Baixas

Os terrenos de Morros e Serras Baixas compõem a Unidade Geomorfológica dos Patamares da Serra Geral e ocorrem principalmente entre os vértices MV-03 a MV-04 e MV-09 a MV-10 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, no trecho gaúcho. Já em território catarinense, são interceptados em vários trechos desta LT, em morros residuais projetados em áreas da Planície Alúvio-coluvionares.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.f** e mostrados nas **Fotos 19** a **24**, a seguir, são constituídos principalmente por rochas basálticas da Formação Serra Geral, sendo que nas porções de encontro com os terrenos Colinosos observam-se afloramentos dos arenitos da Formação Botucatu, além de basaltos. Já no encontro com os terrenos de Planície Colúvio-aluviais, em terras catarinenses, além dos afloramentos destes arenitos na base das encostas dos Morros e Serras Baixas também ocorrem exposições de siltitos, siltitos arenosos e arenitos da Formação Rio do Rasto, além de lamitos, argilitos, siltitos e arenitos finos do Subgrupo Estrada Nova.

A exposição de lamitos e argilitos em cortes propicia a ocorrência de processos de empastilhamento, que os tornam instáveis em taludes de cortes e muito erodíveis. A exploração mineral nestas rochas, em geral situadas nas bases dos terrenos de Morros e Serras Baixas, propicia o desenvolvimento de movimentos de massas e processos erosivos, especialmente quando conduzidas sem manejo adequado.

Associados a estas litologias ocorrem ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alíticos, Alumínicos e Distróficos, textura média/argilosa, além de NITOSSOLOS VERMELHOS Eutroférricos e Distroférricos e Neossolos Litólicos.

As rochas, no geral, possuem boa homogeneidade geomecânica e boa capacidade de suporte para obras; no entanto, quando muito fraturadas, podem comprometer a estabilidade de taludes de cortes. Os solos, quando bem desenvolvidos, principalmente nas áreas de topos, apresentam boa escavabilidade. Nas encostas declivosas são vulneráveis a processos erosivos e movimentos de massa, inclusive quedas de blocos e escorregamentos. Em encostas podem ocorrer depósitos heterogêneos, contendo blocos de rochas, que podem resultar em dificuldades para escavabilidade. Essas características conferem aos terrenos de Morros e Serras Baixas uma Sensibilidade Geoambiental Alta.

Tabela 6.3.3.1.f
Características e atributos dos Terrenos de Morros e Serras Baixas, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	MORROS E SERRAS BAIXAS	
Modelados de relevo	Dt e Dc/Patamares da Serra Geral Amplitude entre 100 a 450 m e declividades entre 10 e 25º	Abrange formas principalmente sustentados por rochas basálticas no topo. Constituem formas niveladas de topos principalmente tabulares e por vezes convexos e mais localmente agudos. Vales erosivos encaixados nas cabeceiras e erosivos acumulativos ou acumulativos com planícies colúvio-aluviais a jusante do sopé de relevos mais elevados. Canais erosivos em matacões e blocos e aluviais. Densidade de drenagem alta.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Rochas basálticas com granulação fina a média (Formação Serra Geral) com arenitos finos a grossos com estratificações cruzada (Formação Botucatu) na base, além de exposições de siltitos, siltitos arenosos e arenitos (Formação Rio do Rasto), além de lamitos, argilitos, siltitos e arenitos finos do Subgrupo Estrada Nova, também na base.	
Solos	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico e Alumínico típico e úmbrico média/argilosa A moderado e A proeminente forte ondulado e ondulado ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa ondulado e forte ondulado NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico e Distroférico típico muito argilosa forte ondulado e ondulado NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico fragmentário e típico média cascalhenta e média NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico muito argilosa ondulado e forte ondulado	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Elevada suscetibilidade à erosão e movimentos de massas com risco de instabilidade de taludes naturais e de cortes Dificuldades de terraplenagem, escavação e de cravação de estacas nos locais com matacões no solo. Baixa aderência dos solos superficiais argilosos.	

Tabela 6.3.3.1.f
Características e atributos dos Terrenos de Morros e Serras Baixas, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	MORROS E SERRAS BAIXAS
	Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de intervenção devido à erodibilidade elevada dos solos.
Sensibilidade Geoambiental	**ALTA** Terrenos sensíveis a interferências, devido à erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngremes vulneráveis a movimentos de massas

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 19: Vista dos Terrenos de Morro e Serras Baixas com topos tabulares, a partir das proximidades de MV-03. Ao fundo Planície Lagunar e Lagoa dos Barros.

Foto 20: Processos erosivos e movimentos de massas, na base dos Terrenos de Morros e Serra Baixas em contato com Planície Alúvio-coluvionar, na altura do km 204 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, em área de Argissolos Vermelho-Amarelo e com exploração mineral.

Foto 21: Vista para os Terrenos de Morros e Serra Baixas a partir das proximidades de MV-02, a partir de terreno de Planície Lagunar.

Foto 22: Processos erosivos em local com movimentos de massas em área de Argissolos Vermelho-amarelos.

Foto 23: Movimentos de massas em corte de estrada de acesso à SE Forquilhina 2.	**Foto 24:** Local de implantação da SE Forquilhinha 2 em topo tabular de Morro.

Escarpas Serranas

Os terrenos de Escarpas Serranas caracterizam a unidade geomorfológica Serra Geral, que ao longo do empreendimento é representada por escarpas e alinhamentos serranos com front de cuestas. Os vales profundos em "V" possuem encostas íngremes que seguem orientações estruturais. Ocorrem ao longo da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, em trecho ao norte do rio dos Sinos (entre os vértices MV-08 e MV-09), do rio Rolante (entre MV-11 e MV-13) e entre MV-20 e MV-21, em trecho denominado localmente de rio do Rasto.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.g** e mostrados nas **Fotos 25** a **30**, a seguir, são sustentados por riolitos, riodacitos, basaltos e basaltos-andesitos, além de rochas areníticas da Formação Botucatu e siltitos, arenitos e lamitos da Formação rio do Rasto, estas últimas formações como ocorrências na base das encostas, sotopostas aos basaltos. Associados a estas litologias ocorrem Cambissolos Húmicos e Háplicos, Alumínicos de textura argilosa e muito argilosa e Neossolos Litólicos Chernossólicos, Eutróficos e Distróficos.

As rochas, no geral, possuem boa homogeneidade geomecânica e boa capacidade de suporte para obras; no entanto, quando muito fraturadas podem comprometer a estabilidade de taludes de cortes, sendo suscetíveis a desprendimento de blocos. Os solos são pouco profundos e argilosos, muito suscetíveis a movimentos de massas como deslizamentos, corridas de lamas, além de processos erosivos associados.

Na base das encostas podem ocorrer depósitos heterogêneos, contendo blocos de rochas, fragmentos de rochas e solos rasos, que podem resultar em dificuldades para escavabilidade. A alta suscetibilidade a movimentos de massa naturais ou induzidos por intervenções antrópicas confere aos terrenos de Escarpas Serranas uma Sensibilidade Geoambiental Muito Alta.

Tabela 6.3.3.1.g
Características e atributos dos Terrenos de Escarpas Serranas, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	ESCARPAS SERRANAS	
Modelados de relevo	Da/Serra Geral Amplitude de 300m a 1000m e declividades entre 25 a 60º	Escarpas serranas, alinhamentos serranos, maciços montanhosos, front de cuestas, vales erosivos, encaixados e profundos com encostas íngremes.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Riolitos, riodacitos, basaltos e basalto-andesitos (Formação Serra Geral), além de arenitos eólicos (Formação Botucatu) na base	
Solos	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico média cascalhenta A chernozêmico pedregosa montanhoso e forte ondulado NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico média cascalhenta e média A moderado pedregosa montanhoso e forte ondulado	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Entalhe fluvial é generalizado e de alta intensidade. Susceptibilidade à erosão Forte/Muito Forte nos Cambissolos e Neossolos Litólicos. Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões e outros materiais heterogêneos em solos rasos. Elevada Suscetibilidade a movimentos de massas envolvendo escorregamentos, corridas de lamas e queda de blocos devido à exposição do contato solo/rocha, em áreas de rochas fraturadas, saturadas ou com surgência d'água e ao descalçamento em taludes de corte ou superfície de encosta.	
Sensibilidade Geoambiental	**MUITO ALTA** Terrenos impróprios e/ou muito susceptíveis à interferência devido à inclinação acentuada de suas encostas e à intensidade potencial do movimentos de massas e processos erosivos	

Ocorrência dos processos: *Ocasional* - ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* - ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* - ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 25: A partir da rodovia RS 474, vista para a Serra Geral, como Terrenos Escarpas Serranas (trecho de travessia da LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 entre MV-08 e MV-09.

Foto 26: Terrenos Escarpas Serranas, vista a partir do vale do rio Rolante com vista para a diretriz da LT entre MV-12 e MV-13.

Foto 27: Trecho da LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 entre MV-11 e MV-12, ao longo do vale do rio Rolante, exposições de arenitos eólicos da Formação Botucatu na base dos terrenos de Escarpas Serranas. Observam-se setores com declividades negativas e risco de queda de blocos.

Foto 28: Vista para os Terrenos de Escarpas Serranas, em direção ao vértice MV-20 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, a partir das proximidades de MV-21.

Foto 29: Vista em perfil do avanço do front de escarpas em direção aos terrenos Colúvio-aluviais, e, à esquerda da foto, Morros e Serras Baixas. Vista em direção ao MV-30 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2.

Foto 30: Drenagem de alta energia, nas proximidades de MV-21, proveniente dos terrenos de Escarpas Serranas e de seus vales profundos.

Colinosos e Amorreados

Os terrenos Colinosos e Amorreados ocorrem ao longo da LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 aproximadamente entre o vértice MV-31 até a SE Siderópolis 2, e ao longo da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, de MV-06 até a SE Siderópolis.

Correspondem principalmente a relevos colinosos amplos e de morros de topos tabulares. Nas áreas de colinas amplas ocorrem principalmente rochas sedimentares dos Grupos Guatá e Passa Dois, que incluem principalmente arenitos finos, siltitos, argilitos e folhelhos, além de calcários e carvão, explorado a sul dos vértices MV-09 e MV-10 da LT 230 kV Siderópolis – Forquilinha C2. Nos relevos de morros tabulares residuais predominam rochas basálticas da Formação Serra Geral, associados principalmente a Nitossolos Vermelhos de textura muito argilosa. Nas áreas mais colinosas prevalecem Argissolos Vermelho-Amarelos de texturas média a argilosa e argilosa a muito argilosa.

Exposições de folhelhos e argilitos em cortes de estradas propiciam a ocorrência de processos de empastilhamento, que os tornam instáveis em taludes de cortes. A exploração mineral nestas rochas, em áreas de relevo colinosos também propicia o desenvolvimento processos erosivos, especialmente quando conduzidas sem manejo adequado.

No geral, nas áreas colinosas as rochas são brandas a média quanto à escavabilidade e os solos argilosos e de fácil penetração, sendo muito escorregadios quando molhados. Estes também podem apresentar baixa consistência e capacidade de suporte em posições topográficas que favorecem a concentração de umidade. Nas áreas de morros com topos tabulares, há maior suscetibilidade a movimentos de massas induzidos por intervenções antrópicas como em taludes de cortes e aterros. Na **Tabela 6.3.3.1.h** é exposta uma síntese destes terrenos e nas **Fotos 31** a **38**, a seguir, são evidenciadas algumas de suas características. Essas características conferem aos terrenos Colinosos uma Sensibilidade Geoambiental Moderada.

Tabela 6.3.3.1.h
Características e atributos dos Terrenos Colinosos e Amorreados, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial das LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	COLINOSOS E AMORREADOS	
Modelados de relevo	Dt, Dc/ Depressão da Zona Carbonífera Catarinense Amplitudes entre 50 a 150 m Declividade 3 a 10 º	Correpondem a relevos de colinas amplas com topos convexos e amorreados de topos tabulares.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Arenitos finos, siltitos, argilitos e folhelhos, além de calcários e carvão (Grupos Guatá e Passa Dois) e rochas basálticas (Formação Serra Geral)	

Tabela 6.3.3.1.h
Características e atributos dos Terrenos Colinosos e Amorreados, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial das LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Unidade de Terreno	COLINOSOS E AMORREADOS
Solos	NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A proeminente álico forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico úmbrico e típico média/argilosa e argilosa/muito argilosa A proeminente e A moderado ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A moderado e A proeminente álico ondulado e forte ondulado
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Susceptibilidade à erosão nos Argissolos e movimentos de massas nos Nitossolos. Baixa consistência e capacidade de suporte em posições topográficas que favorecem a concentração de umidade Empastilhamentos e erosão em cortes de argilitos e folhelhos com erosão associada. Suscetibilidade a movimentos de massas induzidos por intervenções antrópicas como em taludes de cortes e aterros
Sensibilidade Geoambiental	**MODERADA A ALTA** Terrenos sensíveis a interferências, devido à erodibilidade dos solos e a setores de encostas mais íngremes com movimentos de massas

Ocorrência dos processos: *Ocasional* – ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* – ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* – ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Fotos 31 e 32: Relevo de morros com topos tabulares, onde predominam rochas basálticas recobertas por Nitossolos Vermelhos. À direita, observa-se lavra de basaltos para britas.

Fotos 33 e 34: Áreas de colinas amplas onde predominam rochas sedimentares de granulometria média a fina, recobertas por Argissolos Vermelho-Amarelo.

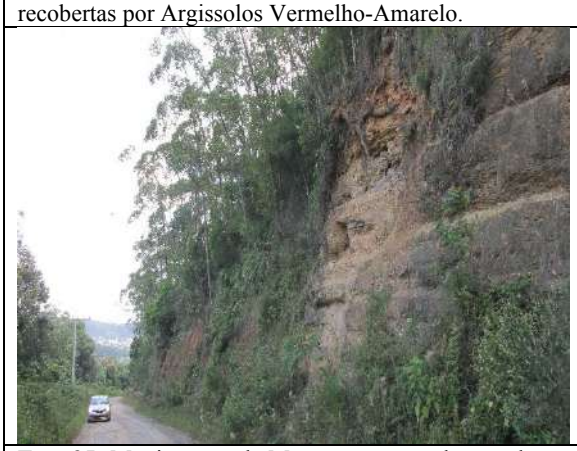


Foto 35: Movimentos de Massas em corte de estrada em área acesso a SE Forquilhinha 2, onde observam-se também processo erosicos e rastejos.

Foto 36: Exposição de Nitossolo Vermelho de textura muito argilosa, exibindo cerosidade (entre os vértices MV-06 e MV-07 da LT 230 kV Siderópolis 2-Forquilhinha C2.

Foto 37: Folhelhos e siltitos da Fm. Rio do Rastto, nas proximidades de MV-33 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e em local de extração abandonado. Nota-se ocorrência de processos de empastilhamento.

Foto 38: Exposições de basalto fraturado em entrada de Mineradora localizada nas proximidades de Nova Veneza.

Chapada e Platôs

Os terrenos de Chapada e Platôs caracterizam a unidade geomorfológica do Planalto dos Campos Gerais. Ocorrem ao longo da LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 em extenso trecho contínuo desde o vértice MV-13 até MV19. No alto desses terrenos, nas proximidades da quebra de relevo e limite com os terrenos de Escarpas Serranas, estão previstos dois vértices (MV-19 e MV-20). Caracterizam-se por superfícies aplanadas com entalhamentos fluviais que seguem linhas de faturamento das rochas, contendo ainda vários arroios insipientes. Observam-se pequenas colinas e mesetas com linhas de pedras e exposições de rocha sã, em função da maior resistência ao intemperismo, em especial em camadas de lavas de riolitos e riodacitos.

Esses terrenos, descritos na **Tabela 6.3.3.1.i** e mostrados nas **Fotos 39** a **48** a seguir, são sustentados por riolitos, riodacitos, basaltos e basaltos-andesitos. Associadas a estas litologias ocorre principalmente a unidade de solo CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada e CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa. Estes constituem solos rasos, mas que possuem concentração de matéria orgânica superficial, resultado do clima mais ameno.

Os riolitos e riodacitos conferem resistência ao corte e à penetração, visto que são muito resistentes ao intemperismo. As sobreposições de vários derrames com características distintas (brechado, com vesículas, vítreo, etc.) podem resultar em heterogeneidade da estruturação interna e comportamento geomecânico e hidráulico variável horizontal e verticalmente. As disjunções e fraturamentos, por sua vez, também podem propiciar o desprendimento de placas e instabilizações de taludes de corte.

Em geral, os solos de alteração são adequados para fundações, pois possuem um comportamento pré-adensado. No entanto, nos locais de ocorrência de derrames vulcânicos vítreos da Formação Serra Geral, é possível a concentração de argilominerais expansivos, sendo, nesse caso, mais suscetíveis à erosão e instáveis em taludes de escavação. Ao longo da LT, estas rochas foram mapeadas entre os km 87 e 97 e entre 116 e 118. Também em locais de rochas fraturadas, em caso de cortes.

A paisagem com rios em leitos rochosos, encachoeirados e proximidade com os canyons e vista a partir da borda de contato entre esses terrenos e as Escarpas Serranas, caracterizam a região como de grande potencial turístico em parte já explorado. A suscetibilidade local à erosão e instabilidade dos terrenos a movimentos de massa naturais ou induzidos por intervenções antrópicas conferem aos terrenos de Chapadas e Platôs uma Sensibilidade Geoambiental Baixa a Moderada.

Tabela 6.3.3.1.i
Características e atributos dos Terrenos de Chapadas e Platôs, que ocorrem ao longo da alternativa locacional preferencial da LT LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Unidade de Terreno	CHAPADAS E PLATÔES	
Modelados de relevo	Dt/Planalto dos Campos Gerais Amplitudes 0 a 20 m Declividade 0 a 5º	Superfícies aplanadas com entalhamentos fluviais que seguem linhas de faturamento das rochas contendo, ainda vários arroios insipientes. Ocorrências de pequenas colinas e mesetas com linhas de pedras e exposições rocha sã.
Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Derrames de composição intermediária a ácida (riodacítica), mesocráticos, granulares finos a microfaneríticos, horizontes superiores com disjunção tabular regular bem desenvolvida e raras vesículas preenchidas por sílica. Centros de derrames maciços. Estruturas de fluxo laminar e dobras.	
Solos	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada + CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa (Cha7);	
Dinâmica Superficial e Fragilidades	Localmente podem suscetíveis a instabilizações de corte em função da existência de disjunções e fraturamentos. A presença localizada de argilominerais expansivos podem tornar os solos mais suscetíveis à erosão e instáveis em taludes de escavação.	
Sensibilidade Geoambiental	BAIXA A MODERADA	

Ocorrência dos processos: *Ocasional* – ocorre em alguns locais, de modo fortuito e eventual. *Frequente* – ocorre em vários locais, sendo um processo que se repete no relevo. *Generalizado* – ocorre em muitos locais sendo comum a sua presença.
Intensidade dos processos: *Baixa:* processos que afetam pequenas áreas ou tem pouca profundidade; *Alta*: processos que afetam grandes áreas ou tem grandes profundidades; e *Média*: processos que afetam áreas de dimensões moderadas e tem profundidades moderadas.

Foto 39: Exposições de Cambissolos Húmicos em corte da rodovia RS-020 nas proximidades do km 78 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, onde observa-se camada superifical escura rica em matéria orgânica.

Foto 40: Perfil de alteração de rochas vulcânicas com textura vítrea, onde se observam vários fragmentos de rochas e solo de pequena espessura.

Foto 41: Vista para área de travessia da LT sobre rodovia RS-020 (entre km 84 e 85)

Foto 42: À direita da foto e da rodovia RS-020, local previsto para implantação de MV-15, onde se notam os terrenos aplanados.

Fotos 43 e 44: Pequenas colinas e mesetas com linhas de pedras e solos rasos, em função da maior resistência à erosão de algumas camadas de derrames de rochas vulcâncias. À esquerda, vista para local de implantação do vértice MV-17 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2.

Foto 45: Fragementos de vidro vulcânico em solos de alteração raso.

Foto 46: Vista para platôs nas proximidades do local de implantação do MV-17 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2.

Foto 47: Fragmento de rocha vulcância de textura fina com vesículas alongadas indicando direção de fluxos da lavas vulcâncias, em perfil de alteração de Cambissolo Húmico.

Foto 48: Fragmentos de rochas vulcâncias do tipo riodacito que ocorrem sotopostos a Cambissolos Húmicos.

Fragilidades e Restrições nos terrenos afetados pelo empreendimento

A caracterização das fragilidades e restrições geotécnicas nos terrenos afetados pelo empreendimento foi feita com base na análise dos tipos de terrenos e da relação entre a declividade e os processos morfogenéticos atuantes nos diferentes setores das encostas sujeitas a interferências durante as obras.

O **Mapa de Declividade da AE** (**Mapa 6.3.3.1.b**) foi elaborado considerando-se cinco classes de inclinação, onde se estabelece a relação entre elas e os processos morfogenéticos atuantes. As classes de declividade adotadas, e as suas relações com a dinâmica superficial, foram estabelecidas com base em Scholz (in DEMECK, 1972), IBGE (1994) e Gilsanz (1996), e estão apresentadas na **Tabela 6.3.3.1.j**, a seguir.

Tabela 6.3.3.1.j
Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes

Inclinação de Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes
0 a 3 % Plano	Escoamento difuso muito lento a lento. Alagamentos e inundações.	Erosão laminar ocasional e de baixa intensidade. Sedimentação de finos.
3 a 8% Suave ondulado	Escoamento difuso lento a médio.	Erosão laminar, em sulcos e fluvial ocasional e de baixa intensidade.
8 a 20 % Ondulado	Escoamento difuso médio a rápido. Escoamento concentrado lento a médio. Deslocamento lento a médio de massas de solo.	Entre 8 e 15% Erosão laminar frequente e de média intensidade. Formação de sulcos ou ravinas ocasional e de baixa intensidade. Rastejo de solo ocasional e de baixa intensidade. Entre 15 e 20% Erosão laminar, sulcos e voçorocas ocasionais. Rastejo e escorregamentos.

Tabela 6.3.3.1.j
Relação entre inclinação das vertentes, processos de erosão e deposição mais frequentes

Inclinação de Vertentes	Processos Dominantes	Efeitos Dominantes
20 a 45 % Ondulado a Forte ondulado	Escoamento difuso rápido a muito ráido. Escoamento concentrado rápido a muito rápido. Deslocamentos médios e rápidos de massas de solo e rocha	Entre 20 e 30%: Erosão laminar e vçorocas frequentes. Escorregamentos. Entre 30 e 45%: Erosão laminar e em sulcos. Voçorocas frequentes. Escorregamentos. Queda ocasional de blocos. Formação ocasional de cones de dejeção e corpos de tálus.
> 45 % Montanhoso a escarpado	Escoamento concentrado e torrencial. Deslocamentos rápidos de massas solo e rochas.	Sulcos ou ravinas. Escorregamentos e queda de blocos. Formação generalizada de cones de dejeção e corpos de tálus.

Fonte: Adaptado de Pires Neto (1996), Scholz (apud DEMECK, 1972), IBGE (1994) e Gilsanz (1996).

Com base na tipologia dos terrenos, foi possível analisar detalhadamente a AE (faixa de 2 km no entorno da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 1 km no entorno da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2) e a ADA das LTs (faixas de servidão), assinalando-se os trechos de interferência com cada tipo de terreno, de forma a inferir as fragilidades, os riscos ambientais, os problemas e os impactos esperados com as obras. Na **Tabela 6.3.3.1.k** e **Tabela 6.3.3.1.l**, a seguir, estão localizados aproximadamente os trechos de interferência com os diferentes tipos de terrenos, respectivamente para a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, os quais estão representados também no **Mapa 6.3.3.1.c - Mapa de Sensibilidade Geoambiental / Terrenos**.

Considerando-se as características das obras e dos terrenos interceptados, avalia-se que os maiores problemas e impactos são esperados nas interferências a serem realizadas nos terrenos Escarpas Serranas, devido à amplitude do relevo e à declividade mais acentuada das encostas. Neste caso, as intervenções para implantação de estradas de acesso e para as fundações das torres podem favorecer a ocorrência de processos erosivos e gravitacionais mais intensos e o assoreamento de canais e nascentes próximos às áreas de interferência.

As interferências das obras nos terrenos Morros e Serras Baixas e Colinosos e Amorreados, associadas principalmente à abertura de estradas de serviço, podem causar processos erosivos e movimentos de massas nas encostas e assoreamentos em vales e ou nascentes a jusante das áreas afetadas e com exposição de solos. As alterações mais significativas devem ocorrer nos setores de encostas mais íngremes.

Nos terrenos Colinosos e de Chapadas e Platôs, a implantação do empreendimento deve causar pequenas alterações, localizadas e bastante reduzidas, associadas principalmente à exposição de material de escavação das fundações e a processos localizados e de baixa intensidade associados à implantação de estradas de serviço.

As Planícies serão interceptadas pelas LTs em vários pontos, além de vários canais fluviais com suas respectivas APPs. Esses terrenos apresentam Sensibilidade Geoambiental Alta e podem sofrer alterações significativas, tais como assoreamento e contaminações, devido principalmente a problemas ocorridos nas áreas adjacentes.

Tabela 6.3.3.1.k
Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

TRECHOS (km estimada)	Tipo de Terreno
0,0-0,4	Planície Marinha
0,4-24,56	Planície Lagunar
24,56-27,53	Colinosos
27,53-31,36	Morros e Serras Baixas
31,36-32,51	Colinosos
32,51-33,40	Morros e Serras Baixas
33,40-35,28	Colinosos
35,28-40,49	Planície Colúvio-Aluvial
40,49-44,73	Escarpas Serranas
44,73-52,72	Morros e Serras Baixas
52,72-54,11	Planície Colúvio-Aluvial
54,11-58,15	Escarpas Serranas
58,15-60,51	Colinosos
60,51-63,35	Escarpas Serranas
63,35-66,00	Chapadas e Platôs
66,00-67,00	Escarpas Serranas
67,00-68,80	Chapadas e Platôs
68,80-69,63	Escarpas Serranas
69,63-158,88	Chapadas e Platôs
158,88-162,30	Escarpas Serranas
162,30-165,75	Morros e Serras Baixas
165,75-174,26	Planície Colúvio-Aluvial
174,26-177,44	Morros e Serras Baixas
177,44-186,20	Planície Colúvio-Aluvial
186,20-189,00	Morros e Serras Baixas
189,00-198,77	Planície Colúvio-Aluvial
198,77-201,60	Morros e Serras Baixas
201,60-203,74	Planície Colúvio-Aluvial
203,74-204,10	Morros e Serras Baixas
204,10-207,25	Planície Colúvio-Aluvial
207,25-223,81	Colinosos e Amorreados
223,81-225,00	Morros e Serras Baixas

Tabela 6.3.3.1.l
Indicação aproximada dos trechos de interceptação de cada tipo de terreno pela LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

TRECHOS (km estimada)	Tipo de Terreno
0,00-8,49	Planície Alúvio-Coluvionar
8,49-26,62	Colinosos e Amorreados
26,62-27,26	Morros e Serras Baixas

6.3.4
Solos

Para a caracterização dos tipos de solos que ocorrem na AE do Meio Físico foi utilizado o Mapa de Solos da Folha SH.22 Porto Alegre (IBGE, 2013), que utiliza o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013). Destaca-se que este se trata de uma atualização dos levantamentos feitos como parte Mapa Exploratório de Solos da Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim do Projeto Radambrasil (IBGE, 1986).

Neste levantamento foram identificados, na AE da LT 525 Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, os seguintes tipos de solos: Cambissolos, Argissolo Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólico e Quartzarênico, Nitossolos Vermelhos, Planossolo, Plintossolo e Gleissolos, cujas distribuições na AE são expostas no **Mapa 6.3.4.a - Mapa Pedológico** e com porcentagem de área na **Tabela 6.3.4.a**. A seguir é exposta uma explanação a respeito das características principais das classes de solos encontradas na A, com base em IBGE (2006), Oliveira (1999) e Kämpf e Streck (2010) e distinguidas as unidades de solos mapeadas na AE, conforme (IBGE, 2013).

Tabela 6.3.4.a
Principais Classes de Solos mapeadas na AE

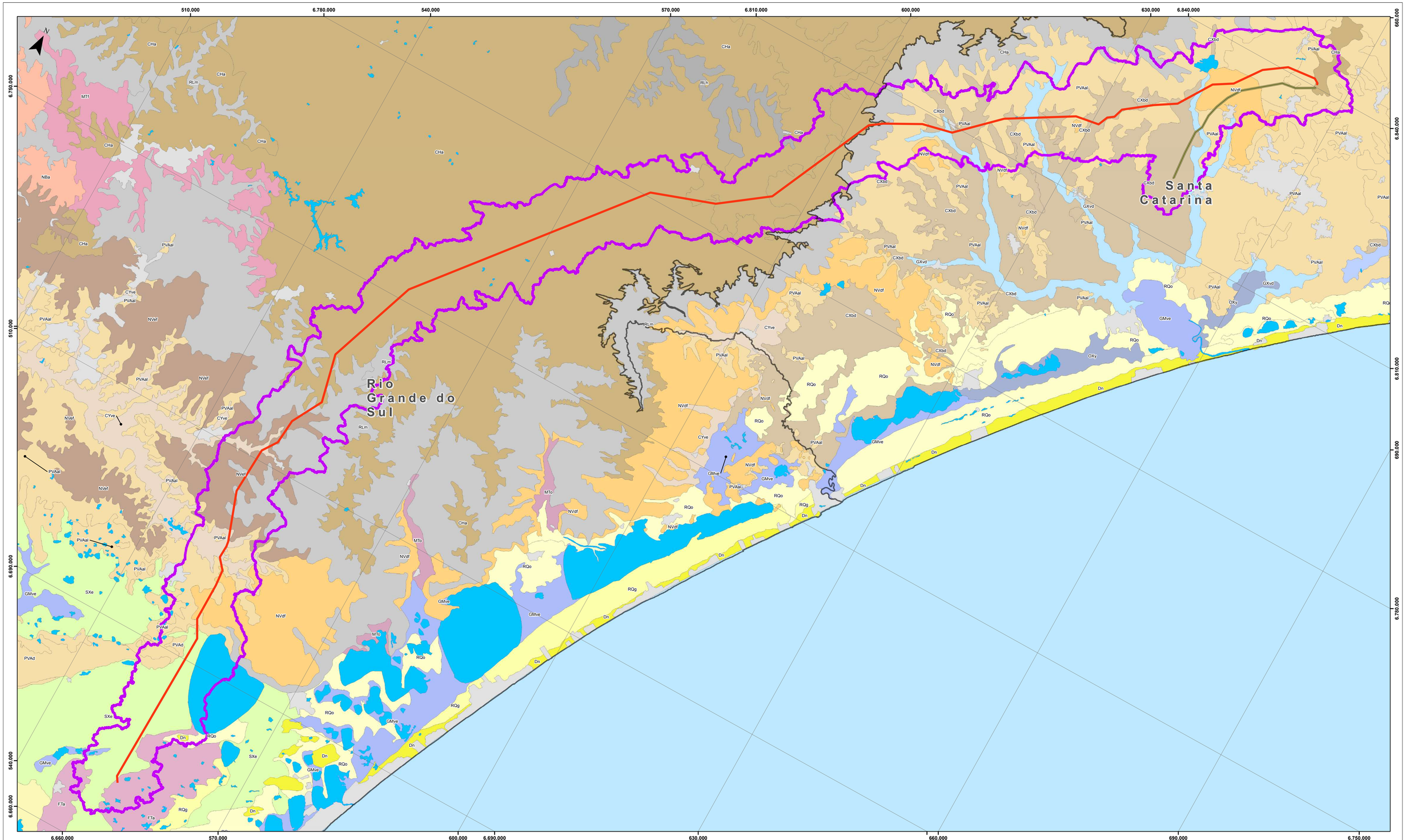
Símbolos	Classes de Solos	Área na AE (%)
CHa	Cambissolo Húmico Alumínico	35,52
CXbd	Cambissolo Háplico Tb Distrófico	8,92
CYve	Cambissolo Flúvico Ta Eutrófico	1,54
PVAal	Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico	18,52
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	3,83
RLm	Neossolo Litólico Chernossólico	9,86
RLh	Neossolo Litólico Húmico	0,06
RQo	Neossolo Quartzarênico Órtico	0,22
NVef	Nitossolo Vermelho Eutroférrico	4,47
NVdf	Nitossolo Vermelho Distroférrico	3,73
SXe	Planossolo Háplico Eutrófico	6,40
FTa	Plintossolo Argilúvico Alumínico	2,19
GMve	Gleissolo Melânico Ta Eutrófico	0,08
GXvd	Gleissolo Háplico Ta Distrófico	1,83
Dn	Dunas	0,04

Fonte: IBGE (2013).

Classes de Solos

Cambissolos

São solos minerais pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente, não hidromórficos, apresentando, em seus horizontes, minerais primários não meteorizados. As condições de drenagem podem variar de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo dos locais que ocupam nos terrenos. A relação silte/argila é elevada, geralmente



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Pedologia

- NBa - Nitossolo Bruno Alumínico
- NVdf - Nitossolo Vermelho Distroférrico
- NVef - Nitossolo Vermelho Eutroférrico
- PVAal - Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico
- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- MTf - Chernossolo Argilúvico Férrico
- MTo - Chernossolo Argilúvico Órtico
- SXe - Planossolo Háplico Eutrófico
- FTa - Plintossolo Argilúvico Alumínico
- GMve - Gleissolo Melânico Ta Eutrófico
- GXbd - Gleissolo Háplico Tb Distrófico
- GXvd - Gleissolo Háplico Ta Distrófico
- OXy - Organossolo Háplico Hêmico
- RLh - Neossolo Litólico Húmico
- RLm - Neossolo Litólico Chernossólico
- RQg - Neossolo Quartzarênico Hidromórfico
- RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico
- RYve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico
- CHa - Cambissolo Húmico Alumínico
- CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico
- CYve - Cambissolo Flúvico Ta Eutrófico
- Dn - Dunas
- Área urbana
- Corpos d´água continental

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

Fonte: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Folha SH 22 - Pedologia: Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

0 4 8 16 Km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.4.a.

Mapa de Solos

JGP Consultoria e Participações Ltda.

superior à dos Latossolos, devido ao seu menor grau de intemperização. Possui textura média, argilosa e muito argilosa. No horizonte superficial A tipo moderado ou proeminente, com estrutura granular, o horizonte subsuperficial B pode apresentar estrutura em blocos subangulares moderada.

A soma de bases, com teores baixos a médios, deve-se principalmente à presença de micas, vermiculitas e minerais primários existentes na massa do solo, que disponibilizam elementos pela sua alteração. Podem ser ricos em grânulos e fragmentos de rocha, sendo comuns os blocos e matacões métricos.

No geral, os Cambissolos têm textura variável, mas na AE predominam as texturas argilosas e muito argilosas.

As unidades de mapeamento desta classe de solo, reconhecidas ao longo da AE foram:

- CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa A húmico plano e suave ondulado + S CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico argilosa A proeminente plano e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa A proeminente (CHa1);
- CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A moderado rochosa e não rochosa ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente rochosa e não rochosa ondulado + NITOSSOLO (CHa2);
- CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico argilosa e muito argilosa A húmico rochosa e não rochosa suave ondulado e ondulado não assoreada + CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico úmbrico argilosa e muito argilosa A proeminente álico rochosa (CHa7);
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado (CXb1);
- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa e média A moderado plano e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico argilosa e média A moderado plano e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico (CXbd2);
- CAMBISSOLOS FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico e típico argilosa A chernozêmico plano e suave ondulado + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico argilosa A moderado plano (CYve).

Na AE predomina largamente os Cambissolos Húmicos Alumínicos (35,5% da AE), seguido dos Cambissolos Háplicos distróficos (8,9 % da AE). Os primeiros ocorrem em áreas da Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais, além de trecho dos Patamares da Serra Geral, e o segundo, associado principalmente às Planícies Alúvio-Coluvionares que ocorrem no trecho catarinense da AE. Já os Cambissolos Flúvicos ocorrem no vale do Rio dos Sinos na altura da localidade de Caará, entremeadas na unidade Depressão do Rio Jacuí, perfazendo cerca de 1,5 % da AE.

Em declividades mais elevadas os Cambissolos apresentam alta erodibilidade e trafegabilidade prejudicada pela presença de solos rasos e blocos rochosos. Já os Cambissolos Flúvicos, em função de presença em relevos mais planos, são menos erodíveis, mas passíveis de inundações.

Os Cambissolos Húmicos da AE se diferenciam por serem ricos em matéria orgânica no horizonte superficial e por conter baixa reserva de minerais intemperizáveis que, de outro modo, representariam reserva de nutrientes para as plantas. Assim, por serem distróficos e alumínicos, exigem uso de corretivos para neutralização da acidez, em caso de uso agrícola.

Argissolos

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a argila de atividade baixa, ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para enquadramento nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A, e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila do primeiro para o segundo. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki (relação molecular entre os teores de sílica e alumina - SiO_2/Al_2O_3) em geral variando de 1,0 a 3,3.

As unidades de Argissolos reconhecidas ao longo da AE foram:

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/média A moderado suave ondulado e plano (PVAd1);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A proeminente álico forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico úmbrico e típico média/argilosa e argilosa/muito argilosa A proeminente e A moderado (PVAd8);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico e úmbrico argilosa/muito argilosa e média A moderado e A proeminente suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alítico típico média/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado (PVAal4);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico abrúptico e típico arenosa/argilosa, arenosa/média e média/argilosa A moderado suave ondulado e

ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado (PVAal6);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico abrúptico e típico arenosa/argilosa, arenosa/média e média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico, abrúptico e típico arenosa/argilosa, A moderado ondulado e forte ondulado (PVAal7);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico e úmbrico média/argilosa A moderado e A proeminente forte ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alumínico típico e úmbrico média/argilosa A moderado e A proeminente forte (PVAal8);
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Alítico típico média/argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, úmbrico argilosa A moderado e A proeminente álico ondulado e forte ondulado (PVAal9).

Observa-se que na AE ocorrem os Argissolos Vermelho-Amarelos Alíticos (18,5% da AE) e Distróficos (3,83%) com ampla variação textural. Os primeiros ocorrem notadamente em trechos de base da Serra Geral, nos Patamares da Serra Geral, na Coxilha das Lomas e Depressão do rio Jacuí e os segundos em trechos da Depressão da Zona Carbonífera Catarinense.

Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos são encontrados geralmente em declives acima de 30%, situando-se nas altas vertentes, interflúvios e topos. Compreendem solos minerais pouco desenvolvidos, com profundidades de até 0,50 m. Apresentam sequência de horizontes A – R ou A – C – R, horizonte superficial A tipo moderado, textura média e argilosa e estrutura granular. O horizonte subsuperficial C possui textura média ou argilosa, com estrutura refletindo o material de origem.

Solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Na AE as unidades de mapeamento identificadas correspondem às seguintes:

- NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico média cascalhenta A chernozêmico pedregosa montanhoso e forte ondulado basalto + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico média cascalhenta e média A moderado pedregosa montanhoso e forte ondulado (RLm4);
- NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico e fragmentário média cascalhenta e média A chernozêmico pedregosa montanhoso e escarpado basalto + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média cascalhenta e média A moderado pedregosa montanhoso (RLm6);

- NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico fragmentário e típico média cascalhenta e média A chernozêmico não álico pedregosa forte ondulado não assoreada efusiva básica + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário e típico média cascalhenta (RLm7);
- NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico média e argilosa A húmico forte ondulado riodacito + NEOSSOLO LITÓLICO Distro-úmbrico típico média e argilosa A proeminente álico forte ondulado riodacito + CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico (RLh).

Os Neossolos Litólicos Chernossólicos e os Neossolos Litólicos Húmicos ocorrem em cerca de 9,86% e 0,06% da AE, respectivamente, e distribuem-se notadamente na Unidade Geomorfológica Serra Geral. Os primeiros ocorrem notadamente ao longo das escarpas da Serra Geral voltadas para o litoral e em trecho situado a norte de Caraá até Santo Antônio de Paula. Os Neossolos Litólicos Húmicos ocorrem ao longo dos vales dos rios Camisas, Garrafas e Santana, pertencentes à Bacia do Taquari-Antas, a nordeste de Cambará do Sul.

Neossolo Quartzarênico

Os Neossolos Quartzarênicos, assim como as demais subordens de Neossolos são solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando horizonte B diagnóstico. Os Neossolos Quartzarênicos não possuem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade e apresentam o horizonte A assentado sobre sedimentos muito arenosos (de textura areia ou areia franca, com teor de argila ≥ 15%), até, no mínimo a profundidade de 150 cm a partir da superfície ou até o contato lítico, sendo constituídos por grãos essencialmente quartzosos e ausência de minerais primários alteráveis.

Na AE encontra-se mapeadas a seguinte unidade:

- NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano (RQo1).

Este tipo de solo ocorre em porção restrita da AE (0,22%), associado a pequena área de Dunas (0,04%), localizada a sul da Lagoa dos Barros, nas proximidades da localidade de Passinhos, em área da Unidade Geomorfológica de Planície Litorânea.

Nitossolo

Os Nitossolos são solos de avançado estágio de intemperização, geralmente profundos, com pequeno gradiente textural e apresentando transição difusa ou gradual entre seus horizontes A-B-C. O horizonte B caracteriza-se por conter agregados estruturais bem desenvolvidos (blocos subangulares ou angulares, ou em formato de prismas), com cerosidade expressiva e gradiente textural menor que 1,5, o que determina o horizonte diagnóstico B nítico.

Geralmente são originários de rochas efusivas básicas ou ácidas, possuem textura argilosa a muito argilosa e são ácidos e com argila de atividade baixa, em decorrência do predomínio de caulinita e óxidos de ferro em sua constituição.

As unidades de mapeamento desta classe de solo, reconhecidas ao longo da AE foram:

- NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado (NVdf1)
- NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (NVdf2);
- NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico muito argilosa A moderado pedregosa ondulado e forte ondulado + NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico muito argilosa A moderado ondulado e forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico (NVdf3);
- NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico muito argilosa A moderado não álico pedregosa e não pedregosa forte ondulado e ondulado não assoreada + NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico fragmentário e típico média cascalhenta e média (NVef5).

Na AE os Nitossolos variam entre Nitossolos Vermelhos distroférricos (3,73% da AE) e eutroférricos (4,47% da AE), apresentando baixa saturação por bases (< 50 %) e alta saturação por bases (> 50%), respectivamente, além de altos teores de ferro ($Fe_2O_3 \geq$ 15%).

Na porção mais ao sul da AE, ocorrem principalmente moldando os relevos da Unidade Geomorfológica de Patamares da Serra Geral, sendo que a sul e leste de Caará, são do tipo Nitossolo Vermelho Distroférrico; e a norte do Rio dos Sinos, incluindo áreas de Alto Rolante, Alto Rolantinho e Riozinho, são do tipo Eutroférrico, ambos em associação com Neossolos Litólicos Chernossólicos.

Em porção mais ao norte da AE ocorrem Nitossolos Vermelhos Distroférricos, em área da Unidade Geomorfológica Depressão da Zona Carbonífera Catarinense, além de Patamares da Serra Geral.

Planossolo

Compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas de relevo plano a suavemente ondulado, além de áreas de várzeas. Apresentam mudança de textura abrupta o que os torna imperfeitamente drenados e susceptíveis a erosão. Os perfis são constituídos por sequência de horizontes A-E-Bt-C, com o horizonte A geralmente de cor escura e o horizonte E de cor clara, ambos de textura mais arenosa, com passagem abrupta para o horizonte Bt (horizonte diagnóstico B plânico), bem mais argiloso e adensado, de cor acinzentada com ou sem mosqueados vermelhos e/ou amarelos.

Essa alteração textural abrupta dos horizontes A+E para o horizonte Bt distingue os Planossolos dos Gleissolos e propicia, quando o solo está seco, a formação de estrutura prismática, colunar ou em blocos angulares no horizonte Bt, em contraste com a estrutura menos marcante dos horizontes superficiais. O horizonte B plânico pode apresentar feições de gleização (Btg), ou acumulação de sódio (Btn), ou ambos (Btng). Alguns Planossolos também exibem horizontes subsuperficiais cimentados (Btm, Cm), caracterizando um duripã.

A maioria desses solos é classificada como Planossolos Háplicos Eutróficos, por apresentarem alta saturação por bases > 50 %); aqueles com eventual baixa saturação por bases (< 50%) são distróficos ou alíticos (Al extraível ≥ 4 cmolc/kg de solo, T ≥ 20 cmolc/kg de argila e saturação por Al ≥ 50%). Por sua vez, os Planossolos Háplicos Eutróficos solódicos, têm saturação com sódio entre 6 e < 15%.

Na AE esta classe de solo soma cerca de 6,40% do total, sendo as unidades de mapeamento identificadas as seguintes:

- PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado e A proeminente plano + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico média e argilosa A moderado plano (SXe4);
- PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico (SXe5).

Ao longo da AE, os Planossolos Eutróficos ocorrem a oeste e sudoeste da Lago dos Barros, em área da Unidade Geomorfológica de Planície Lagunar.

Plintossolo

Os Plintossolos são solos minerais desenvolvidos sob condições de restrição à percolação de água, com drenagem moderada a imperfeita e até mal drenados, apresentando sequência de horizontes A-Bf-C, onde o horizonte diagnóstico B plíntico é evidenciado pela coloração variegada ou mosqueada característica da plintita, com ou sem petroplintita. A plintita corresponde a segregações macias de óxidos de ferro (originadas por processo de plintitização) e a petroplintita a concreções cimentadas e endurecidas.

Geralmente ocupam áreas baixas com relevo plano, bem como trechos de transição entre várzeas e encostas adjacentes, o que determina condições temporárias de saturação com água do solo, com oscilação do lençol freático. A ocorrência da plintitização, com sua característica coloração variegada ou mosqueada, reflete esta condição de drenagem moderada ou imperfeita, evidenciando condições de restrição à percolação da água, que gera um efeito temporário de excesso de umidade.

Na AE a unidade de mapeamento identificada corresponde a:

- PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado plano e suave ondulado + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico espessarênico abrúptico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado (FTa).

Os Plintossolos Argilúvicos possuem horizonte plíntico coincidente com horizonte B textural. Este tipo de Plintossolo ocorre em cerca de 2,19% da área total da AE, ocupando extremo trecho sul desta, em área da Planície Litorânea nas proximidades de Capivari do Sul e a sul da Lagoa dos Barros, incluindo a localidade de Passinhos.

Gleissolos

Esta classe compreende solos hidromórficos, mal a muito maldrenados, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos.

Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. Caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização de ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda a precipitação de compostos ferrosos. Apresentam sequência de horizontes A-Cg, A-Bi-Cg, A-Btg-Cg, A Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cores desde cinzentas até pretas, espessuras entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

Os Gleissolos que possuem horizonte superficial (A ou H) mais espesso e com mais quantidade de material orgânico, caso daqueles que possuem horizonte H hístico, A húmico, A chernozêmico ou A proeminente, são classificados como Gleissolos Melânicos, sendo que aqueles que não atendem a esses requisitos são os Gleissolos Háplicos.

Na AE foram mapeadas as seguintes unidades:

- GLEISSOLO MELÂNICO Ta Eutrófico chernossólico argilosa e muito argilosa A chernozêmico plano (GMve1);
- GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico argilosa e média A moderado plano e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado (GXvd).

Os Gleissolos Melânicos ocorrem em área bastante restrita na AE (0,08%), em sua porção sul e a norte da cidade de Capivari do Sul, ao longo de trecho do rio Capivari situado na Planície Lagunar, não sendo interceptado pelo empreendimento. Os Gleissolos Háplicos ocorrem na AE (1,83%) ao longo de drenagens da bacia do rio Araranguá, em território catarinense, em área da Unidade Geomorfológica de Planícies Alúvio-coluvionares e associados principalmente a Cambissolos Háplicos. Suas áreas de ocorrência são interceptadas pelo empreendimento ao longo do rio da Figueira e Arroio Fortuna, nas proximidades de Timbé do Sul; Rio Manoel Alves, entre Morro Grande e Nova Roma; e, Rio São Bento, a jusante de seu barramento.

Suscetibilidade dos Solos à Erosão

A classificação da suscetibilidade à erosão das unidades de solos do Mapa de Solos da Folha SH.22 Porto Alegre (IBGE, 2013), e que ocorrem na AE e ao longo do empreendimento, foi determinada a partir da análise da interação dos fatores erodibilidade dos solos e características do relevo (DEL'ARCO *et al.*, 1992).

Assim, para a caracterização da suscetibilidade à erosão foram usadas basicamente informações sobre as características dos solos, em contraposição às características do relevo, para estabelecer as categorias de suscetibilidade natural à erosão superficial das terras.

Os fatores declividade e comprimento de rampa foram considerados, na descrição dos solos, como parte integrante de cada unidade de mapeamento, sendo diferenciadas as seguintes classes de relevo: **plano** (declives de 0 a 3%); **suave ondulado** (declives de 3 a 8%); **ondulado** (declives de 8 a 20%), **forte ondulado** (declives de 20 a 45 %), e **escarpado e montanhoso** (declives maiores que 45%). Na AE predomina a classe de relevo Plano com 47,8%, seguido de Forte Ondulado (18,6%), Ondulado (16,9%), Suave Ondulado (10,8%) e Escarpado e Montanhoso (6,3%).

Os solos foram agrupados em classes de erodibilidade distintas com base em resultados quantitativos experimentais constantes na literatura especializada e na análise de suas características intrínsecas (DEL'ARCO *et al.*, 1992), conforme descrito na **Tabela 6.3.4.b**. Destaca-se que a erodibilidade refere-se ao fator ou capacidade medida de diferentes tipos de solo ou terrenos geológicos de serem erodidos por um determinado agente geológico com definida intensidade de ação. As classes de erodibilidade dos solos da AE são expostas na **Tabela 6.3.4.c**, bem como suas porcentagens de ocorrência na AE**.**

Tabela 6.3.4.b
Classes de erodibilidade dos solos estabelecidas para os solos da AE

Erodibilidade	Características	Tipos de Solos da AE
Ligeira	Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico de textura argilosa e livres de cascalhos ou concreções.	Latossolos argilosos

Tabela 6.3.4.b
Classes de erodibilidade dos solos estabelecidas para os solos da AE

Erodibilidade	Características	Tipos de Solos da AE
Moderada	Nesta classe constam solos homogêneos, profundos, com horizonte B latossólico ou B textural, de textura média tendendo para arenosa, ou textura arenosa em todo o perfil. Em geral, apresentam baixos valores de erodibilidade calculada.	Latossolos de textura média, Argissolos de textura arenosa /média ou média, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos, Planossolos
Forte	Nesta classe constam solos relativamente profundos, porém, com algum tipo de impedimento físico à permeabilidade interna, como horizonte B textural de textura argilosa, descontinuidade litológica, mudança textural abrupta ou gradiente textural elevado. Em geral, apresentam valores intermediários de erodibilidade calculada.	Argissolos, Nitossolos, Plintossolos, Neossolos Flúvicos
Muito Forte	Nesta classe constam solos de pequena profundidade, associada a elevados teores de silte e ocorrência de outros elementos restritivos à drenagem. Em geral, apresentam altos valores de erodibilidade calculada.	Neossolos Litólicos, Cambissolos e Neossolos Regolíticos

Fonte: Del'arco *et al*. (1992).

Tabela 6.3.4.c
Classes de erodibilidade definidas para as unidades de solos da AE

Tipo de Solo	Erodibilidade	Área na AE (%)
Cambissolos (CHa, CXbd, CYve)	Muito Forte	45,97
Plintossolo Argilúvico Alumínico (FTa)	Forte	2,19
Gleissolos (GMve, GXvd)	Moderada	1,90
Nitossolos Vermelhos (NVdf, NVef)	Forte	8,20
Argissolos Vermelho-Amarelos (PVAal, PVAd)	Forte	22,35
Neossolos Litólicos (RLh, RLm)	Muito Forte	9,92
Dunas (Dn)	Muito Forte	0,04
Neossolo Quartzarênico Órtico (RQo)	Moderado	0,22
Planossolo Háplico Eutrófico (SXe)	Moderada	6,40

Fonte: baseado em Del'arco *et al*. (1992).

Do exposto na **Tabela 6.3.4.c**, verifica-se na AE uma predominância de solos com classe de erodibilidade Muito Forte (55,93%), seguida das classes Forte (32,74%) e Moderada (8,52%).

Para definição das classes de suscetibilidade à erosão superficial, procedeu-se à análise da interação dos fatores erodibilidade dos solos e características do relevo, conforme apresentado na **Tabela 6.3.4.d**, e as características de cada classe são descritas na **Tabela 6.3.4.e**. A suscetibilidade à erosão dos solos ao longo da diretriz preferencial é ilustrada no **Mapa 6.3.4.b – Mapa de Suscetibilidade do Solo à Erosão**, cujos quantitativos de ocorrência na AE também são expostos na **Tabela 6.3.4.e**.

510.000 6.780.000 540.000 570.000 6.810.000 600.000 630.000 6.840.000

6.750.000 510.000 6.690.000 540.000 6.660.000

660.000 6.840.000 6.810.000 690.000 6.780.000

Rio Grande do Sul

Santa Catarina

6.660.000 570.000 600.000 6.690.000 630.000 660.000 690.000 6.750.000

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Suscetibilidade à Erosão

Erodibilidade dos Solos

- Muito Forte
- Forte / Muito Forte
- Forte
- Moderada / Forte
- Moderada
- Ligeira / Moderada
- Área urbana
- Corpos d´água continental

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: Ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Fonte: Del arco et al. (1992).

0 4 8 16 km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.4.b.

Mapa de Suscetibilidade do Solo à Erosão

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.3.4.d
Classes de suscetibilidade à erosão, obtidas pela relação entre a erodibilidade dos solos e a declividade do relevo

Erodibilidade dos Solos	TIPOS DE RELEVO				
	Plano	**Suave Ondulado**	**Ondulado**	**Forte Ondulado**	**Escarpado/ Montanhoso**
Ligeira	Ligeira	Ligeira	Ligeira/ Moderada	Moderada / Forte	Forte
Moderada	Ligeira / Moderada	Moderada	Moderada/ Forte	Forte	Forte / Muito Forte
Forte	Moderada	Moderada / Forte	Forte	Forte/ Muito Forte	Muito Forte
Muito forte	Moderada	Moderada / Forte	Forte	Muito Forte	Muito Forte

Fonte: Del'arco *et al*. (1992).

Tabela 6.3.4.e
Características e atributos das classes de susceptibilidade à erosão e ocorrência na AE (em % de área total)

Suscetibilidade à erosão	Características	Ocorrência na AE (% da área total)
Ligeira	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de muito fraca a fraca erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano e/ou suave ondulado. As terras assim caracterizadas são constituídas, em sua maioria, por solos de considerável permeabilidade.	-
Ligeira / Moderada	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano.	8,27 %
Moderada	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo plano, e por solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo suave ondulado.	37,21 %
Moderada/ Forte	Corresponde, na área, a terras constituídas por solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo suave ondulado, e solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo ondulado.	10,53 %
Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em áreas de relevo ondulado, e de solos caracterizados como de moderada erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo forte.	16,80 %
Forte / Muito Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de forte erodibilidade, ocorrendo em áreas de relevo forte ondulado.	10,51 %
Muito Forte	Corresponde a áreas de solos caracterizados como de muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de forte ondulado, e áreas de solos caracterizados como de forte e muito forte erodibilidade, ocorrendo em condição de relevo escarpado/montanhoso.	13,89 %

Fonte: características indicadas conforme Del'arco *et al*. (1992).

A partir da observação do Mapa de Suscetibilidade à Erosão (**Mapa 6.3.4.b**, é possível observar que as áreas de suscetibilidade ligeira a moderada ocorrem principalmente ao longo da Planície Lagunar e setores de menor declividade das Planícies Alúvio-coluvionares em drenagens da bacia do Rio dos Sinos e do Rio Araranguá, além de áreas dispersas na Unidade Geomorfológica do Planalto dos Campos Gerais.

Nesta unidade também nota-se a predominância da classe de suscetibilidade à erosão Moderada, a qual também se distribui nas áreas de relevo mais suave da Depressão da Zona Carbonífera Catarinense, na Planície Litorânea e nas Planícies Alúvio-coluvionares associadas às drenagens da Bacia do Rio Araranguá.

As áreas classificadas como de Moderada/Forte a Forte suscetibilidade à erosão ocorrem principalmente em setores das formas de relevo associadas à Unidade Geomorfológica dos Patamares da Serra Geral, Depressão do Rio Jacuí e Coxilha das Lombas.

Ao longo da Unidade Geomorfológica Serra Geral predominam as áreas das classes Forte/Muito Forte e Muito Forte, as quais também ocorrem em setores das formas de relevo dos Patamares da Serra Geral, e em vertentes de vales encaixados no Planalto dos Campos Gerais.

6.3.5
Recursos Hídricos

Esta Seção apresenta a caracterização regional dos recursos hídricos superficiais com ênfase nas principais bacias e sub-bacias diretamente interceptadas pelo empreendimento. Além do levantamento dos aspectos fisiográficos que condicionam a organização da rede de drenagem, apresentam-se informações associadas ao enquadramento dos cursos d'água e seus respectivos diplomas legais, regime hídrico, principais demandas e disponibilidades.

Para a caracterização dos recursos hídricos superficiais da AE do Meio Físico do empreendimento foram utilizadas informações e dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (ECOPLAN ENGENHARIA, 2007), Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araranguá (PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE, 2015) e demais informações disponibilizadas pelas Secretarias de Meio Ambiente e Recursos Hídricos dos estados do Rio Grande do Sul e Sana Catarina.

Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) criou a Divisão Hidrográfica Nacional por meio da Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, a qual dividiu o Brasil em 12 regiões hidrográficas. Assim, em termos de gerenciamento de recursos hídricos, em nível nacional, a AE do Meio Físico se insere na Região Hidrográfica do Atlântico Sul.

No geral, a Bacia do Atlântico Sul é constituída por drenagens associadas ao extenso soerguimento, em especial dos Arcos geológicos estruturais de Ponta Grossa (PR) e Rio Grande (RS), que alçaram terrenos localizados nas proximidades da linha marítima, os quais, por ação de falhamentos, passaram a constituir as escarpas da Serra Geral. Consequentemente, a constituição de uma faixa mais estreita, localizada entre as serras e o mar, condiciona o percurso curto dos rios, em direção ao Oceano Atlântico. Na AE, as drenagens de trajeto mais curto têm sua expressão principal na bacia do rio Araranguá, além de Urussanga e Mampituba.

Por outro lado, as drenagens que banham as áreas mais elevadas por soerguimento geológico e cujas cabeceiras nascem nas áreas serranas, possuem trajeto mais longo e seguem inicialmente na direção do continente, sendo este o caso dos afluentes do rio Jacuí localizados na AE, quais seja rio dos Sinos, Caí e Taquari-Antas. De todo modo, o principal dispersor de águas na região da AE trata-se da Serra Geral, que condiciona a organização da rede drenagem para oeste-noroeste-sudoeste, com longos canais, e leste-sudeste, com canais curtos.

Segundo a divisão hidrográfica elaborada pela ANA (2012) e espacializada por MARCUZZO (2017), o empreendimento intercepta 3 Sub-Regiões Hidrográficas, apresentadas na **Tabela 6.3.5.a**.

Tabela 6.3.5.a
Sub-regiões hidrográficas interceptadas pela LT

Região Hidrográfica	Sub-região	Bacias com sobreposição com a AE
12 - Atlântico Sul	87 – Lagoa dos Patos	inclui bacias dos rios do Litoral Médio, Gravataí, Sinos, Caí e Tramandaí
	84 – Tubarão Araranguá	inclui bacias dos rios Mampituba, Araranguá e Urussanga
	86 – Taquari	inclui bacia do rio Taquari-Antas

Fonte: Marcuzzo (2017).

No que se refere à divisão hidrográfica estadual, destaca-se que, no estado do Rio Grande do Sul, a Lei Nº 11/350/1994 estabeleceu a regionalização em 3 Regiões Hidrográficas (RH), quais sejam RH do Uruguai, RH do Guaíba e RH do Litoral, as quais são subdivididas em bacias, conforme Decreto Estadual nº 53.885, de 18 de janeiro de 2017. Destas 3 RHs, situam-se no recorte estabelecido para AE do Meio Físico, as RH do Guaíba e RH do Litoral.

Relacionado à RH do Litoral é interceptada a bacia ou unidade de gerenciamento do Litoral Médio (L20). A respeito da RH do Guaíba, possuem sobreposição com a AE: as bacias dos rios Gravataí (G10), Sinos (G20), Caí (G30) e Taquari-Antas (G40).

Já no estado de Santa Catarina, a Lei Nº 9.022/1993 instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que tem por objetivo implantar a Política Estadual de Recursos Hídricos e formular, atualizar e aplicar o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Nessas diretrizes, a Lei Nº 10.949/98 estabeleceu 10 Regiões

Hidrográficas do estado, sendo que a AE se sobrepõe apenas à RH 10 - Extremo Sul Catarinense, em especial à bacia do Araranguá, além de Urussanga e Mampituba.

Na **Tabela 6.3.5.b** é exposta a síntese da regionalização e subdivisão das principais bacias hidrográficas interceptadas pelo empreendimento. Destaca-se que, ainda que sobrepostas à AE, as bacias Urussunga, Mampituba e Gravataí não tem corpos d'água interceptados pelas LTs.

Tabela 6.3.5.b
Síntese da regionalização hidrográfica estadual e subdivisão em unidade de gerenciamento das principais bacias interceptadas pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Estado	Divisão Hidrológica Nacional	Sub-Região Hidrográfica	Unidade de Planejamento Estadual	Área na AE (%)
Santa Catarina	12 – Atlântico Sul	84 – Tubarão Araranguá	Araranguá	34,5
			Urussunga	1,11
			Mampituba	0,70
Rio Grande do Sul		87 – Lagoa dos Patos	G-020 Sinos	19,29
			L-020 Litoral Médio	12,84
			G-010 Gravataí	1,20
			G-030 Caí	4,50
		86 - Taquari	G-040 Taquari-Antas	25,81

Fonte: elaborado a partir de Marcuzzo (2017), ECOPLAN ENGENHARIA (2007) e PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE (2015).

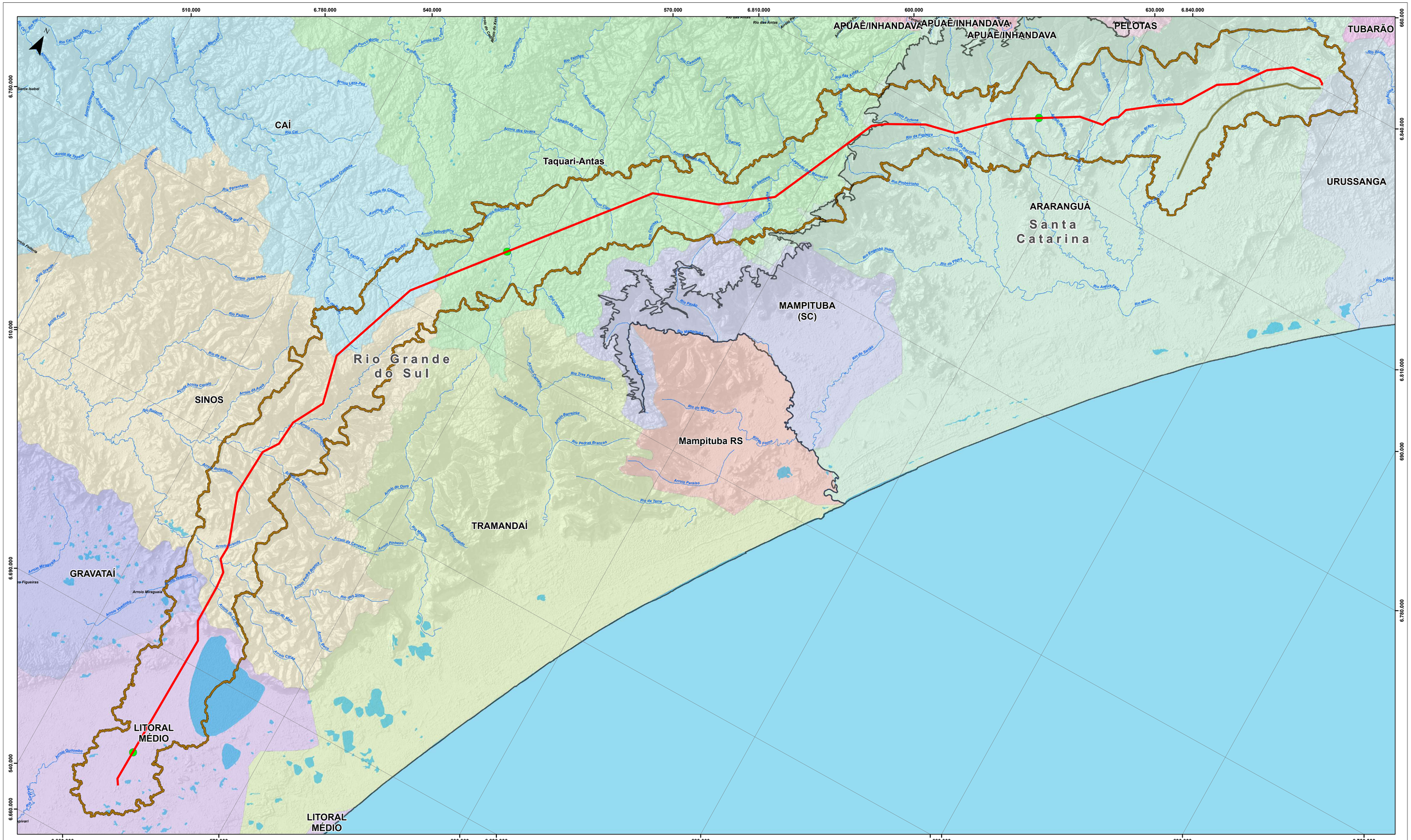
No **Mapa 6.3.5.a - Mapa Hidrográfico**, a seguir, apresenta-se a rede de drenagens e bacias principais. Ressalta-se que as nascentes, drenagens interceptadas e áreas alagáveis estão mapeadas no **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo** da **Seção 6.4.3.1**, que possui escala compatível com esse nível de detalhe. A informação também é apresentada em kmz e *shape*, junto com os arquivos digitais do **Anexo 16**.

A seguir são apresentadas as principais características das bacias interceptadas pela LT e, na sequência, uma análise do comportamento hídrico dos principais coletores.

Bacia do Litoral Médio - L020

A Bacia Hidrográfica do Litoral Médio está localizada a leste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°51' a 32°11' de latitude Sul e 50°15' a 52°05' de longitude Oeste. Abrange a província geomorfológica Planície Costeira. Possui área de 6.108,03 km², abrangendo municípios como Balneário Pinhal, Capivari do Sul, Cidreira, Mostardas, São José do Norte e partes de Osório e Santo Antônio da Patrulha, com população estimada em 67.838 habitantes.

Essa bacia é caracterizada por diversas lagoas, algumas interligadas, sendo que na AE destaca-se a Lagoa dos Barros. O grau de urbanização e a densidade demográfica na região são baixos. A fragilidade para manutenção da água doce na bacia do Litoral



Legenda

- Áreas Alagáveis
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Hidrografia

Bacias na área de estudo - AE

- APUAÊ/INHANDAVA
- ARARANGUÁ
- CAÍ
- GRAVATAÍ
- LITORAL MÉDIO
- MAMPITUBA (SC)
- Mampituba RS
- PELOTAS
- SINOS
- TRAMANDAÍ
- TUBARÃO
- Taquari-Antas
- URUSSANGA

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional

Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

Fonte: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

0 4 8 16 km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.5.a.

Mapa Hidrográfico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Médio é grande, pela influência oceânica, podendo acarretar problemas de restrição de uso pela intrusão salina.

Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul (ECOPLAN ENGENHARIA, 2007), o principal uso da bacia é a irrigação, conforme especificado na **Tabela 6.3.5.c**, a seguir.

Nesta tabela são mostradas as demandas hídricas setoriais para os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano, uso industrial, irrigação e criação animal. As demandas são apresentadas em termos de requerimento global anual e, especificamente, de requerimento para o mês de janeiro, em função do uso mais intenso para a irrigação nesse período do ano.

Tabela 6.3.5.c
Demandas hídricas na Bacia do Litoral Médio

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial	Total
Anual	0,15	39,74	0,18	0,06	40,13
Janeiro	0,15	161,17	0,18	0,06	161,56

Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007)

Bacia do Rio Gravataí – G010

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí localiza-se a leste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29º45’ a 30º12’ de latitude Sul e 50º27'a 51º12' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas Depressão Central, Planalto Meridional, Escudo Sul-Rio-Grandense e Planície Costeira. Possui área de 1.977,39 km² e população estimada em 1.298.046 habitantes, abrangendo municípios como Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão.

Os principais cursos de água são o rio Gravataí e os arroios Veadinho, Três Figueiras, Feijó, Demétrio, Arroio da Figueira e Arroio do Vigário. A Bacia do Gravataí ainda abrange os banhados do Chico Lomã, Grande e dos Pachecos, importantes ecossistemas naturais.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul, os principais usos da água são abastecimento público, diluição de esgotos domésticos e efluentes industriais e irrigação de lavouras de arroz, conforme especificado na **Tabela 6.3.5.d**, a seguir.

Nesta tabela são mostradas as demandas hídricas setoriais para os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano, uso industrial, irrigação e criação animal. As demandas são apresentadas em termos de requerimento global anual e, especificamente, de requerimento para o mês de janeiro, em função do uso mais intenso para a irrigação nesse período do ano.

Tabela 6.3.5.d
Demandas hídricas na Bacia do Rio Gravataí

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial	Total
Anual	3,76	2,82	0,09	0,41	7,08
Janeiro	3,76	11,46	0,09	0,41	15,71

Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007).

Bacia do Rio dos Sinos – G020

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situa-se a nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 3.746,68 km², abrangendo municípios como Campo Bom, Canoas, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, além de Santo Antônio da Patrulha, Rolante, Caará e Riozinho, com população total estimada em 1.249.100 habitantes.

Os principais corpos de água são o rio Rolante, o rio da Ilha, o rio Paranhana e o rio dos Sinos. Este último tem sua nascente na cidade de Caraá e desembocadura no delta do Jacuí. As áreas mais conservadas encontram-se a montante da bacia, inclusive AE. O grande problema encontrado é o despejo de efluentes industriais e principalmente domésticos sem tratamento nos cursos de água no seu trecho médio-baixo.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul, os principais usos da água na bacia estão destinados ao abastecimento público, uso industrial e irrigação, conforme especificado na **Tabela 6.3.5.e**, a seguir.

Nesta tabela são mostradas as demandas hídricas setoriais para os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano, uso industrial, irrigação e criação animal. As demandas são apresentadas em termos de requerimento global anual e, especificamente, de requerimento para o mês de janeiro, em função do uso mais intenso para a irrigação neste período do ano.

Tabela 6.3.5.e
Demandas hídricas na Bacia do Rio dos Sinos

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial	Total
Anual	3,4	2,41	0,10	3,42	7,08
Janeiro	3,4	9,78	0,10	3,42	16,70

Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007)

Bacia do Rio Caí - G030

A Bacia Hidrográfica do Rio Caí situa-se a nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°06' a 30°00' de latitude Sul e 50°24' a 51°40' de

longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas Planalto Meridional e Depressão Central. Possui superfície de 4.945,70 km² e população estimada em 489.746 habitantes, abrangendo municípios como Bom Princípio, Canela, Caxias do Sul, Montenegro, Nova Petrópolis, São Francisco de Paula e Sapiranga.

Suas nascentes estão localizadas em São Francisco de Paula, a 1000 metros de altitude. Os principais afluentes do rio Caí são os arroios Cará, Cadeia, Forromeco, Mauá, Maratá e Piaí. A exploração agrícola intensa e o desmatamento das encostas declivosas e a poluição hídrica no curso médio e inferior são os maiores problemas enfrentados nesta bacia.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul, os principais usos da água nesta bacia se destinam a irrigação, uso industrial e abastecimento público, conforme especificado na **Tabela 6.3.5.f**, a seguir.

Nesta tabela são mostradas as demandas hídricas setoriais para os seguintes usos consuntivos: abastecimento humano, uso industrial, irrigação e criação animal. As demandas são apresentadas em termos de requerimento global anual e, especificamente, de requerimento para o mês de janeiro, em função do uso mais intenso para a irrigação neste período do ano.

Tabela 6.3.5.f
Demandas hídricas na Bacia do Rio Caí

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial	Total
Anual	1,1	1,26	0,28	1,54	4,18
Janeiro	1,1	5,12	0,28	1,54	8,04

Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007)

Bacia do Rio Taquari-Antas - G040

A Bacia Hidrográfica Taquari-Antas está localizada a nordeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 28°10’ a 29°57’ de latitude Sul e 49°56’ a 52°38’ de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 26.491,82 km², abrangendo municípios como Antônio Prado, Veranópolis, Bento Gonçalves, Cambará do Sul, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Estrela e Triunfo, com população estimada de 1.207.640 habitantes.

Os principais cursos de água são o rio das Antas, rio Tainhas, rio Lageado Grande, rio Humatã, rio Carreiro, rio Guaporé, rio Forqueta, rio Forquetinha e o rio Taquari. O rio Taquari-Antas tem suas nascentes em São José dos Ausentes e desembocadura no rio Jacuí. A Bacia do Taquari-Antas abrange parte dos campos de cima da serra e região do Vale do Taquari, com predomínio de agropecuária, e a região colonial da Serra Gaúcha, caracterizada por intensa atividade industrial.

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul, a captação de água na bacia destina-se a irrigação, o abastecimento público, a

agroindústria e a dessedentação de animais, conforme especificado na **Tabela 6.3.5.g**, a seguir.

As demandas são apresentadas em termos de requerimento global anual e, especificamente, de requerimento para o mês de janeiro, em função do uso mais intenso para a irrigação neste período do ano.

Tabela 6.3.5.g
Demandas hídricas na Bacia do Rio Taquari-Antas

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial	Total
Anual	2,6	3,31	2,19	2,11	10,21
Janeiro	2,6	13,36	2,19	2,11	20,26

Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007)

Bacia do Araranguá

A Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá abrange uma área de 3.089 km², com 16 municípios quais sejam: Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Timbé do Sul, Turvo, Criciúma, Forquilhinha, Içara, Nova Veneza, Siderópolis, Treviso e Balneário Rincão.

Do ponto de vista socioeconômico a bacia possui destaque no cenário estadual. Sendo a região com maior produção de arroz irrigado do estado, existindo, somente na Bacia do Rio Araranguá, cerca de 56.000 ha de lavoura irrigada. O município de Criciúma abriga o segundo maior polo cerâmico do mundo em revestimentos de alta classe, e a sua região, devido à sua posição geográfica e ao seu desenvolvimento industrial e econômico, constitui um polo abastecedor do comércio, da indústria e dos serviços de toda porção sul de Santa Catarina.

As nascentes do rio Araranguá estão localizadas na Serra Geral e ele deságua no Oceano Atlântico, com um comprimento de todos os cursos d'água de 5.916 km e vazão média na foz de 116 m³/s. A vazão neste mesmo ponto, em época de seca, chega a 23,4 m³/s (com 90% de permanência). O rio Araranguá é formado pelos seguintes cursos d'água: Mãe Luzia, Itoupava, Amola Faca, Jundiá, Cachorrinho, Engenho Velho, Figueira, Rocinha, Manoel Alves, Sanga do Coqueiro, Turvo, Sangão, Fiorita, São Bento, Criciúma e dos Porcos.

Conforme Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araranguá (PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE, 2015), o volume total de captação de água na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá cadastrado é de aproximadamente 455 milhões de m^3/ano, sendo a irrigação o uso mais expressivo, alcançando 402 milhões de m^3/ano, o que corresponde a 88% da demanda total da bacia. Este uso é seguido pelo abastecimento público, com uma participação de 8% da demanda total. Em terceiro lugar, está o setor de mineração, correspondente a 2,27% da demanda total da bacia. Em seguida, aparecem os setores da indústria, com 1,15%, da criação animal, com 0,2%, e aquicultura, com 0,13% da demanda total da bacia (**Tabela 6.3.5.h**).

Tabela 6.3.5.h
Demandas hídricas na Bacia do Rio Araranguá

Unidade Hidrográfica	Demandas (m^3/s)				
	Humano	Irrigação	Animal	Industrial + Mineração	Aquicultura
Anual	1,13	12,76	0,03	0,49	0,02

Fonte: PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE (2015).

Disponibilidades Hídricas

Os regimes fluviais nas áreas interceptadas pelo empreendimento refletem as condicionantes do quadro geográfico de suas bacias, cujas características já foram abordadas anteriormente. Embora alguns aspectos possam mostrar-se sob a forma de generalidades, tais como a ausência de uma estação seca pronunciada que marque nítido período de vazantes, é importante considerar alguns aspectos expostos quanto à disponibilidade hídrica das bacias interceptadas pelo Empreendimento. Uma dessas particularidades diz respeito ao uso sazonal das águas, em especial para irrigação, sendo os meses de setembro e janeiro, aqueles mais utilizados para a irrigação. Assim, no estado do Rio Grande do Sul são destacados dados do mês de janeiro como referência para os balanços hídricos, e no estado de Santa Catarina o mês de setembro, pelo fato desse mês possuir o maior volume de captação em função do início do período de irrigação para o arroz, sendo este também o mês de menor vazão natural, caracterizando a campanha de estiagem.

Assim, para a caracterização das disponibilidades hídricas das bacias interceptadas e localizadas no estado do Rio Grande do Sul foram utilizados os dados disponibilizados no Plano Estadual de Recursos Hídricos (ECOPLAN ENGENHARIA, 2007). Nesse, para fins da elaboração dos balanços hídricos superficiais, em cada bacia hidrográfica, foram calculadas as seguintes vazões características: vazão média de longo período, (Qlp), vazão característica de mínimas (Q95% - vazão com permanência temporal de 95%), vazão média para o mês típico de verão (janeiro) e vazão mínima para o mês típico de verão (janeiro), em termos absolutos (m^3/s). Apresentam-se ainda os volumes armazenados por bacia, que são utilizados na irrigação, conforme mostrado na **Tabela 6.3.5.i**.

Tabela 6.3.5.i
Disponibilidades Hídricas Superficiais para Balanços Hídricos nas Bacias Hidrográficas localizadas na AE do Meio Físico

Bacia hidrográfica	Vazão Média Anual (m^3/s)	Vazão Mínima Anual ($Q_{95\%}$) (m^3/s)	Vazão Média Verão (jan) (m^3/s)	Vazão Mínima Verão (jan) (m^3/s)	Volume proveniente de barragens (hm^3)	Volume proveniente de Lagoas (hm^3)	Volume Proveniente do armazenamento (barragens+ lagoas) (hm^3)
Gravataí (G10)	29,26	3,67	9,07	3,24	58,383	-	58,383
Sinos (G20)	87,91	7,50	51,26	4,54	25,795	-	25,795
Caí (G30)	99,52	6,81	53,03	7,35	2,138	-	2,138
Taquri-Antas (G40)	606,06	43,41	345,49	19,79	23.619	7,166	30,785

Tabela 6.3.5.i
Disponibilidades Hídricas Superficiais para Balanços Hídricos nas Bacias Hidrográficas localizadas na AE do Meio Físico

Bacia hidrográfica	Vazão Média Anual (m^3/s)	Vazão Mínima Anual ($Q_{95\%}$) (m^3/s)	Vazão Média Verão (jan) (m^3/s)	Vazão Mínima Verão (jan) (m^3/s)	Volume proveniente de barragens (hm^3)	Volume proveniente de Lagoas (hm^3)	Volume Proveniente do armazenamento (barragens+ lagoas) (hm^3)
Litoral Médio (L20)	82,5	40	84,31	28,18	57,431	1.066,770	1.011,733

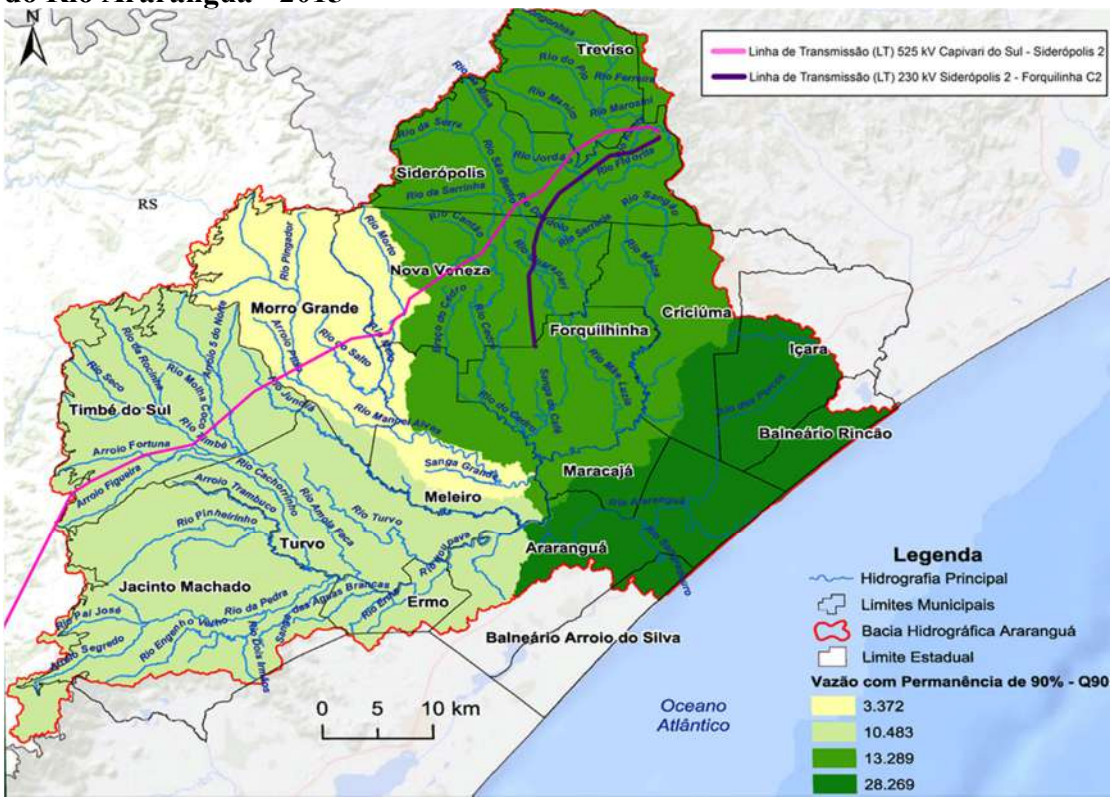
Fonte: ECOPLAN ENGENHARIA (2007)

No caso das bacias localizadas no estado de Santa Catarina, em especial da bacia do Rio Araranguá que possui várias sub-bacias interceptadas pelo empreendimento, são expostos dados disponibilizados em seu Plano de Recursos Hídricos (PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE, 2015).

Nesse plano, a partir de uma análise comparativa das vazões mínimas encontradas e dos usos múltiplos da água, foram definidas as vazões de referência Q_{90}, qual seja, a vazão que é igualada ou superada em 90% do tempo, ou seja, a vazão que está presente no corpo hídrico durante longos períodos, oferecendo maior garantia de haver água para os usos pretendidos, nesse caso, 90% do tempo. Estas vazões são expostas em mapa, conforme mostrado na **Figura 6.3.5.a,** sendo que a AE do empreendimento intercepta as sub-bacias localizadas nos municípios de Timbé do Sul, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Forquilha.

A partir do levantamento das disponibilidades e demandas hídricas foram consideradas as vazões mínimas necessárias para atender às necessidades considerando-se os múltiplos usos por trecho de rio, as quais são expostas em Mapa (**Figura 6.3.5.b**). Observa-se que grande parte da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá possui suas demandas atendidas com vazões de permanência entre 95% a 98% do tempo para as sub-bacias Mãe Luzia, Araranguá e Manoel Alves.

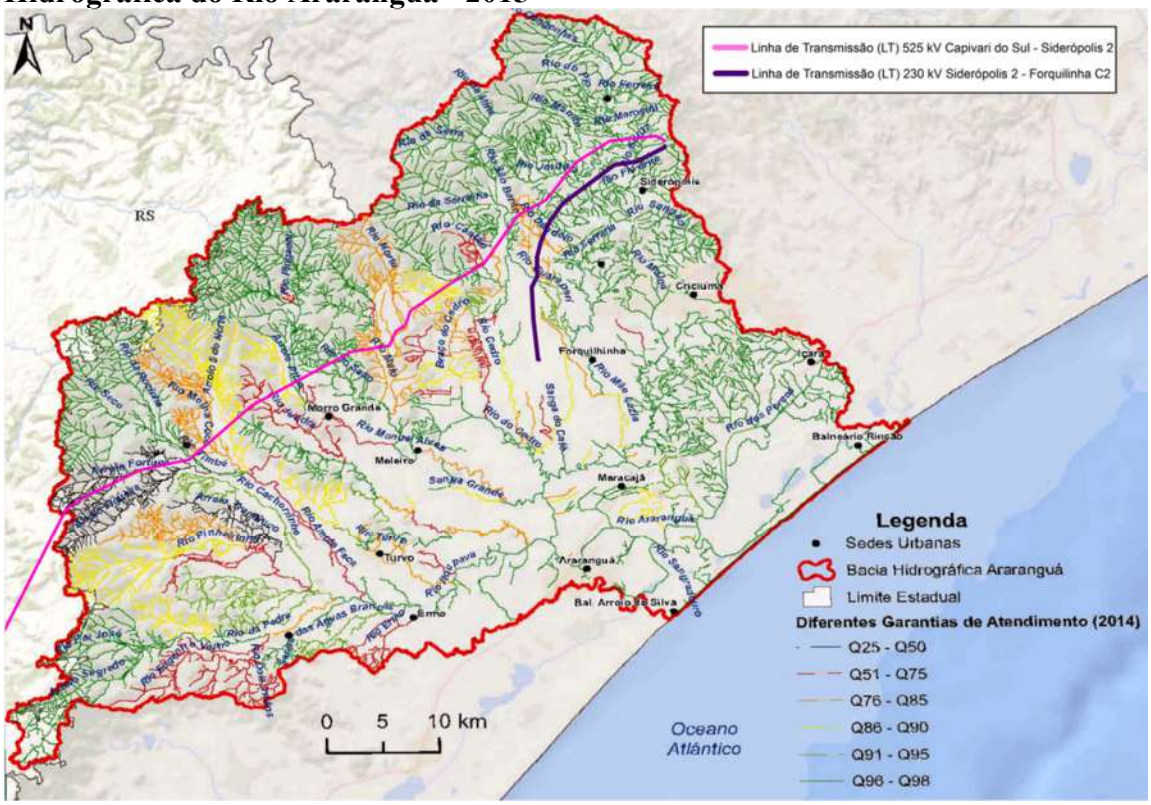
Figura 6.3.5.a
Mapa de vazão de referência Q_{90} para a Unidade de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá - 2015



Fonte: adaptado de PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE (2015).

No entanto, a sub-bacia do Itoupava, próxima ao Município de Timbé do Sul tem suas drenagens com demandas equivalentes às vazões de referência de 25% a 50%, ou seja, tais ottobacias possuem demandas altas, resultantes da densidade de usuários ao longo da bacia e, especialmente, nessa região. Por outro lado, nas regiões de cabeceira dessa UG, as demandas são atendidas a partir de vazões de permanência de 95% a 98%, devido à baixa presença de usuários. Ainda na sub-bacia do Itoupava, nos Municípios de Turvo, Morro Grande, Jacinto Machado e Ermo, em áreas próximas às suas respectivas sedes urbanas, existe a necessidade de vazões de 50% a 90% de permanência para atendimento de suas demandas.

Figura 6.3.5.b
Mapa de garantias de atendimento hídrico, por trecho de rio, na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá - 2015



Fonte: adaptado de PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE (2015).

Enquadramento dos corpos d'água

De acordo com a Resolução CONAMA n°357/2005, o enquadramento expressa metas finais a serem alcançadas, podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias, obrigatórias, visando à sua efetivação. Ainda de acordo com esta resolução, as águas doces superficiais se enquadram nas seguintes categorias:

- Classe Especial - águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- Classe I - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274/00; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e, e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

- Classe II - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274/00; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
- Classe III - águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
- Classe IV - águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

No estado do Rio Grande do Sul, corpos d'água a serem interceptados pelo empreendimento têm seus enquadramentos deliberados pelos Comitês de bacias e Conselho de Recursos Hídricos, conforme mostrado na **Tabela 6.3.5.j**.

Tabela 6.3.5.j
Enquadramento dos corpos d'água interceptados pelo empreendimento na AE

Unidade de Gerenciamento	Corpos d'água	Trechos	Classe atual	Marco Legal
G030 – Bacia do Rio Caí	Alto Caí	Barragens	1	Resolução CRH nº 50/2008 - Aprova o Enquadramento das águas das bacias hidrográficas dos rios Caí, Pardo, Tramandaí e do Lago Guaíba
G040 – Bacia do Taquari-Antas	Alto Taquari - Antas	Alto rio das Antas, rio Camisas, arroio Pinheiro Alto, rio Tainhas, arrio São Tomé/Baguaí, Lajeado Grande	1	Resolução CRH nº 121/2012 - Aprova o Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas
G010 – Bacia do Rio Gravataí	Alto Gravataí	Arroios Chico Lomã, Veadinho e Palmeira	2	Resolução CRH nº 113/2012 - Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí.
G020 – Bacia do Rio dos Sinos	Rio Areia	Nascente à foz	4	Resolução CRH nº 149/2014 - Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
	Rio Rolante	Nascente à confluência do Arroio Riozinho	2	
		Confluência do Arroio Riozinho até a sua foz	3	
	Rio dos Sinos	Nascente até a confluência do Arroio Caará	2	
		Confluência do Arroio Caará e a confluência do rio Paranhana	3	

No estado de Santa Catarina, a Resolução CERH Nº 001/08, em seu artigo 1º, resolveu adotar o que estabelece a Resolução CONAMA Nº 357/05 em seu artigo 42, que dispõe que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces do país serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. Assim, de acordo com essa Resolução CERH Nº 001/08, os corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá e interceptados pelo empreendimento são considerados como de Classe 2.

6.3.5.1
Principais Corpos d'Água Interceptados

Nas **Tabelas 6.3.5.1.a e 6.3.5.1.b**, a seguir, é exposta uma relação dos principais corpos d'água interceptados pela diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, sendo identificados principalmente as drenagens perenes. Para a identificação dessas travessias foram consideradas as observações em campo, complementadas pelas bases de dados de hidrografia disponibilizados pela Agência Nacional de Águas, além de observações efetuadas a partir de imagens de satélite. No **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo** (**Anexo 7**), é apresentada a espacialização dos canais interceptados.

Tabela 6.3.5.1.a
Principais corpos d'água interceptados pela alternativa locacional preferencialda LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis

Travessias Hídricas	Coordenadas UTM	
	E	S
Rio Santa Cruz	554909	6748053
Arroio Baio Branco	569901	6768613
rio Capivari (alterado)	553849	6685432
Rio dos Sinos	551419	6704935
afluente Lagoa do Capivari	553563	6670666
Arroio do Carvão	552633	6701506
Afluente rio Capivari	553973	6690885
Arroio Grande	551233	6707153
Arroio Fortuna	608321	6807750
Rio Cedro	638616	6827865
Rio Morto	632352	6822315
Arroio Riozinho	549009	6721328
Rio São Bento	641643	6831931
Rio Molha Côco	614910	6810701
Rio Amola Faca	616405	6812149
Rio Rolante	550752	6726665
Rio Jordão	646971	6837483
Rio Mãe Luzia	651248	6840646
Sem denominação - 2	650346	6840344
Rio Manin	648308	6838904
Rio da Serra	640281	6829801
Rio da Serra	640163	6829619
Rio do Meio	629277	6820003
Sem denominação - 4	622014	6816376
Arroio Pilão	621488	6816060
Rio Timbé	613022	6809036
Lajeado das Marrecas	597551	6793860
Arroio Cambajuva	596406	6791344
Arroio Porteira Velha	594739	6788170
Rio Camisas	580296	6780244
Sem denominação - 5	568776	6767228
Rio Tainhas	565563	6763271
Afluente do rio Rolante	552249	6729976

Tabela 6.3.5.1.a
Principais corpos d'água interceptados pela alternativa locacional preferencialda LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis

Travessias Hídricas	Coordenadas UTM	
	E	S
Sem denominação - 6	548889	6718843
Sem denominação (alterado) - 7	553581	6673522
Rio Manoel Alves	622529	6816678
Arroio Cipó	574495	6774266

Tabela 6.3.5.1.b
Principais corpos d'água interceptados pela alternativa locacional preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Travessias Hídricas	Coordenadas UTM	
	E	S
Rio São Bento	644045	6826984
Rio Mãe Luzia	648653	6836180
Sem denominação - 3	650237	6837477
Sem denominação - 1	652703	6838417
Rio Kuntz	652964	6838459

6.3.5.2
Caracterização das Áreas Alagáveis

Para a caracterização das áreas alagáveis interceptadas pela diretriz preferencialdas LTs foi realizada análise de imagens de sensores remotos, as quais foram complementadas com os estudos expeditos em campo.

Os procedimentos de análise pautaram-se na identificação de feições geográficas indicadoras de áreas susceptíveis à inundação temporária, tais como a morfologia e topografia dos terrenos interceptados, presença de canais anastomosados e meandrantes e lagoas marginais, além da interpretação das características fotogramétricas (cor e textura) de áreas úmidas (permanentes ou sazonais).

A título de descrição, foram consideradas somente aquelas de maior porte, onde as necessidades de intervenção construtiva podem oferecer maiores possibilidades de geração de efeitos ambientais negativos. Neste aspecto, cumpre ainda salientar as dificuldades de individualização de suas formas constituintes, que geralmente ocorrem associadas e com pequenas diferenças altimétricas, ou ainda pelas restrições inerentes à escala de mapeamento e apresentação.

Ao longo da diretriz preferencial foram identificadas as seguintes áreas susceptíveis a inundação temporária, a saber:

Área 1: entre os km 4 e 7 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (coordenada mediana 553.627,7 m E / 6.675.059,29 m S), onde a proximidade com o rio Capivari,

que ocupa área deprimida a oeste da LT, pode resultar em alagamentos sazonais. Destaca-se, no entanto, que os terrenos da Planície Lagunar (entre os km 1 a 26 aproximadamente) possuem lençol freático raso, sendo os cultivos agrícolas adaptados à umidade, além de serem irrigados, o que propicia a ocorrência de alagamentos. Vários canais de irrigação possuem conexão entre a Lagoa dos Barros e a Lagoa Capivari, possivelmente constituindo área de amortecimento e absorção de cheias durante eventos pluviométricos mais intensos.

Área 2: entre os km 110 e 101 (coordenadas UTM 6.763.266,00 m S / 565.562.00 m E) da LT, na travessia do rio Tainhas, onde observam-se áreas úmidas contíguas à planície de inundação do rio, que, nas proximidades, apresenta canal com presença de braços e meandros abandonados e/ou ligados ao canal durante os eventos de cheia.

Área 3: entre o km 181 e 182 (coordenadas UTM 6.816.678.00 m S / 622.529.00 m E) da LT, na travessia do rio Manoel Alves, onde nota-se uma planície de inundação mais representativa, ainda que possua características de curso da água anastomosado.

Essas áreas encontram-se localizadas no **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo** (**Anexo 7**), além do **Mapa 6.3.5.a**.

Ressalta-se que, com respeito aos eventos de inundações graduais ou de planície, que se caracterizam pela subida e descida paulatina dos níveis dos rios, de ocorrência sazonal, e que podem resultar em desastres, existe o levantamento efetuado pela ANA (2019) onde são indicadas as áreas de Vulnerabilidade a Inundações. Neste banco de dados é possível verificar que são indicadas, ao longo do empreendimento, a travessia do rio do Sinos, além de quase todas as travessias de corpos d'água da bacia do rio Araranguá.

6.3.6
Vulnerabilidade Geotécnica

O mapeamento da vulnerabilidade geotécnica ao longo da diretriz preferencial da LT foi realizado com base nos trabalhos de Campos (1988), SHDU/CSTDE/EMPLASA/IPT (1990) e Nakazawa (1994). Em particular, foram consideradas as diretrizes gerais apresentadas no guia para zoneamento de suscetibilidade, perigo e risco a deslizamento (FELL, 2008), traduzidas em português por Massedo & Bressani (2008).

Desse modo, dada a importância da condicionante litológica no contexto das tipologias geomorfológicas identificadas, foram definidas classes de vulnerabilidade geotécnica conforme agrupamento por tipos de materiais geológicos. As rochas e sedimentos que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 foram agrupadas em sete (7) conjuntos distintos quanto às características da alteração e ao seu comportamento frente às diferentes atividades antrópicas, destacando-se: sedimentos aluviais; colúvio-aluviais; marinhos; lagunares; basaltos, andesitos, riolitos e riodacitos; arenitos e conglomerados; e, folhelhos, argilitos e siltitos.

Assim, com base nos atributos do embasamento rochoso e dos sedimentos que ocorrem na AE, foi feita uma caracterização dos possíveis problemas e fragilidades associadas a esses materiais, a fim de prever seu comportamento e possíveis impactos quando da implantação do empreendimento (ver **Tabela 6.3.6.a**). No **Mapa 6.3.6.a – Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica** a seguir, apresenta-se a espacialização das informações.

Tabela 6.3.6.a
Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES
Sedimentos Aluviais Areia fina a média, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos em planícies de inundação e baixo terraços.	• Enchentes sazonais; • Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos friáveis; • Erosão lateral e vertical do canal e das margens na época das chuvas; • Estabilidade precária das paredes de escavação; • Baixa capacidade de suporte; • Recalque de fundações e das redes subterrâneas; • Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo; • Risco de contaminação do lençol freático.
Sedimentos marinhos Areias quartzosas finas de coloração branca e/ou bege, com laminação plano-paralela comumente com concentrações de conchas, depositados em antigas praias, cordões litorâneos, e por vezes por dunas.	• Possibilidade de contaminação condicionada pela alta permeabilidade e pouca profundidade do lençol freático, o que restringe seu uso para a disposição de efluentes, principalmente nas planícies marinhas com cordões; • Encharcamento causado pela baixa inclinação desses terrenos o que dificuldade de escoamento superficial; • Erodibilidade dos solos arenosos devido à baixa coesão.
Sedimentos lagunares Sedimentos formados por areia fina, silte, argila e turfa.	• Solos com salinidade e elevado teor de ácidos orgânicos tornando-os muito corrosivos para tubulações metálicas ou de cimento enterradas; • Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes devido à presença do nível freático próximo à superfície e às inundações diárias pelas marés, o que favorece a contaminação; • Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque.
Sedimentos colúvio-aluviais Depósitos constituídos por matacões, blocos e seixos polimíticos, angulosos a sub-arredondados, semi-alterados a alterados, imersos em matriz areno-argilosa arcoseana ou arenosa.	• Instabilidade com quedas de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; • Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devido à implantação sobre matacões; • Ocorrência de processo de piping que podem provocar erosão remontante e desestabilização de blocos e matacões; • Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões disperso no solo; • Problemas localizados de instabilidade devido à

510.000 6.780.000 540.000 570.000 6.810.000 600.000 630.000 6.840.000 660.000

6.750.000 510.000 6.690.000 540.000 6.660.000 570.000 600.000 6.690.000 630.000 660.000 690.000 6.750.000 6.810.000 6.780.000

N

Rio Grande do Sul

Santa Catarina

LEGENDA

UNIDADE	TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES
1	Sedimentos Aluviais	Enchentes sazonais; Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos friáveis; Erosão lateral e vertical do canal e das margens na época das chuvas; Estabilidade precária das paredes de escavação; Baixa capacidade de suporte; Recalque de fundações e das redes subterrâneas; Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo; Risco de contaminação do lençol freático
2	Sedimentos marinhos	Possibilidade de contaminação condicionada pela alta permeabilidade e pouca profundidade do lençol freático, o que restringe seu uso para a disposição de efluentes, principalmente nas planícies marinhas com cordões; Encharcamento causado pela baixa inclinação desses terrenos o que dificuldade de escoamento superficial; Erodibilidade dos solos arenosos devido à baixa coesão.
3	Sedimentos lagunares	Solos com salinidade e elevado teor de ácidos orgânicos tornando-os muito corrosivos para tubulações metálicas ou de cimento enterradas; Áreas inadequadas ao recebimento de efluentes devido à presença do nível freático próximo à superfície e às inundações diárias pelas marés, o que favorece a contaminação; Solos moles com estabilidade precária das paredes de escavação, recalque de fundações, danificação das redes subterrâneas por recalque.
4	Sedimentos colúvio-aluviais	Instabilidade com quedas de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta; Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devido à implantação sobre matacões; Ocorrência de processo de piping que podem provocar erosão remontante e desestabilização de blocos e atacões; Dificuldades de escavação e de cravação de estacas, possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais devido à presença de matacões disperso no solo; Problemas localizados de instabilidade devido à presença de blocos, matacões, processos de rastejo e pequenos escorregamentos; Risco de intensificação de processos erosivos devido à inclinação acentuada de suas encostas e a heterogeneidade do material; Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de interferência.
5	Basaltos, Andesitos, Riolitos e Riodacitos	Queda de blocos em taludes de corte devido ao sistema de fraturamento intenso, que favorece a percolação de água; Solos de elevada plasticidade, pegajosidade e baixa aderência, que dificultam o tráfego e o preparo de solo nos períodos chuvosos
6	Arenitos e Conglomerados	Solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis à erosão laminar e em sulcos; Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou ao acamamento desfavorável e à presença de planos de percolação; Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração; Ocorrência de processo de piping, que pode provocar erosão remontante.
7	Argilitos, Folhelhos e Siltitos	Suscetíveis a processos de empastilhamento, muito instáveis em taludes e suscetíveis à erosão; Solos de alteração argilosos, aderentes e escorregadios quando úmidos, passíveis de encharcamentos; Erosão diferencial em corte devido a distintas composições, podendo resultar em queda de bloco, desplacamentos; Solos com baixa consistência e baixa capacidade de suporte quando encharcados

Legenda

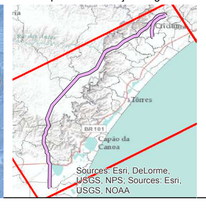
Processos Erosivos (E) e Movimentos de Massas (MM)

NAME

- E/Corte
- E/Empréstimo
- E/Encosta
- E/Estrada
- E/Mineração
- E/Obra
- MM/Corte
- MM/Encosta
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Mapa de Localização

Mapa de Localização Regional



Responsável:

Andréia Márcia Cassiano - Geóloga e Dra. Ciências da Engenharia Ambiental - CREA 5061740520

JGP

Sistemas de Coordenadas: UTM - SIRGAS 2000 - F 22

Fonte: IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Unidades Geológicas: CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Unidades Litoestratigráficas, Folha SH-22, 1:1000000 - Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia

0 4 8 16 km

DATA:	Escala:	Linha de Trans.	Revisão:
11/12/2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto: Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.6.a.

Mapa Vulnerabilidade Geotécnica

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.3.6.a
Principais atributos geotécnicos dos materiais rochosos e sedimentares que ocorrem na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

TIPOS DE MATERIAIS	FRAGILIDADES
	presença de blocos, matacões, processos de rastejo e pequenos escorregamentos; • Risco de intensificação de processos erosivos devido à inclinação acentuada de suas encostas e a heterogeneidade do material; • Risco de assoreamento dos canais fluviais próximos às áreas de interferência.
Basaltos, Andesitos, Riolitos e Riodacitos Rochas ígneas vulcânicas básicas, extrusivas de granulação fina a afanítica. Constituídas por plagioclásio cálcico, magnetita ou ilmenita. O solo de alteração e o superficial são argilosos a muito argilosos, podendo apresentar blocos e fragmentos de rocha imersos no solo de alteração.	• Queda de blocos em taludes de corte devido ao sistema de fraturamento intenso, que favorece a percolação de água. • Solos de elevada plasticidade, pegajosidade e baixa aderência, que dificultam o tráfego e o preparo de solo nos períodos chuvosos.
Arenitos e Conglomerados Rochas sedimentares com porcentagem de areia e quartzo maior que 80%, que se associam a conglomerados com seixos e blocos, e podem ocorrer intercaladas com outras rochas, porém subordinadas. O solo de alteração e residual pode ser arenoso, areno-siltoso e areno-argiloso, conforme a composição ou rocha associada.	• Solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis à erosão laminar e em sulcos; • Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou ao acamamento desfavorável e à presença de planos de percolação; • Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração; • Ocorrência de processo de piping, que pode provocar erosão remontante.
Argilitos, Folhelhos e Siltitos Rochas sedimentares com porcentagem de silte e argilas elevadas que podem ocorrer intercaladas com outras rochas, porém subordinadas. O solo de alteração e residual pode ser muito argiloso, argiloso ou síltico-argiloso, conforme a composição ou rocha associada.	• Suscetíveis a processos de empastilhamento, muito instáveis em taludes e suscetíveis à erosão; • Solos de alteração argilosos, aderentes e escorregadios quando úmidos, passíveis de encharcamentos; • Erosão diferencial em corte devido a distintas composições, podendo resultar em queda de bloco, desplacamentos; • Solos com baixa consistência e baixa capacidade de suporte quando encharcados

Destaca-se que maior integração das informações geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas, climatológicas e de comportamento mecânico dos solos é exposta na **Seção 6.3.3.1** que trata dos tipos de Terrenos e que se refere ao **Mapa de**

Sensibilidade Geoambiental/Terrenos (ver **Figura 6.3.3.1.a**). Nessa seção são consideradas a dinâmica superficial e fragilidades, indicando aspectos restritivos frente às demandas de usos. Ademais, na **Seção 6.3.4** que trata dos tipos de solos da AE, é abordada a suscetibilidade à erosão dos solo, a qual é especializada no **Mapa 6.3.4.b – Mapa de Suscetibilidade do Solo à Erosão**.

Processos Erosivos e Movimentos de Massas Identificados na AE

Durante os levantamentos de campo foram identificados e mapeados, ao longo da diretriz preferencial das LTs, processos erosivos e movimentos de massas, os quais estão indicados no **Mapa 6.3.6.a – Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica**. Cumpre ressaltar que foram cadastradas apenas feições de maior porte, como ravinas e voçorocas nos casos de processos erosivos, além dos movimentos de terras, principalmente rastejos, escorregamentos e quedas de blocos, cujas presenças merecem atenção quando da instalação das torres da LT. No geral, os processos erosivos observados resultam da insuficiência de medidas de mitigação e de recuperação das áreas utilizadas, notadamente de disciplinamentos das águas pluviais e cobertura vegetal. Por sua vez, os movimentos de massas observados resultam de cortes de estrada e retirada de vegetação em segmentos de vertentes íngremes.

Na sequência são descritos e localizados os principais tipos de ocorrências identificadas ao longo da AE da diretriz preferencial, os quais são mostrados no **Mapa 6.3.6.a – Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica**, numerados de 1 a 27, conforme indicação na **Tabela 6.3.6.b**.

Foram localizados seis pontos com processos erosivos associados a áreas de extração mineral, sendo três em área de ocorrência de argilitos da Formação Rio do Rasto e três em área de sedimentos da Formação Rio Bonito. Desses, dois pontos são localizados nas proximidades dos vértices MV25 e MV27 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, em área do município de Nova Veneza.

Na altura do vértice MV 09 da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 foram observados dois pontos com processos erosivos associados às atividades de extração de carvão da Formação Rio Bonito, em Siderópolis. Ainda associado a essa formação, mas em área abandonada de extração de argilitos, foram observados processos erosivos em sulcos e ravinas. Esse ponto localiza-se nas proximidades do km 215 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, entre os vértices MV 32 e MV33, também no município de Siderópolis.

Também associados à Formação Rio Bonito foram observados dois pontos com processos erosivos em cortes, sendo um nas proximidades do km 215 da da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, com intenso empastilhamento, e outro entre as duas LTs, no contato com da Formação Rio Bonito com rochas básicas da Formação Serra Geral, ambos em Siderópolis.

Movimentos de massas do tipo escorregamento foram observados em dois pontos ao longo de estrada que liga Siderópolis à SE Siderópolis 2, em travessia dos sedimentos

argilo-siltosos e em segmentos de maiores declividades, ambos em Sideró polis. Outros dois pontos de escorregamentos foram observados nas proximidades de contato dos terrenos de Morros e Serras Baixas com Planície Colúvio-aluvionar, sendo um na altura do km 165 e do vértice MV21 em contato basal da Formação Botucatu, no município de Timbé do Sul e outro na altura do km 204 e do vértice MV 30 em contato basal dos argilitos do Subgrupo Estrada Nova, no município de Nova Veneza.

Em áreas de terrenos de Planície Colúvio-aluvionar e de ocorrência de folhelhos e siltitos do Subgrupo Estrada Nova, foram observados 3 pontos com processos erosivos associados a obras e retirada de material de empréstimo, entre os km 197 e 199 e do vértice MV 29 da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideró polis 2. Já em áreas de ocorrências das rochas vulcânicas intensamente fraturadas, em terrenos de Chapadas e Platôs, foram observados pontos com processos erosivos associados a pontos de retirada de material de empréstimo, principalmente em trechos com declividade suave ondulada.

Associados ao mal disciplinamento das águas pluviais ao longo de estradas e em seguimentos de maior declividade, foram observados dois pontos com processos erosivos, sendo um localizado no município de Santo Antônio da Patrulha e outro em Caraá.

Tabela 6.3.6.b
Localização dos Pontos de Observação de Processos Erosivos e Movimentos de Massas na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideró polis 2 e LT 230 kV Sideró polis 2 – Forquilhinha C2

Localização no Mapa 6.3.6.a	Processo	Uso e Ocupação Relacionado	Localização	
			UTM - E	UTM N
1	Erosão	Mineração	631642	6815365
2	Erosão	Estrada	644994	6831486
3	Erosão	Corte	646868	6833517
4	Erosão	Mineração	649741	6836814
5	Erosão	Mineração	650360	6836621
6	Movimento de Massas	Corte	653758	6838045
7	Movimento de Massas	Corte	654978	6840151
8	Erosão	Mineração	647061	6837651
9	Erosão	Corte	647103	6837545
10	Erosão	Corte	647339	6836815
11	Erosão	Corte	646170	6835913
12	Movimento de Massas	Encosta	640050	6829152
13	Erosão	Encosta	635653	6826403
14	Erosão	Empréstimo	635357	6826241
15	Erosão	Obra	635077	6825768
16	Erosão	Obra	634605	6825325
17	Erosão	Mineração	632906	6821972
18	Erosão	Obra	631437	6821680
19	Erosão	Mineração	631622	6819903
20	Erosão	Encosta	617087	6813875
21	Erosão	Empréstimo	614130	6811169
22	Movimento de Massas	Encosta	608911	6808477
23	Erosão	Empréstimo	591893	6791337
24	Erosão	Empréstimo	548603	6739928

Tabela 6.3.6.b
Localização dos Pontos de Observação de Processos Erosivos e Movimentos de Massas na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Localização no Mapa 6.3.6.a	Processo	Uso e Ocupação Relacionado	Localização	
			UTM - E	UTM N
25	Erosão	Empréstimo	551129	6738229
26	Erosão	Estrada	553311	6705486
27	Erosão	Estrada	551932	6695677

6.3.7
Paleontologia

O estudo das Potencialidades Paleontológicas na AE do empreendimento consistiu em identificar em campo os principais pontos e/ou intervalos passíveis de ocorrências fossilíferas, com vistas a um diagnóstico preliminar, para verificação da necessidade, nas etapas subsequentes do licenciamento, de medidas preventivas e mitigatórias visando à preservação e recuperação de eventuais registros paleontológicos identificados durante a construção do empreendimento.

Metodologia

Para o levantamento paleontológico foram coletados dados secundários em relatórios, teses, dissertações e artigos científicos, e realizada uma análise criteriosa de mapas geológicos, cartas imagens e dos aspectos geo-paleontológicos das unidades litoestratigráficas na área de inserção do empreendimento.

Este levantamento bibliográfico foi realizado na biblioteca do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), na Internet, além do site da Base Paleo (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM), que possui cadastro de ocorrências fossilíferas, referentes aos macrofósseis, microfósseis e palinomorfos, sua taxonomia, paleoecologia e bioestratigrafia. Informações adicionais, referentes às litologias e geocronologia dos sedimentos que os contêm, locais de coleta e fontes de referências, foram fornecidas com precisão. Os fósseis cadastrados provêm de projetos executados pela CPRM, das coleções do DNPM/Museu de Ciências da Terra e da UFRJ/Museu Nacional.

Com base na análise do Mapa Geológico elaborado para o EIA (**Mapa 6.3.2.a**) (CPRM, 2014; WILDNER *et al*., 2008) e das imagens de satélite que abrangem a área de estudo, foram definidas as áreas com rochas passíveis de ocorrências fossilíferas, além de planejado o levantamento de campo, sendo traçadas as vias existentes de acesso ao empreendimento.

A Avaliação do Potencial Paleontológico foi executada em uma única etapa de campo compreendida entre os dias 31 de março e 04 de abril de 2019, abrangendo os municípios interceptados pela diretriz preferencial das LTs. Nesta etapa foi feito o

caminhamento abrangendo 54 pontos, escolhidos previamente com ajuda da análise das imagens de satélite. Em todos os pontos do caminhamento foram coletadas coordenadas UTM, com datum WGS-84, utilizando GPS Garmin GPSmap 60CSx.

A área contemplada é definida como Área de Estudo para coleta de dados primários de paleontologia, e corresponde a uma envoltória de 300 m para cada lado do eixo da diretriz preferencial das LTs, coincidente com a área de estudo de espeleologia (ver **Seção 6.3.9**).

Indicadores e Desenvolvimento

Foram percorridos cerca de 252,6 km ao longo das linhas de transmissão, com uso de veículo 4x4. No total foram vistoriados 54 pontos, os quais podem ser vistos no **Mapa 6.3.7.a - Mapa de Potencial Paleontológico** e cujas coordenadas constam no **Quadro 6.3.7.a**). Em cada ponto foi observado o tipo de sedimento, granulometria e arredondamento e se ocorriam fósseis. Foram utilizados mapas confeccionados a partir de dados do Google Earth para serem inseridos no GPS e facilitar o deslocamento e localização em campo e informações dos mapas geológicos dos estados de Santa Catarina (CPRM, 2014) e do Rio Grande do Sul (WILDNER *et al*., 2008).

Quadro 6.3.7.a
Coordenadas dos pontos vistoriados no levantamento de Paleontologia

Ponto vistoriado	Coordenadas UTM (Fuso 22J)	
	E	S
1	655486	6840420
2	654833	6839486
3	652938	6838521
4	653002	6840796
5	651691	6840686
6	649483	6836873
7	645601	6835694
8	646583	6834462
9	644763	6831682
10	642741	6833365
11	641385	6831463
12	639559	6828769
13	634068	6824647
14	644110	6827901
15	643735	6823317
16	644039	6818989
17	644121	6818591
18	631771	6822156
19	622294	6816559
20	616052	6811848
21	608365	6807814
22	602261	6804115
23	599176	6797348
24	593980	6787570
25	590475	6784915
26	588206	6783042
27	585730	6782137

Quadro 6.3.7.a
Coordenadas dos pontos vistoriados no levantamento de Paleontologia

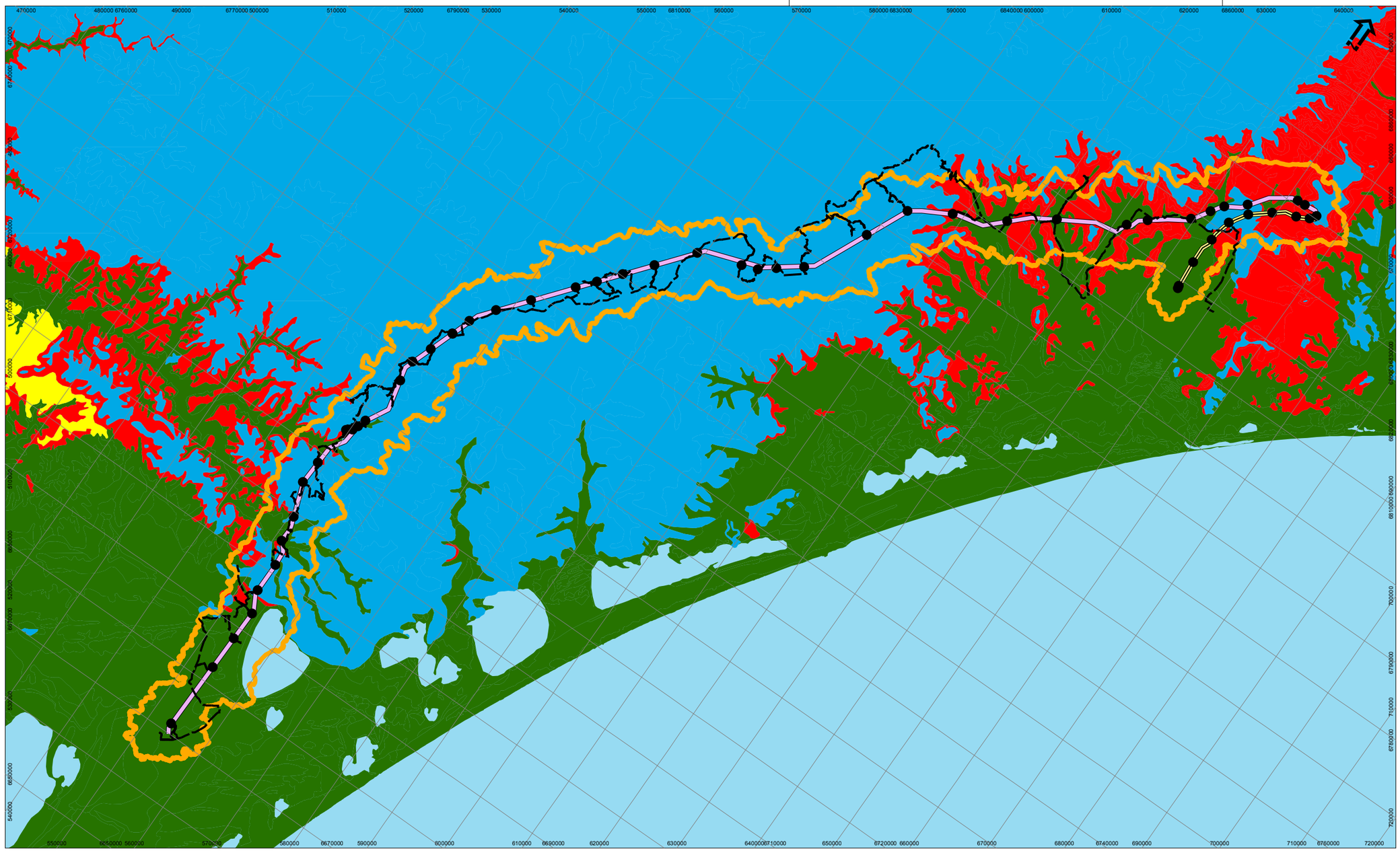
Ponto vistoriado	Coordenadas UTM (Fuso 22J)	
	E	S
28	578932	6779718
29	574503	6774293
30	571228	6770268
31	568581	6766975
32	566338	6764290
33	561753	6758601
34	558140	6754165
35	555664	6750349
36	554629	6747202
37	554587	6747215
38	553210	6743239
39	552019	6739974
40	552114	6736408
41	550788	6726711
42	549573	6725147
43	550379	6725797
44	551243	6728113
45	548893	6718392
46	548716	6714512
47	550649	6709224
48	551293	6705041
49	552654	6701337
50	552667	6696505
51	554043	6692990
52	553914	6688113
53	553820	6682532
54	553526	6671486

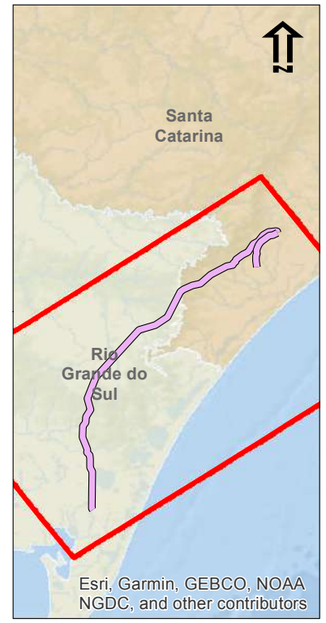
O **Anexo 8** disponibiliza a descrição detalhada dos pontos vistoriados em campo. Além da descrição, foram abordados dados geológicos e do potencial paleontológico.

Potencialidades Paleontológicas

A partir da avaliação do Mapa Geológico apresentado no EIA (**Mapa 6.3.2.a**), da busca na base Paleo e busca textual em bibliografia especializada, foram selecionadas as unidades geológicas passíveis de ocorrências paleontológicas, buscando-se fazer uma identificação prévia de eventuais registros fósseis ao longo da diretriz preferencial do empreendimento. Desse modo, foi confeccionado o **Mapa 6.3.7.a - Mapa de Potencial Paleontológico**.

As análises apontam para um grande potencial paleontológico de seis unidades: Formações Irati, Palermo, Rio Bonito, Estrada Nova, Rio do Rastro e Botucatu. Já os Depósitos Aluvionares e Coluvionares, os Depósitos Flúvio-Lagunares, os Depósitos Aluvionares e os Depósitos de Planície Lagunar apresentam baixo potencial. Para a Formação Serra Geral, por se tratar de um derrame basáltico, a ocorrência é improvável.





Legenda

- Pontos
- Caminhamento
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

Potencial Paleontológico

- Alto Potencial
- Médio Potencial
- Baixo Potencial
- Ocorrência Improvável

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Unidades Geológicas: CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Unidades Litoestratigráficas, Folha SH-22, 1:1000000 - Disponível em: http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia.cadastro?p_cod_unidade_estrat=1808&p_webmap=N

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.7.a

Mapa de Potencial Paleontológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

O registro fossilífero da Bacia do Paraná é bastante variado, incluindo fósseis de vertebrados, invertebrados e vegetais que ocorrem dispersos ou concentrados em horizontes estratigráficos. Para se ter uma ideia, na Formação Irati ocorrem répteis aquáticos (Mesossauros), peixes ósseos e cartilaginosos, lenhos fósseis de Solenopitys rusticana, Abietopitys Kräusel sp. e Atlanticoxylon bortoluzzii comb. nov. e traqueidóxilos (Agathoxylon Hartig, Brachyoxylon, Protobrachyoxylon Holden sp. 1, Protobrachyoxylon Holden sp. 2 e Protobrachyoxylon Holden sp.) e também ocorrem os gêneros de crustáceos Paulocaris**,** Liocaris e Pygaspis. A Formação Palermo apresenta troncos silicificados de Dadosilon e palinomorfos, além de pelecípodes e a ocorrência do gênero Loxomma. Na Formação Rio Bonito ocorrem restos vegetais (impressão de plantas da Flora de Glossopteris) e palinomorfos. Na Formação Estrada Nova ocorrem restos de vertebrados (peixes), invertebrados e vegetais. Na Formação Rio do Rastro ocorrem pelecípodes, conchostráceos, palinomorfos, restos de plantas (impressão de folhas e caules de Dichophyllites, Paracalamites, Schizoneura, Dizegotjeca, Pecopteris, Neoggerathiopsis e Glossopteris. Ocorrem também anfíbios labirintodontes e Scaphonix. Por fim, na Formação Botucatu ocorrem icnofósseis de vertebrados cretácicos.

A busca na Base Paleo obteve 67 resultados para a Formação Irati, 18 para a Formação Palermo, 186 para a Formação Rio Bonito, 61 para a Formação Estrada Nova, 57 para a Formação Rio do Rastro e 165 para a Formação Botucatu.

Apesar do alto potencial de algumas unidades litoestratigráficas, durante o levantamento das potencialidades paleontológicas em campo não foram observadas evidências de material paleontológico.

O **Quadro 6.3.7.b** apresenta as unidades litoestratigráficas com alto e baixo potencial paleontológico na Área de Estudo do empreendimento e os intervalos de ocorrência.

Quadro 6.3.7.b
Tabela das Unidades Litoestratigráficas com Potencial Paleontológico Baixo, Alto e de Ocorrência Improvável na Área de Estudo com Base em Dados Secundários

Unidade Litoestratigráfica	Potencial Paleontológico
Formação Irati	Alto
Formação Palermo	Alto
Formação Rio Bonito	Alto
Formação Estrada Nova	Alto
Formação Rio do Rasto	Alto
Formação Botucatu	Alto
Depósitos de Turfeiras	Alto
Formação Serra Geral	Ocorrência Improvável
Depósitos Aluviais e Coluviais	Baixo
Depósitos Flúvio – Lagunares	Baixo
Depósitos Aluvionares	Baixo
Depósitos de Planície Lagunar	Baixo

6.3.8
Recursos Minerais

O levantamento dos Direitos Minerários coincidentes com a AE de 2 km no entorno da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (1 km de cada lado do eixo) e 1 km no entorno da diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 (500 m para cada lado do eixo) e com a faixa de servidão das LTs foi realizado com base nas informações obtidas no *site* da Agência Nacional de Mineração (ANM), em consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) e ao Cadastro Mineiro.

Essa consulta possibilitou a localização georreferenciada dos títulos minerários identificados nessas áreas, incluindo a obtenção de informações sobre a situação presente dos processos de mineração, bem como a identificação dos municípios onde se localizam as poligonais. O levantamento das informações foi feito em 27 de março de 2019.

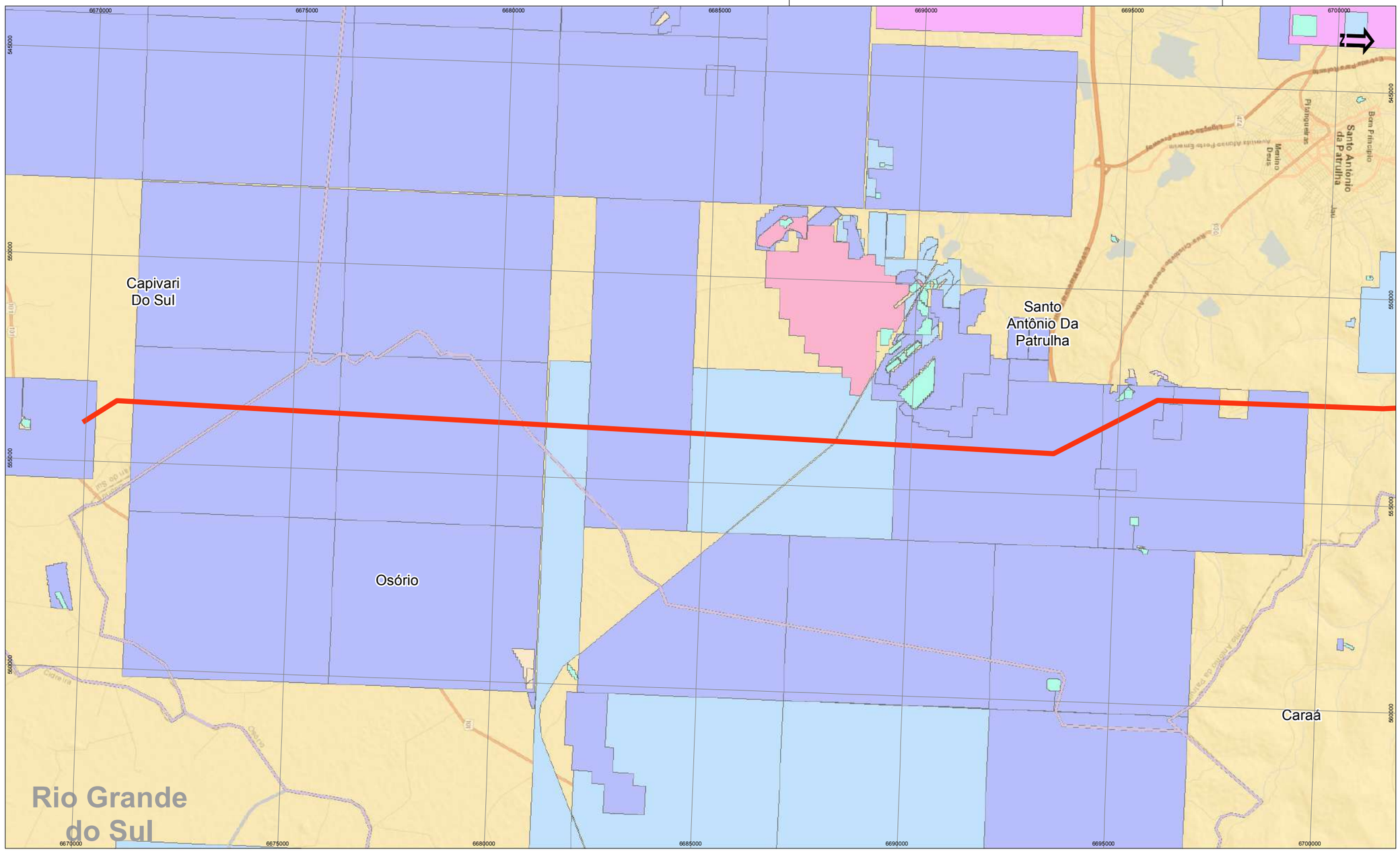
O **Mapa 6.3.8.a** – **Mapa de Processos Minerários** mostra a distribuição geográfica das poligonais dos diferentes processos de mineração, apresentados segundo os regimes de aproveitamento mineral, ao longo do empreendimento. Nos **Quadros 6.3.8.a** e **6.3.8.b**, por sua vez, são apresentados os dados dos processos de mineração coincidentes com a AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, ressaltando-se as células daqueles que se sobrepõem à faixa de servidão.

Dos dados que constam nos Quadros, verifica-se que na AE de 2 km ao longo da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (1 km para cada lado do eixo) há um total de 136 processos minerários, sendo 90 em municípios na porção da AE em Santa Catarina, 38 em municípios gaúchos da AE, e 8 com dados não cadastrados. Desses 136 processos na AE, 56 estão sobrepostos à faixa de servidão da LT.

Para a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha, os processos minerários na AE de 1 km ao longo da diretriz preferencial (500 m para cada lado do eixo) totalizam 17, todos em Santa Catarina, dos quais 11 estão sobrepostos à faixa de servidão da LT.

Os processos incidentes na AE e nas faixas de servidão abrangem concessões de lavra, requerimentos de lavra, registros de extração, requerimentos de registro de extração, requerimentos de licenciamento, processos de licenciamento, autorizações e requerimentos de pesquisa, e áreas em disponibilidade.

A maioria dos processos relaciona-se a poligonais que abrangem áreas de dois ou até quatro municípios, estando, na sua ampla maioria, na fase de pesquisa mineral (autorizações e requerimentos de pesquisa), que representa o início do processo de prospecção e identificação de jazidas minerais. Esses processos geralmente apresentam extensas áreas, que ocupam totalmente a faixa de 1 km de cada lado da diretriz preferencial (que inclui a faixa de servidão), e se estendem mais além da AE.



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari do Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

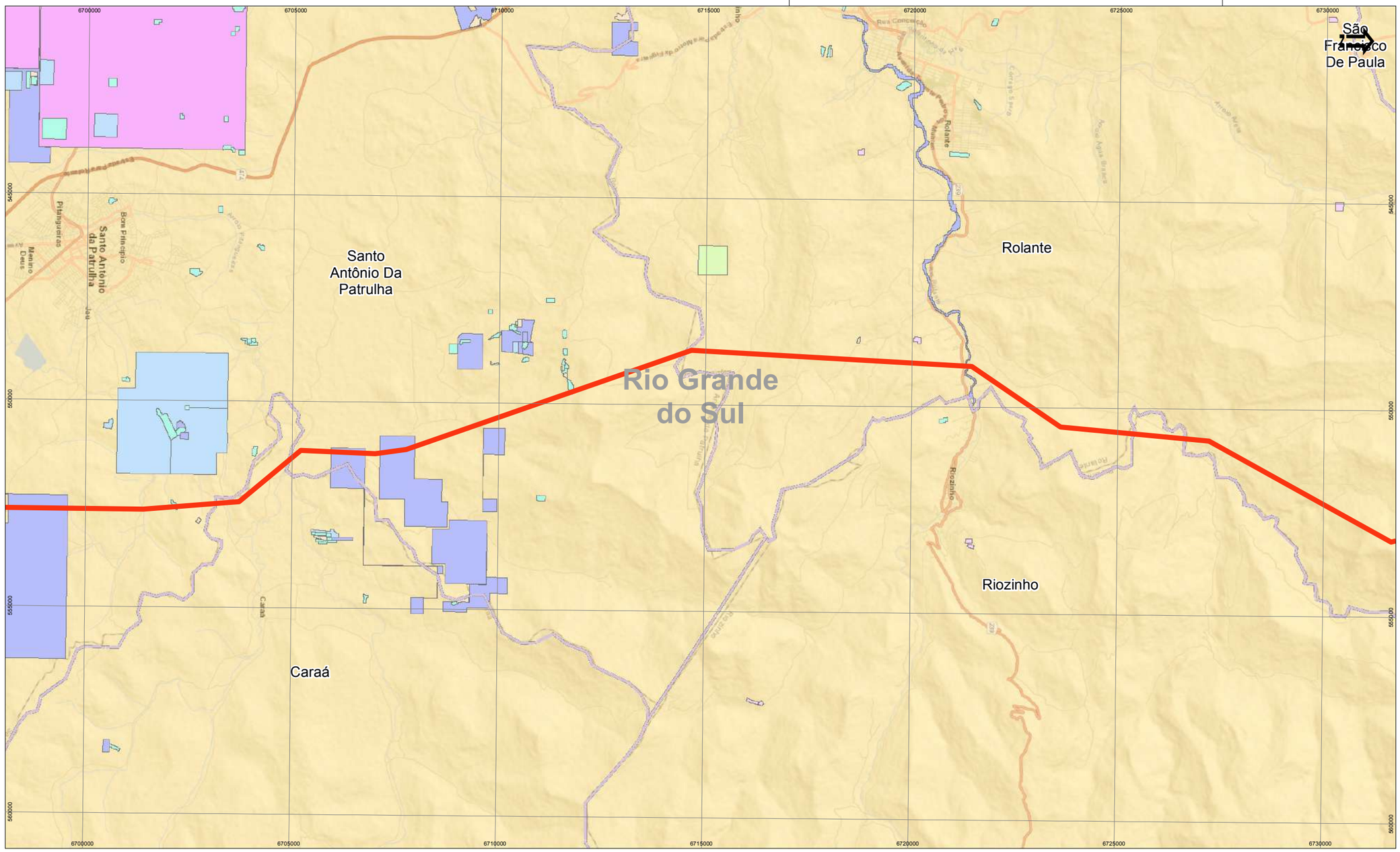
Projeto:

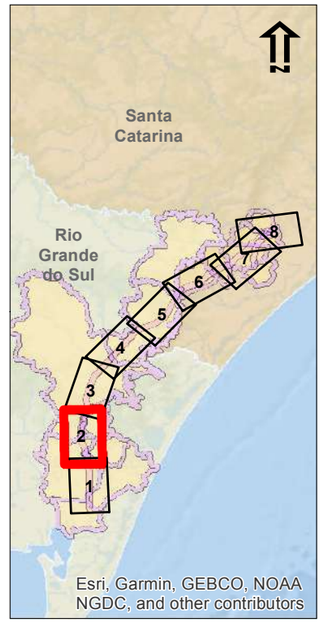
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.8.a

Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.





Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

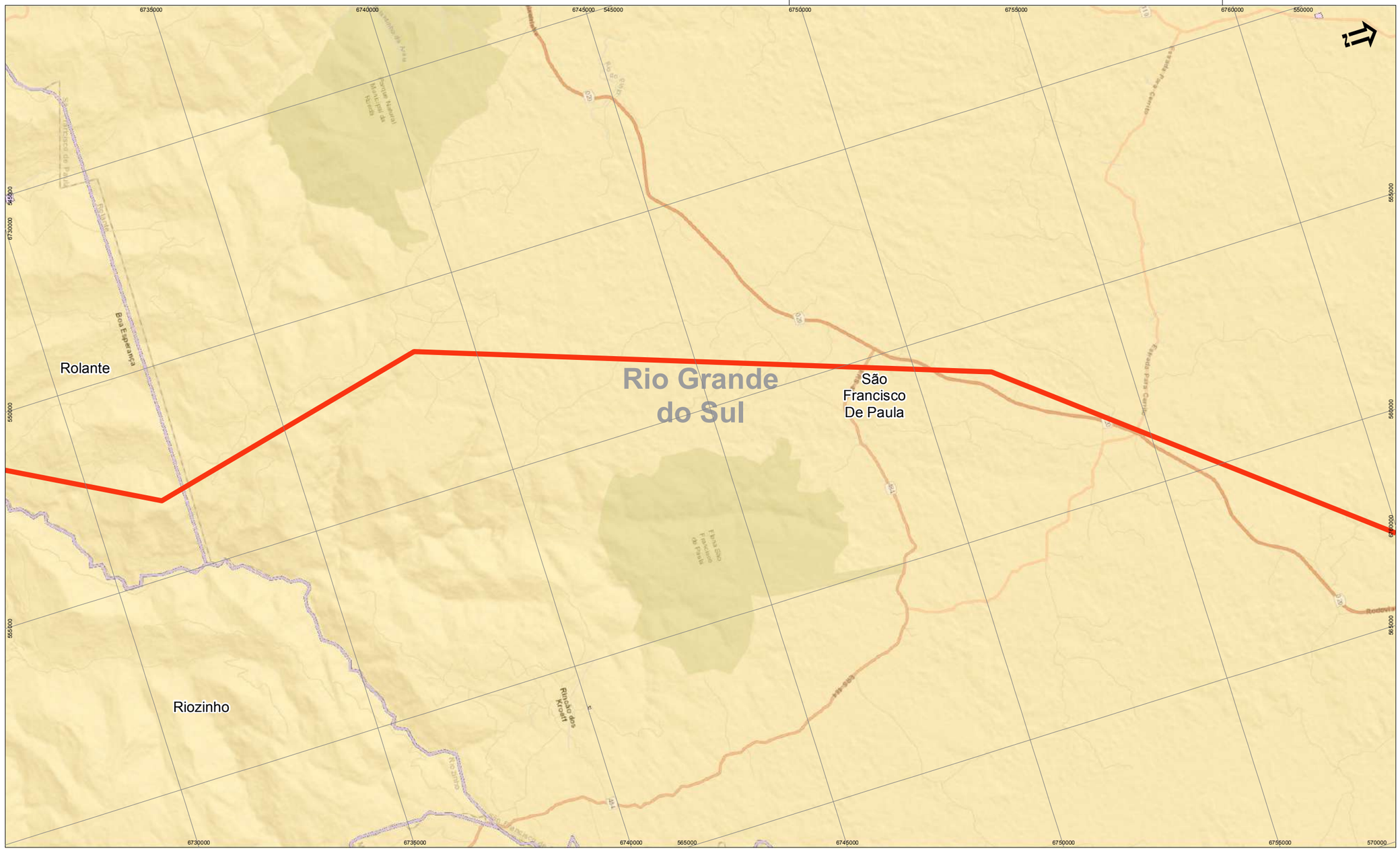
Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.8.a

Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

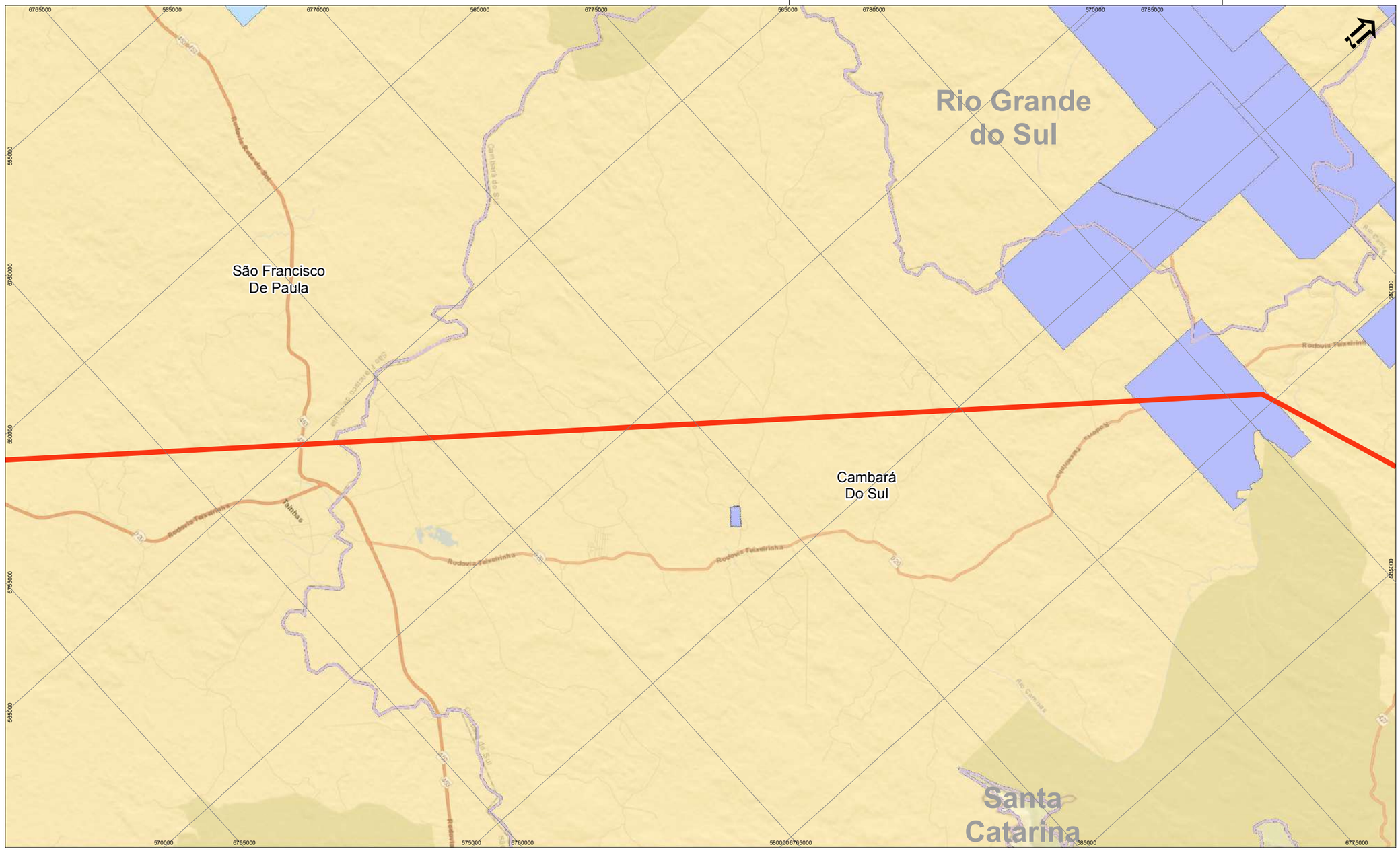
Projeto:

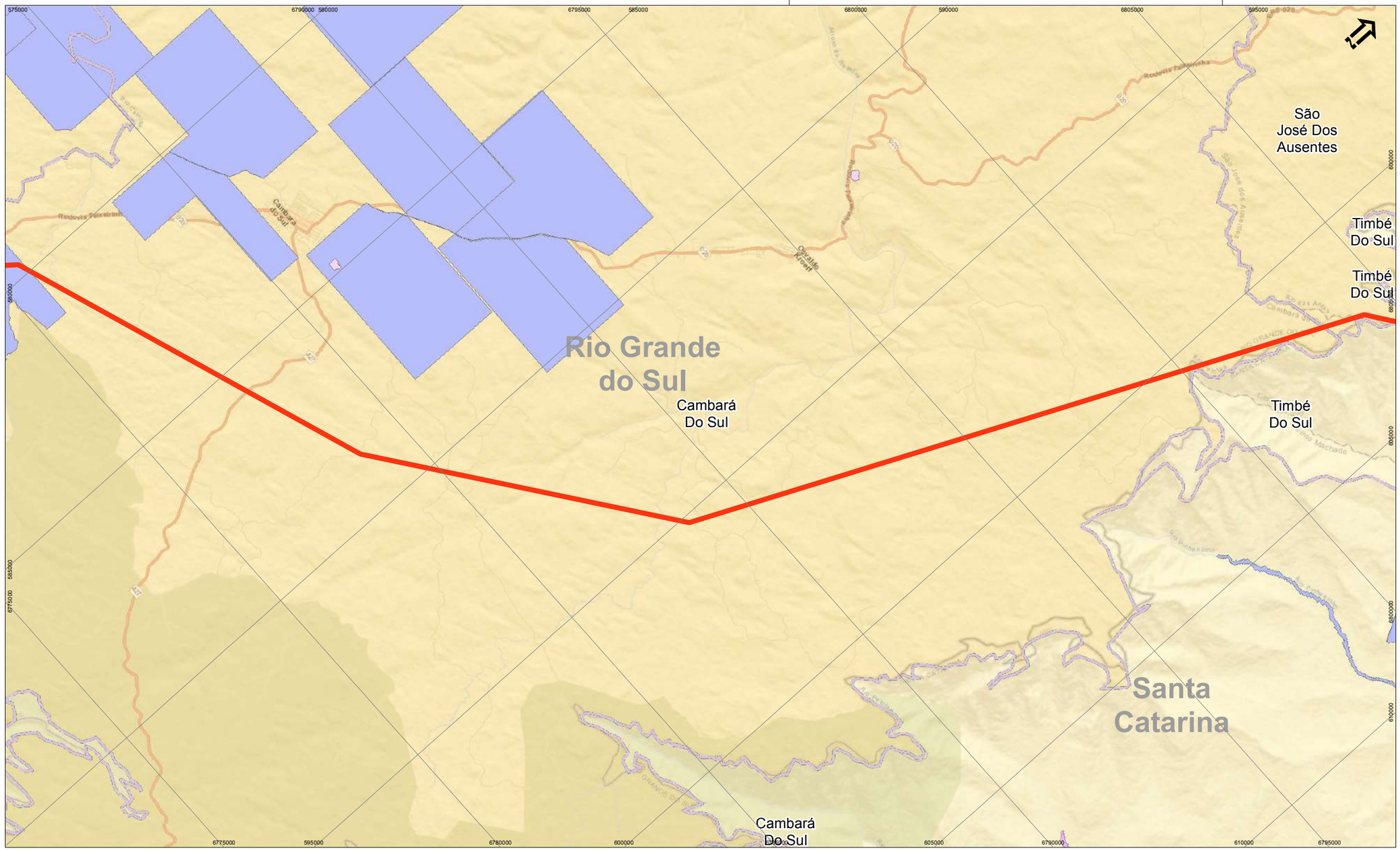
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

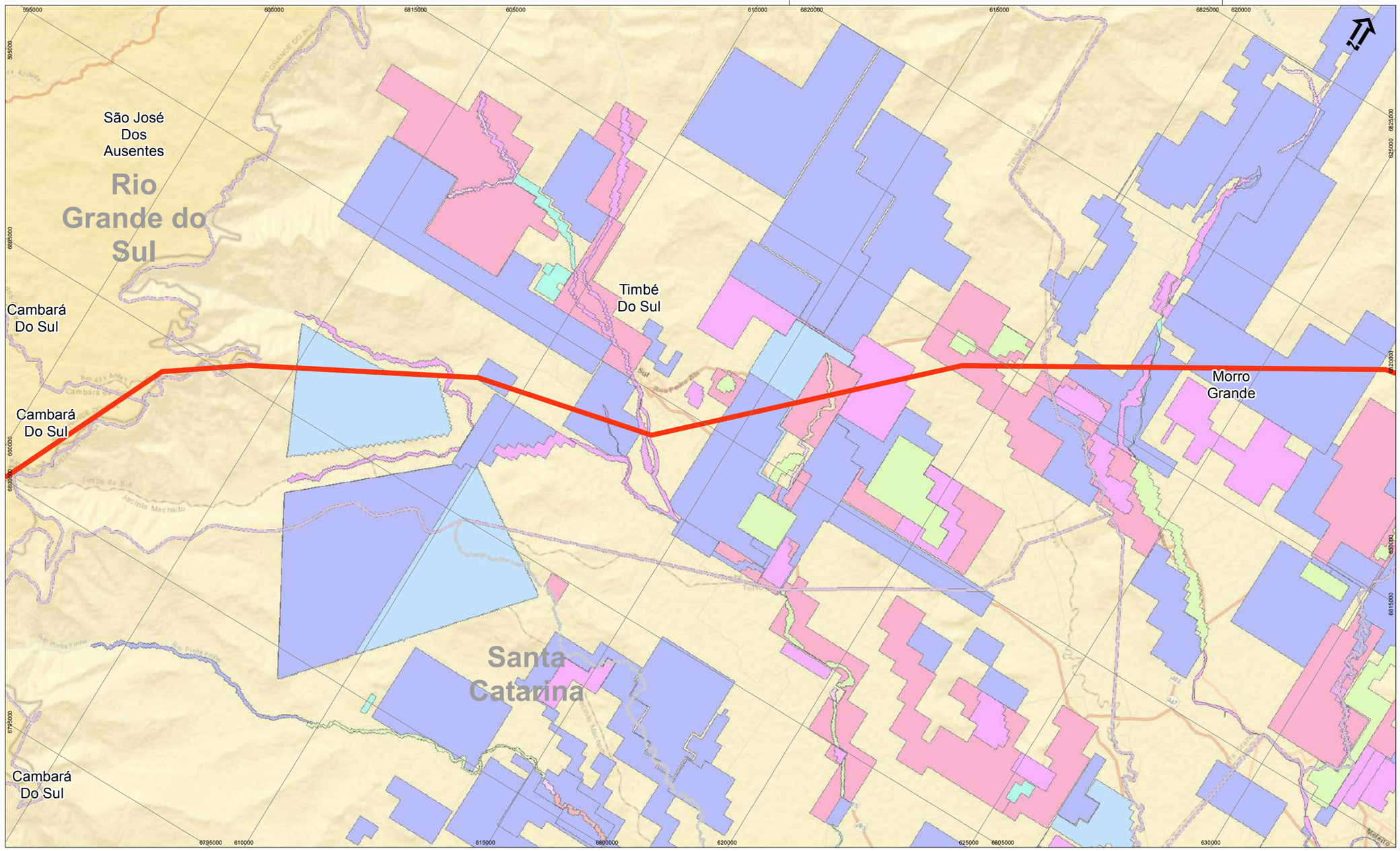
Mapa 6.3.8.a

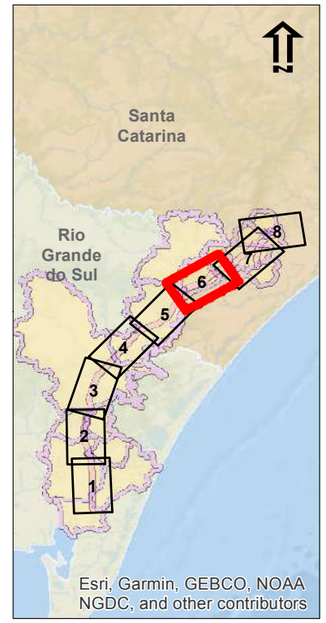
Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.


Rio Grande do Sul
São Francisco De Paula
Cambará Do Sul
Santa Catarina
Rodovia Textevinha
Rodovia Textevinha
Rodovia Textevinha
Painhas
Rodovia Textevinha
Rodovia Textevinha
Rodovia Textevinha


Rio Grande do Sul
Cambará Do Sul
São José Dos Ausentes
Timbé Do Sul
Timbé Do Sul
Timbé Do Sul
Santa Catarina
Cambará Do Sul
Rodovia Parkinho
Rodovia Faxinalinho
Rodovia Engenheiro Ivo Silveira
Rodovia Josué Machado
Rodovia Josué Machado
Rodovia Josué Machado





Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

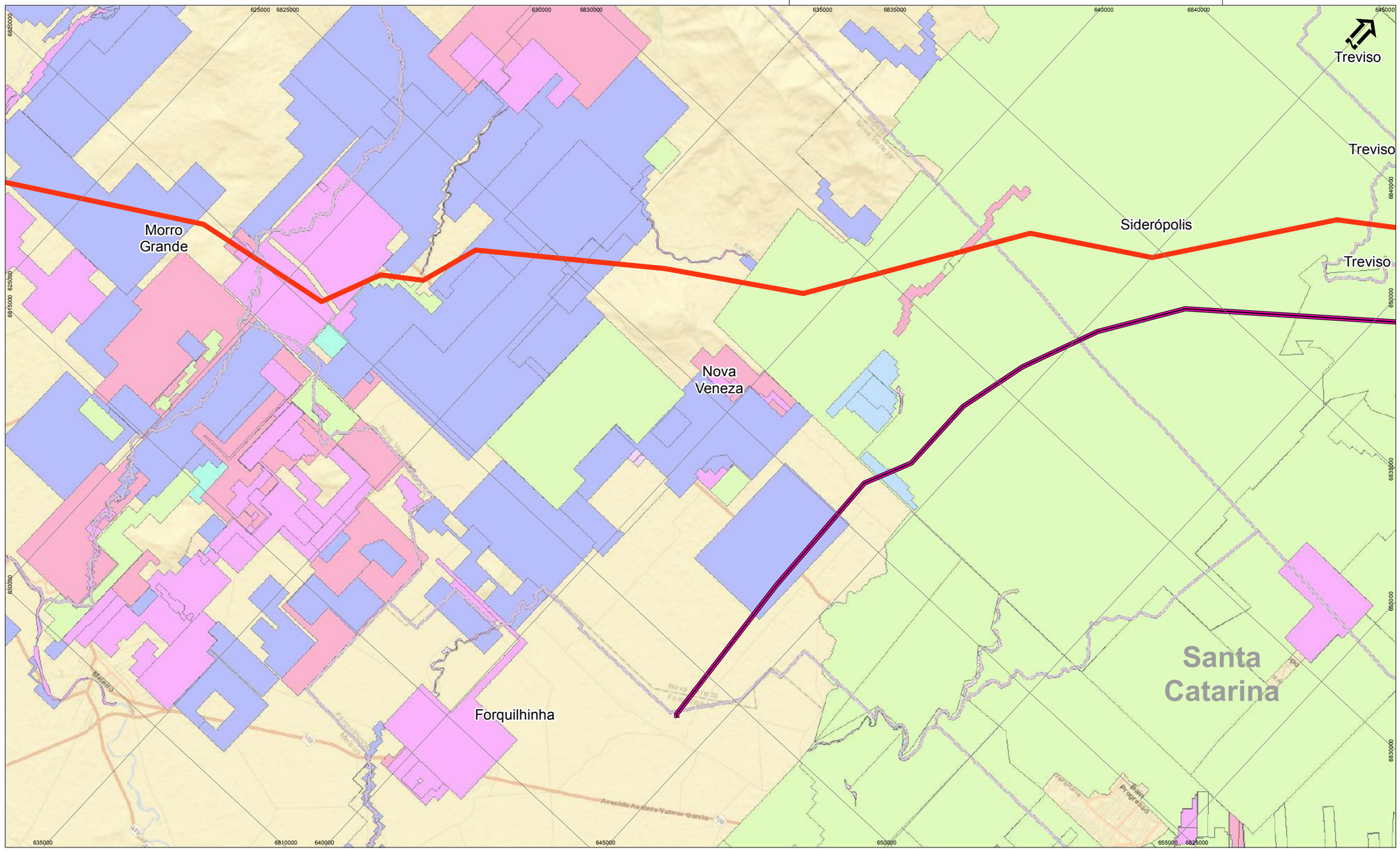
Projeto:

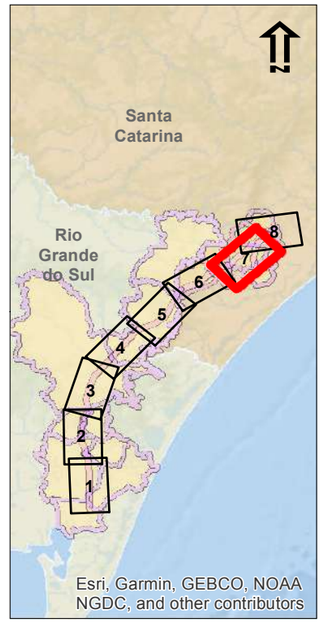
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.8.a

Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.





Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

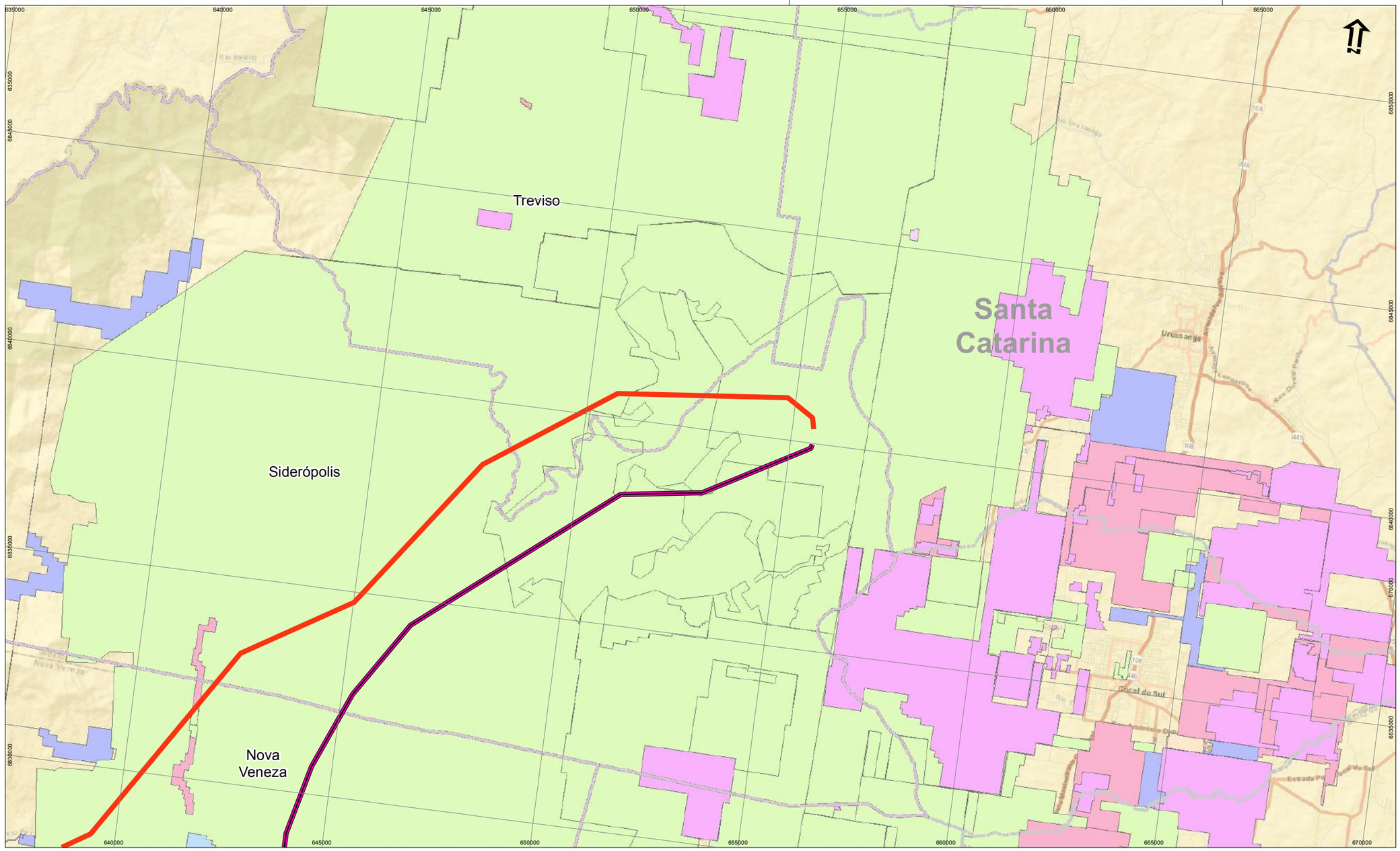
Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.8.a

Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Legenda

Processos Minerários

- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LICENCIAMENTO
- REGISTRO DE EXTRAÇÃO
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO
- REQUERIMENTO DE PESQUISA
- REQUERIMENTO DE REGISTRO DE EXTRAÇÃO

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 1 2 4 6km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: SIGMINE: acessado em 28/03/2019.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:100.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.8.a

Mapa de Processos Minerários

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Apesar de não serem a maioria, há processos coincidentes com a faixa de servidão que já obtiveram a concessão de lavra, ou que estão requerendo a concessão de lavra. Há também alguns processos de licenciamento, e outras áreas que apresentam disponibilidade para que se reinicie o processo de requerimento de pesquisa mineral ou de licenciamento, dependendo dos bens minerais identificados. Há também processos de registros de extração, nos quais é permitida a extração de substâncias de uso imediato na construção civil, para que sejam utilizados somente em obras públicas.

Quadro 6.3.8.a
Processos minerários na AE e na faixa de servidão (em cinza) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Titular	Substância	Uso	Município	UF
815186/1991	485,65	Requerimento de Lavra	1055 - Req lav/guia utilização devolvida prot em 01/02/2019	Mineração Loghi Ltda.	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815351/1992	397,07	Requerimento de Lavra	352 - Req lav/desistencia req lavra homologada pub em 04/12/2017	Tecnargilas Mineração e Beneficiamento Ltda	argila caulínica	Industrial	Morro Grande	SC
815120/1995	943,18	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 17/12/2009	Pisoforte Revestimentos Cerâmicos Ltda	argila refratária	Industrial	Morro Grande/Nova Veneza/Meleiro	SC
815575/1996	14,56	Licenciamento	694 - Pagamento vistoria fiscalização efetuado em 15/09/2017	Britagem Bosa Ltda ME	seixos rolados	Não informado	Morro Grande	SC
815357/1997	4,28	Licenciamento	744 - Licen/indeferimento prorrogação registro licença em 09/04/2014	Base Brita Ltda	seixos rolados	Não informado	Treviso	SC
815665/2005	162,83	Autorização de Pesquisa	318 - Aut pesq/relatorio pesq não apv Art 30 II cm pub em 23/11/2010	Tecnoclay Min Ind Comercio Ltda	siltito	Industrial	Timbé do Sul	SC
815693/2007	551,37	Autorização de Pesquisa	642 - Aut pesq/pagamento multa efetuado - TAH em 27/03/2018	Marcos Fernando Macagnan	carvão mineral	Industrial	Siderópolis	SC
815016/2008	48,81	Autorização de Pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 19/07/2013	Construtora Nunes Ltda	siltito	Industrial	Nova Veneza	SC
815307/2008	111,95	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 15/07/2011	Carlos Cesario de Souza	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815548/2004	6,56	Requerimento de Lavra	1935 - Oneração direitos - penhora averbada em 20/11/2018	Carbonifera Criciuma S.A.	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815473/2006	70,59	Concessão de Lavra	402 - Conc lav/prorrogação inicio lavra autorizado em 14/11/2018	Colorminas Colorifício e Mineração S A	argilito	Industrial	Timbé do Sul	SC
815549/2004	5,17	Requerimento de Lavra	1935 - Ooneração direitos - penhora averbada em 20/11/2018	Carbonifera Criciuma S.A..	seixos rolados	Construção civil	Nova Veneza	SC
815279/2009	2,9	Registro de Extração	927 - Reg ext/prorrogação do prazo por 05 anos em 30/10/2017	Prefeitura Municipal de Siderópolis	cascalho	Brita	Siderópolis/Treviso	SC
815321/2004	25,9	Requerimento de Lavra	352 - Req lav/desistencia req lavra homologada pub em 20/12/2017	Tecnargilas Mineração e Beneficiamento Ltda	argila refratária	Industrial	Nova Veneza	SC
815821/2009	4,51	Registro de Extração	1880 - Reg ext/documento diverso protocolizado em 27/09/2017	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Siderópolis/ Nova Veneza	SC
815822/2009	4,84	Registro de Extração	1880 - Reg ext/documento diverso protocolizado em 09/08/2017	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Siderópolis	SC
815803/2006	14,17	Concessão de Lavra	1399 - Conc lav/licença ambiental protocolizada em 18/04/2018	San Marcos Revest Ceramicos Ltda	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815592/2011	3,55	Autorização de Pesquisa	667 - Parcelamento multa quitado em 27/05/2014	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815591/2011	3,48	Requerimento de Lavra	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 04/08/2017	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Siderópolis/Treviso	SC
815595/2011	25,7	Autorização de Pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 07/12/2015	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Siderópolis/Treviso	SC
815594/2011	3,75	Autorização de Pesquisa	317 - Aut pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 22/03/2016	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Siderópolis/Treviso	SC
815612/2011	28,55	Requerimento de Lavra	624 - Req lav/guia utilização requerimento protoc em 18/02/2019	Britagem Bosa Ltda ME	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815613/2011	48,33	Requerimento de Lavra	1044 - Req lav/transf direitos - cessão total req lav efetivada em 07/03/2019	Britagem Bosa Ltda ME	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815684/2011	12,32	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 12/02/2019	Cofel Comércio de Material de Construção Ltda ME	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815739/2011	25,7	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 17/08/2018	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Siderópolis/Treviso	SC
815740/2011	3,75	Requerimento de Licenciamento	1149 - Req licen/cumprimento exigência protocolizad em 09/07/2012	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Siderópolis/Treviso	SC
815118/2007	16,74	Requerimento de Lavra	399 - Req lav/declara caduc direit req lav pub em 25/05/2016	Pisoforte Revestimentos Cerâmicos Ltda	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815352/2012	48,58	Requerimento de Lavra	350 - Req lav/requerimento lavra protocolizado em 18/12/2018	Britagem Bosa Ltda ME	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815590/2011	4,56	Requerimento de Lavra	350 - Req lav/requerimento lavra protocolizado em 07/06/2018	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815832/2012	49,91	Autorização de Pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 24/09/2015	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815833/2012	49,8	Requerimento de Lavra	336 - Req lav/documento diverso protocolizado em 22/06/2018	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815872/2012	869,37	Autorização de Pesquisa	1273 - Aut pesq/redução de área protocolizado em 23/06/2016	San Marcos Revest Ceramicos Ltda	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815420/2013	4,9	Registro de Extração	937 - Reg ext/prorrogação prazo reg extração solicitado em 20/02/2019	Prefeitura Municipal de Siderópolis	cascalho	Brita	Siderópolis/Treviso	SC
815463/2013	49,91	Requerimento de Licenciamento	1801 - Req licen/exigência área remanescente publicada em 26/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815423/2013	4,59	Registro de Extração	937 - Reg ext/prorrogação prazo reg extração solicitado em 20/02/2019	Prefeitura Municipal de Siderópolis	cascalho	Brita	Siderópolis/Treviso	SC
815737/2013	348,29	Autorização de Pesquisa	317 - Aut pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 11/10/2018	Mcromil - micronização e moagem Ltda.	argila	Industrial	Morro Grande/Nova Veneza	SC
815004/2014	609,25	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 18/04/2017	Eliane S A Revestimentos Cerâmicos	argila	Industrial	Morro Grande	SC

Quadro 6.3.8.a
Processos minerários na AE e na faixa de servidão (em cinza) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Titular	Substância	Uso	Município	UF
815168/2014	49,73	Autorização de Pesquisa	317 - A pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 05/12/2018	Confer Construtora Fernandes Ltda	carvão	Não informado	Siderópolis	SC
815737/2013	348,29	Autorização de Pesquisa	317 - Aut pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 11/10/2018	Micromil - Micronização e Moagem Ltda.	argila	Industrial	Morro Grande/Nova Veneza	SC
815430/2014	364,03	Autorização de Pesquisa	291 - Aut pesq/relatorio pesq aprov c/reduc área pub em 25/02/2019	Britagem Bosa Ltda ME	argila	Industrial	Morro Grande	SC
815415/2014	766,45	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 21/12/2016	Edson Luis Preis	argila	Industrial	Morro Grande/Nova Veneza	SC
815476/2014	939,44	Autorização de Pesquisa	236 - Aut pesq/documento diverso protocolizado em 27/01/2017	Edson Luis Preis	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815561/2014	997,8	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 19/09/2017	Micromil - Micronização e Moagem Ltda.	argila	Industrial	Morro Grande	SC
815121/1995	45,15	Concessão de Lavra	452 - Conc lav/transf direitos - cessão total efetivada em 22/10/2018	Angelgres Revestimentos Cerâmicos Ltda	cascalho	Não informado	Nova Veneza	SC
14933/1936	1787,02	Concessão de Lavra	1077 - Conc lav/auto infração advertencia publi em 26/03/2019	Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda	carvão	Não informado	Cocal do Sul/Treviso/Urussanga/Siderópolis	SC
815296/2013	50	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 22/08/2016	A.J.E Terraplanagem Ltda Me	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815347/2015	48,16	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/01/2017	Antônio Celso Bardini	arenito	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815473/2015	911,57	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 19/09/2017	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815006/2005	18,53	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 16/09/2015	Olaria Campo Novo Ltda	argila	Cerâmica vermelha	Timbé do Sul	SC
815771/2015	4,47	Autorização de Pesquisa	317 - Aut pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 31/08/2018	RG & RG Comércio e Extração de Minerais Ltda ME	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815844/2015	965,39	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 29/08/2017	Leonardo Valentin Colodel	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815210/2016	983,82	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/07/2018	San Marcos Revest Ceramicos Ltda	argila	Industrial	Morro Grande/ Timbé do Sul	SC
815405/2016	50	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/01/2018	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Cerâmica vermelha	Nova Veneza	SC
815406/2016	591,92	Autorização de Pesquisa	650 - Aut pesq/alvará de pesquisa caducado - tah em 28/02/2018	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815554/2016	294,7	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/01/2018	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Industrial	Timbé do Sul/Turvo	SC
815551/2016	208,19	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 29/01/2018	A.j.e Terraplanagem Ltda ME	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815714/2016	570,75	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 24/07/2018	Transportes Zemai Ltda ME	argila	Cerâmica vermelha	Nova Veneza	SC
815637/2016	50	Requerimento de Licenciamento	1147 - R licen/arquivamento processo publicado em 21/11/2016	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Cerâmica vermelha	Nova Veneza	SC
815873/2016	37,5	Licenciamento	736 - Licen/documento diverso protocolizado em 03/11/2017	Minérios Brasil Argilas Industriais Eireli	argila	Cerâmica vermelha	Nova Veneza	SC
815119/2004	10,77	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 17/01/2018	Construtora Nunes Ltda	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815029/2017	233,5	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 25/07/2018	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Nova Veneza/Siderópolis	SC
815513/2006	8,92	Autorização de Pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 19/07/2013	Construtora Nunes Ltda	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815838/2008	8,92	Autorização de Pesquisa	318 - Aut pesq/relatorio pesq não apv Art 30 II cm pub em 27/05/2015	Construtora Nunes Ltda	cascalho	Brita	Nova Veneza	SC
815052/2017	36,27	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Siderópolis	SC
815035/2017	788,51	Requerimento de Pesquisa	122 - Req pesq/indeferimento p/ nao cumprimento exigência em 06/11/2017	Britagem Bosa Ltda ME	carvão mineral	Industrial	Timbé do Sul	SC
815051/2017	17,5	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 25/07/2018	Colombo Retroterra Ltda	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815053/2017	46,75	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Siderópolis	SC
815054/2017	38,29	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Siderópolis	SC
815065/2017	15,97	Requerimento de Pesquisa	157 - Req pesq/desistência homologada pub em 19/04/2017	A.J.E Terraplanagem Ltda ME	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815224/2017	17,5	Requerimento de Licenciamento	700 - Req licen/requerimento licenciamento protoco em 28/04/2017	Colombo Retroterra Ltda	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815142/2017	234,73	Requerimento de Pesquisa	131 - Req pesq/exigência publicada em 05/06/2017	Stefany Britamento de Pedras Ltda ME	cascalho	Brita	Timbé do Sul	SC
815153/2011	41,98	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 22/11/2018	Consórcio Setep Ivaí Sotepa	cascalho	Não informado	Timbé do Sul	SC
815605/2014	639,03	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 09/01/2019	José Maximo Cesa	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815021/2016	248,62	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/07/2017	Edemilso Luiz Venson	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815614/2011	21,31	Requerimento de Lavra	1044 - Req lav/transf direitos - cessão total req lav efetivada em 07/03/2019	Britagem Bosa Ltda Me	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815227/2011	166,47	Requerimento de Lavra	350 - Req lav/requerimento lavra protocolizado em 22/11/2018	San Marcos Revest Cerâmicos Ltda	argila	Industrial	Morro Grande/Timbé do Sul	SC
815517/2017	3,95	Registro de Extração	924 - Reg ext/registro de extração 05 anos publicado em 12/12/2017	Município de Timbé do Sul	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815032/2018	211,74	Autorização d Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/07/2018	San Marcos Revest Ceramicos Ltda	argila	Industrial	Morro Grande/Timbé do Sul	SC
815066/2018	1,49	Registro de Extração	924 - Reg ext/registro de extração 05 anos publicado em 17/04/2018	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Siderópolis	SC

Quadro 6.3.8.a
Processos minerários na AE e na faixa de servidão (em cinza) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Titular	Substância	Uso	Município	UF
815065/2018	3,86	Registro de Extração	924 - Reg ext/registro de extração 05 anos publicado em 17/04/2018	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815224/2017	17,5	Requerimento de Licenciamento	700 - Req licen/requerimento licenciamento protoco em 28/04/2017	Colombo Retroterra Ltda	cascalho	Construção civil	Treviso	SC
815142/2017	234,73	Requerimento de Pesquisa	131 - Req pesq/exigência publicada em 05/06/2017	Stefany Britamento de Pedras Ltda Me	cascalho	Brita	Timbé do Sul	SC
815153/2011	41,98	Requerimento de Lavra	365 - Req lav/cumprimento exigência protocoliz em 22/11/2018	Consórcio Setep Ivaí Sotepa	cascalho	Não informado	Timbé do Sul	SC
815605/2014	639,03	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 09/01/2019	José Maximo Cesa	argila	Industrial	Timbé do Sul	SC
815129/2018	21,11	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 04/01/2019	Transmac Comércio e Transportes Ltda ME	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815229/2018	197,28	Autorização de Pesquisa	294 - Aut pesq/homologa renúncia alv pub em 28/09/2018	San Marcos Revest Ceramicos Ltda	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815333/2017	21,1	Requerimento de Licenciamento	790 - Licen/opção regime autorização pesq protoc em 22/03/2018	Transmac Comércio e Transportes Ltda ME	cascalho	Construção civil	Timbé do Sul	SC
815400/2018	1,06	Registro de Extração	924 - Reg ext/registro de extração 05 anos publicado em 02/08/2018	Prefeitura Municipal de Morro Grande	cascalho	Construção civil	Morro Grande	SC
815078/1998	47,37	Requerimento de Lavra	361 - Req lav/exigência publicada em 26/03/2019	Britagem Bosa Ltda ME	cascalho	Construção civil	Morro Grande/Timbé do Sul	SC
815484/2018	3,57	Requerimento de Registro de Extração	1881 - Req ext/documento diverso protocolizado em 14/09/2018	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
815486/2018	2,21	Requerimento de Registro de Extração	1881 - Req ext/documento diverso protocolizado em 14/09/2018	Prefeitura Municipal de Nova Veneza	cascalho	Construção civil	Nova Veneza	SC
14935/1936	708,45	Concessão de Lavra	436 - Conc lav/documento diverso protocolizado em 12/03/2019	Carbonífera Belluno Ltda.	carvão	Não informado	Treviso/Siderópolis	SC
14931/1936	19601,03	Concessão de Lavra	436 - Conc lav/documento diverso protocolizado em 26/11/2018	Carbonífera Criciúma S.A.	argila	Não informado	Treviso/Siderópolis/Nova Veneza/Criciúma	SC
14924/1936	2200,93	Concessão de Lavra	1076 - Conc lav/ral apresenta art em 08/03/2019	Carbonífera Belluno Ltda.	carvão	Não informado	Cocal do Sul/Treviso/Urussanga/Siderópolis	SC
815503/2018	259,78	Autorização de Pesquisa	209 - Aut pesq/inicio de pesquisa comunicado em 07/03/2019	Tecnofel Extração de Argilas Ltda Me	argila	Cerâmica vermelha	Nova Veneza	SC
300840/2009	41,54	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 23/04/2009	Não Cadastrado (NC)	Não Cadastrado (NC)	Não Cadastrado (NC)	-	NC
301200/2009	545,41	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 21/09/2009	NC	NC	NC	-	NC
300841/2009	42,23	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 21/09/2009	NC	NC	NC	-	NC
301249/2010	36,74	Disponibilidade	1827 - Disponib/área descartada em estudo em 15/12/2010	NC	NC	NC	-	NC
301303/2011	20,45	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 24/05/2012	NC	NC	NC	-	NC
300769/2017	186,48	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 19/11/2018	NC	NC	NC	-	NC
300573/2018	193,19	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 08/06/2018	NC	NC	NC	-	NC
303115/2018	728,56	Disponibilidade	1828 - Disponib/área descartada liberada para edital em 11/10/2018	NC	NC	NC	-	NC
812571/1976	2000	Autorização de Pesquisa	299 - Aut pesq/rel pesq aprov Art 30a cm publ em 19/07/1996	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	turfa	Não informado	Osório/Santo Antônio da Patrulha	RS
812622/1976	2000	Autorização de Pesquisa	236 - Aut pesq/documento diverso protocolizado em 23/07/2014	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	rocha betuminosa	Não informado	Osório	RS
812623/1976	2000	Autorização de Pesquisa	299 - Aut pesq/rel pesq aprov Art 30a cm publ em 19/07/1995	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	rocha betuminosa	Não informado	Osório	RS
810002/2007	4	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 06/10/2016	Antônio Teodoro dos Santos ME	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810394/2010	2,28	Registro de Extração	929 - Reg ext/renúncia protocolizada em 20/10/2017	Prefeitura Municipal de Rolante	saibro	Construção civil	Rolante	RS
810217/2010	925,67	Autorização de Pesquisa	255 - Aut pesq/cumprimento exigência protocoli em 22/12/2017	G.s. Extração e Comércio de Areia Ltda Epp	riólito	Revestimento	Cambará/Jaquirna	RS
810060/2012	0,91	Requerimento de Licenciamento	1155 - Req licen/exigência publicada em 29/05/2018	Extração Seixo Temasil Ltda ME	saibro	Construção civil	Rolante	RS
811201/2013	1,52	Licenciamento	736 - Licen/documento diverso protocolizado em 27/11/2017	Arlindo Schmitt de Oliveira	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
811524/2013	98,15	Autorização de Pesquisa	687 - Notificação adm pagto débito vistoria em 08/12/2017	Haubrich Mineração Ltda ME	argila	Industrial	Caraá/ Santo Antônio da Patrulha	RS
810233/2014	1,35	Licenciamento	736 - Licen/documento diverso protocolizado em 18/01/2018	Eleandro da Silva Pedreira Me	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
810673/2014	50	Autorização de Pesquisa	198 - Aut pesq/opção regime licenciamento prot em 22/12/2016	V.m. Terra Vila Verde Me	areia	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
811590/2014	0,89	Licenciamento	755 - Licen/prorrogação registro licença protocolizada em 21/11/2018	V. S. da Rosa Me	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
810351/2015	711,67	Requerimento de Pesquisa	181 - Req pesq/pedido reconsideração negada em 22/06/2017	C & F Mineracao e Transportes Ltda	argila	Industrial	Santo Antônio da Patrulha	RS
810418/2015	640,61	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 13/07/2017	Rogério Zanchet	areia	Construção civil	Capivari do Sul	RS
810459/2015	45,22	Autorização de Pesquisa	662 - Notificação adm pgto débito multa em 13/07/2017	Guilherme Rodrigo Mello de Souza	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810806/2015	229,28	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/01/2017	José Luiz de Fraga Me	areia	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
811093/2015	1,99	Licenciamento	736 - Licen/documento diverso protocolizado em 06/02/2019	Vitor Rolim Machado	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS

Quadro 6.3.8.a
Processos minerários na AE e na faixa de servidão (em cinza) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Titular	Substância	Uso	Município	UF
810695/2015	1690,35	Autorização de Pesquisa	294 - Aut pesq/homologa renúncia alv pub em 04/04/2017	Carbonífera Metropolitana SA	carvão mineral	Industrial	Santo Antônio da Patrulha	RS
810694/2015	1814,89	Autorização de Pesquisa	294 - Aut pesq/homologa renúncia alv pub em 19/06/2018	Carbonífera Metropolitana SA	carvão mineral	Industrial	Santo Antônio da Patrulha	RS
811410/2015	1792,19	Requerimento de Pesquisa	100 - Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 25/09/2015	Maracajá Mineração S.A.	carvão mineral	Industrial	Osório/ Santo Antônio da Patrulha/Tramandaí	RS
810090/2016	3,28	Licenciamento	1401 - licen/licença ambiental protocolizada em 15/02/2017	Carla Suzana Pilotti Rosa ME	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
810427/2016	3,28	Registro de Extração	931 - Reg ext/homologa renúncia em 15/03/2018	Prefeitura Municipal de Santo Antonio da Patrulha	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810639/2016	49,91	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 18/01/2018	Gabriel Dutra Andrade	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810631/2016	6,19	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 04/12/2017	Jorge Dias da Costa	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
811051/2016	2,48	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 10/07/2017	João Francisco Rost Martins	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
811450/2016	0,99	Licenciamento	1401 - Licen/licença ambiental protocolizada em 12/01/2018	Pedras Multi Decorativas Eireli Me	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
811461/2016	50	Licenciamento	730 - Licen/licenciamento autorizado publicado em 26/07/2017	V.m. Terra Vila Verde Me	areia	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810696/2015	759,96	Requerimento de Pesquisa	122 - Req pesq/indeferimento p/ nao cumprimento exigência em 16/11/2017	Carbonífera Metropolitana SA	carvão mineral	Industrial	Santo Antônio da Patrulha	RS
810696/2015	1140,41	Requerimento de Pesquisa	122 - Req pesq/indeferimento p/ nao cumprimento exigência em 16/11/2017	Carbonífera Metropolitana SA	carvão mineral	Industrial	Santo Antônio da Patrulha	RS
811346/2014	235,27	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 23/01/2019	Carlo Toninello	areia	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810578/2017	30,56	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 31/01/2019	Terraplanagem Bk Ltda	areia	Construção civil	Rolante	RS
810878/2017	3,51	Licenciamento	1401 - Licen/licença ambiental protocolizada em 18/04/2018	Escavacom Comércio e Terraplenagem Ltda ME	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810172/2017	293,88	Autorização de Pesquisa	249 - A pesq/transf direitos - cessão total protocolizada em 08/03/2019	Carlo Toninello	areia	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810691/2018	49,99	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 23/01/2019	Gisele Takahashi Feistauer	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810704/2018	4,1	Autorização de Pesquisa	264 - Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 15/01/2019	Santino Ferreira Machado	saibro	Construção civil	Santo Antônio da Patrulha	RS
810799/2018	0,96	Requerimento de Licenciamento	1167 - Req licen/protocolo órgão ambiental protocolizado em 14/11/2018	CRS Extração de Pedras Ltda	basalto	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
810906/2018	2,44	Requerimento de Licenciamento	700 - Req licen/requerimento licenciamento protoco em 19/11/2018	Santino Ferreira Machado	diabásio	Pedra de talhe	Santo Antônio da Patrulha	RS
810060/2019	0,97	Requerimento de Licenciamento	700 - Req licen/requerimento licenciamento protoco em 18/02/2019	Arlindo Schmitt de Oliveira	basalto	Brita	Santo Antônio da Patrulha	RS

Quadro 6.3.8.b
Processos minerários na AE e na faixa de servidão (em cinza) da LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Titular	Substância	Uso	Município	UF
14936/1936	465,18	Concessão de Lavra	1077 - Conc lav/auto infração advertencia publi em 26/03/2019	Carbonífera Belluno Ltda.	carvão	Não informado	Siderópolis	SC
816046/1995	43,5	Licenciamento	742 - Licen/prorrogação registro licença autorizada em 11/10/2017	Confer Construtora Fernandes Ltda	cascalho	Não informado	Siderópolis	SC
815551/2004	43,64	Requerimento de Lavra	1935 - Oneração direitos - penhora averbada em 20/11/2018	Carbonífera Criciúma S.A.	cascalho	Não informado	Nova Veneza	SC
815832/2012	49,91	Autorização de Pesquisa	227 - Aut pesq/pagamento multa efetuado em 24/09/2015	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815833/2012	49,8	Requerimento de Lavra	336 - Req lav/documento diverso protocolizado em 22/06/2018	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815463/2013	49,91	Requerimento de Licenciamento	1801 - Req licen/exigência área remanescente publicada em 26/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	basalto	Brita	Siderópolis	SC
815168/2014	49,73	Autorização de Pesquisa	317 - Aut pesq/relatorio pesq aprov Art 30 I cm publ em 05/12/2018	Confer Construtora Fernandes Ltda	carvão	Não informado	Siderópolis	SC
14933/1936	1787,02	Concessão de Lavra	1077 - Conc lav/auto infração advertencia publi em 26/03/2019	Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda	carvão	Não informado	Cocal do Sul/Treviso/Urussanga/Siderópolis	SC
815083/2015	688,05	Autorização de Pesquisa	318 - Aut pesq/relatorio pesq não apv Art 30 II cm pub em 21/06/2017	Rosane Cristina Schmidt	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815031/2017	96,52	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Nova Veneza	SC
815052/2017	36,27	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Siderópolis	SC
815053/2017	46,75	Autorização de Pesquisa	290 - Aut pesq/relatorio pesq final apresentado em 15/03/2019	Colombo Retroterra Ltda	argila	Industrial	Siderópolis	SC
815465/2018	28,6	Requerimento de Lavra	336 - Req lav/documento diverso protocolizado em 18/03/2019	Vilson Simon	argila	Cerâmica vermelha	Siderópolis	SC
14935/1936	708,45	Concessão de Lavra	436 - Conc lav/documento diverso protocolizado em 12/03/2019	Carbonífera Belluno Ltda.	carvão	Não informado	Treviso/ Siderópolis	SC
14931/1936	19601,03	Concessão de Lavra	436 - Conc lav/documento diverso protocolizado em 26/11/2018	Carbonífera Criciúma S.A.	argila	Não informado	Treviso/Siderópolis/Nova Veneza/Criciúma	SC
14924/1936	2200,93	Concessão de Lavra	1076 - Conc lav/ral apresenta art em 08/03/2019	Carbonífera Belluno Ltda.	carvão	Não informado	Cocal do Sul/Treviso/Urussanga/Siderópolis	SC
815079/2019	47,15	Requerimento de Pesquisa	136 - Req pesq/documento diverso protocolizado em 15/03/2019	Nilson Cesar Colombo	argila	Industrial	Nova Veneza	SC

Processos incidentes na Faixa de Servidão das LTs

Os 56 processos minerários interceptados pela faixa de servidão da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 totalizam 49.588,19 ha, a maioria localizada nos municípios de Timbé do Sul, Nova Veneza e Santo Antônio da Patrulha, entre outros municípios da AE.

Dos 56 processos na faixa de servidão, há 5 concessões de lavra (carvão, cascalho e argila); 8 requerimentos de lavra (cascalho, argila e argila refratária); 2 registros de extração e 1 requerimento de registro de extração (todos de cascalho); 26 processos de autorização de pesquisa (argila, areia, arenito, carvão mineral, cascalho, riólito, rocha betuminosa e turfa); 5 processos de requerimento de pesquisa (carvão mineral e cascalho); 3 processos em fase de licenciamento (seixos rolados, saibro e basalto); 2 processos em fase de requerimento de licenciamento (basalto e cascalho); e 4 processos em fase de disponibilidade (dados não cadastrados de substância).

Os usos principais informados no Cadastro Mineiro para essas substâncias são: uso industrial e construção civil. São informados também os usos como brita, pedra de talhe, para produção de cerâmica vermelha e como revestimento.

Em relação à LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha, os 11 processos minerários interceptados pela faixa de servidão da totalizam 25.059,09 ha, a maioria localizada em Nova Veneza e Siderópolis.

Dos 11 processos na faixa de servidão, há 4 concessões de lavra (carvão e argila); 2 requerimentos de lavra (cascalho e basalto); 3 processos de autorização de pesquisa de argila; 1 processo de requerimento de pesquisa de argila; e 1 processo em fase de licenciamento de cascalho.

Várias substâncias não têm uso informado. Algumas são para uso industrial. O basalto é usado para produção de brita.

6.3.9
Espeleologia

O estudo das áreas com potencial espeleológico ao longo do empreendimento, de acordo com o disposto na Constituição Federal Art. 20, inciso X, Decreto nº 99.556, de 01/10/1990, Resolução CONAMA nº 237/97, de 19/12/1997, Resolução CONAMA nº 347/04, de 13/09/2004, Portaria IBAMA nº 887/90, de 15/06/1990, IN nº 100, de 05/06/2006 Decreto nº 6.440, de 07/11/ 2008 e IN nº 2, de 20/08/2009, visa principalmente a preservar e conservar o Patrimônio Espeleológico, fomentando levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

Metodologia

A metodologia utilizada consistiu no levantamento bibliográfico na biblioteca do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo – IGc-USP, sendo consultadas publicações sobre a geologia e espeleologia da área estudada, e nos *sites* da Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE (http://www.sbe.com.br) e da Redespeleo Brasil (http://www.redespeleo.org.br), que possuem o cadastro de cavernas do Brasil, além do banco de dados do CECAV (Centro Nacional de Estudos, Proteção e Manejo de Cavernas).

Com base na análise do Mapa Geológico elaborado para o EIA (**Mapa 6.3.2.a**) (CPRM, 2014; WILDNER *et al*., 2008) e das imagens de satélite que abrangem a área de estudo, foram definidas as áreas com rochas passíveis de carstificação ou que apresentassem possibilidade de geração de cavidades, além de planejado o levantamento de campo, sendo traçadas as vias existentes de acesso ao empreendimento.

O Levantamento Espeleológico foi executado em uma única etapa de campo realizada entre os dias 31 de março e 04 de abril de 2019, nos municípios interceptados pela diretriz preferencial das LTs. Nesta etapa foi feito o caminhamento abrangendo 54 pontos (ver **Quadro 6.3.7.a**, na **Seção 6.3.7**), escolhidos previamente com ajuda da análise das imagens de satélite. Em todos os pontos do caminhamento foram coletadas coordenadas UTM, com datum WGS-84, utilizando GPS Garmin GPSmap 60CSx.

A Área de Estudo para coleta de dados primários de espeleologia foi definida como sendo uma envoltória de 300 m para cada lado do eixo da diretriz preferencial das LTs, com base na área de influência de cavidades naturais estabelecida pela Resolução CONAMA Nº 347/2004 e pelo Art. 6º, § Único, da Portaria IBAMA Nº 887/90, de 15/06/1990, que é de 250 m.

Também foram efetuadas entrevistas com moradores locais com conhecimento regional para identificação de possíveis locais com cavidades.

Espeleologia Regional

Foi realizado o levantamento regional sobre cavernas existentes no banco de dados da SBE e CECAV, para os municípios cortados pelo empreendimento, com coleta das informações em 07/04/2019. Existem cadastradas para o estado de Santa Catarina 206 cavidades no banco de dados do CECAV e 91 cavidades no banco de dados da SBE e para o estado do Rio Grande do Sul, 204 cavidades no banco de dados do CECAV e 35 cavidades no banco de dados da SBE. Em relação aos municípios interceptados pelo empreendimento, os que possuem cavidades cadastradas são apresentados no **Quadro 6.3.9.a**, a seguir.

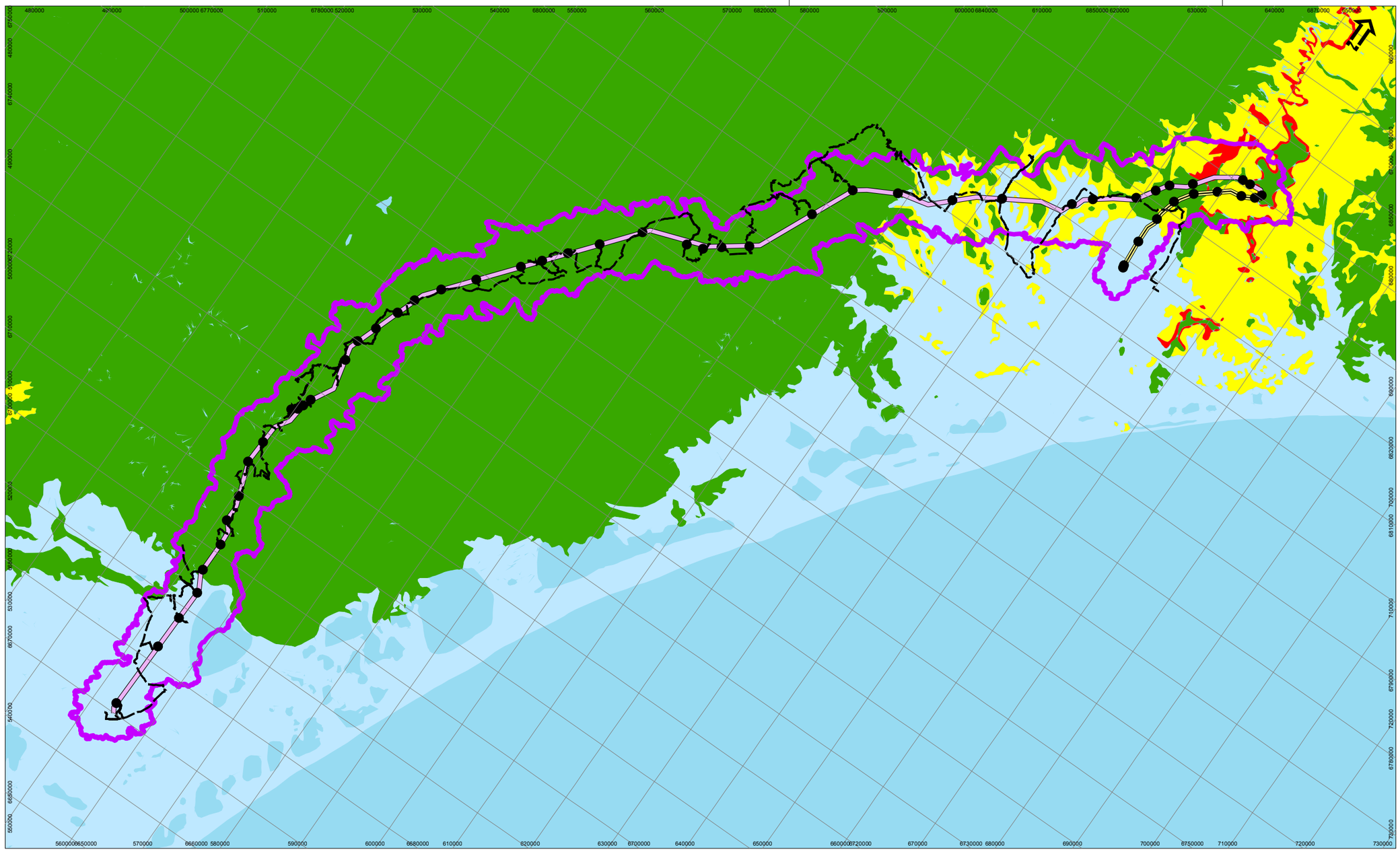
Quadro 6.3.9.a
Municípios cortados pelo empreendimento que apresentam cavidades cadastradas, segundo o banco de dados do CECAV (dados coletados em 07/04/2019)

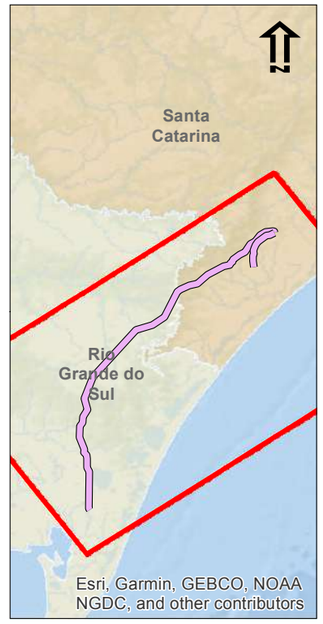
Município	Cavidade
Timbé do Sul	Toca do Tatu
São Francisco de Paula	Gruta do Lago São Bernardo Paleotoca da Várzea do Cedro Toca da Usina da Toca Toca da Usina Hidrelétrica
Rolante	Gruta das Andorinhas Gruta do São Cristóvão
Riozinho	Caverna do Paredão Toca da Curva

Dessas cavidades cadastradas citadas no **Quadro 6.3.9.a**, as mais próximas ao empreendimento são a Gruta das Andorinhas (indicado com a letra C na **Figura 6.3.9.a**, a seguir), localizada no município de Rolante e distante 1,7 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2; a Caverna do Paredão (letra D), localizada no município de Riozinho e distante 3,8 km; a Gruta de São Cristóvão (letra F), localizada no município de Rolante e distante 7,2 km; a Toca do Tatu (paleotoca) (Letra A), localizada no município de Timbé do Sul e distante 9,4 km; a Toca da Curva (Paleotoca km 50 da RS-239) (letra E), localizada no município de Riozinho e distante 10,5 km; e a Gruta do Lago São Bernardo (letra G), localizada no município de São Francisco de Paula, a 10,7 km da diretriz preferencial. Além dessas, há a Furna Índios Xocleng (letra B), localizada no município de Jacinto Machado, não interceptado pelo empreendimento, a 14,4 km da diretriz preferencial.

Mapa de Potencial Espeleológico

O **Mapa de Potencial Espeleológico** (**Mapa 6.3.9.a**) a seguir foi confeccionado para toda a área de estudo com base no mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas do CECAV para os estado de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Base de Dados Geoespacializados de Cavidades Naturais Subterrâneas do CECAV, situação em 03/12/18) e da distribuição de cavernas cadastradas tanto na base de dados da SBE quanto na base de dados do CECAV.





Legenda

- Pontos
- Caminhamento
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico

GRAU DE POTENCIALIDADE

- Muito Alto
- Alto
- Médio
- Baixo
- Ocorrência Improvável

Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Ocorrência Improvável
Calcário, dolomito, evaporito, etc	Carbonatito, mármore, marga, etc	Arenito, quartzito, siltito, xisto, etc	Granito, gnaisse, basalto, gabro, etc	Sedimentos inconsolidados

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; Cavidades e Potencial espeleológico acessado em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

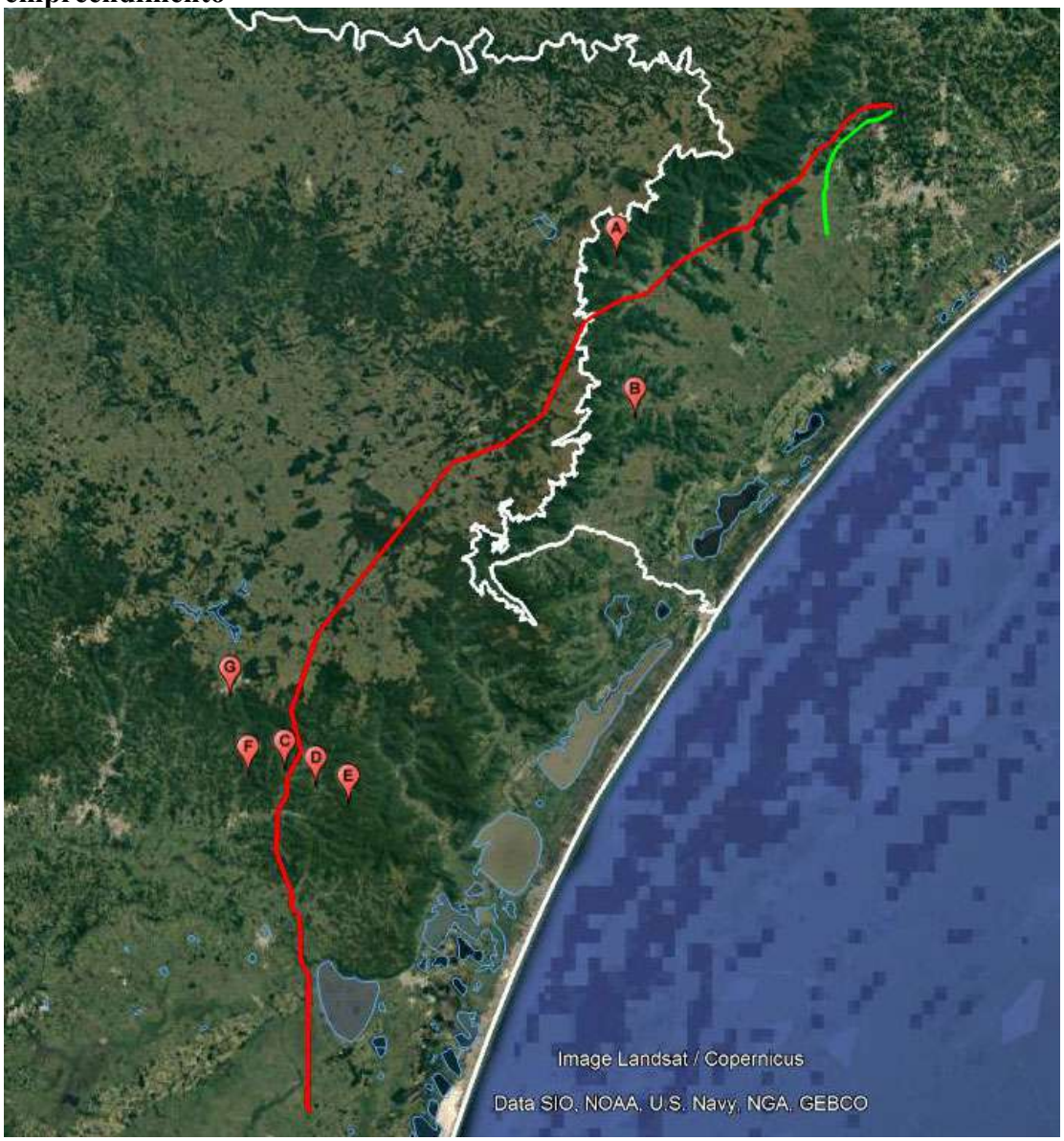
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.3.9.a

Mapa de Potencial Espeleológico

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Figura 6.3.9.a
Localização das cavidades cadastradas no CECAV mais próximas ao empreendimento



Fonte: Google Earth.

O empreendimento, segundo o **Mapa 6.3.9.a**, está localizado em áreas de muito alto, médio e baixo potencial espeleológico e em áreas de ocorrência improvável.

Os mapas de potencialidade de ocorrência de cavernas do CECAV são baseados na litologia ocorrente, ou seja, o potencial espeleológico está relacionado à ocorrência de rochas muito solúveis a pouco solúveis (JANSEN *et al*., 2012) (**Figura 6.3.9.b**).

Figura 6.3.9.b
Escala de potencialidade de ocorrência de cavidades em relação à litologia

Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Ocorrência Improvável
Calcário, dolomito, evaporito, etc	Carbonatito, mármore, marga, etc	Arenito, quartzito, siltito, xisto, etc	Granito, gnaisse, basalto, gabro, etc	Sedimentos inconsolidados

Fonte: Jansen *et al*. (2012).

Além dos indicativos geológicos, a geomorfologia é importante para a determinação da potencialidade espeleológica e está intrinsecamente ligada aos condicionantes geológicos (litologia e estrutura, principalmente). Em determinadas situações, os indicativos geomorfológicos auxiliam no aumento do potencial espeleológico, como em áreas escarpadas compostas por rochas siliciclásticas, que no mapa do CECAV apresentam potencial espeleológico médio, mas que, devido à geomorfologia, podem ser consideradas de alto potencial espeleológico. Normalmente, as cavernas em rochas siliciclásticas possuem grandes entradas localizadas na base de escarpamento (MARTINS, 1985; FERREIRA, 1996).

Sabe-se que há áreas cársticas e pseudocársticas nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, através dos dados da SBE e do CECAV e por publicações como Tomazzoli *et al*., 2012; Piazza, 1966; Rohr, 1971; Brum & Silva 2014; Heinrich *et al*., 2015; Buchmann & Caron, 2009; Frank & Buchmann 2009; Frank *et al*., 2012a e 2012b; Frank *et al*., 2013; Pasqualon *et al*., 2013; e Robaina & Bazzan, 2008.

Predominam no empreendimento as áreas de baixo potencial espeleológico, representadas pelas ocorrências de rochas intrusivas do Grupo São Bento (Formação Serra Geral - derrames de basaltos, basalto andesitos, riodacitos e riolitos), de idade cretácica, apesar de existirem escarpas e encostas associadas aos domínios geomorfológicos do Planalto dos Campos Gerais e dos Patamares da Serra Geral.

As áreas com médio potencial espeleológico correspondem às áreas de afloramentos de arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos das Formações Rio do Rastro, Estrada Nova, Palermo, Rio Bonito e Botucatu, podendo ou não estar associados a escarpas e encostas do domínio geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas.

Já as áreas de muito alto potencial espeleológico estão localizadas no estado de Santa Catarina, restritas às áreas de afloramentos da Formação Irati, que corresponde a folhelhos e calcário dolomíticos associados ao domínio geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas.

As áreas com ocorrência improvável de cavidades estão associadas aos domínios geomorfológicos das Planícies Alúvio-Coluvionares, Planícies Litorâneas e a Planície Lagunas, e correspondem a sedimentos quaternários inconsolidados.

Entrevistas

Foram realizadas 25 entrevistas com moradores locais da área de estudo, próximos ao empreendimento, para colher indicação e referências sobre cavidades que já fossem conhecidas nessas localidades (**Quadro 6.3.9.b**). A localização da casa ou morada de cada entrevistado não foi coletada, pois serviram apenas como referência ao levantamento de campo.

Quadro 6.3.9.b
Entrevistas realizadas ao longo do empreendimento

Nome do Entrevistado	Idade (anos)	Tempo de Residência no Local (anos)	Conhece Caverna e Qual?
Sidinei Ronsoni	58	58	Não conhece
Júnior Ronsoni	28	28	Não conhece
Paulo Vieira	53	40	Não conhece
Leoni Firmino	**62**	**33**	**Gruta Altar**
Benjamin Olivo	52	52	Não conhece
João Olivo	59	59	Não conhece
Venes Zanelatto	53	53	Não conhece
Luiz Henrique Gava	21	21	Não conhece
Jorge Utenski	54	54	Não conhece
Nilson Cravo	49	9	Não conhece
Adilson Gabriel	39	39	Não conhece
Ronaldo Macedo	32	32	Não conhece
Jocemar Abate	32	32	Não conhece
Josnei Medeiros	31	31	Não conhece
Nilson Macedo	50	50	Não conhece
Adenir Marafigo	52	20	Não conhece
Gildomar Macedo	30	7	Não conhece
Laerte Finger	46	46	Não conhece
Alberto Finger	60	60	Não conhece
Willian Koch	31	1	Não conhece
Mateus Hesstler	24	12	Não conhece
Laury Teves	53	53	Não conhece
Sérgio Bernardo da Silva	51	51	Não conhece
Luis Antônio	50	40	Não conhece
Valdevino Nunes	71	44	Não conhece

Apenas um morador disse conhecer uma gruta, que serve de altar, mas na verdade trata-se de um altar construído em pedra, como mostra a **Figura 6.3.9.c**.

Figura 6.3.9.c
Local conhecido como Gruta da Mãe da Divina Providência

Levantamento de Campo

Foram percorridos cerca de 252,6 km ao longo das linhas de transmissão, com uso de veículo 4x4. No total, foram vistoriados 54 pontos os quais estão indicados no **Mapa 6.3.9.a**. Em cada ponto foi observado o tipo de sedimento, granulometria e arredondamento e se ocorria cavidade, dolina ou lapiezamento.

Como já mencionado, na etapa pré-campo foram analisadas as vias de acesso por meio das imagens de satélite, sendo traçadas rotas para interceptar toda a área de estudo em busca de áreas de afloramento de rochas ou de feições importantes, características de relevo cárstico, direcionando os trabalhos de campo para um levantamento mais detalhado destas regiões.

O **Anexo 9** disponibiliza a descrição detalhada dos pontos vistoriados em campo. Além da descrição, foram abordados dados geológicos e do potencial espeleológico.

Foram observadas feições cársticas apenas entre os vértices MV11 e MV12 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, nos pontos 42 e 43 vistoriados (**Figura 6.3.9.d**) em afloramentos da Formação Botucatu, em área de baixo potencial espeleológico.

Figura 6.3.9.d
Localização dos pontos onde foram registradas cavidades

O Ponto 42 corresponde a um afloramento de arenitos com pequenas cavidades na base (**Figuras 6.3.9.e**, **6.3.9.f** e **6.3.9.g**), distante cerca de 1 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2. Não foi possível adentrar nas cavidades para verificar as dimensões.

Figura 6.3.9.e
Pequena cavidade em arenito da Formação Botucatu identificada no Ponto 42

Figura 6.3.9.f
Pequena cavidade em arenito da Formação Botucatu identificada no Ponto 42

Figura 6.3.9.g
Pequena cavidade em arenito da Formação Botucatu identificada no Ponto 42

No Ponto 43, em um afloramento de arenitos, ocorre um abrigo (**Figura 6.3.9.h**), distante aproximadamente de 330 metros da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e que apresenta cerca de 15 metros de largura, 2,9 metros de profundidade e 2,5 metros de altura.

Figura 6.3.9.h
Abrigo em arenito da Formação Botucatu identificado no Ponto 43

Conclusões

No contexto geral, a área do empreendimento apresenta baixo potencial de ocorrência de cavidades pelo fato de grande parte estar localizada sobre rochas magmáticas da Formação Serra Geral e em áreas de ocorrência improvável (depósitos sedimentares inconsolidados).

Como resultado do caminhamento de campo foram registradas cavidades entre os vértices MV11 e MV12 da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (**Figura 6.3.9.d**), nos pontos 42 (**Figuras 6.3.9.e**, **6.3.9.f6.2.5.f** e **6.3.9.g**) e 43 (**Figura 6.3.9.h**), em afloramentos da Formação Botucatu, em área de baixo potencial espeleológico. Ocorrem sobre o arenito camadas de rochas magmáticas da formação Serra Geral, responsável pela preservação de morros testemunhos de arenitos. No Ponto 43 ocorre um abrigo, distante cerca de 330 metros do empreendimento e que apresenta cerca de 15 metros de largura, 2,9 metros de profundidade e 2,5 metros de altura e no Ponto 42, pequenas cavidades na base do afloramento, distante cerca de 1 km do empreendimento. Nestas últimas, devido às pequenas dimensões, não foi possível adentrar para realizar o dimensionamento.

Um pequeno trecho do empreendimento está localizado na área de muito alto potencial de ocorrência de cavidades, mas nada foi constatado em campo. Moradores locais também não conhecem nenhuma ocorrência, segundo as entrevistas.

Na região do município de Nova Veneza, o que é chamado de Gruta (**Figura 6.3.9.c**) pela população, é apenas um santuário construído com pedras. Também é importante salientar que algumas das cavidades cadastradas no Banco de Dados do CECAV são na verdade paleotocas de tatus pré-históricos (**Figura 6.3.9.i**).

Figura 6.3.9.i
Atrativos turísticos da Comunidade de Três Barras, onde se pode observar a Gruta Maria José e as Furnas (Paleotoca)

6.4
Meio Biótico

6.4.1
Considerações Gerais

Neste diagnóstico do Meio Biótico será apresentada a descrição e análise dos fatores ambientais e suas interações, de forma a caracterizar a situação ambiental da AE com base em dados secundários e primários, antes da implantação do empreendimento, bem como dar subsídios à análise integrada dos impactos potenciais.

Assim, o diagnóstico do Meio Biótico terá como objetivo retratar a qualidade ambiental atual da AE, identificando e destacando as potencialidades, fragilidades e restrições ambientais. A descrição e análise dos fatores ambientais e das interações bióticas e abióticas permitirão a caracterização ambiental e possibilitarão a identificação e avaliação das potenciais alterações que podem ser provocadas direta ou indiretamente pelo empreendimento, proporcionando a discussão de sua viabilidade; possíveis adequações do projeto; e proposição de medidas compensatórias com a indicação de locais relevantes para a conservação ou preservação.

O diagnóstico do Meio Biótico consiste na caracterização dos ecossistemas presentes na AE, incluindo a flora, fauna e análise da ecologia da paisagem, sendo realizado por meio de levantamentos de dados primários e secundários, contemplando a sazonalidade regional. As informações ambientais básicas secundárias foram obtidas a partir de publicações de órgãos oficiais, universidades e demais instituições públicas ou privadas locais e regionais, as quais se encontram devidamente identificadas ao longo dos textos. Assim, o quadro do estado dos ecossistemas existentes na AE é o mais atual possível encontrado.

As informações adquiridas para o diagnóstico do Meio Biótico foram utilizadas na análise integrada dos impactos potenciais, considerando os outros componentes ambientais, e na elaboração dos programas ambientais que contêm as medidas de mitigação e compensação aplicáveis principalmente à vegetação e fauna.

Cabe ressaltar que os critérios, procedimentos e, no caso da fauna, localização das áreas de amostragem, adotados no diagnóstico do Meio Biótico seguem as definições constantes nos respectivos Planos de Trabalho apresentados ao IBAMA.

Cabe ressaltar que o Plano de Trabalho de Fauna constituiu em um dos anexos do Pedido de Solicitação de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO), que subsidiou a emissão, pelo IBAMA, da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCT) Nº 1136/2019 - 1ª Retificação, a qual amparou os levantamentos de fauna que constam na **Seção 6.4.4.2**.

O detalhamento dos procedimentos metodológicos adotados no diagnóstico de cada componente ambiental analisado (fauna e flora), bem como outros aspectos como as justificativas técnicas de seleção das áreas amostradas, serão todos apresentados em

suas respectivas seções.

A fim de facilitar o entendimento da presente análise, ao fim das seções que compõem o diagnóstico do Meio Biótico são apresentadas as principais conclusões a respeito dos aspectos abordados e a contextualização com relação ao empreendimento.

6.4.2
Caracterização dos Ecossistemas

Nesta seção, é apresentada a caracterização dos ecossistemas da Área de Estudo (AE) do empreendimento composto pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e pela LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, elaborada com base em dados secundários. Em atendimento ao Termo de Referência (TR) do IBAMA (**Anexo 1**), essa Seção inclui ainda a identificação das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (APCB), de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), e também dos sítios ímpares de reprodução da fauna.

O TR também solicita a indicação dos estágios de sucessão da vegetação e o mapeamento e quantificação das áreas de interferência direta com as áreas de preservação permanente (APP). Essas informações constarão na próxima Seção (**6.4.3 – Flora**), na qual será apresentada a caracterização da cobertura vegetal da AE do empreendimento com base principalmente em dados primários.

6.4.2.1
Caracterização Ambiental Geral

Metodologia

A caracterização geral dos ecossistemas de ocorrência na AE teve como principais bases as seguintes fontes de dados secundários:

- Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004);
- Mapa da Área de Aplicação da Lei Nº 11.428 de 2006 (Lei da Mata Atlântica);
- Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase VI (RBMA, 2008);
- Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b, 2018);
- Os Domínios de Natureza do Brasil (AB'SÁBER, 2008); e
- Mapa de Unidades de Paisagem Natural do Rio Grande do Sul – Restrições e Potencialidades (FEPAM, 2010).
- Portal da Biodiversidade, Instituto Chico Mendes/ICMBIO[1]

O "Mapa de Biomas do Brasil" (IBGE, 2004a), publicado na escala de 1:5.000.000, baseou-se nas tipologias do "Mapa de Vegetação do Brasil" (IBGE, 2004b), estando indicadas também as áreas antropizadas. Portanto, os biomas representados nele não se encontram em sua forma primitiva original, estando modificados em menor ou maior grau de acordo com a forma e a intensidade de ocupação humana. Isso, no entanto, não

[1] https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/

interfere nos limites finais dos biomas que, com poucas exceções, seguem a delimitação original das tipologias vegetais que os compõem.

O Mapa da Área de Aplicação da Lei Nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) foi estabelecido pelo Decreto Federal Nº 6.660/2008. A elaboração do mapa teve como base técnica o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b) e o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a), na escala 1:5.000.000. O mapa contempla a configuração original das formações florestais nativas e ecossistemas associados que compõem o Bioma Mata Atlântica, conforme definidos na Lei Nº 11428/2006 e no Decreto Nº 6.660/2008. O mapa atua como um instrumento balizador da aplicação da Lei da Mata Atlântica e seus regulamentos, e é disponibilizado nos sítios eletrônicos do IBGE e Ministério do Meio Ambiente.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) é reconhecida pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e a Cultura[2]) e foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. A RBMA tem como missão contribuir para o estabelecimento de uma relação harmônica entre a sociedade e o ambiente, e tem como algumas de suas funções a conservação da biodiversidade, a valorização da sócio-diversidade e do patrimônio étnico e cultural a ela vinculados e o fomento ao desenvolvimento econômico sustentável. As RBMA são dinâmicas e sua revisão se faz necessária periodicamente. Até o presente momento, foram feitas seis revisões entre os anos de 1992 e 2008. Os mapas das RBMA são disponibilizados no sítio eletrônico da organização[3].

A 3ª edição do "Mapa de Vegetação do Brasil" (IBGE, 2004b), publicado na escada 1:5.000.000, representa uma provável reconstituição dos tipos de vegetação que revestiam o território brasileiro na época do seu descobrimento e apresenta também áreas de interferência antrópica (vegetação secundária, reflorestamento, pastagens e tratos agrícolas). Em 2018, o IBGE disponibilizou os arquivos vetoriais de novo mapa de vegetação do Brasil, na escala de 1:250.000, o qual é integrante do "Projeto de Levantamento de Recursos Naturais do IBGE". O levantamento teve início no final da década de 1990 e suas informações foram consolidadas por meio da interpretação de imagens de satélites e de trabalhos de campo por todo o Brasil. No novo mapa de vegetação, as unidades de mapeamento são expressas por meio de uma legenda composta, que considera o tipo e o percentual da cobertura do solo dos polígonos do mapa vetorial. Essa estimativa considera os diferentes padrões regionais de ocupação, tanto em relação às áreas naturais ou alteradas pela ação antrópica, quanto à proporcionalidade de ocorrência na paisagem.

O estudo de Ab'Sáber (2008), com enfoque nas potencialidades paisagísticas do Brasil, delimita e caracteriza os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos (ou paisagísticos e macroecológicos) no território nacional, definidos como conjuntos espaciais de certa ordem de grandeza territorial onde há um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solo, formas de vegetação e condições climático-hidrológicos.

[2] http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/natural-sciences/environment/biodiversity/biodiversity/
[3] http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi.asp

O "Mapa de Unidades de Paisagem Natural do Rio Grande do Sul" foi apresentado no "Zoneamento Ambiental da Silvicultura", uma publicação da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM/RS (FEPAM, 2010). As unidades de paisagem natural (UPN), que embasaram as diretrizes para a silvicultura no estado, são definidas como "regiões naturais homogêneas, estabelecidas mediante critérios de setorização do território pelas suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas".

O Portal da Biodiversidade é gerenciado pelo ICMBIO e tem como objetivo disponibilizar dados e informações sobre a biodiversidade brasileira gerados ou recebidos pelo Ministério do Meio Ambiente/MMA, e instituições a ele vinculadas, principalmente nos seus Centros de Pesquisa e Conservação, como o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O *website* disponibiliza, principalmente, registros de ocorrências de espécies da fauna e flora brasileiras.

A descrição das fitofisionomias existentes na AE foi embasada também por diversos outros trabalhos técnicos e científicos que abordam a região onde está inserida, incluindo o estudo fitoecológico da região Sul publicado por Leite (2002), o "Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina" – IFFSC (GASPER *et al.*, 2013a, b) e o "Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul" - IFCRS (BRENA, 2001).

Além da caracterização dos ecossistemas, foram identificadas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (APCB), conforme Portaria MMA N° 463/2018, e as unidades de conservação interceptadas pela AE, por meio da sobreposição de seus arquivos vetoriais.

Caracterização

A seguir, apresenta-se a caracterização da AE com base nas seguintes classificações da paisagem e biota: biomas (IBGE, 2004a), domínios morfoclimáticos e fitogeográficos (AB'SÁBER, 2008) e unidades da paisagem natural – UPN (FEPAM, 2010). Este último abrange apenas o trecho do empreendimento localizado no estado do Rio Grande do Sul.

Biomas

Segundo o IBGE (2004a), bioma é conceituado como um conjunto de vida (vegetal e animal), constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. São reconhecidos seis biomas continentais no território brasileiro: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

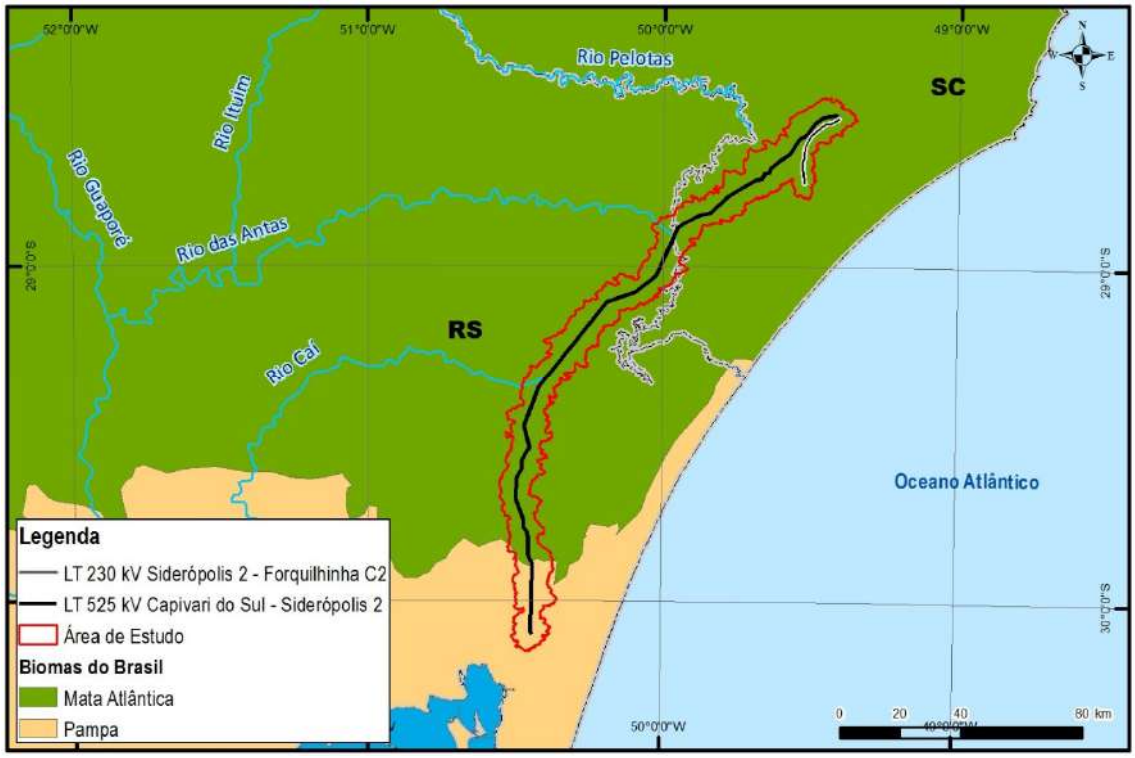
Assim, de acordo com o mapeamento do IBGE (2004a), a maior parte da AE está inserida no bioma Mata Atlântica (cerca de 88%), conforme mostrado na **Tabela 6.4.2.1.a** e na **Figura 6.4.2.1.a**. Apenas a porção sul da AE, entre os municípios gaúchos de Capivari do Sul e Santo Antônio da Patrulha, situa-se na região do bioma Pampa (12%).

Tabela 6.4.2.1.a
Localização da Área de Estudo do empreendimento em relação aos biomas brasileiros

Bioma	Área (ha)	Área (%)
Mata Atlântica	230.072,37	88,21
Pampa	30.754,00	11,79
TOTAL	**260.826,36**	**100,00**

Fonte: Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a).

Figura 6.4.2.1.a
Localização da Área de Estudo do empreendimento em relação aos biomas brasileiros



Adaptado de Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004a).

A seguir, apresentam-se breves caracterizações dos dois biomas abrangidos pela AE.

Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um complexo ambiental que engloba cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental leste brasileira, distribuindo-se ao longo da costa, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com amplas extensões para o interior (ARRUDA *et al.*, 2001), ocupando 111.018.200 ha ou 13% do território brasileiro (IBGE, 2004a). A amplitude latitudinal, aliada à variação longitudinal e altitudinal, cria uma diversidade única de paisagens que explica, pelo menos parcialmente, a extraordinária diversidade de espécies da região (SILVA & CASTELETI, 2005).

Mais de 75% de sua área original era formada por florestas, com enclaves de campos rupestres, caatinga, florestas secas xeromórficas e cerrados, assim como mangues e restingas (SILVA & CASTELETI, 2005). A Floresta Ombrófila Densa, que constitui o *core* do bioma, está associada ao clima quente e úmido costeiro das regiões sul-sudeste, sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima, condições estas espelhadas na grande riqueza estrutural e florística da vegetação (IBGE, 2004a).

Pampa

O bioma Pampa constitui a porção brasileira dos Pampas sul-americanos, que se estendem pelos territórios do Uruguai e da Argentina, e são classificados como Estepe no sistema fitogeográfico internacional (IBGE, 2004a). No Brasil, o Pampa distribui-se unicamente na metade meridional do estado do Rio Grande do Sul, ocupando 63% do território gaúcho e cerca de 2% do território brasileiro (IBGE, 2004a). Reconhecido oficialmente como bioma apenas em 2004, o Pampa fazia parte do bioma Mata Atlântica, vinculado aos chamados campos sulinos (CHOMENKO & BENCKE, 2016).

De acordo com o IBGE (2004a), o Pampa é caracterizado pelo clima chuvoso, sem período seco sistemático, porém marcado pela frequência de frentes polares e temperaturas negativas no inverno, que produzem uma estacionalidade fisiológica vegetal típica de clima frio seco. Compreende um conjunto ambiental de diferentes litologias e solos, recobertos por fitofisionomias campestres, com tipologia dominante herbáceo-arbustiva, recobrindo as superfícies de relevo aplainado e suave ondulado. As formações florestais, pouco expressivas nesse bioma, restringem-se à Depressão Central.

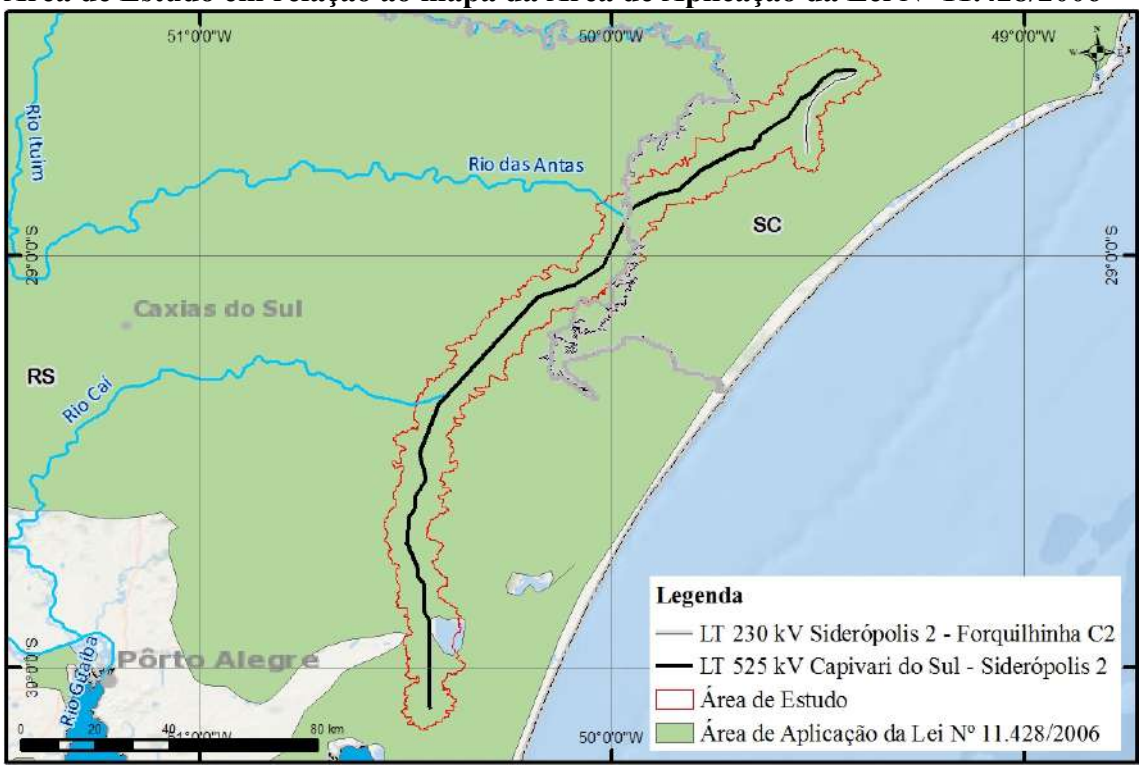
A diversidade florística nos campos sulinos foi estimada entre 3.000 e 4.000 espécies (OVERBECK *et al.*, 2007). A flora é dominada por espécies de ciperáceas e gramíneas, mas também inclui arbustos e subarbustos de diversas famílias, como Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Malvaceae, Oxalidaceae e Rubiaceae (JOLY, 1970; SORIANO *et al.*, 1992 *apud* FIASCHI & PIRANI, 2009; OVERBECK *et al.*, 2007). A flora dos campos sulinos, em geral, tem ligação com outras formações abertas da América do Sul.

O Pampa brasileiro é formado por quatro conjuntos principais de fitofisionomias campestres naturais: Planalto da Campanha, Depressão Central, Planalto Sul-Rio-Grandense e Planície Costeira (IBGE, 2004a). O primeiro é considerado como a área *core* do bioma no país. No entanto, observa-se que, em toda a sua área de abrangência, a atividade humana propiciou uma significativa homogeneização da cobertura vegetal, com uma acentuada diminuição das espécies arbustivas.

Área de Aplicação da Lei Nº 11.428/2006

Apesar de a AE abranger os biomas Mata Atlântica e Pampa, de acordo com o Mapa da Área de Aplicação da Lei Nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), a AE está quase que totalmente inserida nos limites de aplicação da lei, conforme demonstrado na **Figura 6.4.2.1.b**.

Figura 6.4.2.1.b
Área de Estudo em relação ao mapa da Área de Aplicação da Lei Nº 11.428/2006



O Decreto Federal Nº 6.660/2008, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica e estabele o mapa da área de aplicação da lei (Art. 1º, parágrafo 3º), esclarece, em seu artigo 1º, que o mapa da área de aplicação da lei contempla a "*...configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas.*"

O Artigo 7º da Lei da Mata Atlântica determina que a proteção e a utilização do Bioma deverão obedecer a condições que assegurem a manutenção e a recuperação da biodiversidade e dos regimes hídricos, o estimulo à pesquisa, o fomento de atividades públicas e privadas compatíveis com a manutenção do equilíbrio ecológico e o disciplinamento da ocupação humana, harmonizando o crescimento econômico com a manutenção do equilíbrio ecológico.

Nesse contexto, o parágrafo 1º do Art. 1º do Decreto Nº 6.660/2008 esclarece que a regulação do uso e conservação determinados no referido decreto serão aplicáveis apenas aos remanescentes de vegetação nativa primária e secundária nos estágios

inicial, médio e avançado de regeneração, não interferindo em áreas previamente ocupadas por usos antrópicos do solo ou desprovidas de vegetação nativa.

O Art. 11 da Lei da Mata Atlântica estabelece que a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração ficam vedadas quando: a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção; b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou e) possuir excepcional valor paisagístico. O Art. 12 também determina que novos empreendimentos devam ser implantados preferencialmente em áreas já alteradas.

Entretanto, o Art. 14 estabelece, como exceção a essa proibição, os casos de empreendimentos de comprovada utilidade pública e interesse social, quando inexistir alternativa técnica e locacional para a instalação do mesmo, sendo que essa autorização dependerá do órgão ambiental competente. Nessa linha, o Art. 19 do Decreto Nº 6.660/2008 determina que, além da autorização do órgão ambiental competente, será necessária a anuência prévia do IBAMA quando a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração exceder cinquenta hectares por empreendimento, isolada ou cumulativamente.

Ainda nesse tema, o Art. 39 do Decreto Nº 6.660/2008 determina que a autorização para o corte ou supressão a serem realizados em remanescentes de vegetação nativa que abriguem espécies ameaçadas de extinção constantes nas listas oficias deverá ser precedida de parecer técnico do órgão ambiental competente, atestanto a inexistência de alternativa técnica e locacional, e que os impactos serão adequadamente mitigados.

Nesse sentido, o Art. 17 da Lei da Mata Atlântica e o Art. 26 do Decreto Nº 6.660/2008 determinam que o corte ou supressão de vegetação nativa primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração deverá ser condicionada à destinação, por parte do requerente da supressão, de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e, preferencialmente, na mesma microbacia hidrográfica.

Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA[4])

Criadas pela UNESCO em 1972, as Reservas da Biosfera (RB) são um instrumento de conservação que favorece a descoberta de soluções para problemas como o desmatamento das florestas tropicais, a desertificação, a poluição atmosférica, o efeito estufa, entre outros. A RB privilegia o uso sustentável dos recursos naturais e tem por objetivo promover o conhecimento, a prática e os valores humanos para implementar as relações entre as populações e o meio ambiente. Espalhadas por 110 países tem sua sustentação no programa "O Homem e a Biosfera" (MAB) da UNESCO, desenvolvido com o PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, com a UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza e com agências internacionais de desenvolvimento.

[4] http://www.rbma.org.br/index.asp

No Brasil, a primeira Reserva da Biosfera a ser criada foi a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), em 1991. Os limites da RBMA foram desenvolvidos em esquema de parceria entre instituições de conservação e pesquisa e órgãos estaduais e federais do meio ambiente, e foi elaborada em seis fases. A última fase (Fase VI) foi concluída em 2008, e envolve atualmente áreas em quinze estados brasileiros. Os mapas da Fase VI foram desenvolvidos na escala 1:250.000 e passaram a cobrir 57% da área territorial do bioma Mata Atlântica.

Para cumprir suas funções, as RBMA estabelecem um zoneamento de seu território, composto por três zonas:

- Zona Núcleo (ZN): tem como objetivo central a conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais. São compostas por áreas legalmente protegidas e claramente definidas no território, como:
    - UC de proteção integral;
    - Reserva Particulares do Patrimônio Natural;
    - Zonas de proteção integral em UC de uso sustentável com zoneamento definido, como as zonas de vida silvestre em APAs;
    - Áreas naturais tombadas com restrição severa para conservação;
    - Áreas de preservação permanente efetivamente conservadas;
    - Áreas de nascentes ou mananciais quando efetivamente conservadas;
    - Áreas de servidão ambiental.
- Zona de Amortecimento e Conectividade (ZA): estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivo minimizar os impactos negativos sobre as zonas núcleo. Para a RBMA, essas zponas são constituídas prioritariamente por:
    - Áreas de Proteção Ambiental (APA);
    - Zonas de amortecimento de UC definidas em seus decretos de criação e/ou planos de manejo ou no entorno de RPPN isoladas;
    - Áreas naturais tombadas (quando não incluídas na zona núcleo);
    - Corredores ecológicos entre UC;
    - Áreas de mananciais que não tenham sido enquadradas na zona núcleo;
    - Terras indígenas e áreas de quilombolas;
    - Reservas legais ou áreas de servidão ambiental que tenham uso direto de recursos naturais;
    - APCBs da Mata Atlântica que sejam consideradas como de prioridade muito alta ou extremamente alta, e que não foram enquadrads como zona núcleo;
    - Áreas urbanas previstas no item Zoneamento urbano, do Manual de Revisão da RBMA.
- Zonas de Transição e Cooperação (ZT): definem os limites externos da RBMA e abrangem todas as zonas núcleo e de amortecimento. Destinam-se prioritariamente ao monitoramento, educação ambiental e à integração da RBMA com seu entorno. As zonas de transição e cooperação são constituídas por:
    - Uma faixa territorial com largura definida entre 300 m e 10 km, que foram determinadas pelos Comitês Estaduais, contornando todas as ZA da reserva;

- Áreas qua contenham remanescentes florestais de “alta” ou “muito alta” prioridade para conservação, que tenham proximidade física e influência ambiental nas demais zonas da reserva;
- Assentamentos urbanos dispersos e de baixo impacto socioambiental e sítios turísticos;
- Áreas agrícolas consolidadas, de baixo impacto ambiental.

Aqui, cabe destacar que, desde a sua última atualização, realizada em 2008, já ocorreram diversas alterações no mapa de unidades de conservação e também nas APCB, que foram atualizadas recentemente, em junho deste ano.

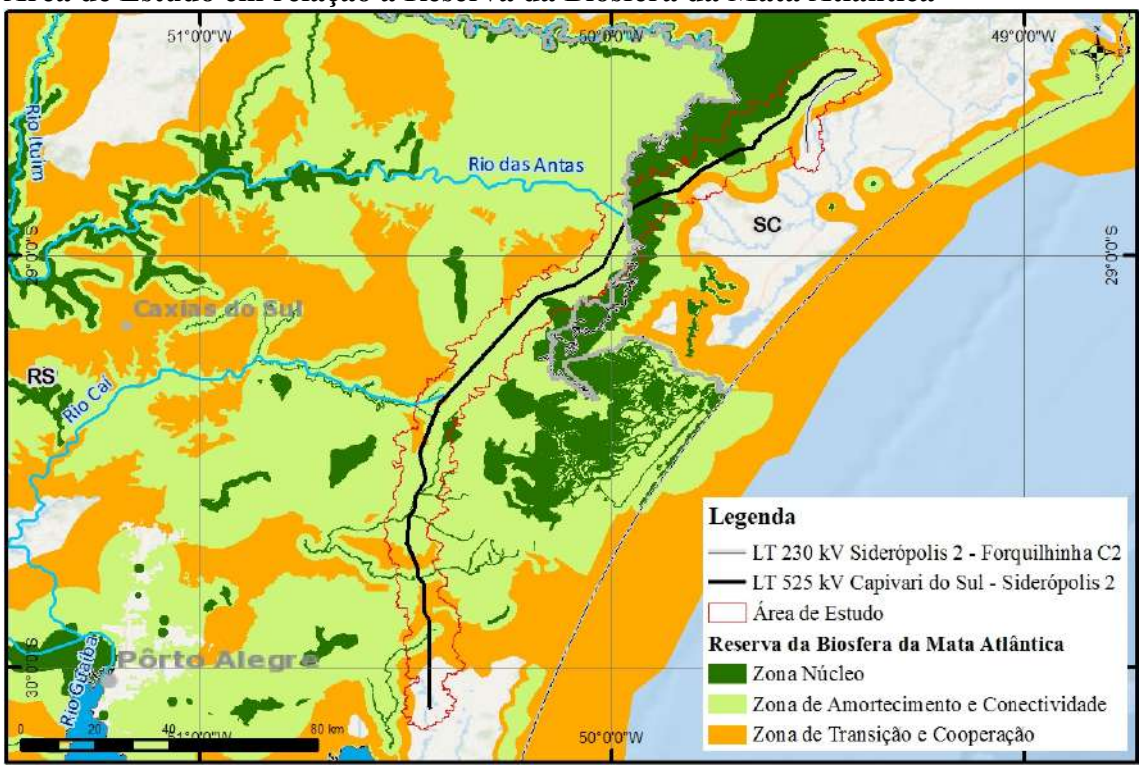
Em relação à AE do empreendimento, mais de 90% de sua extensão está inserida nos limites da RBMA – Fase VI, conforme detalhado na **Tabela 6.4.2.1.b**. A maior parte da extensão abarca a Zona de Amortecimento da RBMA, cerca de 65%, e 13,17% estão inseridas em Zona Núcleo. A **Figura 6.4.2.1.c** mostra os limites da RBMA em relação à AE e à diretriz preferencial de traçado das duas LTs.

Tabela 6.4.2.1.b
Inserção da Área de Estudo do empreendimento em relação aos limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase VI

Zona	Área	
	ha	%
Zona de Transição e Cooperação	34.963,58	13,40
Zona de Amortecimento e Conectividade	169.200,09	64,87
Zona Núcleo	34.352,36	13,17
Fora de RBMA	22.310,32	8,55
Total	**260.826,36**	**100,00**

Fonte: RBMA (2008)

Figura 6.4.2.1.c
Área de Estudo em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica



Fonte: RBMA (2008)

A AE há algumas Zonas Núcleo da RBMA, sendo que a diretriz preferencial do traçado da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 intercepta as ZN em seis pontos. As ZN abrangidas pela AE referem-se a:

1. APP do rio Capivari. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado no município de Santo Antônio da Patrulha/RS, entre os vértices MV-01 e MV-02 em 179,20 m;
2. APP do rio dos Sinos. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado no município de Santo Antônio da Patrulha/RS, entre os vértices MV-06 e MV-07 em 150,4 m;
3. APP do arroio Riozinho. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado no município de Rolante/RS, entre os vértices MV-10 e MV-11 em 159,4 m;
4. APP do rio Rolante. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado entre os municípios de Rolante e Riozinho/RS, entre os vértices MV-11 e MV-12 em 426,4 m. Mais pra frente, essa ZN se alarga, abrangendo a FLONA São Francisco de Paula;
5. APP do rio Santa Cruz. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado no município de São Francisco de Paula/RS, entre os vértices MV-14 e MV-15 em 426,4 m;
6. APP do arroio São Jorge, em São Francisco de Paula, na altura do vértice MV-15. Essa ZN não é interceptada pela diretriz preferencial do traçado;

7. PARNA de Aparados da Serra e Serra Geral, em Cambará do Sul/RS, na altura do vértice MV-16. Essa ZN não é interceptada pela diretriz preferencial do traçado.
8. Corredor ecológico que se estende pela serra Geral, composto por um extenso remanescente de vegetação florestal nativa em bom estado de conservação. Na AE abrange os municípios de Timbé do Sul, Jacinto Machado, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso, todos em Santa Catarina. Essa ZN é interceptada pela diretriz preferencial do traçado em dois pontos, o primeiro entre os vértices MV-19 e MV-21, em extensão de 6,9 km, e no segundo ponto no entorno do vértice MV-24, em extensão de 5,9 km.

As ZN por si só não criam impedimentos legais à conversão do uso e ocupação do solo. Porém, como citado anteriormente, são compostas por áreas protegidas legalmente ou com limites estritamente definidos. As APP são protegidas pela Lei Federal Nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), e as Unidades de Conservação são regidas pela Lei Federal Nº 9.985/2000 (SNUC). Já o remanescente de vegetação nativa que ocupa a Serra Geral é protegido pela Lei Federal Nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica).

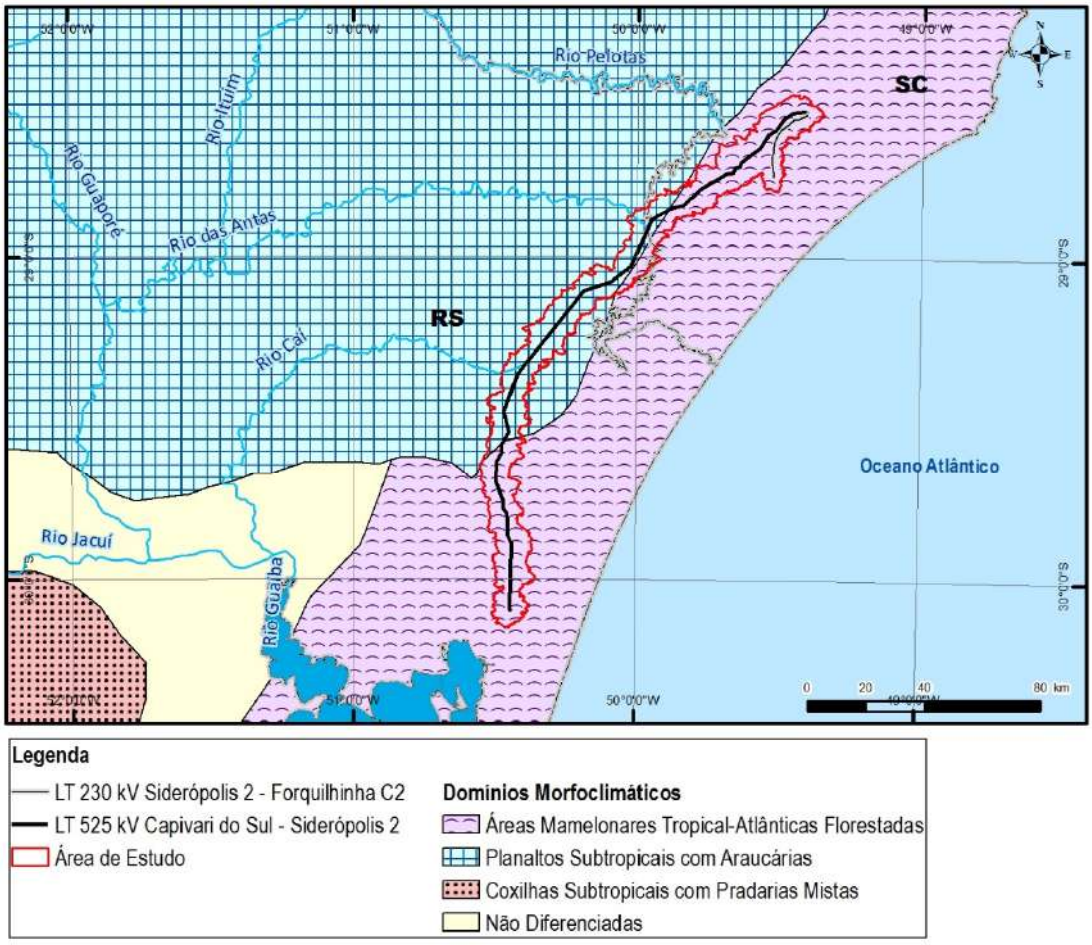
A RBMA foi criada para, dentre outras premissas, atuar como um instrumento de articulação intersetorial e interinstitucional, visando a contribuir política e institucionalmente para a elaboração e implementação de políticas públicas, programas e fundos voltados para a conservação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica e apoiar a realização de ações e projetos, na perspectiva de uma economia de qualidade, que visem ao desenvolvimento de alternativas econômicas sustentáveis e que incentivem a geração de emprego e renda entre as comunidades estabelecidas na área da Mata Atlântica.

Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos

Segundo Ab'Sáber (2008), os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos possuem feições paisagísticas e ecológicas integradas e ocorrem em uma espécie de área principal, em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. O autor reconhece seis grandes domínios no Brasil, além de faixas de transição e de contato.

Assim, de acordo com sua classificação, a AE abrange dois domínios morfoclimáticos, conforme apresentado na **Figura 6.3.2.2.d**. Suas porções norte e sul encontram-se no domínio denominado Áreas Mamelonares Tropical-Atlânticas Florestadas e seu trecho central atravessa o domínio dos Planaltos Subtropicais com Araucárias.

Figura 6.4.2.1.d
Localização da Área de Estudo do empreendimento em relação dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos



Adaptado de Ab'Sáber (2008).

A seguir, são apresentadas breves descrições dos dois domínios morfoclimáticos abrangidos pela AE.

Áreas Mamelonares Tropical-Atlânticas Florestadas

Esse domínio, também chamado de "Mares de Morros" Florestados, possui aproximadamente 650 mil km² de área, ao longo do Brasil Tropical Atlântico. Sua distribuição geográfica é marcadamente azonal. Abrange áreas topográficas muito diferenciadas, de mamelonização extensiva, que afeta todos os níveis de topografia, de 10-20 m a 1.100-1.300 m de altitude no Sudeste.

Compreende um contínuo norte-sul de florestas atlânticas biodiversas, dotadas de diferentes biotas, primariamente recobrindo mais de 85% do espaço total. Ocorrem enclaves de bosques de araucárias em altitude e de cerrados em diversos compartimentos dos planaltos interiores, onde predominavam chapadões florestados.

Planaltos Subtropicais com Araucárias

Esse domínio abarca uma região de aproximadamente 400 mil km², sujeita a climas subtropicais úmidos de planaltos, com invernos relativamente brandos. Coincide com o setor do Planalto Meridional brasileiro, que se estende ao sul de São Paulo e norte do Paraná, posto que sua área mais típica coincide com o planalto basáltico sul-brasileiro, do Paraná ao Rio Grande do Sul.

Trata-se de planaltos de altitude média, entre 800 e 1.300 m, revestidos por bosques de araucária de diferentes densidades e extensões, inclusive mosaicos de pradarias mistas e bosques de pinhais, ora em galeria, ora nas encostas, e eventualmente nas cabeceiras de drenagem. As precipitações são relativamente bem distribuídas pelo ano inteiro, o que garante um caráter extensivamente perene para a rede de drenagem regional. Com a devastação das áreas onde as araucárias possuíam maior biomassa, tem havido ampliação dos campos subtropicais filiados aos enclaves de pradarias mistas existentes na área.

Unidades de Paisagem Natural (RS)

O território do estado do Rio Grande do Sul é dividido em 45 unidades de paisagem natural (UPN), que correspondem a unidades espaciais que apresentam um alto grau de homogeneidade interna, com características naturais semelhantes que possam ser utilizadas como unidade de gestão ambiental, neutras em relação aos usos antrópicos e definidas por meio do cruzamento de informações sobre geomorfologia, vegetação potencial original, solo e altimetria (FEPAM, 2010).

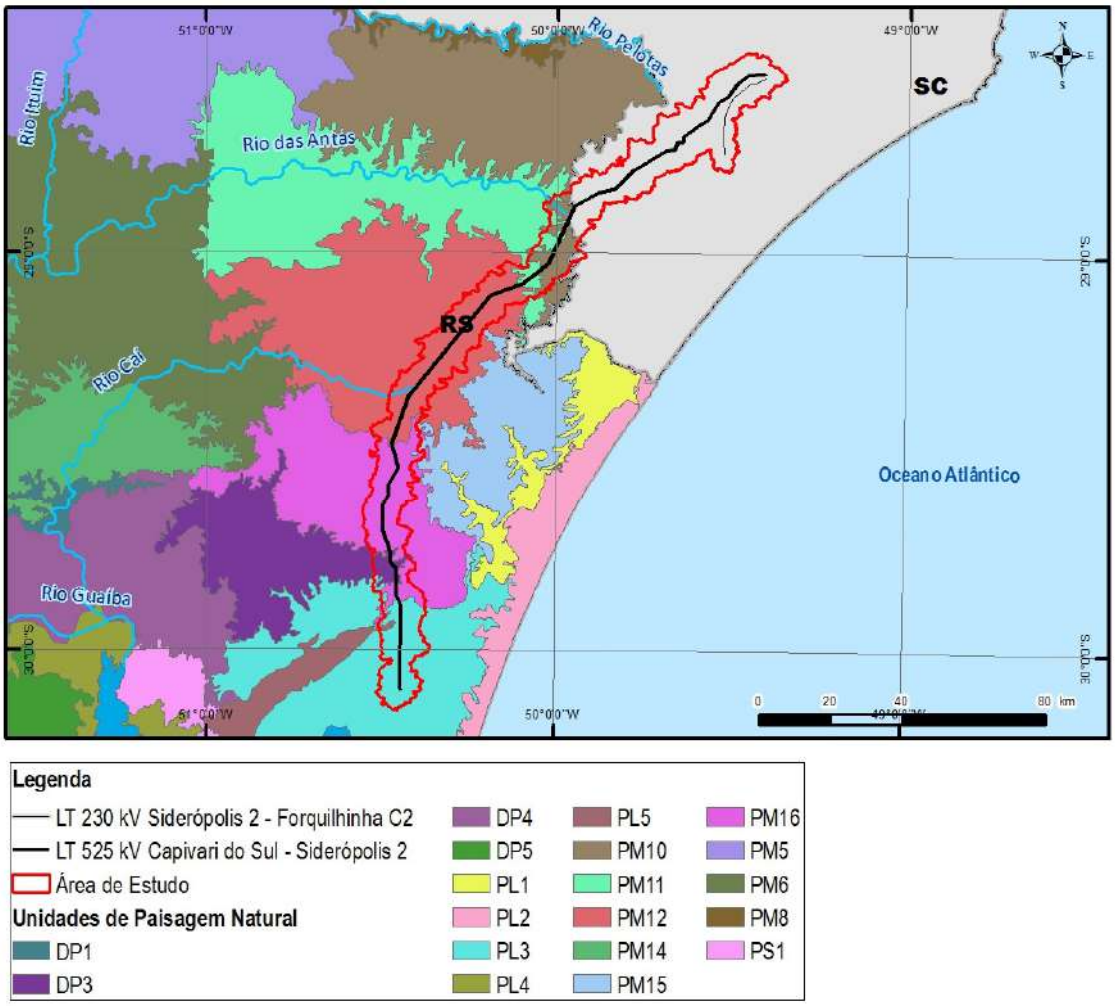
O trecho gaúcho da AE abarca oito diferentes UPN, cinco no Planalto Meridional, uma na Depressão Periférica e duas na Planície Litorânea (**Figura 6.4.2.1.e** e **Quadro 6.4.2.1.a**).

Quadro 6.4.2.1.a
Unidades de paisagem natural abrangidas pela AE do empreendimento no estado do Rio Grande do Sul

UPN	Extensão da AE dentro da UPN (ha)	Extensão da AE dentro da UPN (%)	Municípios abrangidos pelo trecho da UPN dentro da AE
Planalto Meridional			
PM10	15.376,78	5,90	São José dos Ausentes, Cambará do Sul, Timbé do Sul, Jacinto Machado
PM11	9.431,60	3,62	São José dos Ausentes, Cambará do Sul
PM12	61.029,39	23,40	Cambará do Sul, São Francisco de Paula, Jaquirana
PM15	509,10	0,20	São Francisco de Paula
PM16	44.057,70	16,89	São Francisco de Paula, Rolante, Riozinho, Caraá, Santo Antônio da Patrulha, Osório
Depressão Periférica			
DP3	5.815,17	2,23	Santo Antônio da Patrulha, Caraá
Planície Litorânea			
PL3	31.046,87	11,90	Santo Antônio da Patrulha, Osório, Capivari do Sul
PL5	638,44	0,24	Santo Antônio da Patrulha

Fonte: Fepam (2010).

Figura 6.4.2.1.e
Unidades de paisagem natural abrangidas pela AE do empreendimento no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de Fepam (2010).

As três principais UPN compreendidas pela AE são PM12, PM16 e PL3. De forma secundária, destacam-se as PM10, PM11 e DL3. As UPN PM15 e PL5 são interceptados pela AE apenas em pequenos trechos.

A seguir, são apresentadas descrições das três principais UPN encontradas na AE, com base nos dados disponibilizados pela Fepam (2010).

PM12

Corresponde à região representativa dos campos do Planalto dos Campos Gerais, ao sul do vale do rio das Antas. Abriga zonas de nascentes das regiões hidrográficas litorâneas e do Guaíba. O relevo é formado por coxilhas com predomínio de altitudes que variam de 800 a 1.000 m. A vegetação característica é a Estepe Gramínea-Lenhosa com floresta de galeria, composta por formações campestres em afloramentos rochosos com

araucárias, banhados e turfeiras.

A atividade tradicional da região é a pecuária extensiva, que vem sendo gradativamente substituída pelos florestamentos de *Pinus* spp., e atividades agrícolas, especialmente o cultivo da batata. Esta UPN destaca-se pelo elevado número de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção (22 espécies para cada grupo), muito dependentes diretamente do pinhão para alimentação no período de inverno.

PM16

Corresponde à região de encostas abruptas na curvatura da Serra Geral, caracterizada pela presença de nascentes dos rios que drenam para a bacia do Guaíba. A paisagem é marcada pelas áreas de encosta e vales encaixados dos rios e vegetação exuberante. Apresenta relevo ondulado a fortemente ondulado, consistindo nos degraus iniciais da escarpa do planalto. A vegetação característica é a Floresta Estacional Semidecidual, em altitudes que variam de 1 a 1.000 m. Esta unidade apresenta um único registro de espécie da flora ameaçada.

A intensa ação antrópica vem reduzindo significantemente a área coberta por florestas, dando lugar ao uso do solo com agricultura representada por cultivos de subsistência, como grãos e hortifrutigranjeiros. O desmatamento de encostas na bacia do rio dos Sinos e seus formadores constituem um dos principais problemas ambientais, que, além dos efeitos negativos sobre a fauna, provoca processos erosivos e escorregamento de encostas, causando o assoreamento dos cursos d'água.

PL3

Corresponde à região da margem leste da Lagoa dos Patos, desde a ponta de Itapuã até São José do Norte, caracterizada por cordões arenosos, lagoas, banhados, enseadas e pontais. Os elementos marcantes na paisagem são as visuais amplas, as áreas úmidas, os campos secos e dunas. Estão presentes lagoas e banhados, com altitudes até 50 m, com vegetação de formação pioneira com influência lacustre. Há registro de quatro espécies da flora ameaçada de extinção.

Esta UPN apresenta ambientes alterados pela ação antrópica (orizicultura, pecuária e plantações florestais), alternados com ambientes naturais conservados, especialmente de banhados e cordões arenosos, com destaque para os banhados associados às Lagoas do Casamento e Gateados e banhados do Pontal e Bojuru. No setor médio-norte desta UPN, a atividade agrícola desenvolve-se em grandes propriedades, com destaque para a cultura do arroz e a pecuária. No setor médio-sul, desenvolvem-se em pequenas propriedades a silvicultura e o cultivo de cebola.

6.4.2.2
Unidades de Conservação

Unidades de Conservação são áreas legalmente protegidas e regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei

Federal Nº 9.985/2000. Segundo o SNUC, o termo Unidade de Conservação refere-se ao "*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*" (art. 2º., item I).

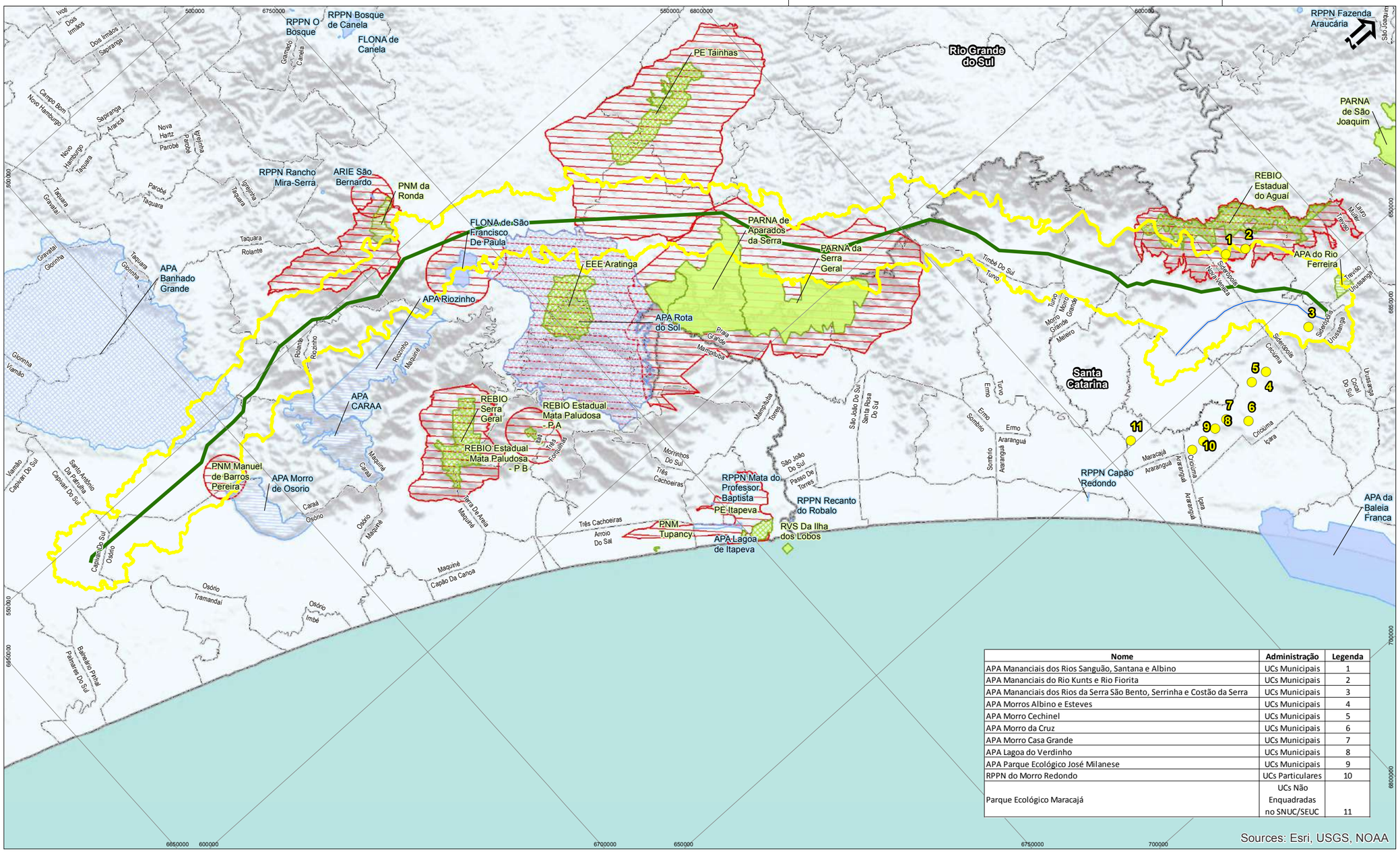
As Unidades de Conservação (UC) são divididas em dois grupos: de proteção integral e de uso sustentável. As UC de Proteção Integral têm como objetivo básico a conservação dos ecossistemas livres de alterações antrópicas, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus atributos naturais, como por exemplo, para pesquisas científicas ou turismo ecológico. Incluem-se nesta categoria as Estações Ecológicas (ESEC), as Reservas Biológicas (REBIO), os Parques Nacionais (PARNA), os Monumentos Naturais (MONAT) e os Refúgios de Vida Silvestre (RVS).

Nas UC de Uso Sustentável, busca-se compatibilizar a conservação da natureza com o uso de parte de seus recursos naturais. Neste grupo permite-se a exploração do ambiente, desde que garantida a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável. São consideradas de Uso Sustentável as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), as Florestas Nacionais (FLONA), as Reservas Extrativistas (RESEX), as Reservas de Fauna (REFAU), as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Excetuando-se as APA e RPPN, o entorno de Unidades de Conservação está sujeito a normas e restrições específicas, com o objetivo de minimizar os impactos negativos sobre a UC. O limite do entorno, denominado de Zona de Amortecimento (ZA), pode ser estabelecido no ato da criação da UC, no Plano de Manejo, ou posteriormente. Nesse sentido, a resolução CONAMA Nº 428/10, em seu art. 1º, § 2º, estabelece que, no licenciamento de empreendimentos sujeitos a EIA-RIMA, nas UC cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida, excetuando-se as APA e as RPPN, deverá ser considerada uma faixa de 3 mil metros no entorno da UC.

O **Mapa 6.4.2.2.a - Mapa de Unidades de Conservação**, a seguir, mostra as UC próximas ao traçado das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2.

No **Quadro 6.4.2.2.a** são listadas as UC na região do empreendimento. As informações sobre as UC Federais foram obtidas nas bases de dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio do Ministério de Meio Ambiente – MMA. Para as UC Estaduais foram consultadas as bases de dados da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA/RS) e do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC). As informações sobre a existência de UC municipais foram levantadas nos *sites* das Prefeituras e nas entrevistas realizadas nas mesmas para obtenção de dados primários para o EIA.



Nome	Administração	Legenda
APA Mananciais dos Rios Sanguão, Santana e Albino	UCs Municipais	1
APA Mananciais do Rio Kunts e Rio Fiorita	UCs Municipais	2
APA Mananciais dos Rios da Serra São Bento, Serrinha e Costão da Serra	UCs Municipais	3
APA Morros Albino e Esteves	UCs Municipais	4
APA Morro Cechinel	UCs Municipais	5
APA Morro da Cruz	UCs Municipais	6
APA Morro Casa Grande	UCs Municipais	7
APA Lagoa do Verdinho	UCs Municipais	8
APA Parque Ecológico José Milanese	UCs Municipais	9
RPPN do Morro Redondo	UCs Particulares	10
Parque Ecológico Maracajá	UCs Não Enquadradas no SNUC/SEUC	11

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Limites Municipais
- Limites Estaduais

Legenda

- Unidades de Conservação
- Área de Estudo dos Meios Físico e Biótico

Administração Municipal

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Administração Estadual

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Administração Federal

- Proteção Integral
- Uso Sustentável
- Zonas de Amortecimento

Responsável: Juliana M. A. Peixoto

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;
Unidades de Conservação Estaduais e Municipais e Zonas de Amortecimento: Banco de dados Vetoriais do Sistema Estadual de Unidade de Conservação (SEUC), da Secretaria do Meio Ambiente e Infrastrutura (SEMA - RS);
RPPN: Banco de Dados Vetoriais do Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), acessado em 17/05/201

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
DEZ 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	1

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.2.a

Mapa de Unidades de Conservação

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Conforme se verifica no **Quadro 6.4.2.2.a**, as LTs não interceptam diretamente nenhuma UC. Apenas a Zona de Amortecimento (ZA) de quatro UCs é interceptada pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2: a ZA dos Parques Nacionais da Serra Geral e de Aparados da Serra, em trecho de 32,4 km; a ZA do Parque Estadual Tainhas, em trecho de 22,12 km; e a ZA da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, em trecho de 4,27 km.

Quadro 6.4.2.2.a
Unidades de Conservação na região das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, com destaque (em cinza) para as mais próximas

Nome da UC	Sigla da UC	Grupo	Esfera	Estados Abrangidos	Municípios Abrangidos	Ato Legal de Criação	Entidade/ Pessoa Responsável	Área Total (ha)	Plano de Manejo	Possui ZA	Distância do eixo da LT		Distância percorrida pela LT	
											Ao limite da UC (km)	Ao limite da ZA (km)	Dentro da UC (km)	Dentro da ZA (km)
Área de Proteção Ambiental Banhado Grande	APA	US	Estadual	RS	Glorinha, Gravataí, Santo Antônio da Patrulha, Viamão	Decreto Estadual n° 38.971, 1998	SEMA/RS	136935	Em Elaboração	Não	0,95	-	0	-
Área de Proteção Ambiental Caraá	APA	US	Municipal	RS	Caraá	Decreto Estadual n° 076/98, 25 de setembro de 1998	SEMA/RS	8932	Sim	Não	3,96	-	0	-
Área de Proteção Ambiental Lagoa de Itapeva	APA	US	Municipal	RS	Torres	Lei Municipal n° 3.372/99, 07 de dezembro de 1999	SEMA/RS	436,99	Não	Não	44,17	-	0	-
Área de Proteção Ambiental Morro de Osorio	APA	US	Municipal	RS	Osório e Santo Antônio da Patrulha	Lei Municipal n° 2.665, 27 de setembro de 1994	SEMA/RS	6896,75	Sim	Não	5,45	-	0	-
Área de Proteção Ambiental Riozinho	APA	US	Municipal	RS	Riozinho	Decreto Municipal n° 348/1998	SEMA/RS	10000	Não	Não	5,91	-	0	-
Área de Proteção Ambiental Rota do Sol	APA	US	Estadual	RS	Cambará do Sul, Itati, São Francisco de Paula e Três Forquilhas	Decreto Estadual n° 37.346/1997	SEMA/RS	54670	Sim	Não	0,85	-	0	-
Área de Relevante Interesse Ecológico São Bernardo	ARIE	US	Municipal	RS	São Francisco de Paula	Lei Municipal n° 2424/2007	SEMA/RS	25,76	Não	Sim	10,64	7,64	0	0
Estação Ecológica Estadual Aratinga	EEE	PI	Estadual	RS	Itati, São Francisco de Paula	Decreto Estadual n° 37.345/1997	SEMA/RS	5882	Sim (1)	Sim	8,47	0,85	0	0
Floresta Nacional de São Francisco de Paula	FLONA	US	Federal	RS	São Francisco de Paula	Portaria nº 561, de 25/10/1968	ICMBIO/MMA	1615,59	Sim/Em processo de revisão	Sim	2,21	(2)	0	4,27
Parque Estadual Itapeva	PE	PI	Estadual	RS	Torres	Decreto Estadual n° 42.009/2002	SEMA/RS	1000	Sim	Sim	42,56	35,9	0	0
Parque Estadual Tainhas	PE	PI	Estadual	RS	Cambará do Sul, Jaquirana, São Francisco de Paula	Decreto Estadual n° 23.798/1975	SEMA/RS	6654,70	Sim	Sim	8,42	(2)	0	22,12
Parque Nacional da Serra Geral	PARNA	PI	Federal	SC/RS	Jacinto Machado, Praia Grande, Cambará do Sul	Decreto nº 531, de 20/05/1992	ICMBIO/MMA	17301,89	Sim	Sim	3,6	(2)	0	32,40
Parque Nacional de Aparados da Serra	PARNA	PI	Federal	SC/RS	Cambará do Sul, Praia Grande	Decreto nº 47.446, de 17/12/1959; Decreto nº 70.296, de 17/03/1972	ICMBIO/MMA	13141,05	Sim	Sim	0,85		0	
Parque Nacional de São Joaquim	PARNA	PI	Federal	SC	Urubici, Grão Pará, Orleans, Lauro Muller, Bom Jardim da Serra	Decreto nº 50.922, de 06/07/1961; Lei nº 13273, de 15/04/2016	ICMBIO/MMA	49672,38	Sim	Não	24,02	-	0	-
Parque Natural Municipal da Ronda	PNM	PI	Municipal	RS	São Francisco de Paula	Lei Municipal n° 2425/2007	SEMA/RS	1200	Sim	Sim	3,40	0,19	0	0
Parque Nacional Manuel de Barros Pereira	PNM	PI	Municipal	RS	Santo Antônio da Patrulha	Lei Municipal n° 2549/1992	SEMA/RS	24,61	Não	Sim	3,92	0,92	0	0
Parque Nacional Tupancy	PNM	PI	Municipal	RS	Arroio do Sal	Lei Municipal n° 468/1994	SEMA/RS	21,07	Sim	Não	50,89	-	0	-
Reserva Biológica Estadual do Aguaí	REBIO	PI	Estadual	SC	Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso	Decreto Estadual nº 19.635, 01 de Julho de 1983	IMA/SC	7672	Sim	Sim	5,53	1,28	0	0
Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa	REBIO	PI	Estadual	RS	Itati	Decreto Estadual n° 38.972/1998	SEMA/RS	271,87	Em Elaboração	Sim	31,28	28,3	0	0
Reserva Biológica Serra Geral	REBIO	PI	Estadual	RS	Itati, Maquiné e Terra de Areia	Decreto Estadual n° 30.788/1982	SEMA/RS	4845,76	Sim	Sim	20,44	17,3	0	0
Reserva Particular do Patrimônio Nacional Capão Redondo	RPPN	US	Federal	SC	Balneário Arroio do Silva	Portaria nº 84 - DOU 230 - 01/12/2005 - seção/pg. 1/65	ICMBIO/MMA	14,04	Não	Não	33,01	-	0	-

Quadro 6.4.2.2.a
Unidades de Conservação na região das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, com destaque (em cinza) para as mais próximas

Nome da UC	Sigla da UC	Grupo	Esfera	Estados Abrangidos	Municípios Abrangidos	Ato Legal de Criação	Entidade/ Pessoa Responsável	Área Total (ha)	Plano de Manejo	Possui ZA	Distância do eixo da LT		Distância percorrida pela LT	
											Ao limite da UC (km)	Ao limite da ZA (km)	Dentro da UC (km)	Dentro da ZA (km)
Reserva Particular do Patrimônio Nacional Mata do Professor Baptista	RPPN	US	Federal	RS	Dom Pedro de Alcântara	Portaria nº 52/2009 - DOU 121 - 29/06/2009 - seção/pg. Seção 01 - Pag 136	ICMBIO/MMA	9,22	Sim	Não	41,70	-	0	-
Reserva Particular do Patrimônio Nacional Rancho Mira-Serra	RPPN	US	Federal	RS	São Francisco de Paula	Portaria nº 124/97-N - DOU 208 - 28/10/1997 - seção/pg. 01 - 24401	ICMBIO/MMA	17,68	Sim	Não	16,39	-	0	-
Reserva Particular do Patrimônio Nacional Recanto do Robalo	RPPN	US	Federal	RS	Torres	Portaria nº 57 - DOU 75 - 19/04/2002 - seção/pg. 01-140	ICMBIO/MMA	9,95	Não	Não	42,25	-	0	-
Refúgio da Vida Silvestre da Ilha dos Lobos	RVS	PI	Federal	RS	Torres	Dec s/nº de 4 de julho de 2005	ICMBIO/MMA	142,39	Sim	Não	46,10	-	0	-

N/A – Não se Aplica. Lei nº 9.985/00, que "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" (Lei do SNUC), estendeu claramente a proteção do entorno das UCs a todas as categorias, exceto à Área de Proteção Ambiental (APA) e à Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
US – Uso Sustentável; PI – Proteção Integral; ZA – Zona de Amortecimento.
(1) coincidente com a APA Rora do Sol. (2) LT intercepta a Zona de Amortecimento.

Conforme se observa no **Quadro 6.4.2.2.a**, das UC na região do empreendimento, 13 estão mais próximas às LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 (8 delas a menos de 5 km de distância), sendo 6 pertencentes ao grupo de Uso Sustentável (uma Federal, duas Estaduais e três Municipais) e 7 pertencentes ao grupo de Proteção Integral (duas Federais, três Estaduais e duas Municipais).

As UC de Uso Sustentável são: APA Banhado Grande (distante cerca de 0,95 km do traçado da LT), APA Caraá (a cerca de 3,96 km da LT), APA Morro do Osório (a cerca de 5,45 km da LT), APA Riozinho (a cerca de 5,91 km da LT), APA Rota do Sol (a cerca de 0,85 km da LT) e FLONA São Francisco de Paula (a cerca de 2,21 km da LT).

As UC de Proteção Integral são: EE Estadual Aratinga (a cerca de 8,47 km da LT), PE Tainhas (a cerca de 8,42 km da LT), PARNA Serra Geral (a cerca de 3,24 km da LT), PARNA Aparados da Serra (a cerca de 0,25 km da LT), PARNA Municipal da Ronda (a cerca de 3,40 km da LT), PARNA Municipal Manuel de Barros Pereira (a cerca de 3,92 km da LT) e REBIO Estadual do Aguaí (a cerca de 5,53 km da LT).

Na sequência é feita uma breve caracterização das UCs que possuem sua ZA interceptada pelo empreendimento.

Parques Nacionais (PARNA) da Serra Geral (PNSG) e de Aparados da Serra (PNAS)

O PARNA da Serra Geral (PNSG) foi criado no ano de 1992 pelo Decreto Federal N° 531, de 20/05/1992, com área total de 17301,89 ha, abrangendo território dos municípios de Jacinto Machado/SC, Praia Grande/SC e Cambará do Sul/RS. Já o PARNA de Aparados da Serra (PNAS) foi criado no ano de 1959 pelo Decreto Federal N° 47446, de 17/12/1959, com área total de 13.141,05 ha, abrangendo os municípios de Cambará do Sul/RS e Praia Grande/SC.

Segundo o Plano de Manejo dos Parques, a criação do PNAS está ligada à preocupação do governo gaúcho em preservar as belezas naturais da região. Já a criação do PNSG está relacionada a uma recomendação contida no primeiro plano de manejo elaborado para o PNAS, em 1982/83. Tal recomendação citava a inclusão aos limites do PNAS de nascentes, matas nativas e outros cânions do entorno (como Faxinalzinho, Malacara e Fortaleza). Para atender essa recomendação, ao invés de serem alterados os limites de abrangência do PNAS, optou-se por criar outra unidade de conservação, o Parque Nacional da Serra Geral.

Os Parques possuem Plano de Manejo, elaborados em conjunto em 2004 já que os parques são contíguos, e que se encontram em implementação. Neste sentido cabe ressaltar que, no dia 26/06/18, foi publicada a Portaria N° 582/2018, cujo extrato diz "Instituir o Núcleo de Gestão Integrada - ICMBio Aparados da Serra Geral, um arranjo organizacional estruturador do processo gerencial entre unidades de conservação federais, integrando a gestão das unidades: Parque Nacional de Aparados da Serra e Parque Nacional da Serra Geral". Antes disso, na mesma linha, a Portaria N° 6/2017, publicada no dia 14/12/2017, modificou a composição do Conselho Consultivo dos

Parques Nacionais de Aparados da Serra e da Serra Geral, unificando o conselho dois parques.

Ambos os Parques compõem a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, fazendo parte da sua Zona Núcleo. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, no Brasil, contém cerca de 290.000,00 km², dos quais aproximadamente 272,50 km² são pertencentes aos Parques, o que corresponde a 0,1% da área total.

Uma das principais preocupações que motivou a criação dos parques é a intensa pressão antrópica exercida sobre os ecossistemas nativos, motivados principalmente pela expansão da pecuária e pelo plantio homogêneo de arbóreas exóticas, como *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp.. Por conta disso, de acordo com o Plano de Manejo dos parques, considera-se que todas as florestas nativas da região já sofreram algum tipo de alteração, em diferentes graus, encontrando-se, em quase sua totalidade, em estágio secundário.

Além das formações florestais, ocorrem ainda formações extensas de campos limpos e banhados naturais, que abrigam várias espécies da fauna endêmicas e/ou ameaçadas, e que, devido à facilidade de ocupação antrópica, vêm sendo descaracterizada há décadas. Desse modo, por abrigarem uma heterogeneidade ambiental significativa e por possuírem extensas áreas com florestas de araucária, muito ameaçadas no passado recente, o PNAS e o PNSG representam um importante refúgio para a fauna e flora silvestre do Sul do Brasil.

Segundo o Plano de Manejo dos Parques, na área do PNAS e do PNSG e entorno encontra-se um complexo vegetacional extremamente heterogêneo, condicionado, principalmente, por fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos e hidrográficos, estabelecendo profundas diferenças entre as unidades de relevo.

Nas áreas de Planície Alúvio-Coluvionar, correspondente ao entorno das UC, encontram-se poucos remanescentes da formação de Terras Baixas da Floresta Ombrófila Densa. A Floresta Ombrófila Densa apresenta uma gradativa interpenetração junto à Unidade Patamares da Serra Geral, que corresponde ao início da Unidade Serra Geral, com a formação Submontana da Floresta Ombrófila Densa, de grande riqueza e diversidade, e sobe as escarpas da Serra Geral interpenetrando-se, também de forma gradual, entre 400 e 500 m de altitude, com a formação Montana. Acima da faixa compreendida entre os 700 e 800 m de altitude percebe-se uma nítida modificação na composição específica e na estrutura vegetacional, revelada ora pela Floresta Nebular ora pela Vegetação Rupícola, a qual se manifesta nos paredões verticais da Serra Geral ou dos interiores dos cânions. A Floresta Ombrófila Mista ocupa os relevos suaves e ondulados do Planalto dos Campos Gerais. As formações campestres podem ser caracterizadas como Campos Secos, nas encostas menos úmidas e de rápido escoamento das coxilhas; Campos Rupestres, nos topos das coxilhas em afloramentos rochosos, próximo às bordas do planalto; e Campos Turfosos, nas porções planas e mal drenadas das coxilhas.

No que diz respeito à fauna encontrada nos Parques, o Plano de Manejo menciona que 53 espécies de anfíbios anuros são consideradas como de ocorrência certa nas UCs,

divididas em 4 famílias, sendo que 37 dessas espécies tiveram ocorrência comprovada nos trabalhos de campo. Das espécies verificadas, quatro merecem especial atenção, pela sua vulnerabilidade: rã-das-pedras (*Cycloramphus valae),* sapo-guarda (*Elachistocleis erythrogaster),* sapinho-verde (*Melanophryniscus cambaraensis)* e rã-dos-lajeados (*Thoropa saxatilis)*.

Em relação às aves, Parker III & Goerck (1997) citam a ocorrência de cerca de 129 espécies no PNAS e áreas adjacentes, enquanto Voss *et alii* (1998) relacionam cerca de 180. Fontana *et alii* (2000) registraram 214 espécies para o Centro de Proteção e Conservação da Natureza Pró-Mata, situado em São Francisco de Paula. As campanhas de campo para o Plano de Manejo constataram 301 espécies de aves, das quais 54 foram registradas pela primeira vez para o PNAS, PNSG e área de entorno. Somadas às espécies citadas por Parker III & Goerck (1997), Voss *et alii* (1998) e Fontana *et alii* (2000), o número para o PNAS, PNSG e área de entorno se eleva para 342 espécies. Das espécies verificadas, 16 merecem especial atenção pela sua vulnerabilidade ou risco de extinção. São elas: macuco (*Tinamus solitarius),* jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus),* urubu-rei (*Sarcorhamphus papa),* águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus),* jacutinga (*Pipile jacutinga),* jacuguaçu (*Penelope obscura),* sabiá-cica (*Triclaria malachitacea),* papagaio-charão (*Amazona pretrei),* papagaio-do-peito-roxo (*Amazona vinacea),* curiango-tesoura-gigante (*Macropsalis creagra),* macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis),* beija-flor-cinza (*Aphantochroa cirrochloris),* araponga (*Procnias nudicollis),* noivinha-de-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana),* pássaro-preto-de-veste-amarela (*Xanthopsar flavus)* e caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*).

Para a mastofauna, as informações primárias obtidas durante o campo para o Plano de Manejo foram basicamente de natureza qualitativa em relação à estrutura ambiental e conectividade, e quantitativa para mamíferos de maior porte. Dentre as espécies observadas, 10 despertam especial interesse pela elevada vulnerabilidade. São elas: bugio (*Alouatta fusca),* cateto (*Pecari tajacu),* gato-do-mato grande (*Oncifelis geoffroy),* gato-palheiro (*Oncifelis colocolo),* jaguatirica (*Leopardus pardalis),* puma (*Puma concolor),* lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus),* veado-bororó (*Mazama nana),* veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus)* e veado-pardo (*Mazama americana*).

Na Serra Geral, apesar da intensa fragmentação das áreas florestais pelos cultivos de banana, pastagens e silviculturas, os remanescentes secundários apresentam importantes áreas em estádios avançados. No entanto, a exploração madeireira desenfreada que ocorreu até meados de 1960 reduziu drasticamente a quantidade de indivíduos arbóreos de grande porte.

Outro aspecto de relevância a ser considerado é a falta quase completa das espécies de orquídeas. A intensa procura por estas espécies para ornamento de jardins particulares e revenda em floriculturas levou à sua diminuição populacional, sendo muito difícil atualmente encontrá-las nos ambientes florestais.
Contudo, o principal impacto sobre os ambientes naturais, campestres e florestais, do Planalto dos Campos Gerais, é causado pela presença do gado bovino, que alteram os ambientes devido ao intenso pisoteio da vegetação, tanto o sub-bosque das florestas

com araucária, quanto os banhados e os campos. E essas pressões não se dão apenas pelo pastejo do gado sobre os campos ou pela penetração nos sub-bosques florestais, mas também pelo uso do fogo pelos pecuaristas, o que, além de representar um profundo impacto ambiental, pode assumir proporções catastróficas, haja vista o "grande incêndio" ocorrido em 1951.

Indícios de caça predatória foram obtidos somente na baixa encosta do desfiladeiro Fortaleza, na porção Norte do PNSG, onde havia um acampamento específico para esta finalidade.

O zoneamento interno dos parques foi realizado considerando o estado de alteração ambiental encontrado no momento e as condições de acessibilidade. O zoneamento interno é composto por uma Zona Intagível (compreendendo as encostas dos cânions e a encosta superior do planalto), Zona Primitiva (fundo do cânion Itaimbézinho, margeando o rio Perdizes), Uso Extensivo, Uso Intensivo, Uso Especial (áreas administrativas) e Zona de Recuperação (toda área dos parques que sofreu alteração antrópica)

Ainda não há um programa operacional e de manejo estabelecido formalmente. No entanto, o Plano de Manejo lista uma série de atividades que vêm sendo exercidas internamente há algumas décadas, e que se configuram como um programa operacional.

Conforme mencionado no início do Capítulo e ilustrado no **Mapa 6.4.2.2.a**, a LT não intercepta diretamente a área desses Parques, passando a 850 m dos limites do PNAS e a 3,6 km do PNSG. A LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 tem 32,40 km do seu traçado dentro dos limites da Zona de Amortecimento (ZA) desses Parques.

De acordo com o plano de manejo, para a delimitação da ZA foram considerados seis aspectos principais:

- As microbacias que drenam para os parques;
- Áreas de potencial expansão de atividades econômicas;
- Ambientes naturais remanescentes próximos;
- Aspectos geográficos e geológicos de significativa beleza cênica;
- Distância de segurança para o risco de contaminação biológica por pinus;
- Áreas com risco de perda de conectividade.

Dentre as normas gerais estabelecidas para a ZA, destacam-se as seguintes:

11) "....qualquer atividade que descaracterize a paisagem campestre deve respeitar corredores de biodiversidade, mantendo a conectividade";

No trecho em que o empreendimento passa pela vegetação campestre nativa a supressão de vegetação ocorrerá somente nas bases das torres e em alguns acessos que sejam necessários. Depois de finalizadas as obras, os acessos não serão mais necessários e a vegetação nativa retornará. Nos vãos entre as torres não será necessária a supressão da

vegetação, pois a mesma não oferece impedimentos à instalação e/ou operação do empreendimento. Desse modo, a conectividade não será afetada.

15) Nas áreas de Floresta Submontana, na baixa e média encosta da Serra Geral, não poderá ser rompida a conectividade da vegetação nativa ao longo da faixa compreendida entre as cotas altimétricas de 100 m e 400 m (ou até o limite dos Parques, quando este estiver abaixo dos 400 m).

16) Nas áreas onde a conectividade da Floresta Submontana estiver rompida, em razão do descumprimento histórico de legislação (declividade, vegetação ciliar e estágios sucessionais de supressão proibida), deve-se buscar estabelecer Termos de compromisso com os proprietários, envolvendo o Ministério Público, quando for o caso, objetivando a minimização de impacto e/ou recuperação da área.

A diretriz preferencial do traçado interceptará a ZA apenas na região do planalto. Desse modo, não haverá interferência com fragmentos de Floresta Submontana na baixa e média encosta da Serra Geral localizada dentro dos limites da ZA dos parques.

19) Novas atividades ou empreendimentos a serem implantados na Zona de Amortecimento, quando potencialmente causadores de impacto negativo aos Parques ou à própria Zona, devem ser submetidos a licenciamento ambiental, o qual deverá ter anuência do gestor dos Parques.

O presente empreendimento seguirá todos os trâmites legais para a obtenção das licenças ambientais necessárias para sua implantação e operação, cumprindo com as normas estabelecidas na legislação que rege o licenciamento ambiental.

De acordo com os dados do Portal da Biodiversidade[5], nos limites da ZA dos Parques já foram registradas, pelo menos, 96 espécies da flora e fauna nativas, sendo 18 espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça. Dentre as espécies da flora ameaçadas de extinção destacam-se a presença de espécies dos gêneros *Abutilon* e *Cuphea*, classificadas como criticamente em perigo, o pinheiro *Araucaria angustifolia*, classificada como em perigo, e a magnoliopsidae *Hypericum brasiliense*, classificada como vulnerável.

Já em relação à fauna ameaçada de ocorrência na ZA, destacam-se as aves *Aburria jacutinga* (jacutinga), classificada como em perigo, os papagaios *Amazona pretrei* (papagaio-charão) e *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), além de *Anthus nattereri* (caminheiro-grande) e *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta), todas essas enquadradas na categoria vulnerável.

Floresta Nacional (FLONA) de São Francisco de Paula

A Flona de São Francisco de Paula é uma UC Federal criada por meio da Portaria 561 de 1968, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, que adequou a

[5] Consulta realizada em setembro de 2019. Disponível em: https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/search/list?ssId=227e0ab38e5bb61d5ee6ff676322b828

denominação das áreas dos Parques Florestais do Instituto Nacional do Pinho, as quais passaram a denominar-se Florestas Nacionais, em conformidade ao Código Florestal de 1965.

No entanto, considera-se que a criação da UC de fato se deu bem antes, em 27 de agosto de 1945, com a aquisição das duas primeiras glebas de terra (875,32 ha) e a criação da Estação Florestal de Morrinhos pelo então Instituto Nacional do Pinho (INP). Este era o nome original da FLONA, que com o passar dos anos adquiriu o tamanho atual, de 1606 ha.

Esta UC é parte da área abrangida pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica como Área Núcleo, sendo considerada uma região de "alta" a "altíssima prioridade", estando estrategicamente inserida no Corredor Ecológico do Rio dos Sinos, entre os Corredores Ecológicos dos rios Caí e Tainhas.

A FLONA possui Plano de Manejo, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em 1989, com validade até 1993, estando em processo de revisão. A UC possui conselho consultivo. Seu principal objetivo é o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Conforme consta no Plano de Manejo, a cobertura vegetal original é classificada como Floresta Ombrófila Mista, ou Mata de Araucária. Segundo consta nos arquivos do ICMBio, a cobertura da FLONA é composta por reflorestamentos de Araucaria angustifolia (390 ha, 24% da área total), *Pinus taeda* e *P. elliottii* (229 ha, 14% da área total), *Eucalyptus* (34 ha) e outras espécies para fins comerciais, totalizando uma cobertura de pouco mais de 600 ha. Contudo, a floresta nativa ocupa mais de 900 ha, 56% da área total.

As características naturais da área conferem à UC uma enorme riqueza de biodiversidade, com destaque para a variedade de avifauna, 210 espécies observadas, tanto residentes quanto migratórias. Há também espécies ameçadas de extinção, com destaque para o leão-baio (*Puma concolor*), o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Segundo consta no site do ICMBio, mais de 20% das espécies terrestres da fauna ameaçada de extinção do Estado já foram registradas na FLONA ou em seu entorno próximo.

O Plano de Manejo da FLONA de São Francisco de Paula prevê uma série de atividades econômicas compatíveis com uma UC de Uso Sustentável, destacando-se o plantio e corte de espécies arbóreas para comercialização de madeira. A exploração dos recursos florestais visa a uma produção madeireira média de 10.000 mst de madeira/ano, conforme previsto no Plano de Manejo, sendo também exploradas as sementes da araucária (pinhão) e da samambaia-preta.

O planejamento do manejo das florestas da FLONA foi realizado com base em duas mestas: meta ecológica e meta econômica. Para atender a meta ecológica foi considerado que o manejo das flrestas deve garantir a preservação da fauna, qualidade

da água e do solo, produzir madeira e constituir-se em um afonte de recreação. Na meta econômica ressalta-se a importância de perseguir a produção de madeiras de grandes dimensões no momento do corte final dos povoamentos.

O turismo é outra importante atividade na FLONA, que recebe grupos agendados e disponibiliza alojamento. Duas trilhas ecológicas são disponibilizadas aos visitantes, com o acompanhamento de um guia.

Como se observa no **Mapa 6.4.2.2.a**, a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 passa a cerca de 2,21 km dos limites da FLONA, sendo que 4,27 km do seu traçado são desenvolvidos dentro da Zona de Amortecimento desta UC.

Segundo dados do Portal da Biodiversidade (ICMBIO, 2019[6]), na região da FLONA e sua ZA já foram registradas 519 espécies, sendo 334 espécies da fauna e 185 espécies da flora, e um total de 30 espécies ameaçadas de extinção. Dentre as espécies da fauna ameaçadas de extinção destacam-se a ave *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), e os mamíferos *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Puma concolor* (onça-parda). O mamífero *L. tigrinus* está classificado como "em perigo", já as demais espécies estão enquadradas na categoria "vulnerável".

Já entre as espécies da flora ameaçadas de extinção destaca-se a rubiaceae *Rudgea parquioides*, espécie arbustiva classificada como criticamente em perigo, o pinheiro *Araucaria angustifolia*, a lauraceae *Ocotea porosa* e as magnoliopsidaes *Myrceugenia foveolata* e *Mikania oreophila*, todas essas classificadas como em perigo.

Parque Estadual (PE) Tainhas

O PE Tainhas foi criado pelo Decreto Estadual N° 23.798/1975, com área total 6.654,70 ha, situado nos municípios de Jaquirana, São Francisco de Paula e Cambará do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. O Bioma da UC é a Mata Atlântica. O Parque foi criado com o objetivo de proteger os campos e as matas presentes no vale do rio Tainhas, no trecho situado entre os arroios Taperinha e do Junco.

O PE Tainhas possui Plano de Manejo homologado pela Portaria SEMA N° 93/2008, mas não foi instituído um conselho gestor.

Segundo consta no Plano de Manejo, o PE Tainhas está inserido no domínio morfoclimático das Araucárias, ou dos Planaltos Subtropicais das Araucárias, que se caracteriza pela ocorrência de bosques de *Araucaria angustifolia* de diferentes densidades e pelo clima subtropical úmido com precipitações bem distribuídas ao longo do ano e nevadas ocasionais.

Os tipos vegetacionais e ambientes encontrados no PE Tainhas são a floresta ombrófila mista (mata com araucária), os campos (estepe gramíneo-lenhosa e estepe parque), os banhados, as turfeiras e os afloramentos rochosos.

[6] Consulta realizada em setembro de 2019. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2213-flona-de-sao-francisco-de-paula

Segundo o Plano de Manejo, aparentemente todas as florestas existentes no PE Tainhas já sofreram algum grau de intervenção humana, que em muitos casos pode ser qualificada como intensa. Os remanescentes florestais existentes sobre o fundo e as encostas do vale do rio Tainhas, na parte norte do parque, sofreram intensa extração de madeiras no passado recente, especialmente de araucária, da qual só restam hoje indivíduos relativamente jovens. Nas encostas dos vales é visível o efeito das queimadas frequentes na vegetação local. Na parte Sul do Parque, a vegetação ciliar do rio Tainhas encontra-se rarefeita ou até ausente, provavelmente em consequência da extração de madeira e lenha, pisoteio pelo gado e queimadas anuais.

Conforme consta no Plano de Manejo, a distribuição das classes de cobertura do solo segue a seguinte organização: Açudes, Barragens e Represas ocupam 19,9 ha (0,3% da área total); Agricultura ocupa 38,28 ha (0,58% da área total); Banahados e turfeiras ocupam 424,72 ha (6,38%); Estepe gramíneo-lenhosa com floresta de galeria ocupa 4238,21 ha (63,69%); Floresta ombrófila mista ocupa 959,34 ha (14,42%); Lagos e lagoas ocupam 0,59 ha (0,01%); Pastagens ocupam 12,11 ha (0,18%); Rios e arroios ocupam 183,33 ha (2,75%) e a Silvicultura ocupa 778,4 ha (11,69%).

A caracterização da flora do Parque realizada pelo Plano de Manejo identifica a presença de 320 espécies de plantas vasculares, sendo 279 Magnoliophyta (217 Magnoliopsida e 62 Liliopsida), 3 Gimnospermae/Coniferopsida e 38 Pteridophyta (31 Filicopsida e 7 Lycopsida). Ao todo, 23 espécies de plantas ocorrentes são consideradas ameaçadas de extinção: araucária (*Araucaria angustifolia*, Araucariaceae), xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*, Dicksoniaceae), cactos-bola (*Parodia linkii, P. ottonis, P. haselbergii graessneri e P. alacriportana*, Cactaceae), butiá-da-serra (*Butia eriospatha*, Arecaceae), *Rhipsalis houlletiana* (Cactaceae) e a pteridófita *Isoetes* sp. (Isoetaceae).

A caracterização da fauna realizada no Plano de Manejo foi feita com base em inventários de campo e dados secundários, com os seguintes resultados: 30 espécies de mamíferos de médio e grande porte; 147 espécies de aves; 43 espécies de répteis; 38 espécies de anfíbios; 33 espécies de peixes; 2 espécies de esponjas de água doce (porifera); 8 espécies de moluscos límnicos e 67 espécies de insetos aquáticos. Do total de espécies constatadas na área do Parque, ao menos 25 são consideradas ameaçadas, três delas em estado crítico: o veado-campeiro, a águia-cinzenta e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*). Outras espécies que justificam a importância do Parque são: lontra (*Lontra longicaudis*), gatomourisco (*Puma yagouaroundi*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), veado-virá (*Mazama gouazoupira*) e cutia (*Dasyprocta azarae*), entre os mamíferos; narcejão (*Gallinago undulata*), noivinha-de-rabo-preto (*Heteroxolmis* dominicana), vesteamarela (*Xanthopsar flavus*) e caminheiro-grande (*Anthus nattereri*), entre as aves.

O PE Tainhas sofre com uma série de ameaças, sendo as mais frequentes e danosas a caça e a pesca predatórias, a conversão do campos nativos de pecuária em áreas agrícolas ou de silvicultura, as queimadas dos campos, a alteração do sub-bosque florestal pelo gado, a invasão dos ecossistemas naturais por espécies exóticas, o extrativismo vegetal (coleta de pinhão) e a descaracterização e poluição dos corpos d'água.

Com o objetivo de favorecer a preservação do ambiente e conforme previsto na lei do SNUC (art. 2º, parágrafo XVI), a UC foi dividida em 5 zonas:

- Zona Primitiva (ZP): é aquela onde houve pequena ou mínima intervenção humana, ocorrendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande relevância biológica. O manejo dessa zona deve ter por objetivos gerais a preservação do ambiente natural e a facilitação das atividades de pesquisa científica. Essa zona abrange uma superfície de 5.459,67 hectares, correspondentes a 82% da área total do Parque.
- Zona de Recuperação (ZR): é aquela que contém áreas consideravelmente alteradas pela ação humana. Trata-se de uma zona provisória que, uma vez restaurada, deverá ser incorporada a uma das zonas permanentes. Esta zona corresponde a 1.059,63 hectares, ou 15,92 % da área total do Parque.
- Zona de Uso Intensivo (ZUI): são as áreas destinadas ao uso público, incluindo atividades de educação, turismo e recreação, que devem ser compatíveis com os objetivos da UC e desenvolvidas de acordo com normas específicas. A área total desta zona é de 85,27 hectares.
- Zona de Uso Especial (ZUE): contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da UC, abrangendo as estruturas necessárias para esses fins. Essa zona ocupa 0,59 ha da área do Parque.
- Zona de Uso Conflitante (ZUC): corresponde aos espaços localizados dentro da UC, cujos usos ou finalidades atuais conflitam com os objetivos de conservação da área protegida.

Outra importante ferramente para auxiliar na conservação das UCs, prevista no Plano de Manejo, é a implantação de Programas Operacionais e de Manejo. Os programas gerais previstos para o Plano de Manejo do PE Tainhas são listados abaixo:

- Programa de Administração: neste programa são incluídas as principais ações relacionadas à implantação e manutenção da infraestrutura física do PE Tainhas, bem como são relacionados os equipamentos necessários para o seu funcionamento. Além disso, este programa apresenta o organograma do quadro de pessoal da UC, escrevendo as funções dos diferentes cargos e o número de funcionários necessários para cada função;
- Programa de Proteção: nste programa estão previstas as atividades de fiscalização de irregularidades, de segurança a funcionários e pesquisadores, bem como de controle às atividades desenvolvidas na zona de amortecimento;
- Programa de Regularização Fundiária: a regularização fundiária é a prioridade máxima estabelecida por este Plano de Manejo;
- Programa de Educação Ambiental e Visitação: atividades a serem realizadas junto à população local e visitantes, com o objetivo de sensibilizar a comunidade com a necessidade de conservação do meio ambiente;
- Programa de Manejo, Pesquisa e Monitoramento: este programa descreve os projetos de pesquisa já realizados ou em andamento no PE Tainhas e em seu entorno, apontando também as principais ações necessárias para o manejo e a recuperação de ambientes naturais;

- Programa de Captação de Recursos, Parcerias e Convênios.

A LT não intercepta diretamente a área do PE Tainhas, passando inclusive distante dos seus limites, a 8,42 km. No entanto, como mencionado no início do Capítulo e ilustrado no **Mapa 6.4.2.2.a**, a LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 tem 22,12 km do seu traçado dentro dos limites da Zona de Amortecimento desse PE.

A ZA do PE Tainhas foi delimitada de modo a incluir os seguintes elementos da paisagem:

- microbacias com drenagem para o rio Tainhas;
- remanescentes de ambientes naturais próximos;
- áreas de significativa relevância para a manutenção da conectividade

Nessa proposta, foram usados como limites naturais e artificias para o desenho da ZA os divisores de águas das microbacias, estradas e leitos de cursos d'água.

Segundo o plano de manejo do Parque, um dos principais focos da ZA é a manutenção da conectividade entre os campos da parte sul do PE Tainhas e aquelas que se estendem em direção a São Francisco de Paula, passando pela região conhecida com Várzea do Cedro. A principal preocupação é controle da expansão desordenada da silvicultura de pínus.

As restrições relacionadas à ZA envolvem, principalmente, medidas de controle e erradicação de espécies exóticas da fauna e flora, principalmente o pínus, e restrições relacionadas à caça da fauna nativa e regularização de propriedades.

6.4.2.3
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Segundo o Decreto Federal Nº 5.092/2004, o Ministério do Meio Ambiente - MMA é o órgão responsável pela instituição das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCB). Por meio da Portaria MMA Nº 126/2004, foram reconhecidas como APCB as áreas estabelecidas no "Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", publicado em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004.

Em 2005, o MMA iniciou o processo de revisão e atualização dessas áreas prioritárias, que foi finalizado em 2006, com a publicação do mapa revisado das APCB em 2007 por meio da Portaria MMA Nº 09/2007. Em 2016, foi disponibilizada a 2ª atualização para os biomas Caatinga, Cerrado e Pantanal, reconhecidas por meio da Portaria MMA N° 223/2016 e, em 2018, para o Pampa e a Mata Atlântica. Em junho deste ano uma nova revisão foi disponibilizada, realizada nas áreas de sobreposição entre os biomas. Atualmente, o instrumento legal vigente que reconhece as APCB é a Portaria MMA N° 463/2018, a qual revoga as Portarias MMA N° 09/2007 e N° 223/2016.

As APCB foram definidas para efeitos de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do governo federal, voltados a:

I. Conservação *in situ* da biodiversidade;
II. Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
III. Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
IV. Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
V. Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção; e
VI. Valoração econômica da biodiversidade.

As APCB são enquadradas em classes de importância biológica (extremamente alta, muito alta, alta ou insuficientemente conhecida) e em classes de prioridade de ação (extremamente alta, muito alta ou alta). Ressalta-se que as APCB não representam restrições legais por si só, como as unidades de conservação, mas envolvem regiões com elevado grau de importância biológica e com presença de atividades que ameaçam sua biodiversidade.

Verificou-se que a AE intercepta quatro APCB (MA002, MA006, MA020 e MA022), representadas no **Mapa 6.4.2.3.a – Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**, a seguir. O **Quadro 6.4.2.3.a** traz algumas características importantes dessas áreas de acordo com os dados disponibilizados pelo MMA (2019[7]).

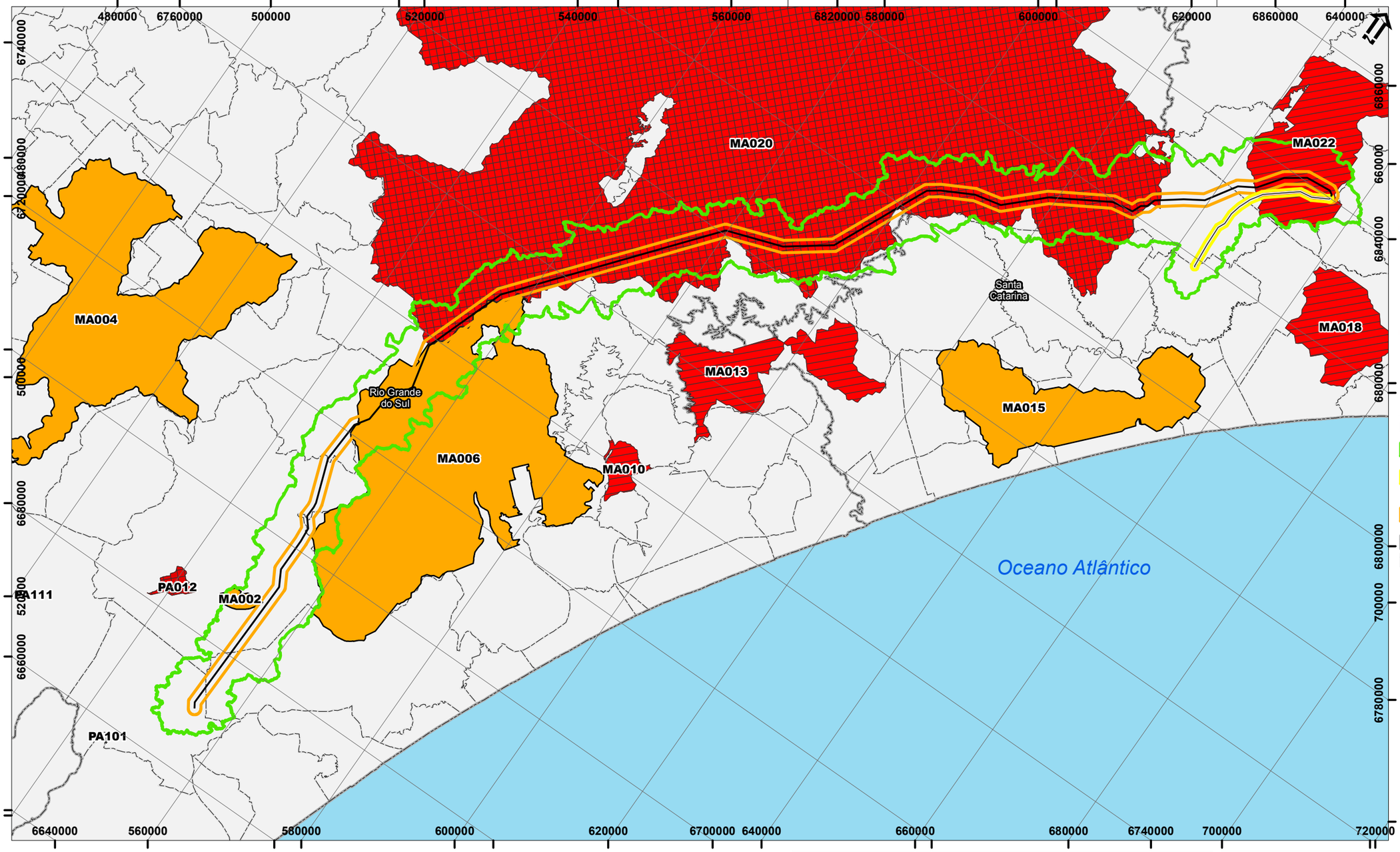
Quadro 6.4.2.3.a
Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade interceptadas pela AE do empreendimento

Código	Importância	Prioridade	Principal ação prioritária	Extensão total (ha)	Extensão dentro da AE (%)
MA002	Muito alta	Alta	Limitação/ regularização de atividades degradantes	1.524,0	92,0%
MA006	Muito alta	Alta	Recohecimento de terras indígenas	124.771,49	2,88%
MA020	Extremamente alta	Extremamente alta	Criação de unidade de conservação	1.241.395,6	8,7%
MA022	Extremamente alta	Muito alta	Criação de unidade de conservação	38.002,7	44,9%
Total	---			**1.280.922,3**	---

Fonte: MMA (2019).

Cabe mencionar que a AE intercepta também 25.109,12 ha de áreas consideradas de sobreposição, que correspondem a áreas prioritárias que ficaram sobrepostas entre biomas ou com a zona costeira e marinha após os processos de atualização para cada um dos biomas. Isso porque os processos foram elaborados regionalmente e utilizando

[7] Em junho de 2019 foi divulgada uma nova revisão das APCB pelo MMA. Os arquivos estão disponíveis no site: http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias



Legenda

- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT230kV - Siderópolis2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT525kV - CapivaridoSul - Sideropolis2
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Áreas prioritárias

Importância biológica

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Áreas prioritárias

Prioridade de ação

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Responsável: Juliana M. A. Peixoto

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;

Áreas Prioritárias: Ministério do Meio Ambiente/MMA, 2ª Atualização, Revisão - Junho 2019. Disponível em: http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — EKTT 5 Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.3.a:

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira

JGP Consultoria e Participações Ltda.

microbacias hidrográficas como unidade mínima de informação do território. Para essas áreas, ainda será realizada a integração das informações relacionadas aos alvos, custos e oportunidades e ações recomendadas.

A seguir, apresentam-se descrições das APCB interceptadas pela AE baseadas nas fichas elaboradas pelo MMA (2019).

MA002

A área prioritária MA002 está localizada no município de Santo Antônio da Patrulha, no estado do Rio Grande do Sul, ocupando uma superfície de 1.524 ha. A AE do empreendimento abarca cerca de 92% da extensão dessa APCB (1,4 mil ha). Sua importância biológica é considerada muito alta e sua prioridade de conservação alta. Corresponde a uma área rural, localizada próximo à Lagoa dos Barros.

A principal ação prioritária para essa área é a limitação/ regularização de atividades degradantes. De forma secundária, foram indicadas as seguintes ações prioritárias: recuperação de áreas degradadas, gestão integrada e participativa de áreas protegidas, e a criação de corredores ecológicos e de territórios de povos e comunidades tradicionais.

MA006

A área prioritária MA006 está localizada integralmente no Rio Grande do Sul, nos municípios de Caraá, Riozinho, Rolante, São Francisco de Paula (pertencentes à AE), Maquiné, Itati e Terra de Areia (fora da AE). A AE do empreendimento atravessa menos de 3% de sua área total. Possui importância biológica muito alta e prioridade de ação alta.

A principal ação recomendada é o reconhecimento e demarcação de terras de comunidades indígenas que vivem na região.

MA020

A área prioritária MA020 possui uma extensão total de 1.241,4 mil ha, estendendo-se por diversos municípios no estado de Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. A AE do empreendimento abrange 108,3 mil ha desta APCB (8,7%), em seis municípios catarinenses (Nova Veneza, Timbé do Sul, Morro Grande, Jacinto Machado, Turvo e Meleiro) e em quatro municípios gaúchos (Cambará do Sul, Jaquirana, São José dos Ausentes e São Francisco de Paula).

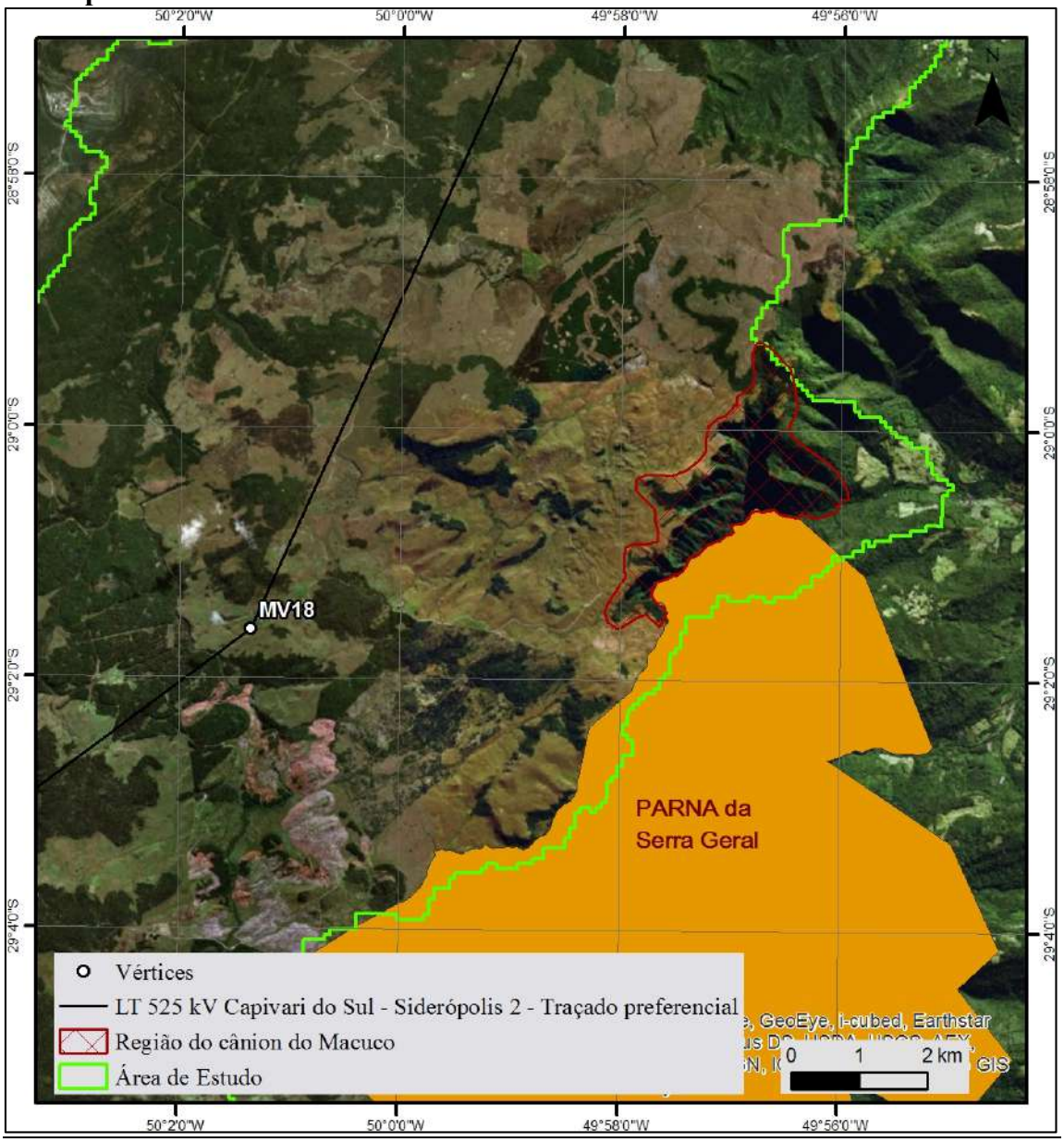
Esta APCB abrange predominantemente áreas rurais com fragmentos e corredores de vegetação nativa em diferentes estágios de conservação. Sua importância biológica e prioridade de conservação são consideradas extremamente altas.

A principal ação prioritária para essa área é a criação de unidade de conservação. Como ações prioritárias secundárias, têm-se: a gestão integrada e participativa de áreas protegidas, o manejo sustentável, e a criação de corredores ecológicos e de territórios de

povos e comunidades tradicionais.

Essa APCB inclui a zona de amortecimento dos Parnas de Aparados da Serra e Serra Geral, abrangendo parte da região da vertente norte do Cânion do Macuco. O Plano de Manejo dos Parques de Aparados da Serra e Serra Geral estabelece como uma das ações gerenciais a incorporação da área estratégica externa (AEE) Vertente Norte do Macuco aos limites do parque. Essa AEE localiza-se na parte norte do PARNA da Serra Geral, entre os municípios de Cambará do Sul e Jacinto Machado, no Rio Grande do Sul. A AEE é abrangida pela AE do empreendimento, mas está distante cerca de 4 km do eixo do traçado preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (**Figura 6.4.2.3.a**).

Figura 6.4.2.3.a
Localização do Cânion do Macuco em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2



MA022

Com uma extensão total de 38.002,7 ha, a área prioritária MA022 abrange seis municípios no estado de Santa Catarina. A AE do empreendimento envolve cerca de 44,9% desta APCB (17,1 mil ha), sobretudo nos municípios de Siderópolis e Treviso, além de pequenas porções em Nova Veneza, Urussanga e Cocal do Sul.

A APCB MA022 compreende fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no Planalto Meridional e também áreas de menor altitude. Sua importância biológica é considerada

extremamente alta e sua prioridade de conservação muito alta.

A criação de unidade de conservação é a principal ação prioritária para essa área. As ações prioritárias secundárias são a recuperação de áreas degradadas e o desenvolvimento de turismo sustentável.

Assim, essas três áreas prioritárias, apesar de apresentarem cobertura vegetal em diferentes estados de conservação, representam áreas de importância muito ou extremamente altas. Duas delas (MA002 e MA020) possuem como ação prioritária a criação de unidade de conservação, abrangendo, inclusive, uma área de interesse para ampliação do PARNA da Serra Geral (Cânion do Macuco, **Figura 6.4.2.3.a**).

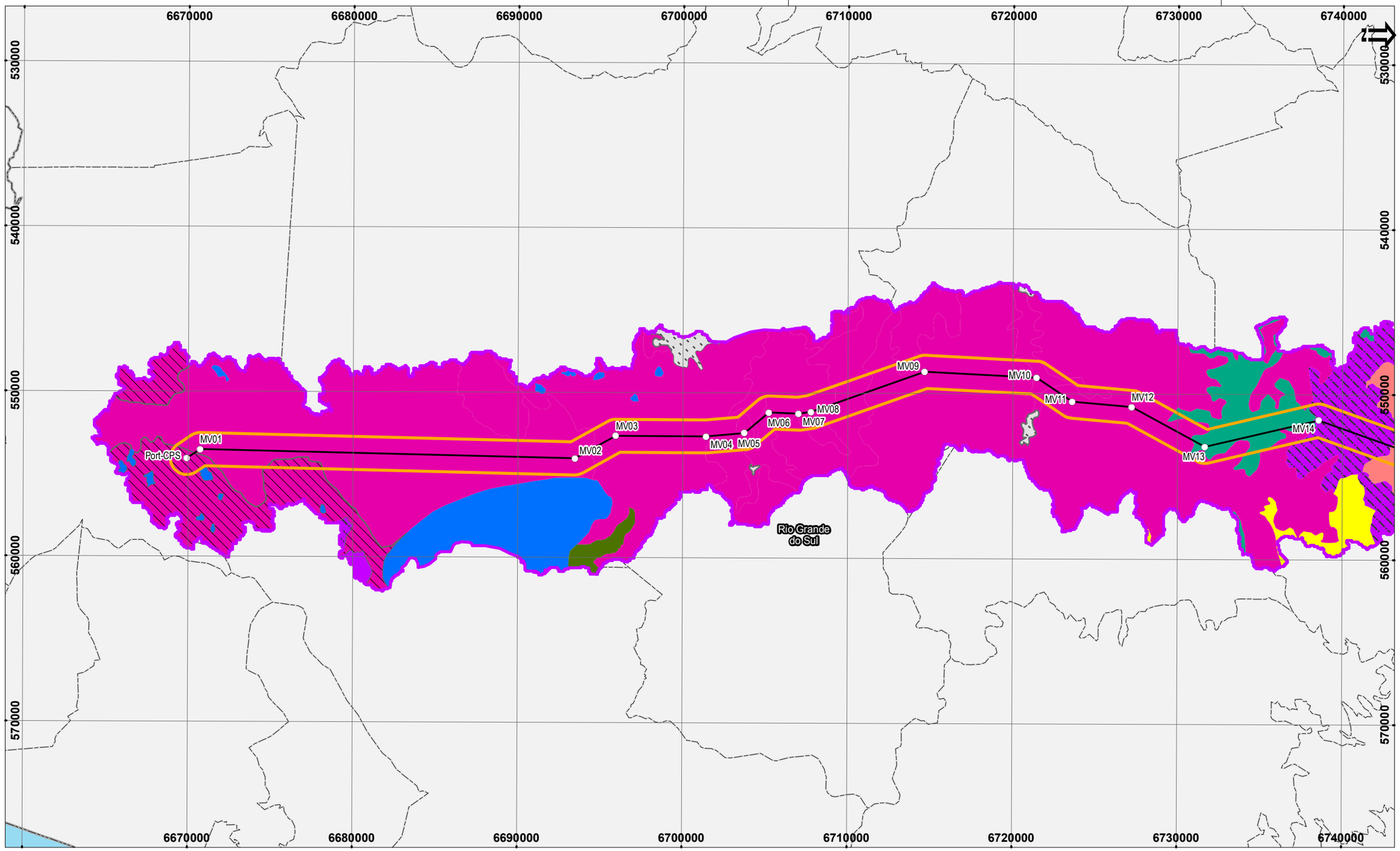
6.4.2.4
Caracterização da Cobertura Vegetal

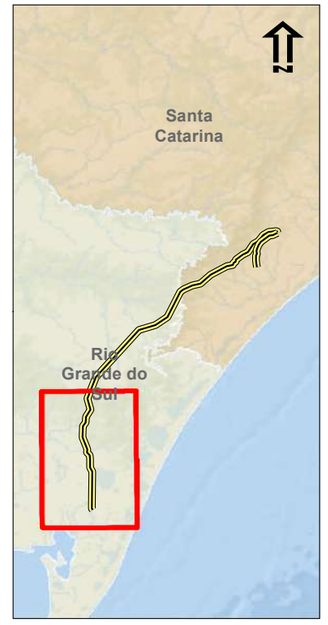
Segundo o "Mapa de Vegetação do Brasil" (IBGE, 2018), as áreas antropizadas são predominantes na AE (50,65%), principalmente a Agropecuária (30,95%) e a Agricultura com culturas cíclicas (10,91%), conforme apresentado no **Mapa 6.4.2.4.a – Mapa de Vegetação IBGE**, a seguir, e na **Tabela 6.4.2.4.a**.

As áreas de Agropecuária estão concentradas no segmento sul da AE, entre São Francisco de Paula e Capivari do Sul, e um trecho considerável no norte de Cambará do Sul. O Florestamento/ Reflorestamento de Pínus também é expressivo na AE (10,72%), concentrando-se na região do Planalto Meridional no Rio Grande do Sul.

A fitofisionomia nativa mais extensa na AE é a Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria (14,19%), encontrada no Planalto Meridional, nos municípios gaúchos de São Francisco de Paula e Cambará do Sul. As demais categorias correspondem a vegetação secundária de: Floresta Ombrófila Densa (11,43%), Contato Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista (7,99%), Floresta Ombrófila Mista (1,56%) e Contato Estepe/ Floresta Ombrófila Mista (0,04%).

A Floresta Ombrófila Densa distribui-se principalmente no trecho catarinense da AE, em altitudes mais baixas. A vegetação de Contato Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista está restrita a Santa Catarina, na encosta e no topo do Planalto Meridional. A Floresta Ombrófila Mista ocorre na forma de pequenos fragmentos, somente no trecho gaúcho da AE, também em altitudes mais elevadas.





Convenções Cartográficas

- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT230kV - Siderópolis2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT525kV - CapivaridoSul - Sideropolis2
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Legenda

- Vértices
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Vegetação - IBGE

- Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria
- Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa
- Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Mista
- Florestamento/Reflorestamento com Eucaliptos
- Florestamento/Reflorestamento com Pinus
- Agricultura
- Agropecuária
- Pecuária (pastagens)
- Influência urbana
- Corpo d´água continental

Responsável: Juliana M. A. Peixoto

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil. Escala 1:250.000. Atualização 2018. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

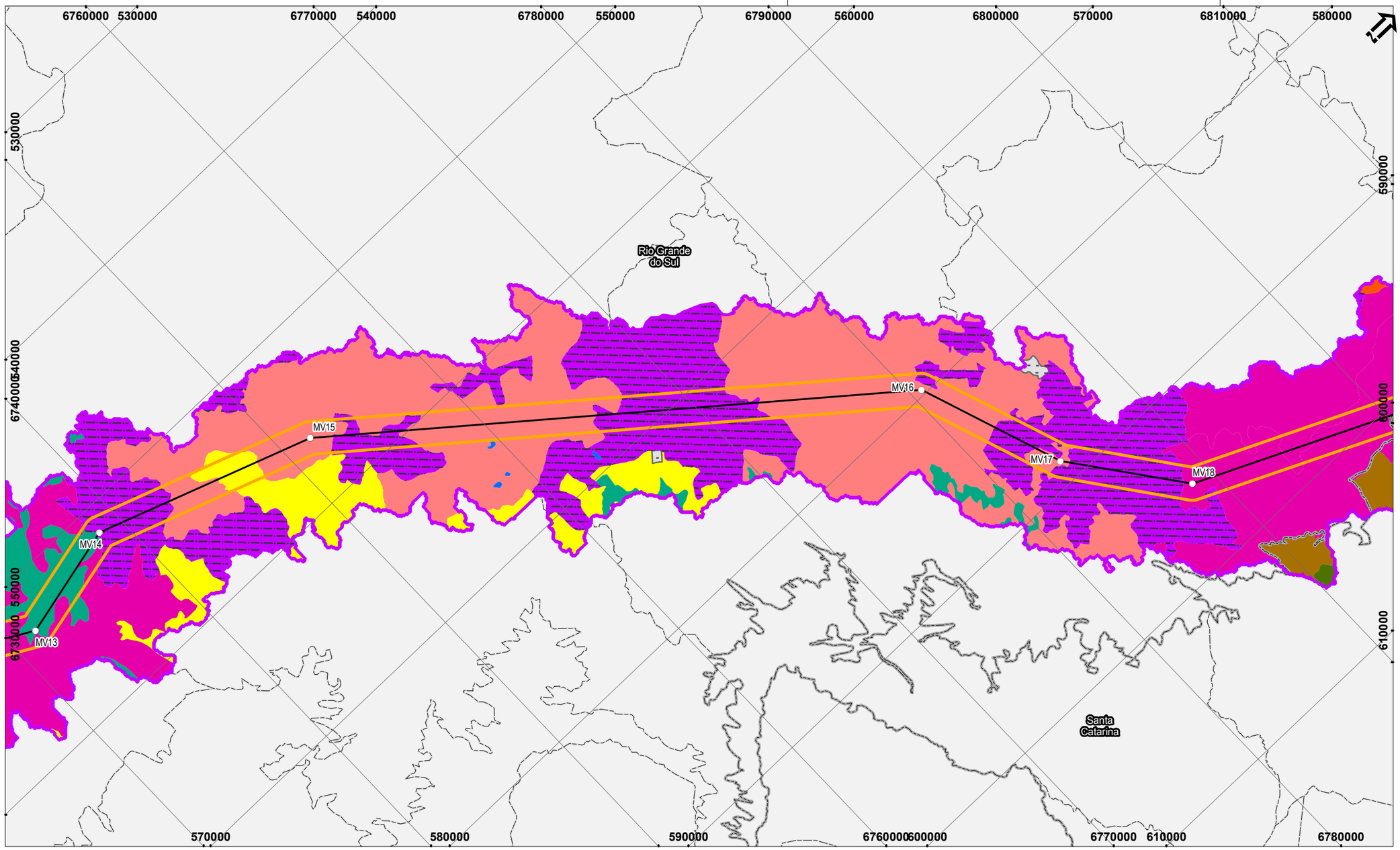
Projeto:

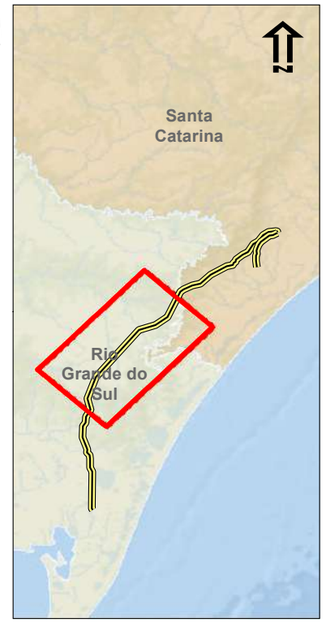
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.4.a:

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil Vegetação (IBGE, 2018)

JGP Consultoria e Participações Ltda.





Convenções Cartográficas

- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT230kV - Siderópolis2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT525kV - CapivaridoSul - Sideropolis2
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Legenda

- Vértices
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Vegetação - IBGE

- Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria
- Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa
- Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Mista
- Vegetação Secundária de Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista
- Vegetação Secundária de Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista
- Florestamento/Reflorestamento com Pinus
- Agricultura
- Agropecuária
- Influência urbana
- Corpo d´água continental

Responsável: Juliana M. A. Peixoto

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil. Escala 1:250.000. Atualização 2018. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

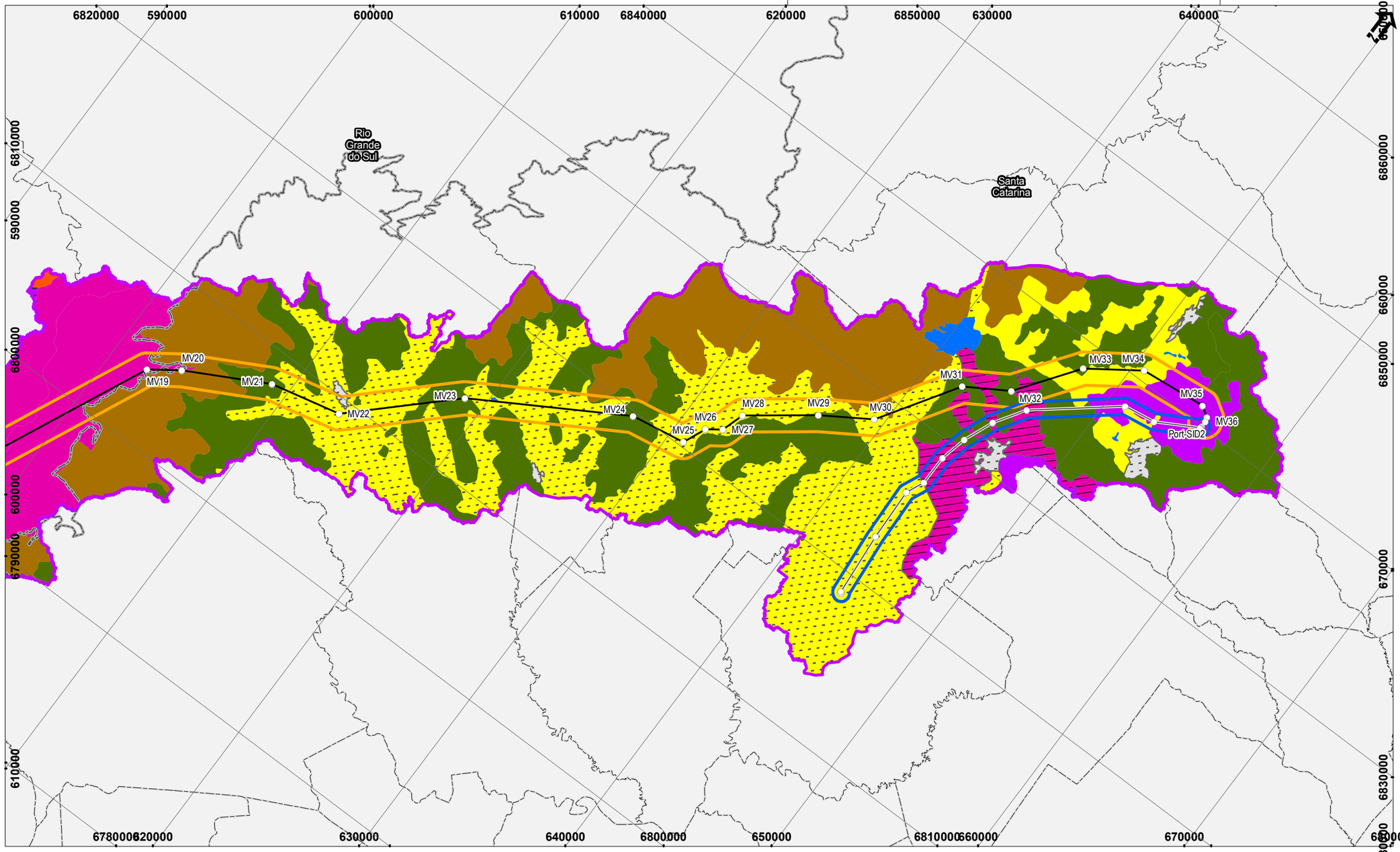
Projeto:

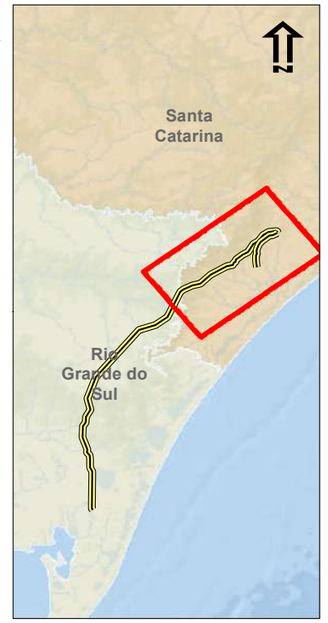
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.4.a:

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil Vegetação (IBGE, 2018)

JGP Consultoria e Participações Ltda.





Convenções Cartográficas

- Área de Estudos dos Meios Físico e Biótico
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT230kV - Siderópolis2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudos dos dados primários dos Meios Físico e Biótico - LT525kV - CapivaridoSul - Siderópolis2
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Legenda

- Vértices
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Vegetação - IBGE

- Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa
- Vegetação Secundária de Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista
- Vegetação Secundária de Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista
- Florestamento/Reflorestamento com Eucaliptos
- Florestamento/Reflorestamento com Pinus
- Agricultura
- Agricultura com Culturas Cíclicas
- Agropecuária
- Pecuária (pastagens)
- Influência urbana
- Corpo d´água continental

Responsável: Juliana M. A. Peixoto

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 4 8 16km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil. Escala 1:250.000. Atualização 2018. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:250.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA — **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.4.a:

Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil Vegetação (IBGE, 2018)

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.4.2.4.a
Quantificação da cobertura vegetal na Área de Estudo da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 -– Forquilhinha C2

Sigla	Classe dominante	Área (ha)	Área (%)
Vegetação nativa		**91.827,92**	**35,21**
Egf	Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta-de-galeria	37.015,50	14,19
Vss.D	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa	29.803,33	11,43
Vss.M	Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Mista	4.059,14	1,56
Vss.EM	Vegetação Secundária de Contato Estepe/Floresta Ombrófila Mista	97,13	0,04
Vss.OM	Vegetação Secundária de Contato Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista	20.852,83	7,99
Vegetação exótica		**31.289,75**	**12,00**
Re	Florestamento/Reflorestamento com Eucaliptos	3.328,61	1,28
Rp	Florestamento/Reflorestamento com Pinus	27.961,15	10,72
Áreas antropizadas		**132.096,09**	**50,65**
Ac	Agricultura	11.148,02	4,27
Acc	Agricultura com culturas cíclicas	28.446,25	10,91
Ag	Agropecuária	80.716,57	30,95
Ap	Pecuária (pastagens)	10.162,07	3,90
Iu	Influência urbana	1.623,18	0,62
Outros		**5.612,59**	**2,15**
Ca	Corpo d´água continental	5.612,59	2,15
Total		**260.826,36**	**100,00**

Fonte: IBGE (2018)

Descrição das Fitofisionomias da Área de Estudo

A seguir, serão descritas as principais formações vegetais (fitofisionomias) existentes na AE com base em informações secundárias, conforme as categorias de vegetação do mapeamento do IBGE (2018).

Estepe Gramíneo-Lenhosa

A Estepe possui constituição essencialmente graminóide e compõe um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil, sobre terrenos suave-ondulados (RODERJAN *et al.*, 2002). Sua origem remonta ao início do atual período pós-glacial, como colonizadora da superfície estéril resultante do clima anterior, sendo sua manutenção garantida pela ocorrência regular de incêndios, de causa natural ou antrópica.

Segundo Leite (1994), o termo "Estepe", aplicado aos campos sulinos, tem como argumento fundamental o clima ameno planaltino, com baixas temperaturas de inverno influenciadas pelas altitudes, o que implica em um inverno acentuado e um verão moderado. A Estepe ocorre intimamente associada à Floresta Ombrófila Mista, sendo inconcebível diferenciá-las climaticamente. Assim, o clima em ambas as formações (floresta e campo) caracteriza-se por um período frio de 3 a 8 meses (temperatura média inferior a 15°C) e um período quente de até três meses (temperatura média superior a 20°C), com chuvas bem distribuídas durante o ano.

O relevo e a litologia influenciam significativamente a distribuição e a disponibilidade de água do solo nas diversas situações topográficas, sendo que, de modo geral, os campos vinculam-se às superfícies mais aplainadas, e as florestas são comumente mais expressivas quando há otimização na dinâmica da água no solo, sobre formas onduladas de relevo (LEITE, 1994). Essas colocações, no entanto, não explicam satisfatoriamente a distribuição da Estepe, que pode ocorrer em ambientes bastante variados, inclusive mal drenados.

São típicas da Estepe as espécies de gramíneas dos gêneros *Aristida*, *Paspalum*, *Andropogon*, *Eragrostis*, *Piptochaerium* e *Panicum*, além das famílias Asteraceae, Apiaceae, Cyperaceae, Labiatae, Verbenaceae, Polygalaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Apocynaceae, Ericaceae e Malpighiaceae, entre outras (MORO *et al*., 1996 *apud* RODERJAN *et al.*, 2002).

Outros elementos importantes desses campos estépicos são os capões e as florestas de galeria, constituídos por elementos das florestas ombrófilas e estacionais circunvizinhos (LEITE, 2002), desenvolvendo-se a partir de nascentes, riachos e de encostas úmidas e coalescendo frequentemente em amplos aglomerados florestais, nas mais variadas situações (LEITE, 1994). Assim, a monotonia da paisagem dos campos é abrandada pela ocorrência de agrupamentos arbóreos marginais aos rios ou isolados sobre o campo, de formas e dimensões variáveis, onde *Araucaria angustifolia* se sobressai, associada a diferentes grupos de espécies arbóreas, onde se destacam *Sebastiania commersoniana*, *Podocarpus lambertii, Gochnatia polymorpha, Lithraea brasiliensis*, *Ocotea porosa*, entre outras (RODERJAN *et al.*, 2002).

Estepe Gramíneo-Lenhosa no estado do Rio Grande do Sul

Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta de galeria ao fundo, no estado do Paraná,

Fonte: Acervo JGP Consultoria

As áreas de contato entre Estepe e Floresta Ombrófila Mista são de fácil percepção fisionômica, embora nem sempre facilmente explicável (LEITE, 1994). Caracteriza-se por um mosaico no qual floresta e campo interpenetram-se em forma de encrave e a floresta constitui cobertura bastante irregular. Naturalmente, a floresta desenvolve-se em ambientes com solos profundos, bem drenados e eutróficos; contrariamente, a formação campestre ocorre onde há solos rasos, mal drenados e distróficos.

Cabe mencionar que a Estepe encontrada na AE corresponde aos "campos do Planalto Meridional", segundo a classificação de Morrone (2006), que possui distribuição em mosaico na Mata Atlântica, entre o estado do Paraná e o norte do Rio Grande do Sul. Essa formação difere das formações campestres denominadas "pampas" ou "campos da Campanha Gaúcha", que cobrem a maior parte do Rio Grande do Sul e áreas adjacentes no Uruguai e Argentina. As diferenças florísticas e fisionômicas entre os campos do planalto e os pampas são evidentes (FIASCHI & PIRANI, 2009). Em relação às gramíneas, a importância relativa de grupos megatérmicos, como Andropogoneae, Chlorideae, Eragrosteae e Paniceae nos campos do planalto é muito maior que nos pampas, que, por sua vez, possui uma contribuição maior de elementos microtérmicos, incluindo *Agrostis*, *Aristida*, *Briza*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Danthonia*, *Piptochaetium* e *Stipa* (BURKART, 1975; LONGHI-WAGNER & ZANIN, 1998; BOECHAT & LONGHI-WAGNER, 2000; OVERBECK *et al.*, 2007). Além disso, destaca-se a presença comum de palmeiras nos campos do planalto, principalmente do gênero *Butia*, e sua raridade ou ausência nos pampas (FIASCHI & PIRANI, 2009).

A vegetação da Estepe foi quase totalmente transformada pela atividade agropecuária, iniciando pela sua utilização como pastagens naturais, ao que se seguiram cultivos extensivos de grãos e, mais recentemente, por povoamentos de espécies arbóreas introduzidas, notadamente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (RODERJAN *et al.*, 2002).

Na AE, a Estepe Gramíneo-Lenhosa é encontrada somente no estado do Rio Grande do Sul, nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul (IBGE, 2018).

Floresta Ombrófila Densa

Segundo o IBGE (2004a), a Floresta Ombrófila Densa (FOD) ocorre sob um clima ombrófilo sem período biologicamente seco durante o ano, onde, no entanto, pode ocorrer acentuada diminuição das chuvas em determinadas épocas do ano, com até dois meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando isso acontece, há uma grande umidade concentrada nos ambientes dissecados das serras. A característica ombrotérmica está ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (acima de 25º C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano. Essa floresta predomina nos locais de solos de baixa fertilidade natural, tais como podzólicos e latossolos, originados de vários tipos de rochas, desde granitos e gnaisses até os arenitos com derrames vulcânicos.

A diversificação ambiental da FOD é resultante da interação dos múltiplos fatores, que permitem o desenvolvimento de várias formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações (RODERJAN *et al.*, 2002). A FOD é a formação mais heterogênea e complexa do Sul do país e estima-se que a sua flora arbórea seja representada maioritariamente por espécies exclusivas, não ocorrendo em outras unidades vegetais (LEITE, 1994).

De acordo com o mapa fitogeográfico de estado de **Santa Catarina** (KLEIN, 1978), a FOD cobria originalmente cerca de 29.282 km² dessa unidade federativa, o que corresponde a 31% de sua área total. Estimativas mais recentes (VIBRANS *et al.*,

2013c) informam que a extensão da FOD no território catarinense é de 12.632,7 km². A presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais é uma marca da fragmentação e processos de sucessão ecológica característica da FOD em SC.

Nesse estado, a vegetação da FOD foi intensamente estudada pelo "Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina" – IFFSC (VIBRANS *et al.*, 2013a). Registraram-se na FOD catarinense 1.612 espécies de espermatófitas (angiospermas e gimnospermas) e 288 de samambaias e licófitas (SEVEGNANI *et al.*, 2013a). A família que apresentou maior riqueza específica foi Orchidaceae (209 espécies), seguida por Myrtaceae (141), Asteraceae (103), Melastomataceae (87), Fabaceae (78) e Bromeliaceae (71).

Segundo dados do "Inventário Florestal Contínuo" (BRENA, 2001), a FOD no **Rio Grande do Sul**, em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão, ocupa uma área de 683,75 km², o que representa 0,24% da superfície do estado e 1,39% da área total coberta com florestas naturais. De acordo com esse estudo, nas florestas em estágio avançado e médio, foram encontradas 181 espécies pertencentes a 55 famílias. As famílias Myrtaceae (28 espécies) e Lauraceae (16 spp.), foram as mais expressivas nesse ambiente, seguidas por Euphorbiaceae (10 spp.), Flacourtiaceae (Salicaceae) (7 spp.), Rubiaceae (7 spp.), Fabaceae (6 spp.), Solanaceae (6 spp.) e Moraceae (6 spp.).

Leite (2002) cita as seguintes espécies como características da FOD na região Sul do Brasil: *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Ocotea pretiosa* (canela-sassafrás), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Nectandra rigida* (canela-garuva), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo), *Aspidosperma olivaceum* (peroba-amarela), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Pouteria torta* (guapeva), *Ficus organensis* (figueira-da-folha-miúda), *Talauma ovata* (baguaçu), entre outras.

Na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 -– Forquilhinha C2, a FOD ocorre quase inteiramente no estado de Santa Catarina, em sua porção norte e em baixas altitudes, segundo o mapeamento do IBGE (2018). No entanto, extensas áreas de vegetação de contrato entre a FOD e a Floresta Ombrófila Mista (FOM) são encontradas nas escarpas e topo do Planalto Meridional.

Conforme o IBGE (2012), na latitude onde a AE está inserida (entre 28°e 30° sul), a FOD pode ser subdividida em cinco tipos de formações, ordenadas seguindo a hierarquia topográfica: altomontana (> 1.000 mnsm[8]), montana (400-1.000 msnm), submontana (30-400 msnm), das terras baixas (5-30 msnm) e aluvial (em terraços aluviais). Assim, com base no mapa de vegetação do IBGE (2018), na AE do empreendimento são encontradas as cinco formações da FOD mencionadas (considerando também a vegetação de contato entre FOD e FOM).

Cabe mencionar que, em Santa Catarina, o IFFSC (VIBRANS *et al.*, 2013a) estipulou outros valores para as formações altitudinais da FOD: i) montana (> 500 msnm), ii) submontana (300-500 msnm) e iii) das terras baixas (< 30 msnm). A formação altomontana não é mencionada. Na **Tabela 6.4.2.4.b**, a seguir, é apresentada uma

[8] Mnsm – metros sobre o nível do mar (unidade de medida de altitude)

comparação dos limites das variações altitudinais da FOD segundo as fontes citadas.

Tabela 6.4.2.4.b
Comparação dos limites das variações altitudinais da Floresta Ombrófila Densa

Formações da Floresta Ombrófila Densa	IBGE (2012) (24°-32° latitude sul)	VIBRANS *et al.* (2013a) – Santa Catarina
Terras Baixas	5-30 msnm	0-30 msnm
Submontana	30-400 msnm	30-500 msnm
Montana	400-1.000 msnm	> 500 msnm
Altomontana	> 1.000 msnm	---

Segundo o IBGE (2012), a **FOD Altomontana**, na latitude em que a AE está inserida, ocorre acima dos 1.000 msnm. Essa formação florestal desenvolve-se em regiões onde as chuvas orográficas são comuns devido às barreiras ocasionadas pela presença de serras (PORTES *et al.*, 2001). A vegetação responde ao aumento da diversidade ambiental com a diminuição progressiva da biodiversidade e com significativas mudanças fisionômicas e estruturais, culminando com o seu desaparecimento nas grandes altitudes. No ambiente altomontano, o dossel é uniforme e homogêneo, composto por uma vegetação arbórea densa e baixa, normalmente com folhas miúdas e esclerófilas e com troncos finos e ramificados, recobertos por musgos e epífitas (LEITE & KLEIN, 1990 *apud* PORTES *et al.*, 2001). Apesar de a densidade de indivíduos aumentar de maneira substancial nesses ambientes, diminuem o diâmetro médio e a área basal por hectare (WEAVER, 1977 *apud* PORTES *et al.*, 2001). Come mencionado anteriormente, o IFFSC considera como montana todas as áreas de FOD acima de 500 msnm em Santa Catarina, porém, não menciona a existência da variação altomontana (VIBRANS *et al.*, 2013a).

Ainda conforme o IBGE (2012), a **FOD Montana**, na latitude em que a AE está inserida, é encontrada entre 400 e 1.000 msnm, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando solos delgados ou litólicos influenciam no tamanho dos fanerófitos[9], que se apresentam menores. A estrutura florestal de dossel uniforme (cerca de 20 m alt.) é representada por ecótipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea. No sul do Brasil, o pinheiro do gênero *Podocarpus* é típico dessa formação e ocorre por vezes juntamente com gêneros da família Lauraceae (*Ocotea* e *Nectandra*) e outras espécies de distribuição pantropical (VELOSO *et al.*, 1991).

A **FOD Submontana**, na latitude onde se encontra a AE, situa-se nas encostas e planaltos e/ou serras a partir de 30 até 400 msnm (IBGE, 2012). O dissecamento do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes e raramente superiores a 30 m. O sub-bosque é formado por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos (plantas anãs ou raquíticas) e caméfitos (plantas sublenhosas ou ervas), além de palmeiras de pequeno porte e trepadeiras

[9] Fanerófitos: "plantas lenhosas com gemas e brotos protegidos por catafilos situados acima de 0,25 m do solo" (Veloso *et al.*, 1991).

herbáceas em maior quantidade.
A **FOD das Terras Baixas** ocorre entre 5 e 30 msnm na latitude onde localiza-se o empreendimento (IBGE, 2012). É uma formação que, em geral, ocupa as planícies costeiras e apresenta uma composição florística típica, caracterizada pelos gêneros *Ficus*, *Alchornea* e *Tabebuia*, além das espécies *Tapirira guianensis*, *Calophyllum brasiliensis* e *Ficus organensis* (VELOSO *et al.*, 1991).

A **FOD Aluvial** constitui uma formação ribeirinha ou "floresta ciliar" que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias, que não varia topograficamente (IBGE, 2012). Trata-se das formações com fisionomia florestal densa, desenvolvidas sobre depósitos aluviais ou solos encharcados, com alguma influência de cursos d'água e/ou sazonalmente inundadas, associadas ao regime de cheias dos rios.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) ocorre no Brasil meridional, na Província de Missiones (Argentina) e no departamento Alto Paraná (Paraguai) (KERSTEN *et al.*, 2015). Ocupa os planaltos sulinos, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo observada como disjunções nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, em altitudes que variam de 200 até 1.500 msnm (BACKES, 2009), porém ocorrendo predominantemente entre 800 e 1.200 msnm (RODERJAN *et al.*, 2002).

Está presente em ampla gama de ambientes, ocorrendo em variadas condições geológicas, pedológicas, geomorfológicas e climáticas (KERSTEN *et al.*, 2015). É, portanto, uma formação florestal heterogênea, com composição e estrutura diversas em diferentes localidades. De forma geral, desenvolve-se sob um clima ombrófilo, com temperatura média de 18°C, com alguns meses bastante frios, ou seja, 3 a 6 meses apresentando médias inferiores aos 15°C (IBGE, 2004a). É dependente de baixas temperaturas e limitada pela estacionalidade ombrófila do clima (KERSTEN *et al.*, 2015).

As formações arbóreas do Planalto Meridional refletem situações específicas de duas florestas que aí se encontram: a tropical afrobrasileira e a temperada austrobrasileira, tendo a *Araucaria angustifolia* como espécie caracterizadora (IBGE, 2004b). A estrutura é bastante variada, constituída por adensamentos onde se destacam *Ocotea* e *Nectandra* e agrupamentos pouco desenvolvidos, com predomínio de *Podocarpus lambertii* (pinheirinho), *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Capsicondendron dinisii* (pimenteira) e *Ilex* spp. (erva-mate, caúnas e congonhas) (IBGE, 2004b). Também se destacam as espécies *Nectandra grandifolia* (canela-fedida), *Sloanea* spp. (sapopema), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho) e *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) (LEITE, 2002). A formação predominante da FOM é a montana, sendo menos comuns as altomontana, aluvial e submontana (KERSTEN *et al.*, 2015).

No estado de **Santa Catarina**, a vegetação da FOM foi intensamente estudada pelo "Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina" – IFFSC (VIBRANS *et al.*, 2013d).

Registraram-se 925 espécies de espermatófitas (angiospermas e gimnospermas), distribuídas em 116 famílias botânicas (GASPER *et al.*, 2013a, 2013b). A família com a maior riqueza específica foi Asteraceae (119 espécies), seguida por Myrtaceae (88), Fabaceae (58) e Solanaceae (52).

No estado do **Rio Grande do Sul**, a FOM ocupa uma área de 9.195,65 km², considerando-se os estágios iniciais, médios e avançados de sucessão, o que representa 3,25% da superfície do estado e 18,64% da área total coberta com florestas naturais (BRENA, 2001). Segundo o "Inventário Florestal Contínuo" (BRENA, 2001), foram encontradas 246 espécies pertencentes a 58 famílias na FOM. As famílias Myrtaceae (46 espécies) e Lauraceae (18 spp.) foram as mais representativas, seguidas por Asteraceae, Fabaceae e Mimosaceae (10 spp. cada); Flacourtiaceae (Salicaceae), Rutaceae, Sapindaceae e Solanaceae (8 spp. cada); e Bignoniaceae e Euphorbiaceae (7 spp. cada).

Na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 -– Forquilhinha C2, a FOM ocorre somente no estado do Rio Grande do Sul, segundo o mapeamento do IBGE (2018). No entanto, vegetação de contrato entre a FOD e a FOM é encontrada nas escarpas e topo do Planalto Meridional em Santa Catarina.

Conforme o IBGE (2012), a FOM, assim como a FOD, pode ser subdividida em cinco formações, ordenadas seguindo a hierarquia topográfica: altomontana, montana, submontana, das terras baixas e aluvial. Com base no mapa de vegetação do IBGE (2018), na AE do empreendimento são encontradas as formações altomontana e montana da FOM.

Segundo o IBGE (2012), a **FOM Altomontana** inclui tipologias que ocorrem acima de 1.000 msnm, embora outros autores considerem valores que variam entre 1.000 e 1.200 msnm (KLEIN, 1979; LEITE, 1994; FALKENBERG, 2003; RODERJAN, 1994; MOSCOVICH, 2006). A FOM Altomontana tem distribuição em pequenos núcleos nos pontos mais altos da Serra Geral e apresenta grande número de espécies endêmicas, como as pertencentes às famílias Berberidaceae, Cunnoniaceae, Ericaceae e Winteraceae (KLEIN, 1978 *apud* MARTINS-RAMOS *et al.,* 2011). Cerca de 10% das espécies altomontanas são endêmicas e restritas a essas regiões, em decorrência da raridade geográfica, e de fatores como pequeno tamanho populacional, ausência ou redução de polinizadores e/ou dispersores e competição, associados aos impactos antropogênicos, os quais podem tornar várias espécies suscetíveis à extinção (FALKENBERG, 2003). Para Ulhmann *et al.* (2013), a FOM Altomontana em Santa Catarina é encontrada acima dos 1.200 msnm, sendo caracterizada, em sua maioria, por "matinhas nebulares", onde estão presentes *Clethra ulena*, *Drimys angustifolia*, *Dicksonia sellowiana* e *Weinmannia humilis*.

A **FOM Montana** é encontrada a partir de 400 m de altitude até aproximadamente 1.000 msnm (IBGE, 2012). Segundo VELOSO *et al.* (1991), essa formação ocupava quase que inteiramente o planalto acima dos 500 m de altitude nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ao norte de Santa Catarina e ao sul do Paraná, o pinheiro brasileiro estava associado à imbuia (*Ocotea porosa*), formando agrupamentos

bem característicos. Atualmente, esses grandes agrupamentos desapareceram e foram substituídos pelas monoculturas de soja e trigo. Para o estado de Santa Catarina, Ulhmann *et al.* (2013) propõem uma divisão altitudinal para a FOM, segundo a qual a formação montana ocorreria entre 500 e 1.000 msnm, havendo uma faixa transicional entre 1.000 e 1.200 msnm.

6.4.2.5 Áreas Prioritárias para formação de Corredores Ecológicos

A identificação de áreas prioritárias para formação de corredores ecológicos, aplicação da compensação ambiental e medidas de conservação e recuperação ambiental foi realizada com o apoio dos conceitos e técnicas da Ecologia de Paisagem, que tem se firmado nas últimas duas décadas como uma ferramenta para orientar ações de conservação de áreas naturais, principalmente em paisagens fragmentadas. A metodologia utilizada nesta análise proporciona a qualificação e mensuração das relações ecológicas horizontais, de forma a entender manchas de habitats, fragmentos de vegetação, no âmbito de suas conexões, bordas, distâncias e tamanhos, considerando suas inter-relações (FORMAN 1986; METZGER, 1999; LANG; BLASCHKE, 2009).

Metodologia

Bases de informações

Para essa análise, foram utilizados como base o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo realizado para o traçado preferencial da LT e alternativas estudadas (escala 1:15.000), que foi complementado com o mapeamento de grandes remanescentes de vegetação nativa (escala 1:30.000), realizado para uma faixa mais ampla (envoltória de 10 km). Os arquivos foram compilados em ambiente SIG[10], tomando-se o cuidado de priorizar o mapeamento feito em escala de maior detalhe, eliminando a sobreposição de polígonos.

Na análise final dos dados também foram considerados os limites das Unidades de Conservação e imagens de satélite de alta resolução do entorno da AE. Essa inclusão de informações teve o intuito de avaliar outros critérios considerados ambientalmente relevantes, como extensão e largura do remanescente de vegetação nativa como um todo e conectividade com áreas legalmente protegidas e com remanescentes mais significativos localizados fora da AE.

Para a presente análise foram consideradas apenas as formações nativas arbóreas (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual). Essa restrição deve-se ao fato das formações arbóreas serem as mais impactadas estruturalmente com a supressão necessária à instalação do empreendimento. Nessas fitofisionomias, a supressão ocorrerá tantos nas bases das torres como em trechos da faixa de serviço, para o lançamento dos cabos. E, em alguns trechos, sua regeneração não será possível, visando a garantir a operação segura do

[10] Utilizado o software ArcGIS for Desktop. Copyright ©1999-2014-Esri Inc.

sistema. Já nas formações herbáceo-arbustivas (Estepe Gramíneo-Lenhosa e Formações Pioneiras), justamente por sua estrutura predominantemente arbustiva e campestre, a supressão ocorrerá apenas nas bases das torres, não alterando significativamente a conectividade da paisagem nessas fitofisionomias.

As formações florestais nativas foram analisadas como uma classe única, sem distinção entre as fitofisionomias e estágios de sucessão, pois, no contexto da análise de paisagem, remanescentes de vegetação florestal nativas são compostos por um mosaico de diferentes estágios sucessionais e, por vezes, diferentes fitofisionomias.

Métricas utilizadas

As métricas de ecologia de paisagem foram geradas com o auxílio do *software Fragstats* 4.2. Foram utilizadas duas metodologias principais: 1) Métricas de área com hexágonos e 2) Métrica *Moving Window* (MW). Essas duas técnicas são descritas na sequência.

Métricas de área com hexágonos

Primeiramente, foram gerados no *software* Fragstats 4.2 formas hexagonais com tamanho de 50 hectares, que posteriormente foram sobrepostas ao mapeamento de vegetação, gerando assim pequenos hábitats hexagonais do tamanho de 50 hectares. A opção por essa metodologia deveu-se à possibilidade de verificar, na paisagem, a distribuição uniforme da vegetação de uma forma mensurada e com bordas homogêneas. De posse desse mapa, foram geradas duas métricas de área que permitem avaliar a composição da paisagem.

A composição da paisagem é a forma como as manchas, corredores e matriz estão distribuídos espacialmente na paisagem. Segundo Forman (1995), todo ecossistema está inter-relacionado, com uma taxa de movimento ou fluxo de energia, matéria e espécies, que diminui severamente com o aumento da distância, mas de forma mais gradual entre ecossistemas do mesmo tipo. Assim, alguns padrões espaciais auxiliam a percepção da configuração espacial dos elementos da paisagem.

Os índices de composição da paisagem medem o grau de conectividade ou isolamento entre as manchas de habitat de uma determinada paisagem, permitindo descrever a qualidade e quantidade de elementos (manchas de fragmentos florestais) que a compõem, englobando a variedade e abundância dos tipos de manchas. Nesta perspectiva, não é apenas importante a posição e a localização dessas manchas no mosaico da paisagem, mas também sua descrição quantitativa.

As métricas de área utilizadas no presente estudo foram:

1. *Total Área* (TA) - Área total da paisagem. A área total muitas vezes não tem uma grande quantidade de valor interpretativo com relação à avaliação padrão da paisagem, mas é importante porque define a extensão da paisagem. Além disso, a TA é usada nos cálculos de outras métricas.

$$TA = A\left(\frac{1}{10.000}\right)$$

Onde: A = área (m).

2. *Class Area* (CA) – corresponde à soma de todas as áreas de um mesmo tipo de mancha. Descreve o quanto da paisagem é recoberto por um tipo específico de mancha. Além de seu valor interpretativo direto, é igualmente utilizada para o cálculo de muitas outras métricas.

$$CA = -\sum_{j=1}^{a}\left[aij\left(\frac{1}{10.000}\right)\right]$$

Onde: CA = *Class Area;* a_{ij} = tamanho da mancha (m).

Para as métricas de área foi considerada uma área de análise representada por uma envoltória de 10 km no entorno das diretrizes preferenciais de traçado.

Métrica *Moving Window* (MW)

A métrica *Moving Window*, também chamada de janelas flutuantes, consiste em uma métrica que analisa a força de conexão entre duas áreas na paisagem, neste caso, entre dois remanescentes de vegetação florestal nativa. A métrica trabalha basicamente com áreas denominadas manchas focais (que seriam os fragmentos de vegetação nativa), às quais são adicionadas janelas flutuantes (sucessivos *buffers*) até o ponto de encontro com a janela da mancha focal mais próxima.

A força da conectividade é então avaliada pela quantidade de janelas que necessitam ser adicionadas: quanto menos janelas, maior a força de conectividade entre dois fragmentos. Ao aplicar essa métrica para a paisagem como um todo é possível visualizar os pontos de ruptura, onde seriam necessárias ações de restauração, e os pontos com força de conexão, onde ações para o estabelecimento de corredores ecológicos seriam mais efetivas.

A área de análise para essa métrica considerou uma envoltória de 10 km a partir do eixo de todas as alternativas locacionais analizadas na **Seção 5.0**. Considerou-se essa envoltória para possibilitar uma análise mais ampla dos trechos prioritários para implantação de corredores ecológicos.

Resultados

A métrica de áreas com hexágonos permitiu dividir a paisagem em categorias baseadas na quantidade (área) de vegetação florestal nativa que compõe os hexágonos.

O **Mapa 6.4.2.5.a** apresenta o resultado gráfico das métricas de áreas com hexágonos para a diretriz preferencial do traçado e as demais alternativas.

Pelo mapa é possível notar alguns pontos com maior agregação de grandes fragmentos de vegetação florestal nativa, com destaque para os seguintes pontos (ver **Mapa 6.4.2.5.a**):

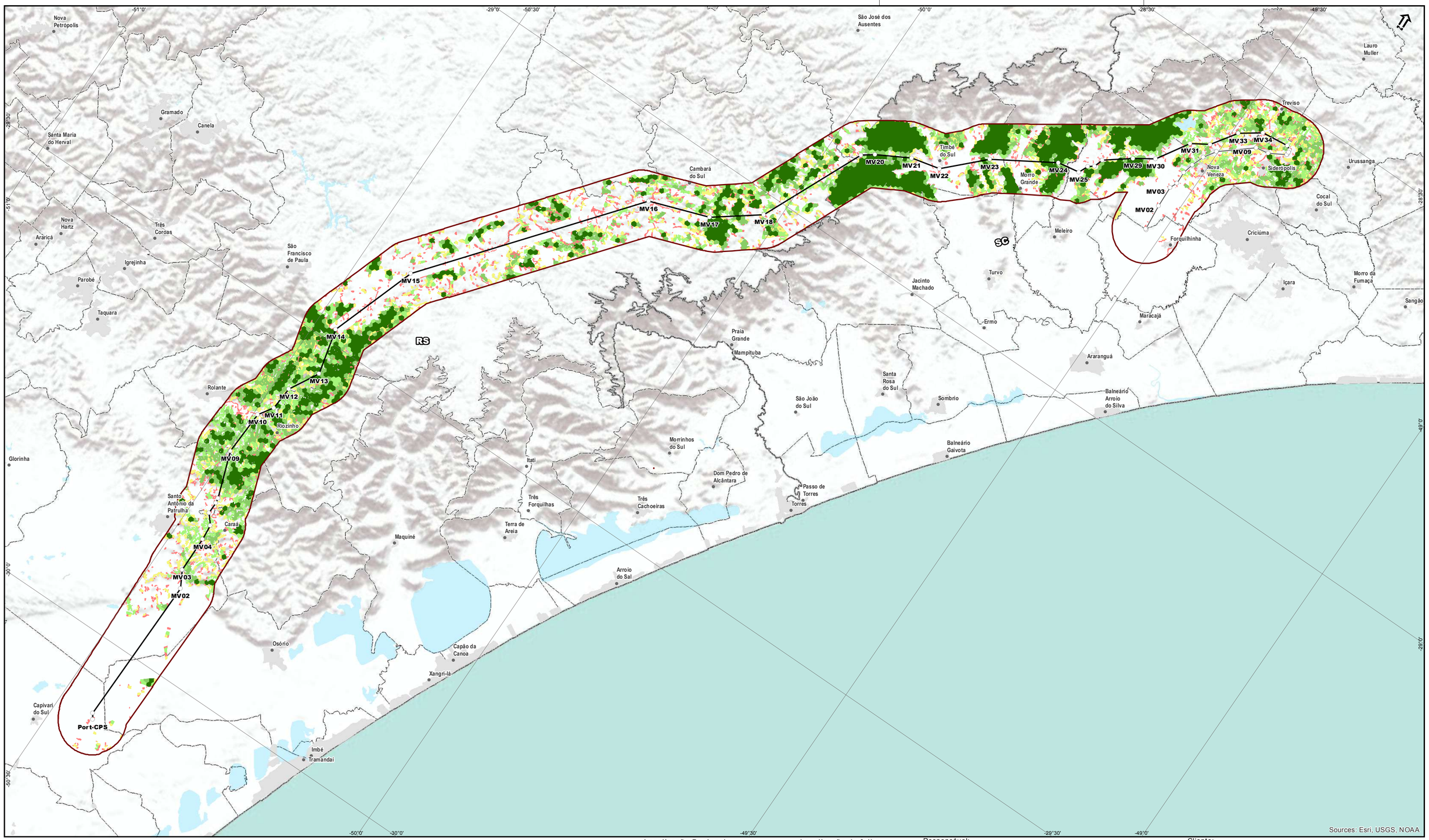
- Região do vértice 14, em São Francisco de Paula/RS, próximo às UC PNM da Ronda e FLONA de São Francisco de Paula;
- Região do vértice 17, em Cambará do Sul/RS, na zona de amortecimento do PARNA da Serra Geral;
- Região entre os vértices 19 e 20, em Timbé do Sul/SC;
- Região dos vértices 23 e 24, entre Timbé do Sul e Morro Grande, em Santa Catarina, na base da Serra Geral.

Em conjunto com o resultado da métrica MW foi possível verificar os locais na região com maior força de conectividade, onde ações para implantação de corredores ecológicos seriam mais efetivas, e os pontos de ruptura na paisagem, onde seriam necessárias ações de recuperação da vegetação nativa.

Esses pontos são detalhados no **Quadro 6.4.2.5.a** e mostrados no **Mapa 6.4.2.5.b**. Na sequência da tabela são descritas as principais ações sugeridas para cada ponto.

Quadro 6.4.2.5.a
Principais pontos indentificados para criação de corredores ecológicos e ações de restauração da vegetação nativa

Ponto	Coordenada X	Coordenada Y	Medidas indicadas
A	-49,7577	-28,7671	Recuperação ambiental
B	-49,9795	-28,9288	Recuperação ambiental
C	-50,2087	-29,1672	Recuperação ambiental
D	-50,4293	-29,2688	Recuperação ambiental
E	-50,4445	-29,993	Ruptura de conectividade dentro da AE
F	-49,3941	-28,5699	Recuperação ambiental e formação de corredor ecológico
G	-49,9306	-28,9182	Recuperação ambiental e formação de corredor ecológico
H	-50,0405	-28,9938	Recuperação ambiental e formação de corredor ecológico
I	-50,0715	-29,0755	Recuperação ambiental e formação de corredor ecológico
J	-50,2658	-29,3058	Recuperação ambiental
K	-50,4011	-29,5091	Recuperação ambiental e conservação da vegetação existente
L	-50,4212	-29,7193	Recuperação ambiental e conservação da vegetação existente
M	-50,1514	-29,5603	Formação de corredor ecológico
N	-50,0016	-29,4155	Formação de corredor ecológico



Legenda

- Sede municipal
- Vértices
- LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de análise
- Massa d' Água
- Trecho Urbano
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

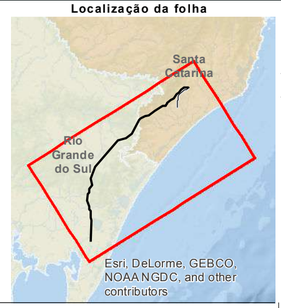
Métrica de Área por Hexágonos

Área de vegetação florestal nativa (ha)

- 0 a 10 ha
- 10 a 20 ha
- 20 a 30 ha
- 30 a 40 ha
- 40 a 50 ha

Localização Regional

Localização da folha



Responsável:

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica: 0 5 10 20 Km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

* IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0

* Métrica de áreas com hexágonos desenvolvida pela JGP Consultoria

Data	Escala	Linha de Trans.	Revisão
SET 2019	1:400.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 LT Capivari do Sul - Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.5.a:

Agregação de Fragmentos Florestais Nativos
Métrica de Áreas com Hexágonos

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Folha Única

Pontos A e B – Pontos chave na paisagem que podem atuar com *stepping stones* (trampolim ecológico). São indicadas ações de restauração e enriquecimento da vegetação nativa para melhoria da conectividade.

Ponto C – Conjunto de fragmentos isolados que apresentam potencial para formação de corredor ecológico, podendo ser reconectados, permitindo assim um caminho na paisagem para percolação das espécies da fauna e flora. Nesse ponto são indicadas ações de recuperação e enriquecimento da vegetação nativa, visando à melhoria da conectividade.

Ponto D – Restauração da paisagem visando à criação de *stepping stones*, permitindo assim a construção de trampolins ecológicos fazendo a ligação no sentido norte-sul.

Ponto E – Ponto de ruptura total na paisagem, com baixa possibilidade de reconexão.

Ponto F – Importante corredor ecológico no sentido norte – sul, na região dos municípios de Siderópolis, Cacoal do Sul e Urussanga, em Santa Catarina. Esse trecho possui boa conectividade na paisagem. Devido à presença de reflorestamentos de arbóreas exóticas, nesse trecho são indicadas ações de recuperação de manchas degradadas e o enriquecimento da vegetação nativa para melhoria da qualidade do remanescente.

Pontos G, H e I – Importante corredor composto por fragmentos que fazem a conexão dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral com remanescentes de vegetação nativa localizados ao norte. Nesse trecho são indicadas ações de recuperação da vegetação nativa e enriquecimento de fragmentos existentes, visando à criação de corredores ecológicos. Esse trecho também foi indicado no plano de manejo dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral para criação de corredores ecológicos.

Ponto J – Trecho com grande ruptura de conectividade, mas um ponto estratégico para a criação de um corredor entre o PARNA Aparados da Serra e a APA Serra do Sol. Nesse trecho são recomendadas ações de restauração da vegetação nativa e enriquecimento dos fragmentos existentes, de forma a se criar *stepping stones*, que facilitem o deslocamento de espécies da fauna e flora entre as UCs. Esse trecho também foi indicado no plano de manejo dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral como um trecho de interesse para criação de corredores ecológicos.

Pontos K e L – Importante corredor leste-oeste. Compreende o extenso remanescente de vegetação florestal que se distribui por toda a extensão da Serra Geral, mas que também apresenta vários pontos antropizados. Faz a conexão com várias UC, como as APAs do Banhado Grande, Caraá e Riozinho e o PNM da Ronda. Nesse trecho são recomendadas ações de enriquecimento da vegetação nativa e conservação da vegetação exitente.

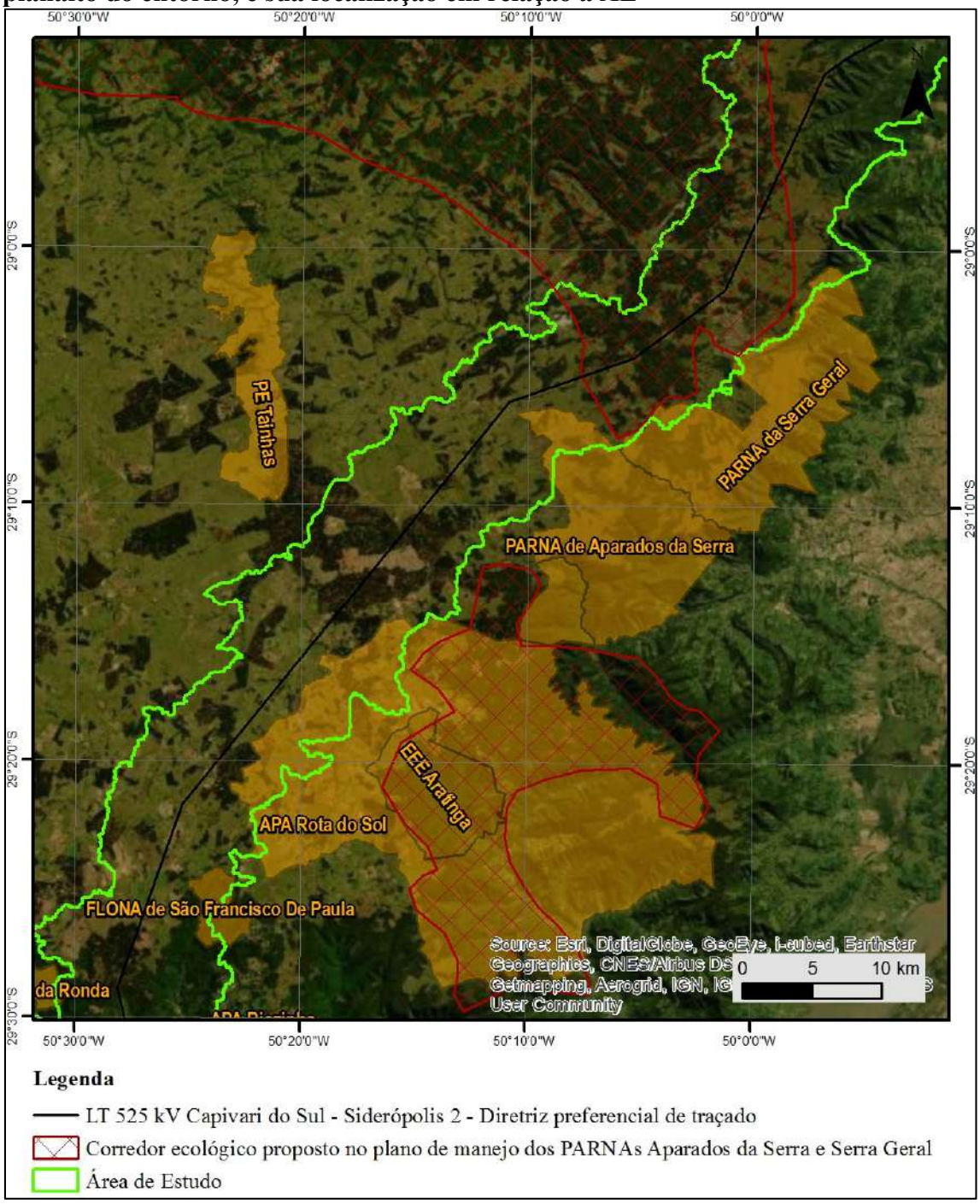
Pontos M e N – Importantes fragmentos, em bom estdo de conservação que fazem a conexão entre as UC localizadas no litoral, com a REBIO Serra Geral e REBIO Estadual Mata Paludosa, com a APA Rota do Sol e os PARNAS de Aparados da Serra e Serra Geral. O plano de manejo dos PARNAS de Aparados da Serra e Serra Geral já

indicou esse trecho como de interesse para a criação de corredores ecológicos. Nesse trecho são indicadas ações de conservação da vegetação existente e criação de corredores ecológicos.

Além dos pontos levantados no presente estudo, o plano de manejo dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral indicou duas áreas de interesse para a criação de corredores ecológicos, que são externas aos limites dos Parques. O primeiro corredor sugerido pelo plano de manejo é uma extensa área abrangida pelas regiões de planalto e planície no entorno dos dois Parques (**Figura 6.4.2.5.a**). O documento cita que essa região atua como corredor ecológico para muitas espécies da fauna, e merece especial atenção.

De acordo com o plano de manejo, essa região representa a conexão florestal mais representativa entre os Parques e o interior do Estado do Rio Grande do Sul. Parte da floresta no planalto é entremeada de campos, assim servindo de habitat e abrigo também para espécies campestres. As manchas florestais remanescentes mais significativas da região da planície no entorno dos Parques estão isoladas, e, portanto, não há condições para que migrações ocorram. A consequência prática disto para o plano de manejo da mastofauna é que a conservação de áreas naturais no entorno dos Parques no planalto, por estarem mais íntegras e oferecerem condições concretas para restabelecimento das comunidades animais, é prioritária em relação à preservação de áreas na planície (MMA/IBAMA, 2004).

Figura 6.4.2.5.a
Corredor ecológico proposto no plano de manejo dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral, interligando as UCs com remanescentes importantes na planície e planalto do entorno, e sua localização em relação à AE



Fonte: Adaptado da Figura 3.2.8-15 do plano de manejo dos Parques Nacionais Aparados da Serra e Serra Geral

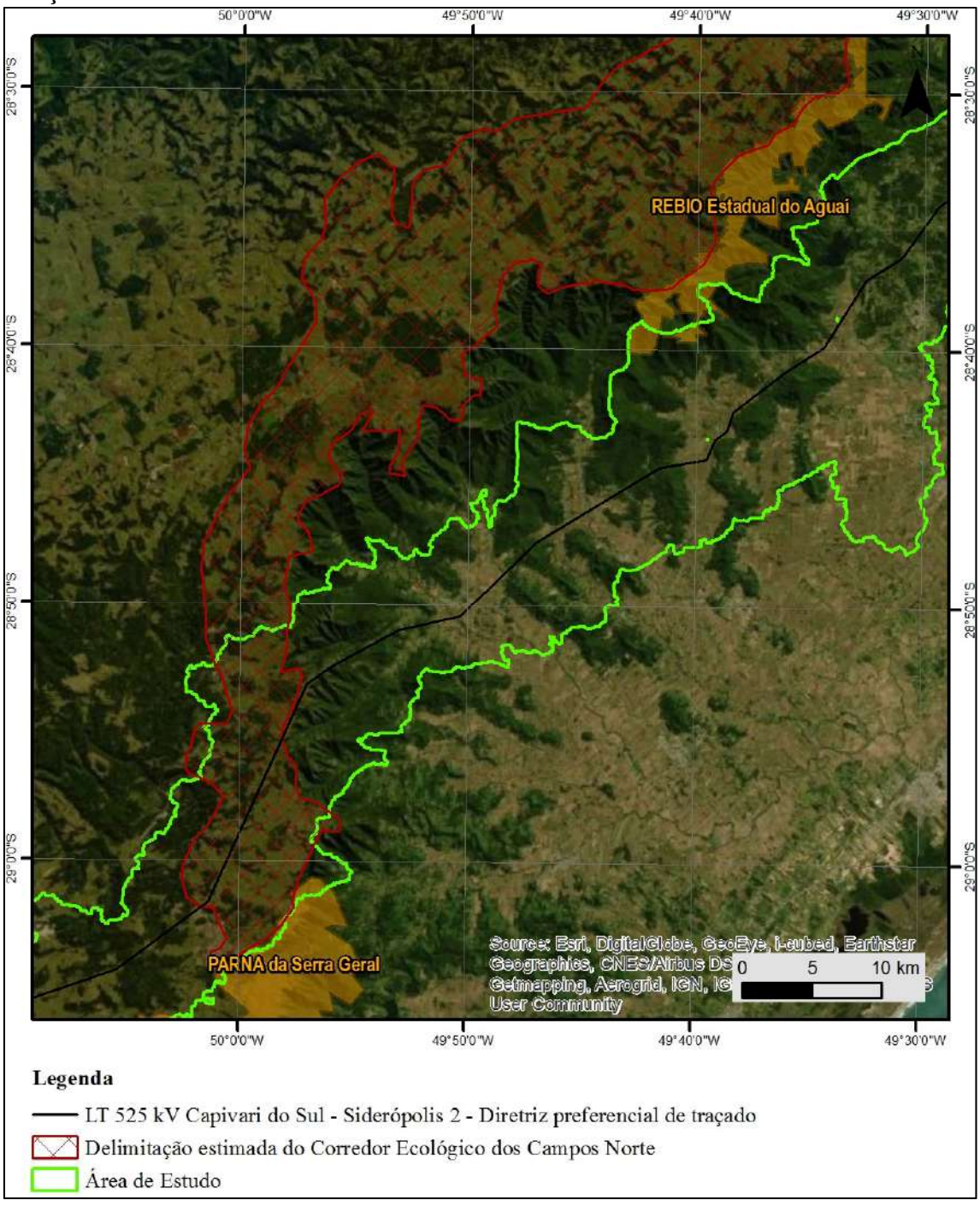
Segundo o plano de manejo, os mamíferos de porte médio e grande, neste caso excluindo os roedores e marsupiais, cujos hábitos foram pouco estudados na região

(VIEIRA, 2000, apud MMA/IBAMA, 2004), geralmente utilizam mais de um ambiente, talvez como consequência de sua maior capacidade de locomoção e maior demanda de recursos. Mesmo espécies tidas como campestres, como a raposa-do-campo, o veado-campeiro e o lobo-guará utilizam também as áreas florestadas do planalto. Espécies de hábitos florestais como os gatos-do-mato *Leopardus tigrinus* e *Leopardus wiedii* certamente utilizam o campo para deslocamento e obtenção de recursos adicionais (MMA/IBAMA, 2004).

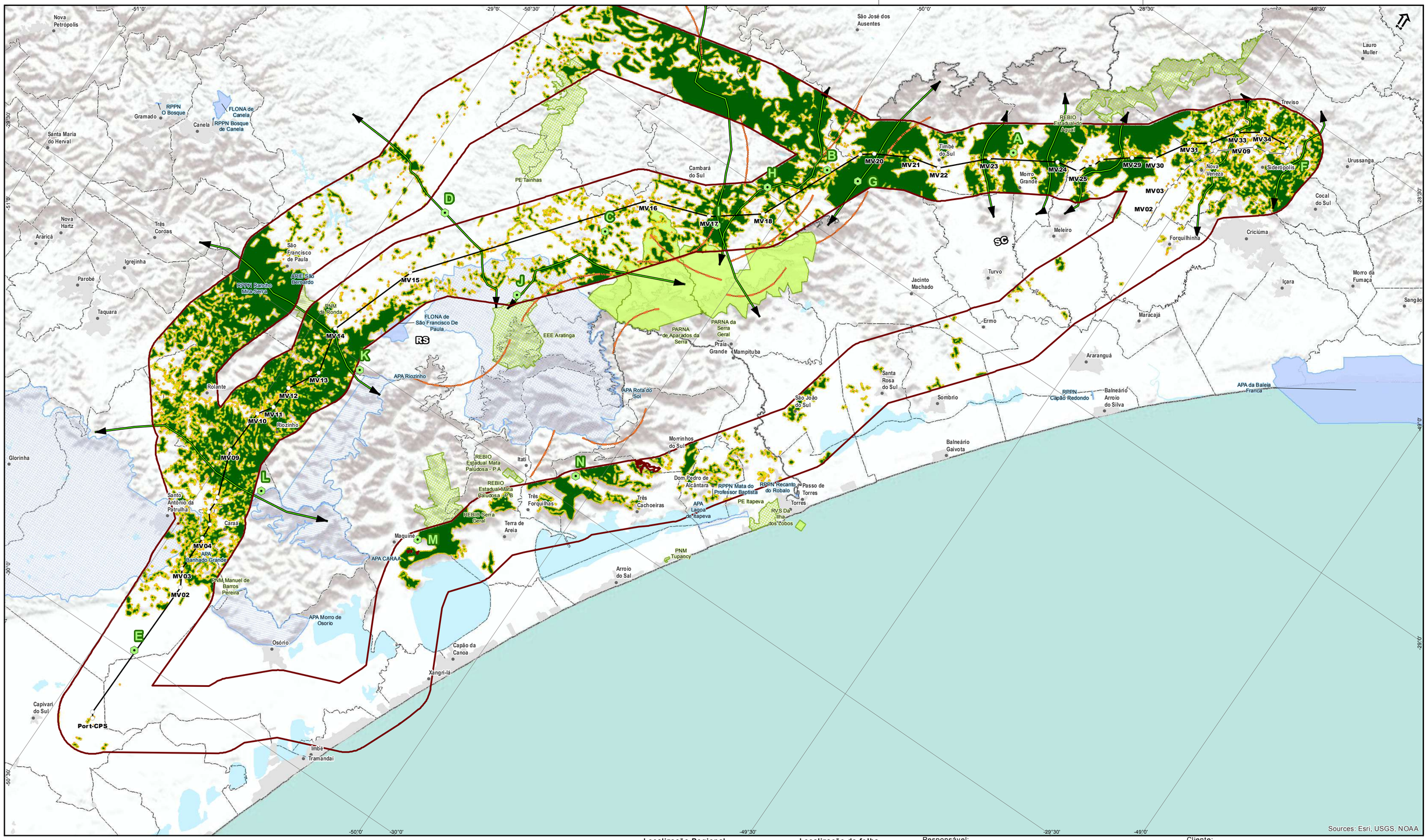
Outro corredor ecológico citado no plano de manejo dos Parques é o Corredor Ecológico dos Campos Norte, citado no plano como o mais importante para a conservação dos principais atributos de biodiversidade. O plano de manejo não cita detalhes sobre o corredor, também não foram evidenciados documentos que indicam sua limitação geográfica ou propostas concretas de implantação.

Com base nas descrições encontradas no plano de manejo dos Parques, foi realizada uma estimativa de delimitação do que seria o Corredor dos Campos Norte, composto por áreas de campo nativo (Estepe) que se estendem sentido norte – sul, até o estado de Santa Catarina (**Figura 6.4.2.5.b**). De acordo com o plano de manejo, as ações principais a serem desenvolvidas nessa região envolvem um controle maior das atividades econômicas com ocupação do solo extensiva, mantendo-as em um nível de baixo impacto.

Figura 6.4.2.5.b
Corredor ecológico dos Campos Norte (delimitação estimada) e sua localização em relação à AE



Além desses três corredores, o plano de manejo também aponta trechos com grande potencial para o estabelecimento de corredores ecológicos, que seria de grande importância para o deslocamente de espécies, esses deslocamentos são evidenciados por setas no **Mapa 6.4.2.5.b**.



Legenda

- Sede municipal
- Vértices
- Pontos de Análise
- LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- Área de Estudo
- Áreas Prioritárias para Formações de Corredores Ecológicos
- Trechos prioritários para implantação de corredores ecológicos de acordo com o plano de manejo dos PARNAs Aparados da Serra e Serra Geral

Unidades de Conservação

Administração Municipal
- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Administração Estadual
- Proteção Integral
- Uso Sustentável

- Uso Sustentável

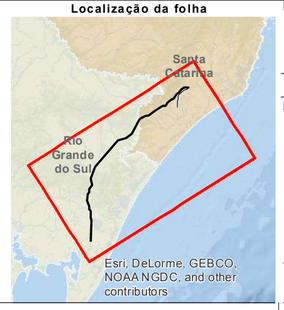
Administração Federal
- Proteção Integral
- Uso Sustentável
- Massa d' Água
- Trecho Urbano
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

Métrica Moving Window

Força de Conexão
- -1.000
- 0 - 1
- 1,1 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 50
- 51 - 60
- 61 - 80
- 81 - 100

Localização Regional

Localização da folha



Responsável:

Juliana Peixoto, Bióloga, CRBio 52317/01-D | JGP

Escala Gráfica: 0 5 10 20 Km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

* IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0

* Plano de manejo do Parque Nacional Aparados da Serra e Serra Geral

Data	Escala	Linha de Trans.	Revisão
SET 2019	1:400.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 LT Capivari do Sul - Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.2.5.b:

Área Prioritárias para Formação de Corredores Ecológicos
Métrica Moving Window

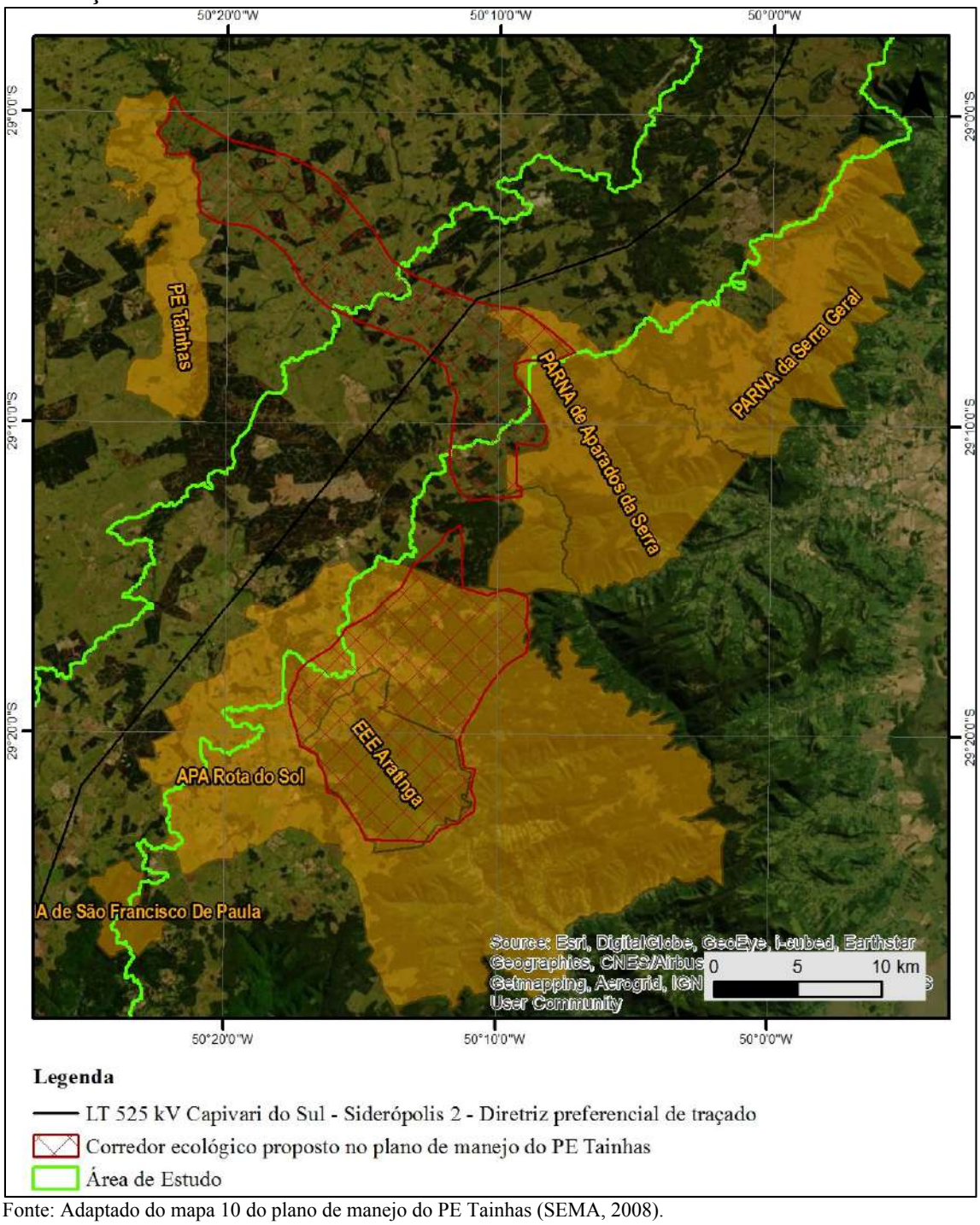
JGP Consultoria e Participações Ltda.

Folha Única

O plano de manejo do PE Tainhas também propõe a criação de dois grandes corredores ligando o mesmo até o PARNA de Aparados da Serra e Serra Geral, e desses até a Estação Ecológica Aratinga (**Figura 6.4.2.5.c**). Esse último trecho do corredor também foi proposto no plano de manejo da EE Aratinga (DUARTE & BENCKE, 2007).

De acordo com o plano de manejo do PE Tainhas, a principal preocupação na criação desse corredor é o crescimento desenfreado das monoculturas de pínus e lavouras agrícolas na região, que estão descaracterizando a paisagem e prejudicando a função ecológica de um corredor entre essas UCs.

Figura 6.4.2.5.c
Corredor ecológico proposto no plano de manejo do PE Tainha, e sua localização em relação à AE



Fonte: Adaptado do mapa 10 do plano de manejo do PE Tainhas (SEMA, 2008).

É importante ressaltar que essas são áreas propostas para a implantação de ações de conservação e recuperação da vegetação nativa. A implantação efetiva dessas ações envolvem prolongadas discussões com os órgãos ambientais competentes, proprietários

de terras e demais atores envolvidos no processo.

6.4.3
Flora

6.4.3.1
Mapeamento, Quantificação e Caracterização da Cobertura Vegetal da Área de Estudo

Nesta Seção são apresentados o mapeamento, a quantificação e a caracterização da cobertura vegetal da Área de Estudo (faixa de 2 km) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, realizados principalmente com base em dados primários.

Metodologia

Para o mapeamento da Área de Estudo (AE) de 2 km, tomou-se como base os mapeamentos secundários do Probio (MMA, 2006), do IBGE (2004b), do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – Remanescentes Florestais (SAR, 2005) e do Mapeamento da Cobertura Vegetal do Bioma Pampa (UFRGS-IB-Centro de Ecologia, 2016). Seu detalhamento foi realizado por meio da interpretação de imagens de satélite de alta definição disponíveis no programa aberto *Google Earth*©. O mapeamento foi realizado em uma escala de 1:25.000. Essas imagens são recentes e apresentam ótima resolução, propiciando uma visão atual e completa da situação da cobertura vegetal da área estudada. Além disso, foram consideradas observações feitas em campo entre os dias 09 e 27 de março de 2019, durante a execução dos levantamentos fitossociológico e florístico.

Assim, primeiramente realizou-se um reconhecimento prévio das diferentes categorias de mapeamento (formações vegetais nativas ou áreas antropizadas) utilizando os mapeamentos secundários e imagens de satélite, a fim de definir os locais a serem verificados em campo para seu enquadramento final em categorias de mapeamento (*ground truthing*) e caracterização. A classificação das áreas não visitadas em campo apoiou-se em sua estreita relação com os padrões e os tipos de terreno observados nas imagens das áreas visitadas.

A nomenclatura adotada para as categorias de vegetação nativa e de áreas antropizadas é uma adaptação da nomenclatura proposta pelo "Manual Técnico de Uso da Terra" (IBGE, 2013) e pelo "Manual Técnico da Vegetação Brasileira" (IBGE, 2012), a qual foi baseada nas categorias adotadas no Projeto RADAMBRASIL. Este último foi utilizado para definir a nomenclatura do sistema de classificação fitogeográfica adotado pelos mapeamentos utilizados como principais referências do presente trabalho.

Uma vez delimitados os polígonos das categorias de mapeamento, foram lançadas as curvas de nível (nas altitudes 1.000 m, 400 m, 30 m e 5 m) sobre as imagens, para distinguir as variações altomontana, montana, submontana e das terras baixas, conforme definições do IBGE (2012).

Posteriormente, classificou-se o estágio de regeneração das formações florestais por meio da interpretação das imagens e com base nas informações obtidas nas vistorias de campo, inclusive o levantamento fitossociológico, conforme a legislação incidente para os estados de Santa Catarina (Resolução Conama N° 04/1994) e do Rio Grande do Sul (Resolução Conama N° 33/1994). Essas resoluções definem a vegetação primária e os estágios sucessionais da Floresta Ombrófila da Mata Atlântica, com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa e de atividades florestais.

Cabe mencionar que os polígonos delimitados na interpretação analógica das imagens de satélite foram classificados de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, os polígonos podem abranger porções reduzidas de outras formações, indistintas na escala de trabalho.

A caracterização das categorias de mapeamento da cobertura vegetal baseou-se nas informações primárias e na bibliografia referente à região onde o empreendimento está inserido ou naquela relacionada às formações vegetais similares às que ocorrem na AE.

Resultados

A quantificação das categorias de mapeamento existentes na AE de 2 km é apresentada na **Tabela 6.4.3.1.a**, conforme o mapa elaborado para o diagnóstico da vegetação do empreendimento (**Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo**, no **Anexo 7**). As categorias de mapeamento foram divididas em três classes: vegetação nativa, áreas antropizadas e outros. Este último inclui apenas a categoria massa d'água.

Observa-se que, na AE do empreendimento, há predomínio da classe de áreas antropizadas (55,90%). As categorias de maior representatividade dessa classe são: Agricultura - cultura cíclica (21,85%), Agropecuária (17,45%) e Reflorestamento (15,06%).

A classe de vegetação nativa corresponde a 43,40% da AE, sendo a Estepe Gramíneo-Lenhosa a categoria com maior representatividade (13,89%), seguida pela Floresta Ombrófila Densa Submontana (9,72%), principalmente nos estágios médio e avançado de regeneração. A Floresta Estacional Semidecidual Submontana é a terceira categoria mais extensa na AE (5,79%), também com predomínio dos estágios médio e avançado.

Verifica-se nas **Tabelas 6.4.3.1.a** e **6.4.3.1.b**, a seguir, e no **Mapa 6.4.3.1.a**, que a cobertura vegetal nativa da AE constitui um mosaico de fisionomias, com variações altitudinais e diferentes estágios de regeneração. Embora esteja bastante fragmentada em diversos locais, são encontrados na AE alguns remanescentes mais expressivos, principalmente nas encostas do planalto, em ambos os estados.

Como já mencionado acima, a classificação de variação altitudinal foi feita para as formações florestais (Floresta Ombrófila Densa - FOD, Floresta Ombrófila Mista – FOM e Floresta Estacional Semidecidual - FES) de acordo com o IBGE (2012), o qual delimita cinco tipos de variações que, na latitude onde se insere o empreendimento (28°

a 30°), correspondem a:

i. Altomontana, situada acima de 1.000 msnm;
ii. Montana, situada no alto dos planaltos e/ou serras de 400 msnm até em torno de 1.000 msnm;
iii. Submontana, situada nas encostas de 30 msnm até em torno de 400 msnm;
iv. Das Terras Baixas, situada em de 5 msnm até em torno de 30 msnm; e
v. Aluvial, não condicionada topograficamente.

Cabe mencionar que a variação aluvial pode estar presente na AE, ao longo de cursos d'água, porém não são mapeáveis na escala de trabalho adotada.

As formações florestais também foram classificadas em estágios de regeneração (inicial, médio e avançado) segundo as Resoluções Conama Nº 04/1994 e Nº 33/1994. De forma geral, considerou-se que as formações em estágio avançado de regeneração correspondem aos remanescentes que apresentam estrutura consideravelmente desenvolvida, às vezes com características próximas da vegetação primária, porém com sinais evidentes de alterações antrópicas. Apresenta fisionomia predominante arbórea, com altura variável, dossel geralmente fechado, presença de mais de dois estratos e grande diversidade espécies, muitas delas ombrófilas. Geralmente, apresenta volume lenhoso considerável. Devido aos diferentes históricos de perturbação na AE, os fragmentos em estágio avançado são bastante heterogêneos, inclusive com composições florísticas distintas.

As formações em estágio médio de regeneração são aquelas cuja cobertura vegetal foi removida no passado por ações antrópicas, mas que possuem estrutura relativamente desenvolvida e significativa diversidade de espécies, porém inferior à formação em estágio avançado de regeneração. Apresenta fisionomia arbórea a arbustiva, com altura variável. Os fragmentos em estágio médio também são bastante heterogêneos, devido aos diferentes históricos de perturbação.

Já as formações em estágio inicial de regeneração constituem o primeiro estágio de regeneração florestal, com porte herbáceo a arbustivo. Essa formação apresenta diversidade inferior à categoria anterior, com altura média em torno de 5 m, pequeno produto lenhoso, baixa diversidade e predomínio de espécies heliófitas. Não há estratificação e pode haver árvores isoladas pertencentes a espécies pioneiras.

Tabela 6.4.3.1.a
Quantificação da cobertura vegetal e uso do solo na AE (2 km) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Categorias de cobertura vegetal e uso do solo	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação nativa	**17.402,76**	**36,28**	**3.412,75**	**7,12**	**20.815,51**	**43,40**
Floresta Ombrófila Densa Altomontana - estágio avançado	36,23	0,08	9,34	0,02	45,57	0,10
Floresta Ombrófila Densa Altomontana - estágio médio	6,85	0,01	-	-	6,85	0,01
Floresta Ombrófila Densa Altomontana - estágio inicial	9,54	0,02	4,18	0,01	13,71	0,03
Floresta Ombrófila Densa Montana - estágio avançado	171,02	0,36	33,72	0,07	204,74	0,43
Floresta Ombrófila Densa Montana - estágio médio	238,69	0,50	14,27	0,03	252,96	0,53
Floresta Ombrófila Densa Montana - estágio inicial	30,94	0,06	17,11	0,04	48,05	0,10
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio avançado	1.881,27	3,92	293,13	0,61	2.174,40	4,53
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio médio	1.800,33	3,75	287,32	0,60	2.087,65	4,35
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio inicial	344,14	0,72	54,15	0,11	398,29	0,83
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - estágio médio	3,86	0,01	-	-	3,86	0,01
Floresta Ombrófila Mista Altomontana - estágio avançado	1.046,08	2,18	120,92	0,25	1.167,00	2,43
Floresta Ombrófila Mista Altomontana - estágio médio	780,26	1,63	152,09	0,32	932,35	1,94
Floresta Ombrófila Mista Altomontana - estágio inicial	25,47	0,05	9,71	0,02	35,17	0,07
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio avançado	1.108,81	2,31	208,03	0,43	1.316,84	2,75
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio médio	452,22	0,94	232,86	0,49	685,09	1,43
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio inicial	121,82	0,25	106,45	0,22	228,28	0,48
Floresta Ombrófila Mista Submontana - estágio avançado	0,12	0,00	-	-	0,12	0,00
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio avançado	200,92	0,42	22,55	0,05	223,47	0,47
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio médio	243,02	0,51	31,62	0,07	274,63	0,57
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio inicial	101,84	0,21	4,16	0,01	106,00	0,22
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio avançado	1.201,29	2,50	108,82	0,23	1.310,12	2,73
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio médio	1.006,69	2,10	162,69	0,34	1.169,38	2,44
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio inicial	228,05	0,48	71,08	0,15	299,12	0,62
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas - estágio avançado	21,45	0,04	7,44	0,02	28,89	0,06
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas - estágio médio	80,01	0,17	8,28	0,02	88,30	0,18
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas - estágio inicial	19,30	0,04	1,77	0,00	21,07	0,04

Tabela 6.4.3.1.a
Quantificação da cobertura vegetal e uso do solo na AE (2 km) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Categorias de cobertura vegetal e uso do solo	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Estepe Gramíneo-Lenhosa	5.277,53	11,00	1.383,61	2,88	6.661,14	13,89
Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre	965,00	2,01	67,44	0,14	1.032,44	2,15
Áres antropizadas	**24.163,61**	**50,38**	**2.648,94**	**5,52**	**26.812,55**	**55,90**
Agricultura - cultura cíclica	9.612,81	20,04	867,43	1,81	10.480,25	21,85
Agricultura - cultura perene	142,88	0,30	8,72	0,02	151,61	0,32
Agropecuária	7.363,65	15,35	1.007,51	2,10	8.371,15	17,45
Reflorestamento	6.523,27	13,60	699,61	1,46	7.222,88	15,06
Mineração	41,67	0,09	3,90	0,01	45,57	0,10
Influência urbana	135,67	0,28	6,63	0,01	142,30	0,30
Aglomerado rural	220,82	0,46	35,22	0,07	256,05	0,53
Subestação	2,31	0,00	-	-	2,31	0,00
Via não pavimentada	16,10	0,03	1,71	0,00	17,81	0,04
Via pavimentada	104,42	0,22	18,20	0,04	122,62	0,26
Outras classes	**99,87**	**0,21**	**237,61**	**0,50**	**337,48**	**0,70**
Massa d'água	99,87	0,21	237,61	0,50	337,48	0,70
TOTAL	**41.666,24**	**86,87**	**6.299,30**	**13,13**	**47.965,54**	**100,00**

Fonte: JGP Consultoria (2019)

Tabela 6.4.3.1.b
Quantificação das categorias de vegetação nativa existentes na AE, agrupadas por estágio sucessional

Vegetação nativa	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Estágio avançado	**5.667,19**	**32,56%**	**803,95**	**23,56%**	**6.471,15**	**31,09%**
Floresta Ombrófila Densa	2.088,52	12,00%	336,20	9,85%	**2.424,71**	11,65%
Floresta Ombrófila Mista	2.155,01	12,38%	328,94	9,64%	**2.483,95**	11,93%
Floresta Estacional Semidecidual	1.423,67	8,18%	138,81	4,07%	**1.562,48**	7,51%
Estágio médio	**4.611,94**	**26,50%**	**889,13**	**26,05%**	**5.501,07**	**26,43%**
Floresta Ombrófila Densa	2.049,73	11,78%	301,58	8,84%	**2.351,32**	11,30%
Floresta Estacional Semidecidual	1.329,72	7,64%	202,59	5,94%	**1.532,31**	7,36%
Floresta Ombrófila Mista	1.232,48	7,08%	384,95	11,28%	**1.617,44**	7,77%
Estágio inicial	**881,09**	**5,06%**	**268,62**	**7,87%**	**1.149,71**	**5,52%**
Floresta Ombrófila Densa	384,62	2,21%	75,44	2,21%	**460,06**	2,21%
Floresta Ombrófila Mista	147,29	0,85%	116,16	3,40%	**263,45**	1,27%
Floresta Estacional Semidecidual	349,18	2,01%	77,01	2,26%	**426,20**	2,05%
Não florestais	**6.242,53**	**35,87%**	**1.451,05**	**42,52%**	**7.693,59**	**36,96%**
Estepe Gramíneo-Lenhosa	5.277,53	30,33%	1.383,61	40,54%	**6.661,14**	32,00%
Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre	965,00	5,55%	67,44	1,98%	**1.032,44**	4,96%
TOTAL	**17.402,76**	**100,00%**	**3.412,75**	**100,00%**	**20.815,51**	**100,00%**

1. Floresta Ombrófila Densa

A FOD constitui o mais importante e complexo conjunto de formações vegetais do sul do Brasil, caracterizada por uma cobertura florestal multiestratificada com grande número de árvores altas de copa sempre-verde (LEITE, 2002). Corresponde a 10,92% da AE (5.236,09 ha), sendo a formação florestal mais extensa da Área de Estudo. Ocorre apenas no estado de Santa Catarina, nas variações altomontana, montana, submontana e das terras baixas. Os fragmentos de FOD encontram-se em diferentes estágios de regeneração e com fisionomia muito variável.

Na FOD da AE, destacam-se as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Euphorbiaceae devido à sua elevada riqueza de espécies. Em termos de densidade de indivíduos, sobressaem-se as famílias Arecaceae, Myrtaceae, Sapindaceae e Lauraceae. As espécies mais importantes na FOD foram o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), a canela-amarela (*Nectandra oppositifolia*) e o camboatá (*Matayba guianensis*).

- *Floresta Ombrófila Densa Altomontana*

Também conhecidas como florestas altimontanas ou florestas nebulares, a FOD Altomontana localiza-se no cume das altas montanhas (IBGE, 2012). Essa fisionomia representa apenas 0,14% da AE (66,14 ha), sendo encontrada nos estágios avançado (0,10% ou 45,57 ha), médio (0,01% ou 6,85 ha) e inicial (0,03% ou 13,71 ha). Na AE, ocorre somente no município de Timbé do Sul.

- *Floresta Ombrófila Densa Montana*

A cobertura da FOD Montana na AE é de apenas 1,05% (505,75 ha), sendo 0,43% (204,74 ha) em estágio avançado, 0,53% (252,96 ha) em estágio médio e 0,10% (48,05 ha) em estágio inicial. Na AE, os fragmentos de FOD Montana são encontrados nos municípios de Timbé do Sul e Siderópolis.

Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 26).

Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 26).

- *Floresta Ombrófila Densa Submontana*

Segundo Lingner *et al*. (2013a), a FOD Submontana pouco se diferencia da FOD Montana. A dificuldade em se estabelecer o limite altitudinal entre essas fisionomias deve-se, em parte, à exploração iniciada a partir do início do século XIX, a qual está relacionada com a extração madeireira, abertura de áreas agropastoris e expansão urbana (ZACARIAS, 2008 *apud* LINGNER e*t al*., 2013a).

A FOD Submontana totaliza 9,72% da AE (4.660,35 ha), sendo a segunda categoria de vegetação nativa mais extensa, encontrada nos estágios avançado (4,53% ou 2.174,40 ha), médio (4,35% ou 2.087,65 ha) e inicial (0,83% ou 398,29 ha). Na AE, ocorre nos municípios de Timbé do Sul, Morro Grande, Nova Veneza, Siderópolis e Treviso.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 30).</td><td>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado de regeneração (Fi 33).</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 46).</td><td>Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio de regeneração (Fi 27).</td></tr>
</table>

- *Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas*

A FOD das Terras Baixas representa somente 0,01% da AE (3,86 ha), encontrada apenas no estágio médio, nos municípios catarinenses de Forquilhinha e Nova Veneza.

2. Floresta Ombrófila Mista

A FOM, conhecida como floresta de araucária, está presente em uma ampla gama de ambientes, sendo, portanto, uma formação florestal heterogênea, com composição e estrutura diversas em diferentes localidades (KERSTEN *et al.*, 2015). Apresenta-se em geral multiestratificada, com diferentes padrões fisionômicos (LEITE, 2002).

Na AE do empreendimento, a FOM ocorre nos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, correspondendo a 9,10% (4.364,84 ha) de sua extensão total. Na AE, há predomínio da FOM Montana, situada entre 400 e 1.000 msnm, sendo encontradas também as variações altomontana e submontana. Devido ao elevado grau de antropização da AE, os fragmentos de FOM encontram-se em diferentes estágios de regeneração.

Na FOM da AE, destacam-se, em termos de riqueza de espécies, as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Cunoniaceae. Por outro lado, as famílias com maior número de indivíduos são Myrtaceae, Primulaceae, Winteraceae e Clethraceae. As espécies mais importantes na FOM foram a araucária (*Araucaria angustifolia*), o cambuí (*Siphoneugena reitzii*) e a casca d'anta (*Drimys brasiliensis*).

- *Floresta Ombrófila Mista Altomontana*

A FOM Altomontana representa 4,55% da AE (2.134,53 ha). O estágio avançado dessa fisionomia equivale a 2,43% (1.167,00 ha), o estágio médio a 1,94% (932,35 ha) e o inicial a 0,07% (35,17 ha). Na AE, a FOM Altomontana ocorre nos municípios de Timbé do Sul (SC) e Cambará do Sul (RS).

Floresta Ombrófila Mista Altomontana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 25).

Floresta Ombrófila Mista Altomontana em estágio médio de regeneração (parcela Fi 22).

- *Floresta Ombrófila Mista Montana*

A FOM Montana ocupava grande parte do território do estado de Santa Catarina nas altitudes acima de 500 m. No entanto, na maior parte dessas áreas a floresta nativa foi substituída por campos agrícolas (IBGE, 2012). Essa fisionomia representa 4,65% da AE (2.230.20 ha), sendo encontrada nos estágios avançado (2,75% ou 1.316,84 ha), médio (1,43% ou 685,09 ha) e inicial (0,48% ou 228,28 ha). Na AE, distribui-se pelos municípios de Rolante (RS), São Francisco de Paula (RS), Cambará do Sul (RS) e Timbé do Sul (SC).

Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 15).	Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de regeneração AE (parcela Fi 16).

- *Floresta Ombrófila Mista Submontana*

A FOM Submontana possui ocorrência muito restrita na AE do empreendimento, correspondendo a somente 0,0002% da Área de Estudo (0,12 ha) e encontrada apenas no município gaúcho de Rolante.

3. Floresta Estacional Semidecidual

A FES corresponde a 7,34% da AE (3.520.99 ha), sendo assim a formação florestal com menor representatividade na Área de Estudo, onde ocorre somente no estado do Rio Grande do Sul. Há predomínio de FES Submontana, situada entre 30 e 400 m de altitude; no entanto, são encontradas também as variações montana e das terras baixas. Devido ao histórico de perturbação antrópica na região do empreendimento, os fragmentos de FES encontram-se em diferentes estágios de regeneração e com fisionomia muito variável.

Na FES, a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20% e 50% (IBGE, 2004a). Leite (2002) denomina de Floresta Estacional Semidecidual Moderada a vegetação de transição entre a região costeira e a estacional do interior na região Sul do país. Compreende áreas específicas na porção oriental do Rio Grande do Sul, encostas das serras a nordeste de Porto Alegre e na região do escudo voltado para o mar. A influência moderada oceânica é importante na seleção florística. Assim, essa

formação difere floristicamente da Floresta Estacional Semidecidual que ocorre no norte e oeste do Paraná, sobre solos derivados do basalto e arenito. Na FES Moderada, o estrato superior da floresta é formado por espécies provenientes tanto da floresta estacional decidual, quanto da ombrófila densa.

Na FES da AE, destacam-se, pela elevada riqueza de espécies, as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae. Já as famílias com maior número de indivíduos são Sapindaceae, Fabaceae, Lauraceae e Meliaceae. As espécies mais importantes na FES foram a canelinha (*Nectandra megapotamica*), o cuvatã (*Cupania vernalis*) e o jacarandá-roxo (*Machaerium stipitatum*).

- *Floresta Estacional Semidecidual Montana*

A FES Montana ocupa apenas 1,26% da AE (604,11 ha), nos estágios avançado (0,47% ou 223,47 ha), médio (0,57% ou 274,63 ha) e inicial (0,22% ou 106,00 ha). Na AE do empreendimento, distribui-se pelos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Rolante e Riozinho.

Floresta Estacional Semidecidual Montana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 07).	Floresta Estacional Semidecidual Montana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 08).

- *Floresta Estacional Semidecidual Submontana*

A cobertura da FES Submontana na AE é de 5,79% (2.778,62 ha), encontrada nos estágios avançado (2,73% ou 1.310,12 ha), médio (2,44% ou 1.169,38 ha) e inicial (0,62% ou 299,12 ha). Na AE do empreendimento, essa fisionomia distribui-se pelos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Rolante.

Floresta Estacional Semidecidual Submontana em estágio avançado de regeneração (parcela Fi 01).	Floresta Estacional Semidecidual Submontana em estágio médio de regeneração (parcela Fi 02).

- *Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas*

A FES das Terras Baixas possui distribuição muito restrita na AE (0,29% ou 138,26 ha), ocorrendo em diferentes estágios de regeneração: avançado (0,06% ou 28,89 ha), médio (0,18% ou 88,30 ha) e inicial (0,04% ou 21,07 ha). Na AE, seus fragmentos são encontrados nos municípios de Capivari do Sul, Osório e Santo Antônio da Patrulha.

4. Estepe Gramíneo-Lenhosa

A Estepe possui constituição essencialmente graminoide e compõe um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil (RODERJAN *et al.*, 2002). Sua vegetação foi quase totalmente transformada pela atividade agropecuária, iniciando pela sua utilização como pastagens naturais, ao que se seguiram cultivos extensivos de grãos e, mais recentemente, povoamentos de espécies arbóreas introduzidas, notadamente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (RODERJAN *et al.*, 2002).

A Estepe Gramíneo-Lenhosa é a principal fitofisionomia nativa da AE, correspondendo a 13,89% (6.661,14 ha) de sua extensão. Ocorre nas partes elevadas do Planalto Meridional, nos municípios de São Francisco de Paula (RS), Cambará do Sul (RS), São José dos Ausentes (SC) e Timbé do Sul (SC).

As principais famílias e espécies encontradas na Estepe Gramíneo-Lenhosa da AE do empreendimento são as seguintes: Asteraceae (*Achyrocline satureioides*, *Baccharis trimera*, *Lourteigia ballotifolia*, *Vernonanthura nudiflora*), Cyperaceae (*Cyperus haspan*, *C. polystachyos*, *C. rotundus*), Poaceae (*Imperata brasiliensis*, *Panicum* sp., *Paspalum dilatatum*, *Schizachyrium condensatum*, *Setaria* sp.), Melastomataceae (*Chaetogastra cristaensis*, *Miconia cinerascens*), Blechnaceae (*Parablechnum cordatum*), Hypoxidaceae (*Hypoxis decumbens*), Campanulaceae (*Siphocampylus verticillatus*), Iridaceae (*Sisyrinchium micranthum*) e Violaceae (*Viola subdimidiata*).

Estepe Gramíneo-Lenhosa na AE (próximo a Fi 25).

5. Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre

De acordo com o IBGE (2012), nas planícies fluviais e mesmo ao redor das depressões aluviais (pântanos, lagunas e lagoas), há frequentes terrenos instáveis cobertos por uma vegetação, em constante sucessão, designada de formações pioneiras. Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenescidos de solos ribeirinhos aluviais e lacustres, dentre outras situações. Estas formações pioneiras conceituam comunidades localizadas, sem ligá-las necessariamente às regiões ecológicas clímax.

Segundo Leite (2002), as formações pioneiras aluviais da região Sul são dominadas de modo geral, pelas ciperáceas e gramíneas altas, instalando-se elementos das famílias Asteraceae e Verbenaceae nos ambientes mais drenados. Dentre as ciperáceas, comuns nos locais permanentemente inundados, destacam-se o piriri (*Scirpus californicus*), as tiriricas (*Rhynchospora emaciata*, *Fimbristylis autumnalis* e *R. tenuis*), entre outras. O grupo das gramíneas é formado principalmente por: macega (*Hypogynium virgatum*), capim-caninha (*Andropogon lateralis*), espécies de *Paspalum*, *Festuca*, *Leptocoryphium*, *Axonopus*, etc. São comuns espécies de caraguatás, com destaque para *Eryngium pandanifolium* em áreas brejosas, ao lado de carquejas e vassouras (*Baccharis* spp.).

De permeio a estas formações tipicamente herbáceas, proliferam pequenos agrupamentos arbustivos e subarbustivos, associados aos ambientes mais drenados, que podem formar matas ciliares, onde se encontram diversas espécies de Myrtaceae, branquilho (*Sebastiania commersoniana*), aroeira-vermelha (*Schinus terebenthifolius*), a corticeira-do-brejo (*Erythrina crista-galli*), a murta (*Blepharocalyx salicifolius*) e o salgueiro (*Salix humboldtiana*) (KLEIN, 1980 *apud* LEITE & KLEIN, 1990).

Na AE do empreendimento, foram encontradas espécies herbáceas como *Cyperus distans*, *Cyperus polystachyos*, *Imperata brasiliensis*, *Paspalum dilatatum*, *Baccharis trimera* e *Eryngium* sp., além de espécies lenhosas como *Vernonanthura nudiflora* e da *Myrsine parvifolia*. Essa formação corresponde a 2,15% (1.032,44 ha) da AE, onde é encontrada em seu trecho mais ao sul no Rio Grande do Sul, principalmente ao redor de

lagoas, nos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Osório e Capivari do Sul.

Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre (próximo a FL 01).

6.4.3.2
Levantamento Fitossociológico

Nesta Seção, apresentam-se a metodologia e os resultados do levantamento fitossociológico realizado em remanescentes florestais da AE (faixa de 2 km) da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. Este estudo contribui para a caracterização quali-quantitativa da cobertura vegetal na AE, com o estabelecimento de parâmetros fitossociológicos e de diversidade.

Os resultados fornecem também uma estimativa do volume de material lenhoso a ser gerado com a supressão de vegetação, além de criar parâmetros para o monitoramento ambiental, após a implantação do empreendimento, permitindo inferir a respeito de possíveis impactos ambientais ao longo do tempo.

Os resultados apresentados na presente seção foram baseados em uma campanha de campo realizada em março deste ano, que consistiu de um levantamento qualiquantitativo de todos os indivíduos com DAP $\geq$ 5 cm espécies. A realização de uma segunda campanha de campo está prevista para ocorrer após a emissão da Licença Prévia (LP) do empreendimento, complementando a amostragem que subsidiará o pedido de Licença de Instalação (LI) e a solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV). Para a segunda campanha é prevista a realização de um levantamento quali-quantitativo do estrato arbóreao, arbustivo e herbáceo, conforme solicitado no TR e nas considerações que a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roesser/FEPAM-RS fez ao TR emitido pelo IBAMA.

Metodologia

A seguir, são descritos os procedimentos utilizados para seleção dos locais de amostragem do levantamento fitossociológico, bem como para a coleta de dados e para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos.

Seleção do tipo de levantamento fitossociológico e das parcelas amostrais

O levantamento fitossociológico contemplou as formações florestais nativas que serão impactadas para a implantação do empreendimento, conforme apresentado no **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de cobertura vegetal e uso do solo** (**Anexo 7**). De acordo com o IBGE (2012), dentre as técnicas de amostragem usuais no inventário de formações florestais, a amostragem pode ser: aleatória irrestrita (ou inteiramente casualizada), aleatória restrita (ou estratificada), não-aleatória sistemática ou não-aleatória seletiva. Para a realização deste levantamento fitossociológico, optou-se pela amostragem não-aleatória seletiva. Trata-se de um método segundo o qual a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente em mapas e imagens orbitais, baseando-se nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da vegetação estudada (IBGE, 2012).

A fim de captar a maior variabilidade possível das florestas estudadas, foram utilizadas unidades amostrais retangulares com 10 m de largura por 50 m de comprimento, resultando em área fixa de 500 m^2 (0,05 ha). A forma retangular e a área de 500 m^2 facilitam a instalação e mensuração dos indivíduos arbóreos, e minimizam os erros amostrais inerentes de um levantamento fitossociológico.

Foram locadas 55 parcelas de amostragem que abrangem as fisionomias florestais mais representativas da AE. As parcelas foram georreferenciadas por meio de sistema de posicionamento global (GPS), para sua posterior representação em imagens de satélite.

Coleta de dados

O levantamento fitossociológico foi realizado em uma campanha de campo, entre os dias 09 a 27 de março de 2019. Em cada parcela, foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos:

- Identificação da espécie com nome científico e popular, quando possível;
- Circunferência na altura do peito (CAP) dos indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 15,7 cm, correspondente a cerca de 5,0 cm de diâmetro na altura do peito (DAP); para as árvores que se bifurcavam abaixo de 1,30 m de altura, foram medidos todos os troncos dentro do limite de inclusão estabelecido;
- Altura total do tronco principal e dos fustes dentro do limite de DAP considerado;
- Altura comercial do tronco principal.

Os indivíduos mortos em pé também foram medidos, os quais foram incluídos no cálculo de volume de material lenhoso. As palmeiras, fetos arborescentes e espécies exóticas também foram considerados.

Além dos dados quantitativos, em cada uma das parcelas foram registradas as seguintes informações a respeito do local de amostragem e da fisionomia da vegetação:

- Localização (município e UF);
- Coordenadas do início e fim da parcela (UTM, *datum* SIRGAS 2000);

- Altitude (msnm);
- Acessibilidade para chegar à parcela, nas categorias: (1) fácil, (2) com restrição, (3) difícil;
- Declividade (média da inclinação ao longo da parcela), nas categorias: (1) de 0 a 5°, (2) de 6 a 15°, (3) de 16 a 30°, (4) superior a 30°;
- Posição no relevo, nas categorias: (1) topo de morro, (2) planalto, (3) encosta de morro, (4) planície aluvial;
- Fitofisionomia predominante;
- Estágio de regeneração de acordo com as Resoluções Conama N° 04/1994 e 33/1994, nas categorias: (1) avançado, (2) médio, (3) inicial;
- Estado predominante de conservação da vegetação, nas categorias: (1) preservada, (2) alterada, (3) muito alterada;
- Componente predominante da vegetação, nas categorias: (1) arbóreo, (2) arbustivo, (3) herbáceo;
- Característica predominante do sub-bosque, nas categorias: (1) denso, (2) médio, (3) ralo, (4) ausente;
- Características do dossel, nas categorias: (1) aberto, (2) fechado, (3) árvores emergentes, (4) infestação por cipós, (5) sem infestação por cipós;
- Tipo de ambiente, nas categorias: (1) seco, (2) úmido, (encharcado);
- Característica predominante da serrapilheira, nas categorias: (1) ausente, (2) fina, (3) média, (4) espessa;
- Textura visual do solo, nas categorias: (1) afloramento rochoso, (2) pedregoso, (3) arenoso, (4) areno-argiloso, (5) argiloso, (6) siltoso;
- Sinais de antropização;
- Outras características relevantes para caracterizar o ambiente;
- Registro fotográfico.

Equipe de campo e materiais utilizados

Foram mobilizadas duas equipes de campo para a realização do levantamento fitossociológico, cada uma composta por um biólogo e dois auxiliares de campo. Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados para a mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos:

- Trena de 50 m (para locar as parcelas);
- GPS Garmin (para georreferenciar as parcelas);
- Fita métrica de 1,5 m (para medir o CAP das árvores);
- Tesoura de poda (para coletar e preparar material botânico);
- Tesoura de poda alta ou podão (para coletar galhos de espécimes com altura elevada);
- Facão (para auxiliar na identificação dos indivíduos arbóreos pelas características das cascas interna e externa, como coloração, presença de látex ou cheiros característicos);
- Binóculos (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito altos e de difícil coleta);
- Planilhas de anotação dos dados coletados das parcelas e das árvores;

- Sacos plásticos (para acondicionar as amostras de material botânico);
- Fita crepe e caneta permanente (para etiquetar as plantas);
- Prensas de madeira e jornal (para prensar amostras de material botânico).

Identificação taxonômica

Quando possível, a identificação das espécies foi realizada em campo com base em características vegetativas e reprodutivas dos indivíduos amostrados. Para os exemplares que não puderam ser identificados até o nível específico, foram coletadas amostras. Ao final de cada dia, as amostras eram comparadas entre si (morfotipadas), descartando-se os materiais repetidos. As amostras selecionadas foram acondicionadas em folhas de jornal e prensadas utilizando-se prensas de madeira, placas de papelão e cordas.

A identificação ou confirmação do nome científico foi realizada por meio de consulta à bibliografia especializada e a herbários digitais, como o Reflora – Jardim Botânico do Rio de Janeiro e *Species Link* – CRIA/FAPESP. A classificação botânica foi baseada em APG IV (2016). A nomenclatura correta de cada espécie (nome científico e autor) foi verificada nos sítios eletrônicos do Reflora - Jardim Botânico do Rio de Janeiro[11], *Tropicos*[12] e *The Plant List*[13]. Os nomes populares das espécies foram obtidos em referências bibliográficas, citando preferencialmente os nomes utilizados na região.

Nos casos em que não foi possível realizar a determinação completa da espécie, sua identificação foi apresentada até o nível de gênero (sp.1, sp.2...), de família (sp.1, sp.2...) ou como indeterminada (sp.1, sp.2...). Por exemplo, indivíduos do gênero *Eugenia* que puderam ser separados em duas morfoespécies ou táxons receberam o nome de *Eugenia* sp.1 e de *Eugenia* sp.2, para posterior análise dos parâmetros fitossociológicos e inclusão na lista final de espécies.

Na impossibilidade de coleta de amostra de alguns indivíduos arbóreos, devido à sua elevada altura ou à ausência de folhas ou de estruturas reprodutivas, os mesmos foram agrupados e denominados como “Indeterminada”.

Representatividade da amostragem

A representatividade da amostragem realizada foi testada utilizando-se dois métodos: a curva do coletor e a curva de rarefação. A curva do coletor é traçada relacionado o número de parcelas com o número de espécies registradas. No entanto, o formato dessa curva é influenciado pela ordem na qual os dados das parcelas são inseridos. Esse problema é eliminado com a múltipla aleatorização da ordem das parcelas e posterior cálculo da curva média e o desvio padrão resultante das aleatorizações. Com esse procedimento, obtém-se a curva de rarefação, que é um estimador mais confiável da riqueza local. Assim, também foi elaborada a curva de rarefação de espécies por aumento do número de indivíduos amostrados, pois a riqueza de espécies, em alguns

[11] http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/
[12] http://www.tropicos.org
[13] http://www.the plantlist.org

casos, é mais dependente do aumento do número de indivíduos amostrados do que do aumento da área amostrada (MELO & HEPP, 2008).

Tratamento dos dados

O tratamento dos dados do levantamento fitossociológico foi realizado separadamente para três grupos de formações: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES).

Os dados dendrométricos coletados foram tabulados em planilha Excel e lançados no programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006) para cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade e volumétricos. Os seguintes parâmetros foram calculados, conforme metodologia proposta por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974):

- Área basal (m²);
- Densidade absoluta (N/ha);
- Densidade relativa (%);
- Dominância absoluta (m²/ha);
- Dominância relativa (%);
- Frequência absoluta (%);
- Frequência relativa (%);
- Volume total por hectare (m³/ha);
- Índice de valor de cobertura (%);
- Índice de valor de importância (%).

Além dos parâmetros fitossociológicos, foram calculados os seguintes índices de diversidade: índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), índice de dominância de Simpson (C) e índice de equabilidade de Pielou (J').

Também foi estimado o volume de material lenhoso total por hectare das formações florestais estudadas. Os cálculos volumétricos para determinação dos usos múltiplos da madeira comercial de toda a árvore (tora, lenha e carvão do tronco e da copa) serão apresentados posteriormente, por ocasião da solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e Intervenção em APP.

A análise de distribuição diamétrica foi realizada para os parâmetros de densidade absoluta (número de indivíduos por hectare), dominância absoluta (área basal por hectare) e volume total por hectare. Foram consideradas classes de diâmetro com amplitude de 5 cm, sendo o limite inferior de 5 cm e o limite superior o maior DAP registrado em cada formação florestal. A distribuição diamétrica constitui uma importante ferramenta na análise da estrutura horizontal de uma floresta, que possibilita avaliar a regeneração natural potencial e até mesmo inferir a respeito de seu estado de conservação e os efeitos de prováveis alterações antrópicas sofridas no passado (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995).

A análise de classes de altura foi realizada para os parâmetros de densidade absoluta, dominância absoluta e volume total por hectare. As classes de distribuição de altura são

determinadas com base na média das alturas totais dos indivíduos amostrados e em seu desvio padrão. A análise da estrutura vertical de uma população florestal permite inferir a respeito da importância dos indivíduos ou espécies em relação à sua participação nos estratos verticais da floresta (LAMPRECHT, 1964 *apud* SANQUETTA *et al*., 2006).

As fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos, de diversidade e volumétricos são apresentadas a seguir no **Quadro 6.4.3.2.a**.

Quadro 6.4.3.2.a
Fórmulas dos parâmetros calculados

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Estimadores dos parâmetros da estrutura horizontal		
Densidade absoluta	$DA_i = \frac{n_i}{A}$	DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare n_i= número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem A = área total amostrada (ha)
Densidade relativa	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} . 100$	DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas)
Densidade total	$DT = \frac{N}{A}$	DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas) N = número total de indivíduos amostrados A = área total amostrada (ha)
Frequência absoluta	$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) . 100$	FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre u_t= número total de unidades amostrais
Frequência relativa	$FR_i = \left(FA_i / \sum_{i=1}^{P} FA_i \right) . 100$	FR_i= frequência relativa da i-ésima espécie na população FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população P = número de espécies amostradas
Dominância absoluta	$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$	DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie (m²/ha) AB_i= área basal da i-ésima espécie na área amostrada (m²) A = área total amostrada (ha)
Dominância relativa	$DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} . 100$	DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie (%) DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie (m²/ha) DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas) (m²/ha)
Dominância total	$DoT = \frac{ABT}{A}$	DoT = dominância total (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas) (m²/ha) ABT = área basal total (m²) A = área amostrada (ha)
Índice de valor de importância	$IVI = DR + FR + DoR$	IVI = índice de valor de importância DR = densidade relativa FR = frequência relativa DoR = dominância relativa

Quadro 6.4.3.2.a
Fórmulas dos parâmetros calculados

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Índice de valor de cobertura	$IVC = DR + DoR$	IVC = índice de valor de cobertura DR = densidade relativa DoR = dominância relativa
Classes de altura		
Estrato inferior	$hj < (\bar{h} - 1.S)$	$\bar{h}$ = média das alturas dos indivíduos amostrados S = desvio padrão das alturas totais (hj) hj = altura total da j-ésima árvore individual
Estrato intermediário	$(\bar{h} - 1.S) \leq hj < (\bar{h} + 1.S)$	
Estrato superior	$hj \geq (\bar{h} - 1.S)$	
Índices de diversidade		
Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')	$H' = \left[N.\ln(N) - \sum_{i=1}^{S} n_i.\ln(n_i)\right]/N$	N = número total de indivíduos amostrados n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie S = número de espécies amostradas ln = logarítmo de base neperiana (e)
Índice de dominância de Simpson (C)	$l = \left[\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)\right]/N(N-1)$ $C = 1 - l$	l = medida de dominância C = índice de dominância de Simpson n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie N = número total de indivíduos amostrados S = número de espécies amostradas
Índice de equabilidade de Pielou (J')	$J' = \frac{H'}{H'max}$	J' = índice de equabilidade de Pielou H'max = ln (S) = diversidade máxima S = número de espécies amostradas
Índice de riqueza de Jackknife	$J_i = nH' - (n-1)H'_i$ *para i = 1,...,n* $\bar{J} = \left(\sum_{i=1}^{n} J_i\right)/n$ $S_j = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n}(J_i - \bar{J})^2\right)/n-1}$ $S_{\bar{J}} = \frac{S_J}{\sqrt{n}}$ $IC = \bar{J} \pm t_{(1-\alpha/2;n-1)}S_{\bar{J}}$	J_i= pseudovalores de Jackknife H'_i= índice de Shannon-Weave; n = número de amostras $\bar{J}$= média aritmética dos n pseudovalores de J_i S_j = desvio padrão $S_{\bar{J}}$= erro padrão IC = intervalo de confiança para H'
Parâmetros dendrométricos		
Área basal	$AB = \sum_{i=1}^{S} AB_i$	AB_i = área basal total da espécie i
Volume total do tronco com casca (tora, lenha e carvão)	$Vt = \pi.\frac{DAPcc^2}{4}.Ht.Ff$	Vt = volume total do tronco; π = 3,141516; $DAPcc$ = diâmetro a altura do peito em metros (com casca); Ht = altura total da árvore em metros; Ff = fator de forma (0,7) adotado por Heinsdijk (1.965).

Quadro 6.4.3.2.a
Fórmulas dos parâmetros calculados

Parâmetro	Fórmula	Legenda
Volume por parcela	$Va = V_1 + V_2 + \cdots + V_n$	Va = volume da amostra (m³) V_n = volume de cada indivíduo (m³)
Volume médio por parcela	$Y = (Y_1 + Y_2 + \cdots + Y_n)/n$	Y = volume médio por unidade amostral (m³) Y_n = volume individual (m³) n = número de parcelas

Localização e características ambientais das parcelas de amostragem

O **Quadro 6.4.3.2.b**, a seguir, apresenta os dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico e o **Quadro 6.4.3.2.c**, sua caracterização ambiental, incluindo o estágio sucessional da parcela de amostragem. As florestas tropicais são constituídas por mosaicos de vegetação em variados estágios de sucessão (idades, tamanhos e composição de espécies), podendo apresentar diferentes níveis de perturbação (KAGEYAMA, 1987). Por essa razão, é importante destacar que nem sempre o estágio de sucessão em que a parcela foi classificada corresponde ao estágio sucessional predominante no remanescente em que ela se encontra.

A localização das parcelas pode ser visualizada no **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo** (**Anexo 7**), elaborado sobre imagens de satélite. O registro fotográfico do levantamento fitossociológico consta no **Anexo 10**.

Quadro 6.4.3.2.b
Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

N° da parcela	Código de campo	Município	UF	Coordenadas início (22J)		Altitude início (msnm)	Coordenadas final (22J)		Altitude final (msnm)	Acesso	Declivi-dade	Posição no relevo
Fi 01	IF-02	Santo Antônio da Patrulha	RS	552598	6696984	265	552619	6697019	259	Com restrição	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 02	IF-03	Santo Antônio da Patrulha	RS	552621	6698093	231	552666	6698119	218	Fácil	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 03	IF-05	Santo Antônio da Patrulha	RS	552586	6701835	102	552615	6701876	103	Fácil	0° - 5º	Planalto
Fi 04	IF-06	Caraá	RS	552511	6703187	141	552496	6703230	126	Fácil	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 05	IF-07	Caraá	RS	552264	6703927	163	552225	6703948	165	Com restrição	0° - 5º	Encosta de morro
Fi 06	IF-08	Santo Antônio da Patrulha	RS	550256	6710224	205	550259	6710267	206	Com restrição	6° - 15°	Topo de morro
Fi 07	IF-09	Santo Antônio da Patrulha	RS	549715	6711644	433	549760	6711650	433	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 08	IF-10	Santo Antônio da Patrulha	RS	549495	6712363	496	549462	6712371	509	Com restrição	>46°	Encosta de morro
Fi 09	IF-11	Rolante	RS	548769	6715507	277	548810	6715498	273	Difícil	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 10	IF-12	Rolante	RS	548796	6716763	350	548782	6716782	352	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 11	IF-13	Rolante	RS	549081	6720519	284	549042	6720529	280	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 12	IF-14	Rolante	RS	550772	6727048	146	550771	6727006	145	Com restrição	>46°	Encosta de morro
Fi 13	IF-15	Rolante	RS	551188	6727954	157	551237	6727943	171	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 14	IF-16	Rolante	RS	552428	6730264	376	552461	6730222	374	Difícil	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 15	IF-34	Rolante	RS	553065	6732086	728	553105	6732107	724	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 16	IF-17	São Francisco de Paula	RS	552911	6732811	859	552896	6733852	836	Difícil	16° - 30°	Topo de morro
Fi 17	IF-20	Cambará do Sul	RS	586129	6782268	1030	586106	6782305	1035	Fácil	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 18	IF-21	Cambará do Sul	RS	589421	6784018	1072	529427	6784090	1080	Com restrição	6° - 15°	Topo de morro
Fi 19	IF-22	Cambará do Sul	RS	592597	6786506	1048	592630	6786531	1030	Com restrição	0° - 5º	Planalto
Fi 20	IF-23	Cambará do Sul	RS	595495	6789375	1060	595541	6789382	1083	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 21	IF-24	Cambará do Sul	RS	597010	6792664	1063	597049	6792634	1068	Com restrição	6° - 15°	Topo de morro
Fi 22	IF-25	Cambará do Sul	RS	597970	6794377	1050	597922	6794372	1049	Com restrição	0° - 5º	Topo de morro
Fi 23	IF-26	Cambará do Sul	RS	598644	6796194	1086	598601	6796172	1091	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 24	IF-31	São José dos Ausentes	RS	603008	6804770	1105	607014	6804773	1097	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 25	IF-32	São José dos Ausentes	RS	603348	6804918	1023	603303	6804931	1020	Com restrição	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 26	IF-33	Timbé do Sul	SC	605529	6806398	437	605487	6806373	456	Difícil	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 27	IF-35	Timbé do Sul	SC	606602	6806813	316	606555	6806800	323	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 28	IF-36	Timbé do Sul	SC	608240	6807690	196	608203	6807710	205	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 29	IF-38	Timbé do Sul	SC	610228	6808411	147	610221	6808364	143	Difícil	6° - 15°	Encosta / planície aluvial
Fi 30	IF-39	Timbé do Sul	SC	617083	6812817	131	617035	6812795	139	Com restrição	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 31	IF-41	Timbé do Sul	SC	618583	6814307	186	618615	6814340	184	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro

Quadro 6.4.3.2.b
Dados de localização das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

N° da parcela	Código de campo	Município	UF	Coordenadas início (22J)		Altitude início (msnm)	Coordenadas final (22J)		Altitude final (msnm)	Acesso	Declivi-dade	Posição no relevo
Fi 32	IF-42	Morro Grande	SC	624248	6817699	99	624269	6817754	99	Com restrição	16° - 30°	Topo de morro
Fi 33	IF-43	Morro Grande	SC	625847	6818621	84	625811	6818657	87	Fácil	6° - 15°	Planalto
Fi 34	IF-45	Morro Grande	SC	627719	6819672	224	627725	6819726	207	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 35	IF-50	Nova Veneza	SC	632749	6823382	114	632768	6823355	115	Com restrição	6° - 15°	Planície aluvial
Fi 36	IF-53	Nova Veneza	SC	635243	6825558	118	635258	6825593	116	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 37	IF-55	Nova Veneza	SC	636720	6826679	131	636775	6826680	131	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 38	IF-56	Nova Veneza	SC	637114	6826905	126	637108	6826852	140	Fácil	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 39	IF-57	Nova Veneza	SC	637703	6827361	128	637669	6827345	131	Difícil	6° - 15°	Planalto/ encosta
Fi 40	IF-58	Siderópolis	SC	641987	6832467	115	641999	6832420	117	Com restrição	0° - 5º	Planalto
Fi 41	IF-59	Siderópolis	SC	642352	6832776	133	642297	6832775	134	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 42	IF-60	Siderópolis	SC	642702	6833264	139	642686	6833220	143	Com restrição	16° - 30°	Topo/ encosta de morro
Fi 43	IF-47	Siderópolis	SC	644074	6834124	163	644034	6834087	161	Fácil	6° - 15°	Planalto
Fi 44	IF-61	Siderópolis	SC	644115	6834342	159	644139	6834302	155	Com restrição	6° - 15°	Encosta de morro
Fi 45	IF-62	Siderópolis	SC	646049	6836091	143	646002	6836094	158	Com restrição	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 46	IF-65	Siderópolis	SC	648028	6838737	117	648028	6838683	112	Difícil	16° - 30°	Encosta de morro
Fi 47	IF-67	Treviso	SC	651940	6840715	179	651954	6840756	172	Difícil	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 48	IF-691	Siderópolis	SC	654674	6840957	368	654596	6840941	347	Com restrição	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 49	IF-48	Siderópolis	SC	654972	6839082	385	-	-	385	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 50	IF-69	Siderópolis	SC	651758	6838260	111	651720	683823	112	Difícil	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 51	IF-70	Siderópolis	SC	648326	6835805	140	648346	6835940	147	Difícil	>46°	Encosta de morro
Fi 52	IF-71	Siderópolis	SC	645537	6832968	187	645576	6832999	186	Difícil	31° - 45°	Topo/ encosta de morro
Fi 53	IF-72	Siderópolis	SC	645103	6832062	160	645106	6832117	155	Difícil	31° - 45°	Encosta de morro
Fi 54	IF-73	Nova Veneza	SC	644658	6831120	79	644651	6831099	78	Com restrição	6° - 15°	Planície aluvial
Fi 55	IF-74	Nova Veneza	SC	644111	6829072	64	644122	6899121	79	Com restrição	>46°	Planície aluvial

Quadro 6.4.3.2.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE

N° da parcela	Código campo	Fitofisio-nomia [1]	Estágio de sucessão	Estado de conser-vação	Estrato predomi-nante	Sub-bosque	Tipo de dossel	Árvores emerge-ntes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo	Sinais de antropização
Fi 01	IF-02	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Seco	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	Trilhas
Fi 02	IF-03	FES	Médio	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado a aberto	Ausentes	Sim	Seco	Espessa	Pedregoso	Presença de invasoras
Fi 03	IF-05	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado a aberto	Presentes	Sim	Seco	Média	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras, caça
Fi 04	IF-06	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Média	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras
Fi 05	IF-07	FES	Avançado	Preservada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Média	Argiloso/ pedregoso	-
Fi 06	IF-08	FES	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras, gado
Fi 07	IF-09	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo/ arbustivo	Ralo	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras, fogo
Fi 08	IF-10	FES	Avançado	Muito alterada	Arbóreo	Ausente	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ afloramento rochoso	Desmatamento, fogo
Fi 09	IF-11	FES	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ arbustivo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ pedregoso	Bosqueamento, gado
Fi 10	IF-12	FES	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Seco	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	Bosqueamento
Fi 11	IF-13	FES	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ afloramento rochoso	Presença de invasoras, eucalipto
Fi 12	IF-14	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ausente	Aberto	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso/ afloramento rochoso	Bosqueamento
Fi 13	IF-15	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ausente	Aberto	Presentes	Sim	Seco	Fina	Argiloso	Bosqueamento
Fi 14	IF-16	FES	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Sim	Seco	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	Bosqueamento
Fi 15	IF-34	FOM	Avançado	Pouco alterada	Herbáceo/ arbóreo	Ausente	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	Presença de invasoras
Fi 16	IF-17	FOM	Avançado	Preservada	Arbóreo	Denso	Fechado	Presentes	Não	Seco	Espessa	Argiloso	-
Fi 17	IF-20	FOM	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Fina	Argiloso/ pedregoso	Trilhas

Quadro 6.4.3.2.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE

N° da parcela	Código campo	Fitofisio-nomia [1]	Estágio de sucessão	Estado de conser-vação	Estrato predomi-nante	Sub-bosque	Tipo de dossel	Árvores emerge-ntes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo	Sinais de antropização
Fi 18	IF-21	FOM	Avançado	Alterada	Herbáceo	Ralo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Afloramento rochoso/ argiloso	Gado
Fi 19	IF-22	FOM	Avançado	Alterada	Arbóreo/ herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Não	Seco	Fina	Argiloso	Presença de invasoras, gado
Fi 20	IF-23	FOM	Avançado	Alterada	Herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	-
Fi 21	IF-24	FOM	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Ausentes	Não	Úmido	Fina	Argiloso/ afloramento rochoso	Gado, trilhas
Fi 22	IF-25	FOM	Médio	Alterada	Arbóreo	Médio a denso	Fechado a aberto	Presentes	Não	Seco	Fina	Argiloso/ pedregoso	Fogo
Fi 23	IF-26	FOM	Médio	Alterada	Herbáceo	Ausente	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	Gado
Fi 24	IF-31	FOM	Médio	Pouco alterada	Arbóreo	Médio	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Média	Pedregoso/ argiloso	Presença de búfalos
Fi 25	IF-32	FOM	Avançado	Muito alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Ausentes	Não	Úmido	Fina	Argiloso/ pedregoso	Presença de búfalos
Fi 26	IF-33	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Denso	Fechado	Ausentes	Não	Úmido	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	-
Fi 27	IF-35	FOD	Médio	Alterada	Arbóreo	Ralo	Aberto	Ausentes	Não	Úmido	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	Presença de invasoras, desmatamento
Fi 28	IF-36	FOD	Avançado	Pouco alterada	Herbáceo	Médio	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Fina	Argiloso	Presença de invasoras
Fi 29	IF-38	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo/ arbustivo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso	Desmatamento
Fi 30	IF-39	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso	Desmatamento, extração de palmito
Fi 31	IF-41	FOD	Médio	Alterada	Arbóreo	Denso	Aberto	Ausentes	Sim	Seco	Média	Argiloso	Presença de invasoras, desmatamento
Fi 32	IF-42	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ herbáceo	Médio	Fechado	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	Presença de invasoras
Fi 33	IF-43	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Denso	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Areno-argiloso	-

Quadro 6.4.3.2.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE

N° da parcela	Código campo	Fitofisio-nomia [1]	Estágio de sucessão	Estado de conser-vação	Estrato predomi-nante	Sub-bosque	Tipo de dossel	Árvores emerge-ntes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo	Sinais de antropização
Fi 34	IF-45	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Espessa	Argiloso/ afloramento rochoso	Remento de eucalipto no entorno
Fi 35	IF-50	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ arbustivo	Médio	Fechado	Presentes	Sim	Úmido	Média	Areno-argiloso	Desmatamento
Fi 36	IF-53	FOD	Médio	Pouco alterada	Arbóreo/ herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	-
Fi 37	IF-55	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	-
Fi 38	IF-56	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Areno-argiloso/ afloramento rochoso	-
Fi 39	IF-57	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo	Denso	Aberto	Presentes	Não	Úmido	Fina	Argiloso	Desmatamento
Fi 40	IF-58	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Espessa	Argiloso/ afloramento rochoso	-
Fi 41	IF-59	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Espessa	Argiloso/ afloramento rochoso	Presença de invasoras
Fi 42	IF-60	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Encharcado a úmido	Média	Argiloso/ pedregoso	-
Fi 43	IF-47	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Denso	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Espessa	Argiloso/ afloramento rochoso	Desmatamento, SAF, extração de palmito
Fi 44	IF-61	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Encharcado a úmido	Espessa	Argiloso/ afloramento rochoso	-
Fi 45	IF-62	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo	Ralo	Fechado	Presentes	Não	Seco	Média	Argiloso/ afloramento rochoso	SAF no sub-bosque
Fi 46	IF-65	FOD	Médio	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado a aberto	Ausentes	Não	Seco	Fina	Areno-argiloso	Bambu, presença de invasoras
Fi 47	IF-67	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Areno-argiloso	Presença de invasoras
Fi 48	IF-691	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso/ pedregoso	-
Fi 49	IF-48	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso	-
Fi 50	IF-69	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Sim	Úmido	Fina	Argiloso	Presença de invasoras

Quadro 6.4.3.2.c
Caracterização ambiental das parcelas do levantamento fitossociológico realizado na AE

N° da parcela	Código campo	Fitofisio-nomia [1]	Estágio de sucessão	Estado de conser-vação	Estrato predomi-nante	Sub-bosque	Tipo de dossel	Árvores emerge-ntes	Infestação por cipós	Ambiente	Serapi-lheira	Textura predominante do solo	Sinais de antropização
Fi 51	IF-70	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo/ herbáceo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso	Presença de invasoras
Fi 52	IF-71	FOD	Avançado	Alterada	Arbóreo/ herbáceo	Ralo	Aberto	Presentes	Não	Seco	Fina	Argiloso	Bosqueamento
Fi 53	IF-72	FOD	Avançado	Preservada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Não	Úmido	Média	Argiloso	-
Fi 54	IF-73	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Médio	Fechado	Presentes	Sim	Úmido	Média	Areno-argiloso	Bosqueamento
Fi 55	IF-74	FOD	Avançado	Pouco alterada	Arbóreo	Médio	Aberto	Presentes	Não	Encharcado	Média	Areno-argiloso	-

(1) FES = Floresta Estacional Semidecidual; FOD = Floresta Ombrófila Densa, FOM = Floresta Ombrófila Mista
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Resultados e discussão

O levantamento fitossociológico visou a ampliar as informações a respeito das formações florestais nativas representativas da AE do empreendimento (faixa de 2 km), com o estabelecimento de parâmetros fitossociológicos e de diversidade do estrato arbóreo. Os parâmetros fitossociológicos fornecem informações sobre a estrutura da comunidade, além de possibilitar interpretações sobre o estado de desenvolvimento das espécies em cada área particular (SILVA *et al.*, 2002). O resultado desse tipo de análise pode ser comparado com outras comunidades vegetais, permitindo estabelecer padrões de vegetação (MARTINS, 1991).

Esforço amostral

A **Tabela 6.4.3.2.a** apresenta o esforço amostral do levantamento fitossociológico realizado na AE, relacionando a área amostrada com a área total de florestas nativas na Área de Estudo. Foram amostradas 55 parcelas de 500 m², totalizando 27.500 m² (2,75 ha), sendo 30 parcelas em Floresta Ombrófila Densa (FOD), 11 parcelas em Floresta Ombrófila Mista (FOM) e 14 em Floresta Estacional Semidecidual (FES). Isso resultou em um esforço amostral total de aproximadamente 0,021% nas florestas nativas da AE.

Tabela 6.4.3.2.a
Intensidade amostral do levantamento fitossociológico realizado na AE

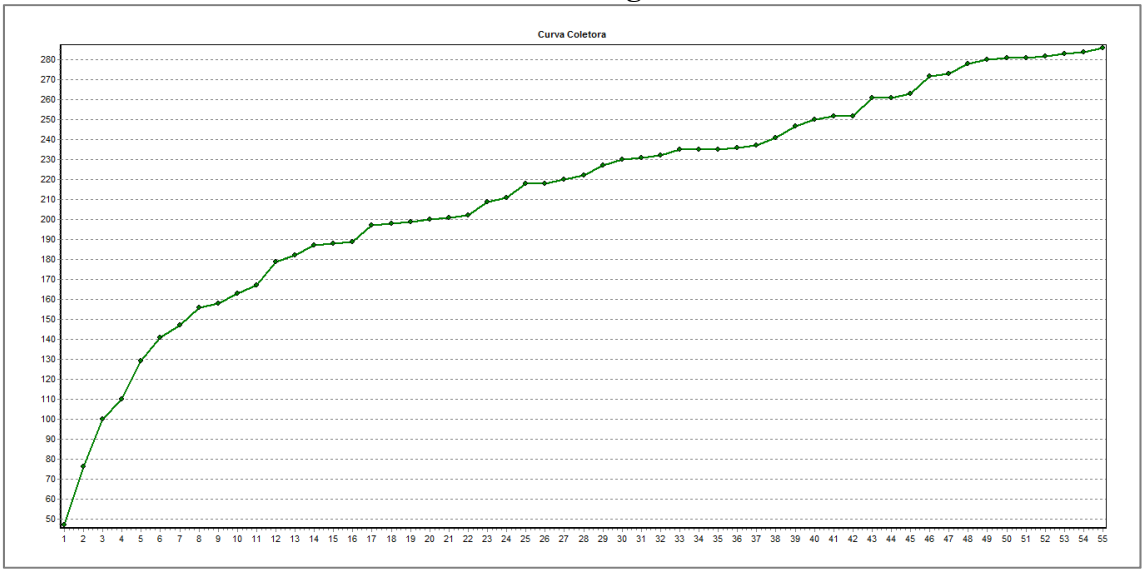
	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual	Geral
Quantidade de parcelas (500 m²)	30	11	14	55
Área total amostrada	1,50 ha	0,55 ha	0,70 ha	2,75 ha
Área total de remanescentes na AE	5.236,09 ha	4.364,84 ha	3.520,99 ha	13.121,92 ha
Intensidade amostral na AE	0,029%	0,013%	0,020%	0,021%

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Representatividade da amostragem

A **Figura 6.4.3.2.a**, a seguir, apresenta a curva do coletor para o levantamento fitossociológico realizado na AE (considerando indeterminadas não morfotipadas e mortas como um morfotipo cada), na qual se relaciona o aumento da área amostral (inclusão de novas parcelas) e o incremento no número de novas espécies amostradas. Nota-se que, com a amostragem da 48ª parcela (2,40 ha ou 83% da área total amostrada), 98,6% do total de espécies (278) foram registradas, ou seja, menos de 2% das espécies foram acrescentadas após o levantamento das sete últimas parcelas. Esses dados indicam que a amostragem cobriu uma parte representativa da riqueza florística das áreas estudadas e o aumento da amostragem de novas parcelas possivelmente significaria um incremento pequeno de espécies.

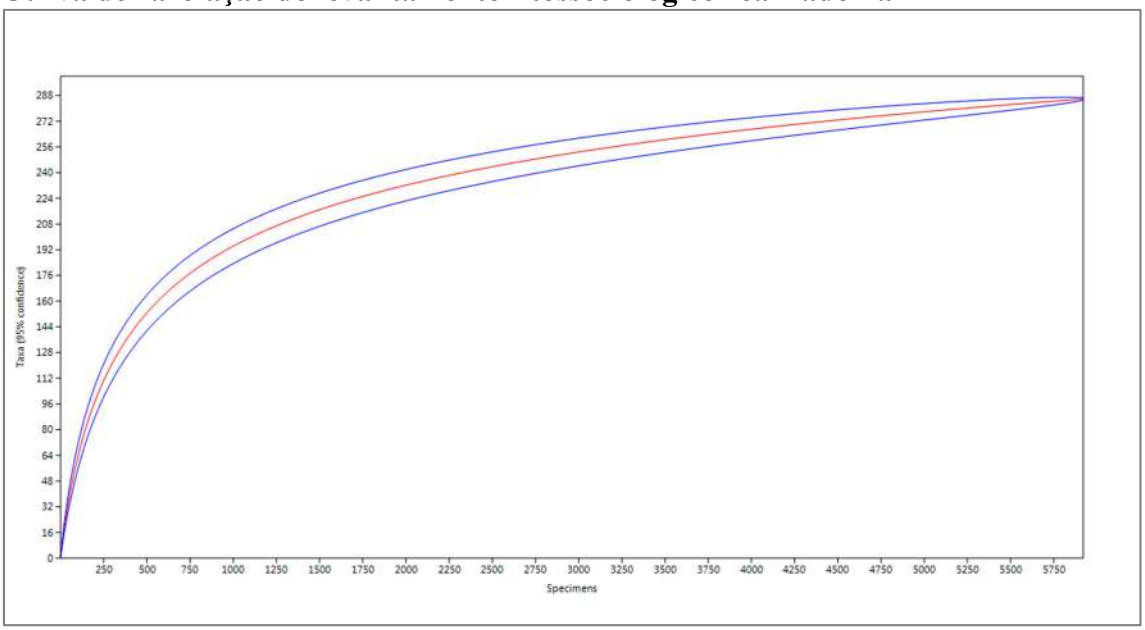
Figura 6.4.3.2.a
Curva do coletor do levantamento fitossociológico realizado na AE



Fonte: JGP Consultoria (2019)

A **Figura 6.4.3.2.b**, a seguir, apresenta a curva de rarefação de espécies por aumento do número de indivíduos amostrados, estimando a provável riqueza local. A linha vermelha do gráfico é a média de todas as curvas coletoras de espécies possíveis, construídas a partir da aleatorização da sequência das amostras. A linha azul representa o intervalo de confiança de 95%.

Figura 6.4.3.2.b
Curva de rarefação do levantamento fitossociológico realizado na AE



Legenda: linha azul = intervalo de confiança, linha vermelha = curva média
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Observa-se, na **Figura 6.4.3.2.b**, que a curva rarefação de indivíduos apresentou tendência à estabilização. Esses resultados indicam que o estudo contemplou a maioria das espécies potenciais para a área estudada. Entretanto, atingir o número máximo de espécies em uma comunidade em áreas de floresta tropical é uma tarefa praticamente inviável devido à grande riqueza de espécies características dessas florestas. Vale ressaltar que a estabilização incompleta da curva de rarefação pode ser justificada pelo fato dessas florestas apresentarem alta diversidade, grande percentual de espécies raras e baixas similaridades florísticas, mesmo entre locais próximos (BLACK *et al.*, 1950; PIRES, 1976; CAMPBELL *et al.*, 1986; OLIVEIRA, 2000 *apud* GAMA *et al.*, 2005; SEVEGNANI *et al.*, 2013b).

Riqueza e diversidade

Conforme apresentado na **Tabela 6.4.3.2.b**, nas 55 parcelas do levantamento fitossociológico, foi encontrada uma riqueza total de 282 espécies (ou morfoespécies), distribuídas em 66 famílias, desconsiderando as árvores mortas e o grupo das indeterminadas não morfotipadas. A FOD apresentou riqueza muito superior (209 espécies de 60 famílias) à FES (112 espécies de 43 famílias) e à FOM (79 espécies de 31 famílias).

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') expressa a riqueza e a uniformidade da população, sendo que, quanto maior seu valor, maior será a diversidade da população (MARGURRAN, 1988). Para florestas tropicais, o índice normalmente varia de 3,83 a 5,85 nats, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975 *apud* OLIVEIRA & AMARAL, 2004). No estudo realizado na AE do empreendimento, a FOD apresentou valor de índice de diversidade de Shannon igual a 4,47 nats, superior ao da FOM (3,97 nats) e da FES (3,88 nats). Considerando todo o estudo, o índice de Shannon-Weaver foi de 4,77 nats.

O índice de dominância Simpson (C) estima a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra serem da mesma espécie (BROWER & ZAR, 1984). Os valores desse índice obtidos foram 0,99 para a FOD, 0,97 para a FOM e 0,97 para a FES. Considerando o estudo como um todo, o valor do índice de Simpson encontrado foi de 0,99.

O índice de equabilidade de Pielou (J') indica o grau de homogeneidade da comunidade, variando entre 0 e 1, sendo que "0" representa homogeneidade total e "1" representa a heterogeneidade total. No presente estudo, os valores de equabilidade de Pielou foram de 0,84 para a FOD, de 0,79 para a FOM e de 0,82 para a FES. Considerando o estudo como um todo, o valor do índice de Simpson encontrado foi de 0,84.

O quociente de Mistura de Jentsch (QM) dá uma idéia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrada no povoamento. No presente estudo o valor de QM para a FOD foi de 1:15,28, para a FOM foi de 1:15,69 e para a FES foi de 1:11,79. O valor geral do QM para o estudo foi de 1:20,40.

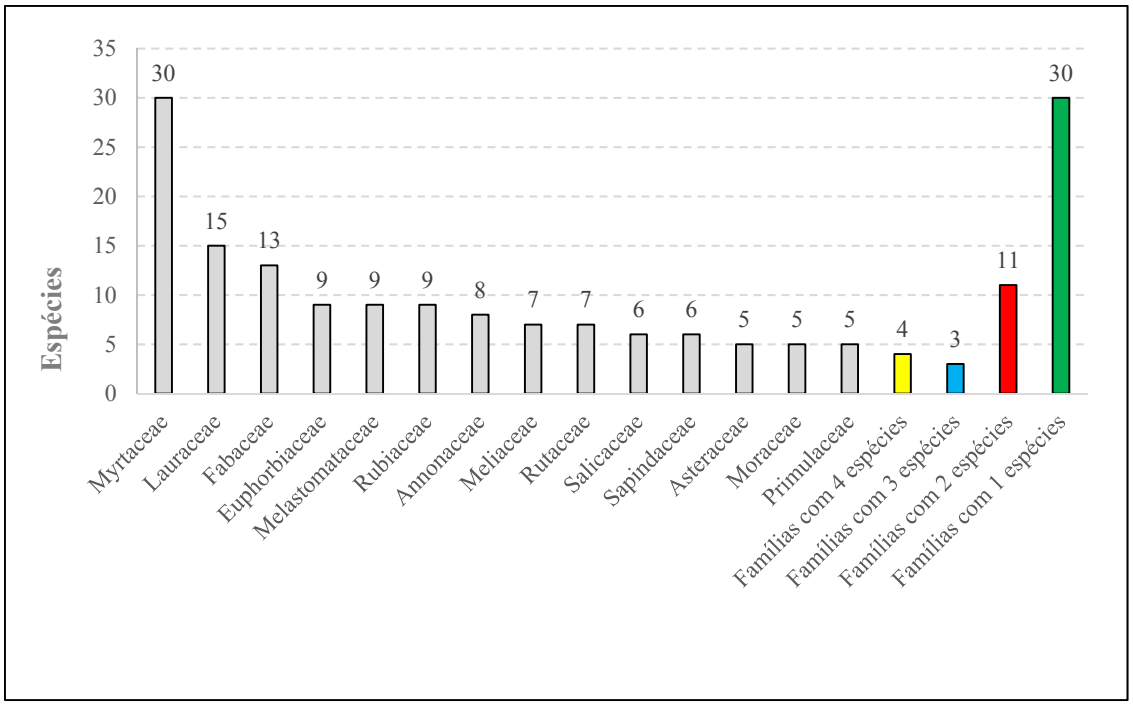
Tabela 6.4.3.2.b
Riqueza e índices de diversidade obtidos no levantamento fitossociológico realizado na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Parâmetros	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual	Geral
Famílias identificadas (excluindo indeterminadas e mortas)	60	31	43	66
Morfoespécies (excluindo as de famílias indeterminadas e as árvores mortas)	209	79	112	282
Árvores mortas	191 (6,0%)	146 (11,8%)	131 (9,9%)	468 (8,1%)
Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')	4,47	3,97	3,88	4,77
Índice de dominância de Simpson (C)	0,99	0,97	0,98	0,99
Índice de equabilidade de Pielou (J)	0,84	0,79	0,82	0,84
Intervalo de confiança estimado pela riqueza de Jackknife (T) para o Índice de Shannon-Weaver (H') (nats)	4,45 a 4,81 (T 95% = 2,05)	3,24 a 4,20 (T 95% = 2,23)	3,77 a 4,33 (T 95% = 2,16)	4,81 a 5,03 (T 95% = 2,01)
Quociente de Mistura de Jentsch (QM)	1 : 15,28	1 : 15,69	1 : 11,79	1 : 20,40

Fonte: JGP Consultoria (2019)

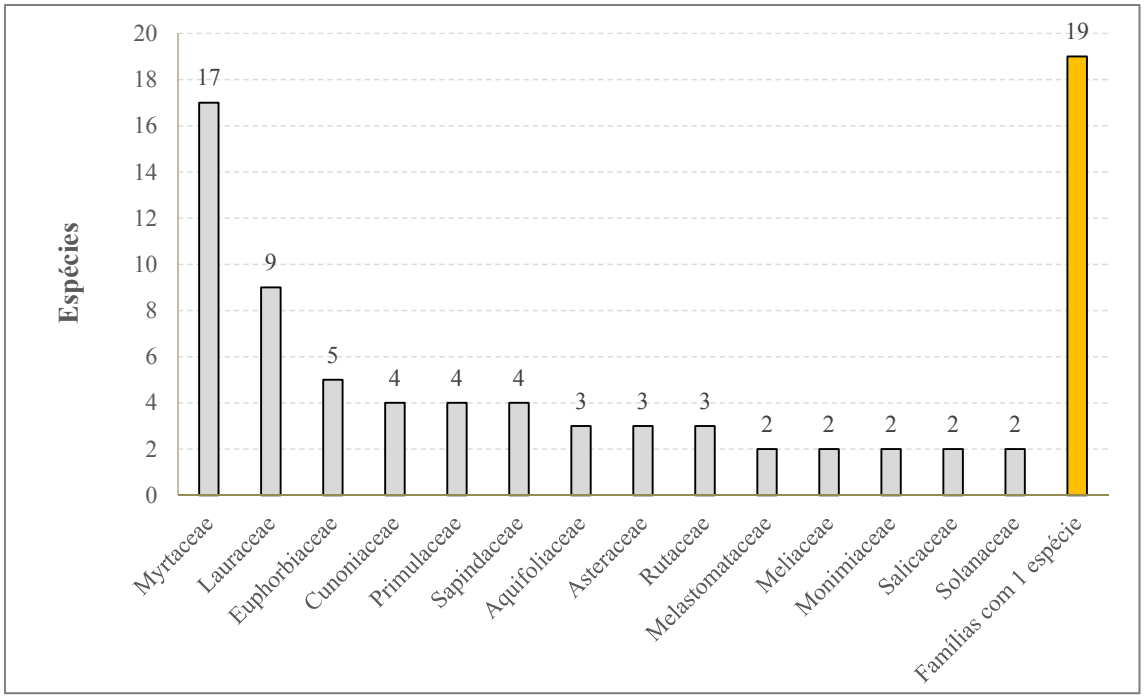
As **Figuras 6.4.3.2.c**, **6.4.3.2.d** e **6.4.3.2.e** ilustram a riqueza de espécies (ou morfoespécies) das famílias registradas no levantamento fitossociológico realizado na AE do empreendimento, considerando as indeterminadas e as árvores mortas como um morfotipo cada. Nota-se que, na FOD, 30 famílias são representadas por uma única espécie. Nas FOM e FES, esses valores são, respectivamente, de 19 e 21 famílias.

Figura 6.4.3.2.c
Famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Densa amostrada na AE



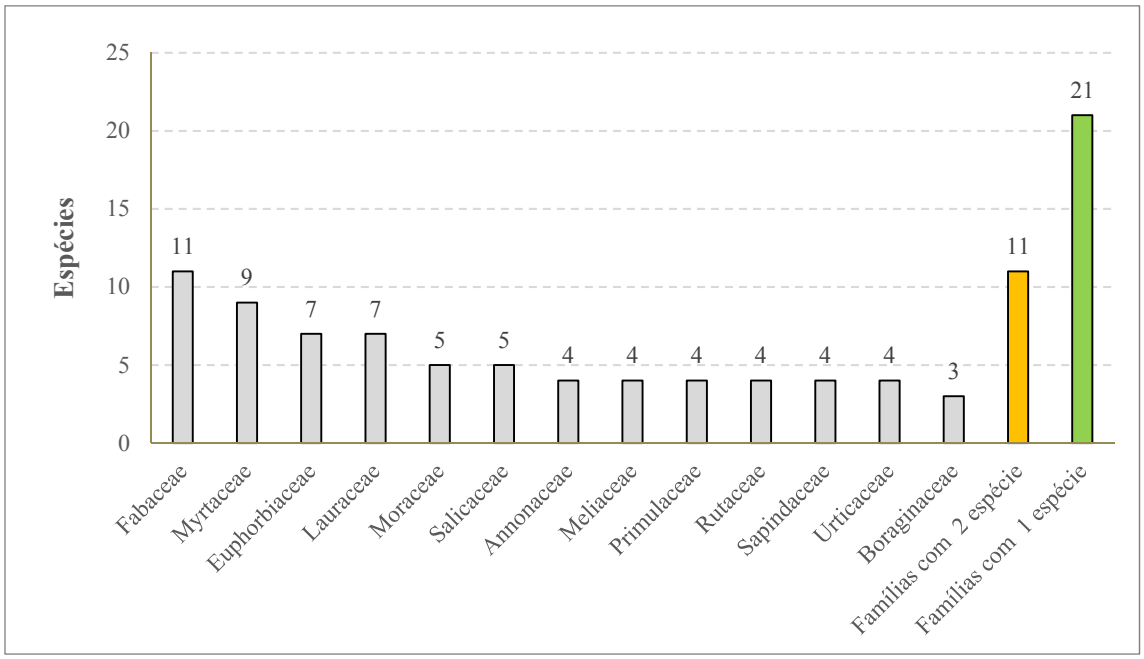
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.d
Famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Ombrófila Mista amostrada na AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.e
Famílias com maior riqueza de espécies da Floresta Estacional Semidecidual amostrada na AE



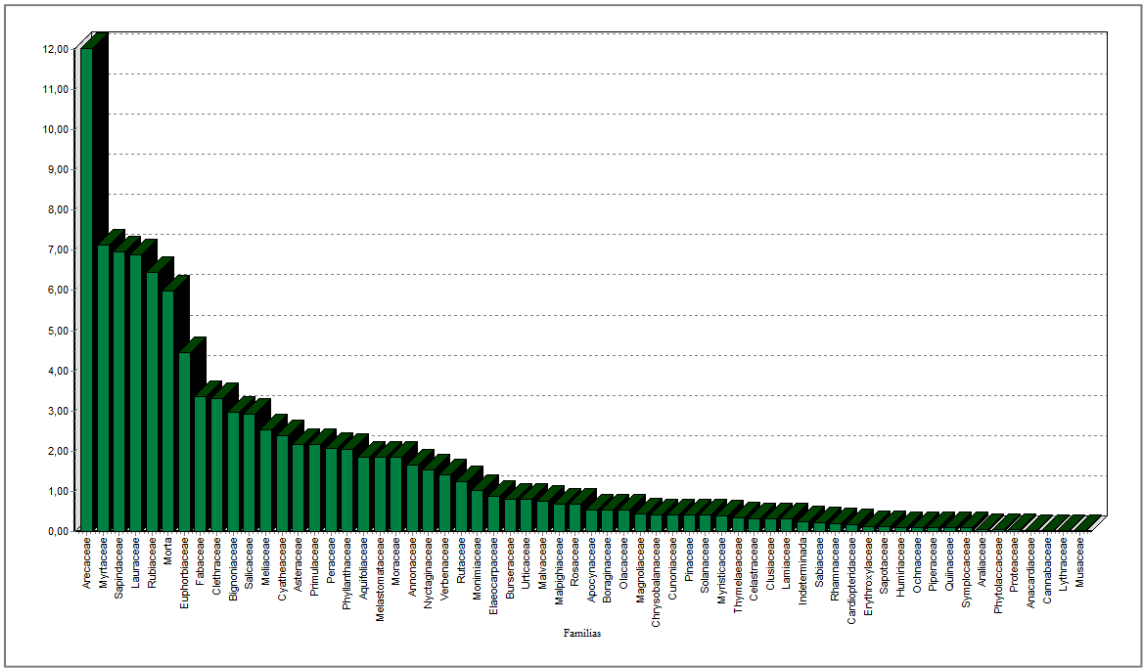
Fonte: JGP Consultoria (2019).

As **Figuras 6.4.3.3.f**, **6.4.3.2.g** e **6.4.3.2.h** ilustram a distribuição do número de indivíduos por família registrada nas três formações florestais estudadas. Na FOD, foram registradas 60 famílias (excluindo as famílias indeterminadas e o grupo das árvores mortas) e apenas sete delas (12%) representam quase a metade (49,88%) de todos os indivíduos amostrados nessa formação: Arecaceae (384 indivíduos ou 12,02%), Myrtaceae (228 ou 7,14%), Sapindaceae (222 ou 6,95%), Lauraceae (220 ou 6,89%), Euphorbiaceae (142 ou 4,45%), Fabaceae (107 ou 3,35%) e Clethraceae (106 ou 3,32%).

Na FOM foram amostradas 31 famílias (excluindo as famílias indeterminadas e o grupo das árvores mortas) e apenas quatro delas (13%) somam 53,22% de todos os indivíduos registrados nessa fisionomia: Myrtaceae (342 indivíduos ou 27,58%), Primulaceae (128 ou 10,32%), Winteraceae (100 ou 8,06%) e Clethraceae (90 ou 7,26%).

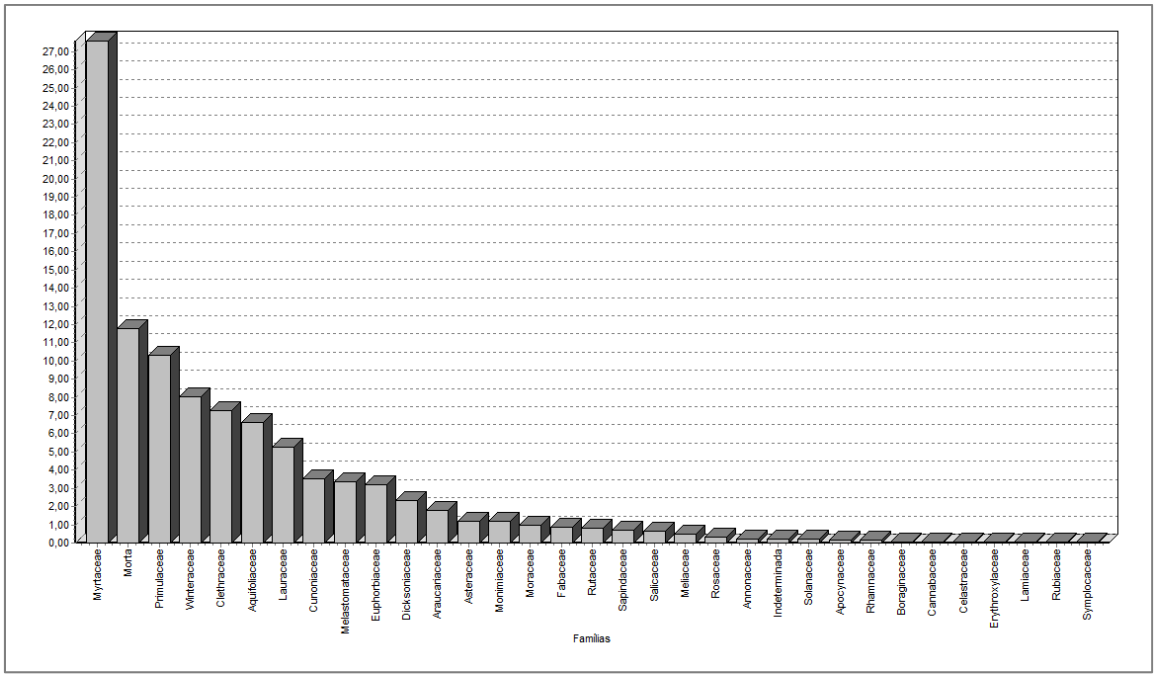
Seis (14%) das 43 famílias registradas na FES (excetos famílias indeterminadas e o grupo das árvores mortas) representam 49,81% do total de indivíduos encontrados: Sapindaceae (177 indivíduos ou 13,40%), Fabaceae (144 ou 10,90%), Lauraceae (142 ou 10,75%), Meliaceae (76 ou 5,75%), Salicaceae (68 ou 5,15%) e Erythroxylaceae (51 ou 3,86%).

Figura 6.4.3.2.f
Famílias com maior porcentagem de indivíduos na Floresta Ombrófila Densa da AE



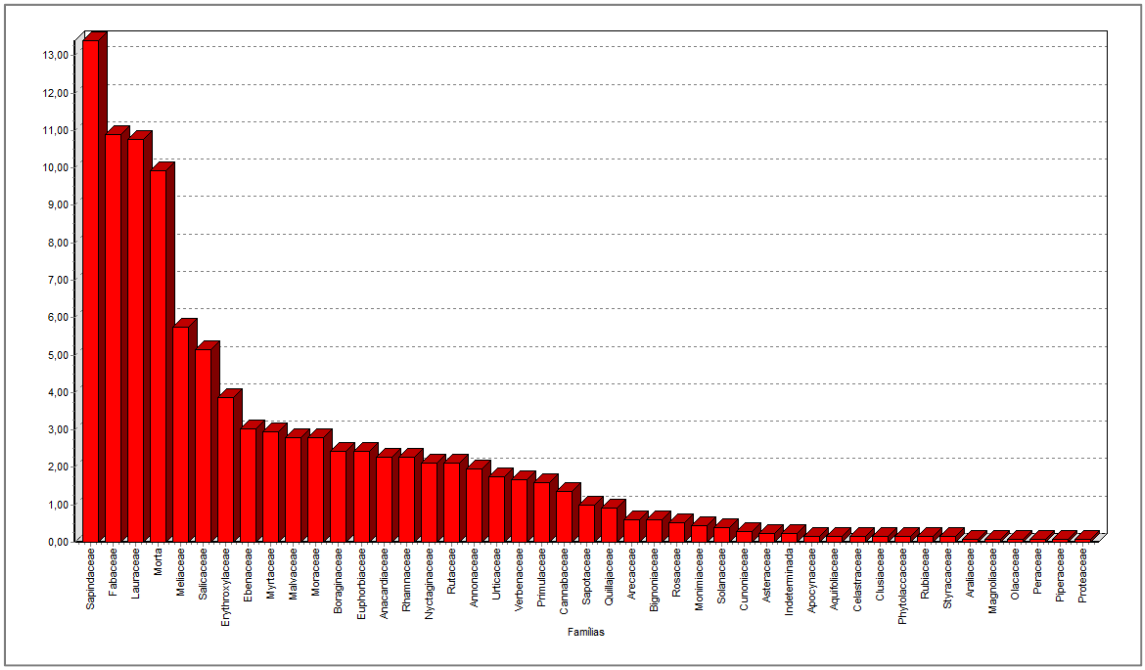
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.g
Famílias com maior porcentagem de indivíduos na Floresta Ombrófila Mista da AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.h
Famílias com maior porcentagem de indivíduos na Floresta Estacional Semidecidual da AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

Cabe mencionar que, na FOD, 38 espécies (18% do total registrado nessa floresta) são representadas por apenas um indivíduo, indicando um alto número de espécies raras na comunidade. Na FOM e na FES, esses valores foram menores, respectivamente, 19 espécies (24%) e 24 espécies (21%). Segundo Oliveira *et al.* (2003) *apud* Oliveira & Amaral (2004), espécies localmente raras são aquelas que apresentam apenas um registro na amostragem. Porto *et al.* (1976), Prance *et al.* (1976) e Amaral (1996) *apud* Oliveira & Amaral (2004) encontraram de 40 a 60% de espécies raras em levantamentos florísticos de um hectare em florestas tropicais, números semelhantes aos encontrados no presente estudo. Esse padrão é frequentemente encontrado em florestas tropicais, onde a população apresenta um pequeno grupo de espécies que apresentam alta densidade e um grande número de espécies raras.

Estrutura horizontal

A **Tabela 6.4.3.2.c**, a seguir, apresenta os principais parâmetros fitossociológicos e volumétrico das formações florestais estudadas. Nas 55 parcelas amostradas, obteve-se uma densidade absoluta de 2.092,7 N/ha, incluindo as árvores cujas espécies não puderam ser determinadas e as árvores mortas em pé. Nota-se que a FOM apresentou uma densidade absoluta maior (2.254,5 N/ha) do que as outras formações (2.129,3 N/ha na FOD e 1.887,0 ha/N na FES).

A dominância absoluta é a medida da área ocupada pelas árvores em um hectare (área basal), sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). A FOM apresentou a maior dominância absoluta (50,58 m^2/ha), enquanto a FES e a FOD obtiveram, respectivamente, 37,60 m²/ha e 34,57 m²/ha. Considerando a amostragem como um todo, a dominância absoluta foi de 38,54 m²/ha.

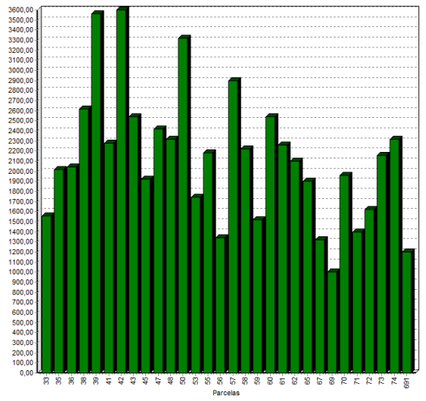
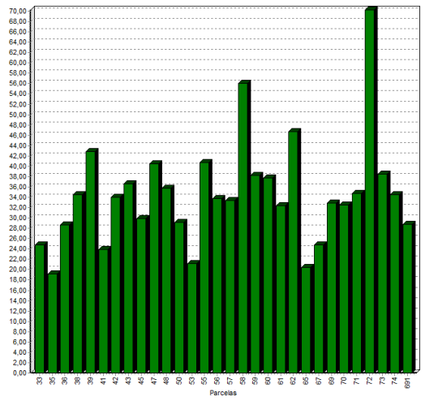
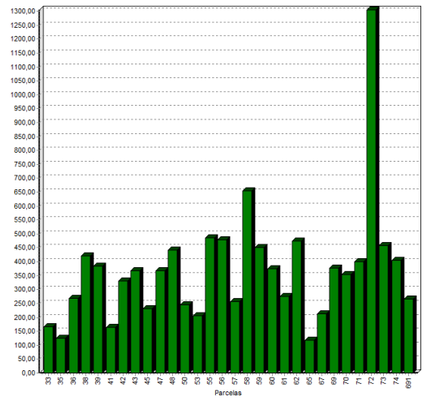
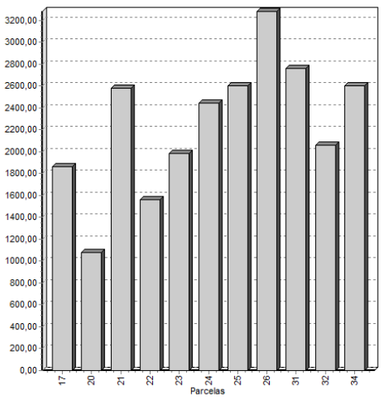
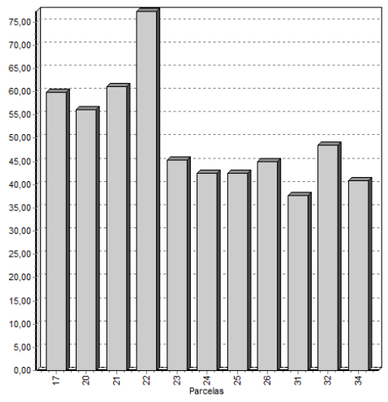
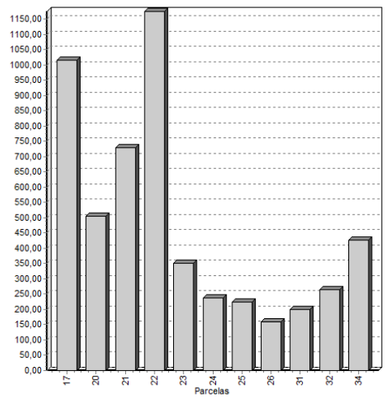
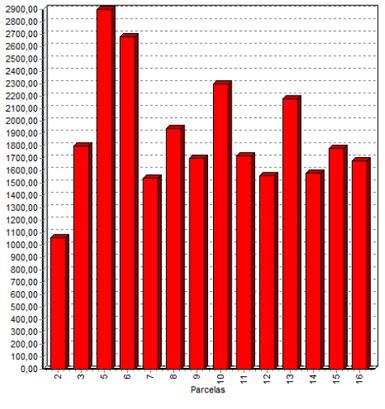
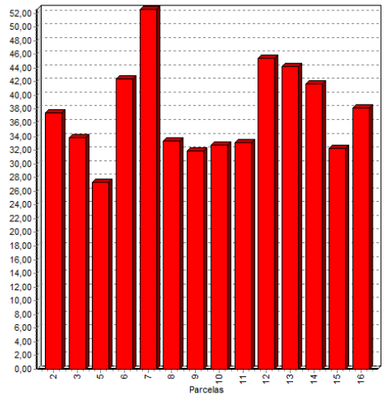
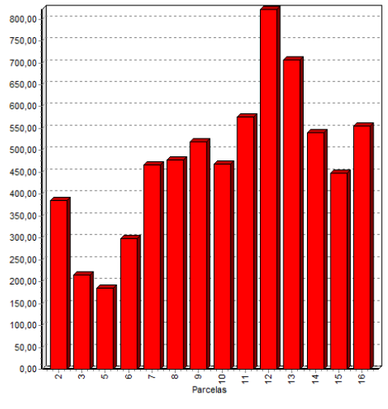
O volume total por hectare obtido no presente estudo foi de 418,57 m³/ha, incluindo as árvores mortas em pé. Na FOM, registrou-se um produto lenhoso (480,49 m^3/ha) superior ao da FOD (368,89 m^3/ha) e da FES (476,38 m³/ha). A fim de facilitar a comparação entre os três tipos de florestas, a **Figura 6.4.3.2.i** apresenta gráficos com a densidade absoluta, a dominância absoluta e o volume total por hectare de cada parcela amostrada.

Tabela 6.4.3.2.c
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Parâmetros fitossociológicos	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual	Geral
N/ ha (incluindo indeterminadas e mortas)	2.129,3	2.254,5	1.887,0	2.092,7
Área basal por hectare (m^2/ha)	34,57	50,58	37,60	38,54
Volume total por hectare (m^3/ha)	368,89	480,49	476,38	418,57
DAP médio (cm)	12,0	13,9	13,2	12,7
DAP máximo (cm)	117,8	101,9	87,5	117,8
Altura total média (m)	9,8	8,7	12,3	10,1
Altura total máxima (m)	37,0	37,0	43,0	43,0

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos das parcelas amostradas no levantamento fitossociológico realizado na AE

	Densidade absoluta (N/ha)	Dominância absoluta (m²/ha)	Volume por hectare (m³/ha)
Floresta Ombrófila Densa			
Floresta Ombrófila Mista			
Floresta Estacional Semidecidual			

Nas **Tabelas 6.4.3.2.d**, **6.4.3.2.e** e **6.4.3.2.f** são apresentados os parâmetros fitossociológicos das principais espécies registradas, ordenadas por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI%), respectivamente para a FOD, a FOM e a FES.

Os indivíduos mortos em pé apresentaram o maior valor de VI% na FOM (5,13%) e o segundo maior na FOD (4,46%) e na FES (7,07%). O elevado valor de importância da categoria de árvores mortas encontrado no presente estudo deve-se à inclusão, nesse grupo, dos indivíduos pertencentes a mais de uma espécie. As árvores mortas apresentam importância ecológica por servirem de substrato de nidificação para vertebrados e invertebrados e por formarem clareiras quando caem, influenciando na dinâmica florestal. Para florestas tropicais consideradas maduras, é esperada uma taxa de mortalidade alta (MARTINS, 1991), de 1 a 2% ao ano (SWAINE *et al.*, 1987 *apud* ROLIM *et al.,* 1999), podendo ser aumentado quando as florestas são fragmentadas (BIERREGAARD *et al*., 1992).

Ressalta-se que as 10 espécies com maior VI% de cada formação florestal estudada são todas diferentes entre si, com exceção do grupo que reúne as árvores mortas em pé. Na FOD, as espécies com os maiores VI% foram: *Euterpe edulis* (5,88%), *Nectandra oppositifolia* (3,88%), *Matayba guianensis* (3,35%), *Hieronyma alchorneoides* (2,89%), *Clethra scabra* (2,34%) e *Ficus luschnathiana* (1,88%). *Euterpe edulis* (palmito-juçara) foi a espécie mais abundante e frequente na FOD, porém *Nectandra oppositifolia* teve a maior área basal.

As espécies com os maiores VI% na FOM foram: *Araucaria angustifolia* (5,13%), *Clethra uleana* (5,12%), *Siphoneugena reitzii* (5,10%), *Drimys brasiliensis* (5,04%), *Myrsine parvula* (4,01%) e *Ilex microdonta* (3,82%). *Drimys brasiliensis* foi a espécie mais abundante, *Miconia cinerascens* a mais frequente e *Araucaria angustifolia* teve a maior área basal.

Na FES, as espécies com maior VI% foram: *Nectandra megapotamica* (7,23%), *Cupania vernalis* (6,31%), *Machaerium stipitatum* (3,73%), *Luehea divaricata* (3,06%), *Erythroxylum argentinum* (2,82%) e *Hovenia dulcis* (2,42%). *Cupania vernalis* foi a espécie mais abundante e *Nectandra megapotamica* a mais frequente e com maior área basal. Cabe mencionar que *Hovenia dulcis* (uva-do-japão) é uma espécie exótica.

A seguir apresnetam-se as **Tabelas 6.4.3.2.g**, **6.4.3.2.h** e **6.4.3.2.i**, que contêm os parâmetros fitossociológicos de todas as espécies registradas em cada formação florestal estudada.

Tabela 6.4.3.2.d
Parâmetros fitossociológicos das principais espécies registradas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Euterpe edulis	353	22	2,26	235,33	11,05	73,33	2,21	1,51	4,36	15,41	7,71	17,63	5,88
Morta	191	29	2,32	127,33	5,98	96,67	2,92	1,55	4,47	10,45	5,23	13,37	4,46
Nectandra oppositifolia	84	21	3,58	56,00	2,63	70,00	2,11	2,39	6,91	9,54	4,77	11,65	3,88
Matayba guianensis	129	21	1,86	86,00	4,04	70,00	2,11	1,24	3,59	7,63	3,82	9,75	3,25
Hyeronima alchorneoides	65	18	2,51	43,33	2,04	60,00	1,81	1,67	4,83	6,87	3,43	8,68	2,89
Clethra scabra	106	11	1,34	70,67	3,32	36,67	1,11	0,90	2,59	5,91	2,96	7,02	2,34
Ficus luschnathiana	17	11	2,07	11,33	0,53	36,67	1,11	1,38	3,99	4,52	2,26	5,63	1,88
Psychotria vellosiana	62	16	1,04	41,33	1,94	53,33	1,61	0,69	2,01	3,95	1,97	5,56	1,85
Pera glabrata	66	14	0,81	44,00	2,07	46,67	1,41	0,54	1,57	3,63	1,82	5,04	1,68
Citharexylum myrianthum	35	11	1,38	23,33	1,10	36,67	1,11	0,92	2,65	3,75	1,87	4,86	1,62
Jacaranda puberula	73	15	0,43	48,67	2,29	50,00	1,51	0,29	0,83	3,11	1,56	4,62	1,54
Piptadenia gonoacantha	17	12	1,47	11,33	0,53	40,00	1,21	0,98	2,84	3,37	1,69	4,58	1,53
Total	**3.194**	**30**	**51,86**	**2.129,33**	**100,00**	**3.313,33**	**100,00**	**34,57**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem.
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Tabela 6.4.3.2.e
Parâmetros fitossociológicos das principais espécies registradas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Morta	146	11	2,74	265,46	11,77	100,00	5,58	4,98	9,85	21,63	10,81	27,21	9,07
Araucaria angustifolia	22	6	2,94	40,00	1,77	54,55	3,05	5,35	10,57	12,35	6,17	15,39	5,13
Clethra uleana	90	7	1,27	163,64	7,26	63,64	3,55	2,31	4,56	11,82	5,91	15,37	5,12
Siphoneugena reitzii	83	6	1,54	150,91	6,69	54,55	3,05	2,81	5,55	12,24	6,12	15,29	5,10
Drimys brasiliensis	100	7	0,98	181,82	8,06	63,64	3,55	1,77	3,51	11,57	5,79	15,12	5,04
Myrsine parvula	66	7	0,88	120,00	5,32	63,64	3,55	1,59	3,15	8,47	4,23	12,02	4,01
Ilex microdonta	43	6	1,38	78,18	3,47	54,55	3,05	2,50	4,95	8,42	4,21	11,46	3,82
Myrcia oligantha	50	6	0,95	90,91	4,03	54,55	3,05	1,73	3,42	7,45	3,72	10,50	3,50
Dicksonia sellowiana	29	4	1,33	52,73	2,34	36,36	2,03	2,42	4,78	7,12	3,56	9,15	3,05
Eugenia subterminalis	57	2	0,94	103,64	4,60	18,18	1,02	1,71	3,38	7,98	3,99	8,99	3,00
Myrsine laetevirens	56	3	0,66	101,82	4,52	27,27	1,52	1,21	2,38	6,90	3,45	8,42	2,81
Ocotea diospyrifolia	28	5	0,98	50,91	2,26	45,45	2,54	1,78	3,52	5,78	2,89	8,32	2,77
Total	**1.240**	**11**	**27,82**	**2.254,55**	**100,00**	**1.790,91**	**100,00**	**50,58**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem.
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Tabela 6.4.3.2.f
Parâmetros fitossociológicos das principais espécies registradas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Nectandra megapotamica	101	13	2,79	144,29	7,65	92,86	3,44	3,99	10,61	18,26	9,13	21,70	7,23
Morta	131	14	1,99	187,14	9,92	100,00	3,70	2,85	7,58	17,49	8,75	21,20	7,07
Cupania vernalis	134	11	1,54	191,43	10,14	78,57	2,91	2,21	5,87	16,01	8,00	18,92	6,31
Machaerium stipitatum	65	12	0,82	92,86	4,92	85,71	3,17	1,17	3,10	8,02	4,01	11,19	3,73
Luehea divaricata	35	9	1,09	50,00	2,65	64,29	2,38	1,56	4,14	6,79	3,40	9,17	3,06
Erythroxylum argentinum	51	8	0,66	72,86	3,86	57,14	2,12	0,94	2,49	6,36	3,18	8,47	2,82
Hovenia dulcis	30	7	0,83	42,86	2,27	50,00	1,85	1,18	3,14	5,41	2,71	7,26	2,42
Trichilia clausseni	36	5	0,80	51,43	2,73	35,71	1,32	1,14	3,04	5,76	2,88	7,08	2,36
Diospyros inconstans	40	7	0,40	57,14	3,03	50,00	1,85	0,58	1,54	4,56	2,28	6,42	2,14
Casearia sylvestris	37	7	0,44	52,86	2,80	50,00	1,85	0,63	1,66	4,46	2,23	6,31	2,10
Cabralea canjerana	21	10	0,35	30,00	1,59	71,43	2,65	0,50	1,33	2,92	1,46	5,57	1,86
Matayba elaeagnoides	28	6	0,41	40,00	2,12	42,86	1,59	0,59	1,56	3,68	1,84	5,26	1,75
Total	**1.321**	**14**	**26,32**	**1.887,14**	**100,00**	**2.700,00**	**100,00**	**37,60**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem.
Fonte: JGP Consultoria (2019).

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Euterpe edulis	353	22	2,26	235,33	11,05	73,33	2,21	1,51	4,36	15,41	7,71	17,63	5,88
Morta	191	29	2,32	127,33	5,98	96,67	2,92	1,55	4,47	10,45	5,23	13,37	4,46
Nectandra oppositifolia	84	21	3,58	56,00	2,63	70,00	2,11	2,39	6,91	9,54	4,77	11,65	3,88
Matayba guianensis	129	21	1,86	86,00	4,04	70,00	2,11	1,24	3,59	7,63	3,82	9,75	3,25
Hyeronima alchorneoides	65	18	2,51	43,33	2,04	60,00	1,81	1,67	4,83	6,87	3,43	8,68	2,89
Clethra scabra	106	11	1,34	70,67	3,32	36,67	1,11	0,90	2,59	5,91	2,96	7,02	2,34
Ficus luschnathiana	17	11	2,07	11,33	0,53	36,67	1,11	1,38	3,99	4,52	2,26	5,63	1,88
Psychotria vellosiana	62	16	1,04	41,33	1,94	53,33	1,61	0,69	2,01	3,95	1,97	5,56	1,85
Pera glabrata	66	14	0,81	44,00	2,07	46,67	1,41	0,54	1,57	3,63	1,82	5,04	1,68
Citharexylum myrianthum	35	11	1,38	23,33	1,10	36,67	1,11	0,92	2,65	3,75	1,87	4,86	1,62
Jacaranda puberula	73	15	0,43	48,67	2,29	50,00	1,51	0,29	0,83	3,11	1,56	4,62	1,54
Piptadenia gonoacantha	17	12	1,47	11,33	0,53	40,00	1,21	0,98	2,84	3,37	1,69	4,58	1,53
Cupania vernalis	49	13	0,90	32,67	1,53	43,33	1,31	0,60	1,73	3,27	1,63	4,58	1,53
Myrcia splendens	45	19	0,49	30,00	1,41	63,33	1,91	0,33	0,95	2,36	1,18	4,27	1,42
Guapira opposita	45	15	0,68	30,00	1,41	50,00	1,51	0,45	1,31	2,72	1,36	4,23	1,41
Cedrela fissilis	27	14	0,98	18,00	0,85	46,67	1,41	0,65	1,88	2,73	1,36	4,14	1,38
Casearia sylvestris	48	15	0,54	32,00	1,50	50,00	1,51	0,36	1,04	2,54	1,27	4,05	1,35
Syagrus romanzoffiana	30	10	1,03	20,00	0,94	33,33	1,01	0,69	1,99	2,93	1,47	3,94	1,31
Cabralea canjerana	30	18	0,51	20,00	0,94	60,00	1,81	0,34	0,97	1,91	0,96	3,72	1,24
Bathysa australis	39	14	0,57	26,00	1,22	46,67	1,41	0,38	1,09	2,31	1,16	3,72	1,24
Psychotria suterella	46	15	0,34	30,67	1,44	50,00	1,51	0,23	0,65	2,09	1,05	3,60	1,20
Nectandra membranacea	28	13	0,58	18,67	0,88	43,33	1,31	0,39	1,11	1,99	0,99	3,30	1,10
Alchornea glandulosa	23	9	0,83	15,33	0,72	30,00	0,91	0,55	1,59	2,31	1,16	3,22	1,07
Cecropia glaziovii	23	8	0,84	15,33	0,72	26,67	0,80	0,56	1,62	2,34	1,17	3,14	1,05
Virola bicuhyba	12	6	1,12	8,00	0,38	20,00	0,60	0,75	2,17	2,54	1,27	3,15	1,05
Actinostemon concolor	39	12	0,19	26,00	1,22	40,00	1,21	0,13	0,37	1,59	0,79	2,79	0,93
Piptocarpha sellowii	42	4	0,48	28,00	1,31	13,33	0,40	0,32	0,93	2,24	1,12	2,65	0,88
Cyathea phalerata	40	8	0,23	26,67	1,25	26,67	0,80	0,15	0,45	1,70	0,85	2,50	0,83
Sebastiania brasiliensis	50	3	0,28	33,33	1,57	10,00	0,30	0,19	0,54	2,10	1,05	2,40	0,80

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ocotea indecora	21	6	0,55	14,00	0,66	20,00	0,60	0,37	1,07	1,73	0,86	2,33	0,78
Sloanea guianensis	27	8	0,37	18,00	0,85	26,67	0,80	0,24	0,70	1,55	0,77	2,35	0,78
Faramea montevidensis	31	10	0,18	20,67	0,97	33,33	1,01	0,12	0,36	1,33	0,66	2,33	0,78
Casearia decandra	23	10	0,31	15,33	0,72	33,33	1,01	0,21	0,59	1,31	0,66	2,32	0,77
Machaerium stipitatum	25	8	0,22	16,67	0,78	26,67	0,80	0,15	0,43	1,21	0,61	2,02	0,67
Inga marginata	21	8	0,25	14,00	0,66	26,67	0,80	0,17	0,48	1,14	0,57	1,94	0,65
Allophylus edulis	23	7	0,28	15,33	0,72	23,33	0,70	0,19	0,54	1,26	0,63	1,96	0,65
Byrsonima ligustrifolia	22	3	0,47	14,67	0,69	10,00	0,30	0,32	0,92	1,60	0,80	1,91	0,64
Cyathea corcovadensis	29	6	0,18	19,33	0,91	20,00	0,60	0,12	0,35	1,26	0,63	1,86	0,62
Eugenia verticillata	25	7	0,20	16,67	0,78	23,33	0,70	0,13	0,38	1,16	0,58	1,87	0,62
Indeterminada	8	7	0,46	5,33	0,25	23,33	0,70	0,31	0,89	1,14	0,57	1,84	0,61
Annona neosericea	14	8	0,28	9,33	0,44	26,67	0,80	0,19	0,55	0,99	0,49	1,79	0,60
Magnolia ovata	14	8	0,29	9,33	0,44	26,67	0,80	0,19	0,55	0,99	0,49	1,79	0,60
Ilex theezans	23	7	0,18	15,33	0,72	23,33	0,70	0,12	0,34	1,06	0,53	1,77	0,59
Myrcia glabra	28	4	0,25	18,67	0,88	13,33	0,40	0,17	0,49	1,37	0,68	1,77	0,59
Matayba elaeagnoides	11	6	0,42	7,33	0,34	20,00	0,60	0,28	0,81	1,16	0,58	1,76	0,59
Mollinedia schottiana	23	8	0,10	15,33	0,72	26,67	0,80	0,07	0,20	0,92	0,46	1,73	0,57
Myrsine umbellata	19	6	0,26	12,67	0,59	20,00	0,60	0,17	0,50	1,09	0,55	1,70	0,57
Nectandra megapotamica	18	8	0,16	12,00	0,56	26,67	0,80	0,10	0,30	0,86	0,43	1,67	0,56
Handroanthus umbellatus	16	3	0,46	10,67	0,50	10,00	0,30	0,31	0,88	1,38	0,69	1,69	0,56
Inga sessilis	13	9	0,18	8,67	0,41	30,00	0,91	0,12	0,34	0,75	0,37	1,65	0,55
Prunus myrtifolia	22	5	0,24	14,67	0,69	16,67	0,50	0,16	0,46	1,15	0,57	1,65	0,55
Sorocea bonplandii	26	5	0,18	17,33	0,81	16,67	0,50	0,12	0,35	1,16	0,58	1,66	0,55
Miconia cabucu	13	7	0,26	8,67	0,41	23,33	0,70	0,17	0,50	0,91	0,46	1,62	0,54
Protium heptaphyllum	18	4	0,34	12,00	0,56	13,33	0,40	0,23	0,66	1,22	0,61	1,62	0,54
Zanthoxylum rhoifolium	13	9	0,09	8,67	0,41	30,00	0,91	0,06	0,17	0,57	0,29	1,48	0,49
Heisteria silvianii	17	7	0,11	11,33	0,53	23,33	0,70	0,07	0,21	0,75	0,37	1,45	0,48
Myrsine gardneriana	18	6	0,14	12,00	0,56	20,00	0,60	0,09	0,27	0,83	0,42	1,44	0,48
Aiouea saligna	16	3	0,30	10,67	0,50	10,00	0,30	0,20	0,58	1,08	0,54	1,38	0,46

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2, C1 e LT 230 kV Sideropólis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Solanum pseudoquina	13	4	0,28	8,67	0,41	13,33	0,40	0,19	0,55	0,95	0,48	1,36	0,45
Myrcia spectabilis	12	7	0,15	8,00	0,38	23,33	0,70	0,10	0,28	0,66	0,33	1,36	0,45
Campomanesia xanthocarpa	11	8	0,10	7,33	0,34	26,67	0,80	0,07	0,19	0,53	0,27	1,34	0,45
Xylopia brasiliensis	16	6	0,12	10,67	0,50	20,00	0,60	0,08	0,24	0,74	0,37	1,34	0,45
Piptocarpha axillaris	13	5	0,22	8,67	0,41	16,67	0,50	0,15	0,43	0,84	0,42	1,34	0,45
Miconia cinerascens	16	6	0,12	10,67	0,50	20,00	0,60	0,08	0,23	0,73	0,36	1,33	0,44
Esenbeckia grandiflora	16	6	0,11	10,67	0,50	20,00	0,60	0,08	0,22	0,72	0,36	1,32	0,44
Ocotea odorifera	11	3	0,35	7,33	0,34	10,00	0,30	0,23	0,68	1,02	0,51	1,32	0,44
Hirtella hebeclada	13	6	0,17	8,67	0,41	20,00	0,60	0,11	0,32	0,73	0,36	1,33	0,44
Cordia ecalyculata	9	5	0,27	6,00	0,28	16,67	0,50	0,18	0,52	0,80	0,40	1,31	0,43
Protium kleinii	8	5	0,28	5,33	0,25	16,67	0,50	0,19	0,54	0,79	0,40	1,30	0,43
Ilex paraguariensis	16	5	0,14	10,67	0,50	16,67	0,50	0,10	0,28	0,78	0,39	1,28	0,43
Meliosma sellowii	7	7	0,16	4,67	0,22	23,33	0,70	0,11	0,30	0,52	0,26	1,23	0,41
Ficus adhatodifolia	7	6	0,21	4,67	0,22	20,00	0,60	0,14	0,40	0,62	0,31	1,22	0,41
Myrcia pubiflora	16	4	0,17	10,67	0,50	13,33	0,40	0,12	0,33	0,83	0,42	1,24	0,41
Myrsine guianensis	14	5	0,13	9,33	0,44	16,67	0,50	0,09	0,25	0,69	0,35	1,19	0,40
Lamanonia ternata	11	6	0,12	7,33	0,34	20,00	0,60	0,08	0,24	0,58	0,29	1,19	0,40
Casearia obliqua	10	6	0,13	6,67	0,31	20,00	0,60	0,09	0,25	0,56	0,28	1,16	0,39
Myrsine coriacea	14	4	0,17	9,33	0,44	13,33	0,40	0,12	0,33	0,77	0,39	1,17	0,39
Fabaceae sp.1	2	1	0,53	1,33	0,06	3,33	0,10	0,35	1,02	1,08	0,54	1,18	0,39
Trichilia lepidota	10	6	0,11	6,67	0,31	20,00	0,60	0,08	0,22	0,53	0,27	1,14	0,38
Luehea divaricata	11	6	0,09	7,33	0,34	20,00	0,60	0,06	0,18	0,52	0,26	1,13	0,38
Cordia silvestris	8	4	0,25	5,33	0,25	13,33	0,40	0,17	0,49	0,74	0,37	1,14	0,38
Pseudobombax grandiflorum	11	5	0,14	7,33	0,34	16,67	0,50	0,09	0,26	0,61	0,30	1,11	0,37
Pinus elliottii	13	1	0,32	8,67	0,41	3,33	0,10	0,21	0,61	1,02	0,51	1,12	0,37
Mollinedia triflora	10	7	0,04	6,67	0,31	23,33	0,70	0,02	0,07	0,38	0,19	1,09	0,36
Aspidosperma australe	7	6	0,14	4,67	0,22	20,00	0,60	0,09	0,27	0,49	0,24	1,09	0,36
Recordia reitzii	10	3	0,25	6,67	0,31	10,00	0,30	0,17	0,48	0,79	0,39	1,09	0,36
Ilex dumosa	10	5	0,12	6,67	0,31	16,67	0,50	0,08	0,23	0,54	0,27	1,04	0,35

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ocotea pulchella	5	5	0,20	3,33	0,16	16,67	0,50	0,13	0,38	0,53	0,27	1,04	0,35
Guarea macrophylla	9	6	0,07	6,00	0,28	20,00	0,60	0,05	0,13	0,41	0,21	1,02	0,34
Persea americana	4	1	0,42	2,67	0,13	3,33	0,10	0,28	0,80	0,93	0,46	1,03	0,34
Tetrorchidium rubrivenium	6	6	0,10	4,00	0,19	20,00	0,60	0,07	0,20	0,38	0,19	0,99	0,33
Vernonanthura discolor	7	3	0,25	4,67	0,22	10,00	0,30	0,17	0,48	0,70	0,35	1,00	0,33
Eugenia bacopari	10	5	0,09	6,67	0,31	16,67	0,50	0,06	0,17	0,48	0,24	0,98	0,33
Ocotea urbaniana	10	5	0,09	6,67	0,31	16,67	0,50	0,06	0,17	0,48	0,24	0,98	0,33
Posoqueria latifolia	8	6	0,06	5,33	0,25	20,00	0,60	0,04	0,11	0,37	0,18	0,97	0,32
Miconia ligustroides	16	3	0,08	10,67	0,50	10,00	0,30	0,05	0,15	0,65	0,33	0,96	0,32
Inga striata	12	3	0,13	8,00	0,38	10,00	0,30	0,08	0,24	0,62	0,31	0,92	0,31
Ocotea puberula	7	4	0,16	4,67	0,22	13,33	0,40	0,11	0,31	0,53	0,27	0,94	0,31
Sapium glandulosum	7	4	0,16	4,67	0,22	13,33	0,40	0,10	0,30	0,52	0,26	0,92	0,31
Sebastiania argutidens	14	4	0,04	9,33	0,44	13,33	0,40	0,03	0,08	0,52	0,26	0,92	0,31
Hovenia dulcis	6	3	0,22	4,00	0,19	10,00	0,30	0,15	0,42	0,61	0,30	0,91	0,30
Daphnopsis fasciculata	11	4	0,06	7,33	0,34	13,33	0,40	0,04	0,11	0,45	0,23	0,86	0,29
Salacia elliptica	4	4	0,16	2,67	0,13	13,33	0,40	0,11	0,31	0,43	0,22	0,84	0,28
Garcinia gardneriana	10	4	0,06	6,67	0,31	13,33	0,40	0,04	0,11	0,42	0,21	0,83	0,28
Matayba juglandifolia	6	3	0,17	4,00	0,19	10,00	0,30	0,11	0,33	0,52	0,26	0,82	0,27
Psidium cattleianum	12	3	0,07	8,00	0,38	10,00	0,30	0,05	0,14	0,51	0,26	0,82	0,27
Moquiniastrum polymorphum	5	1	0,29	3,33	0,16	3,33	0,10	0,20	0,56	0,72	0,36	0,82	0,27
Lonchocarpus cultratus	4	3	0,16	2,67	0,13	10,00	0,30	0,11	0,32	0,44	0,22	0,74	0,25
Maytenus aquifolia	6	4	0,08	4,00	0,19	13,33	0,40	0,06	0,16	0,35	0,17	0,75	0,25
Machaerium hirtum	6	4	0,06	4,00	0,19	13,33	0,40	0,04	0,12	0,31	0,15	0,71	0,24
Tabernaemontana catharinensis	8	3	0,08	5,33	0,25	10,00	0,30	0,05	0,16	0,41	0,20	0,71	0,24
Aegiphila sellowiana	10	3	0,06	6,67	0,31	10,00	0,30	0,04	0,12	0,43	0,22	0,73	0,24
Endlicheria paniculata	5	4	0,05	3,33	0,16	13,33	0,40	0,03	0,10	0,25	0,13	0,66	0,22
Maclura tinctoria	4	4	0,07	2,67	0,13	13,33	0,40	0,04	0,13	0,25	0,13	0,65	0,22
Ocotea silvestris	6	2	0,13	4,00	0,19	6,67	0,20	0,09	0,26	0,44	0,22	0,64	0,21

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2, C1 e LT 230 kV Sideropólis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Jacaranda micrantha	5	3	0,09	3,33	0,16	10,00	0,30	0,06	0,17	0,32	0,16	0,63	0,21
Annona neosalicifolia	10	2	0,06	6,67	0,31	6,67	0,20	0,04	0,11	0,43	0,21	0,63	0,21
Ilex brevicuspis	10	1	0,10	6,67	0,31	3,33	0,10	0,07	0,20	0,51	0,26	0,61	0,20
Banara parviflora	5	4	0,02	3,33	0,16	13,33	0,40	0,01	0,04	0,20	0,10	0,60	0,20
Xylosma pseudosalzmanii	4	4	0,03	2,67	0,13	13,33	0,40	0,02	0,06	0,19	0,09	0,59	0,20
Myrcia multiflora	4	4	0,04	2,67	0,13	13,33	0,40	0,02	0,07	0,19	0,10	0,60	0,20
Chrysophyllum inornatum	4	4	0,03	2,67	0,13	13,33	0,40	0,02	0,06	0,18	0,09	0,59	0,20
Myrcia tijucensis	7	3	0,04	4,67	0,22	10,00	0,30	0,03	0,08	0,30	0,15	0,60	0,20
Duguetia lanceolata	4	2	0,15	2,67	0,13	6,67	0,20	0,10	0,29	0,41	0,21	0,61	0,20
Erythroxylum deciduum	4	3	0,07	2,67	0,13	10,00	0,30	0,05	0,13	0,26	0,13	0,56	0,19
Citronella paniculata	5	3	0,07	3,33	0,16	10,00	0,30	0,04	0,13	0,28	0,14	0,59	0,19
Psychotria carthagenensis	9	2	0,05	6,00	0,28	6,67	0,20	0,03	0,10	0,38	0,19	0,58	0,19
Leandra variabilis	7	3	0,02	4,67	0,22	10,00	0,30	0,01	0,04	0,26	0,13	0,56	0,19
Eucalyptus sp.	3	1	0,19	2,00	0,09	3,33	0,10	0,12	0,36	0,45	0,23	0,55	0,18
Cyathea delgadii	6	3	0,03	4,00	0,19	10,00	0,30	0,02	0,06	0,25	0,13	0,55	0,18
Myrsine parvula	4	3	0,06	2,67	0,13	10,00	0,30	0,04	0,11	0,24	0,12	0,54	0,18
Myrtaceae sp.10	5	1	0,13	3,33	0,16	3,33	0,10	0,09	0,25	0,41	0,21	0,51	0,17
Calyptranthes lucida	4	1	0,15	2,67	0,13	3,33	0,10	0,10	0,28	0,41	0,20	0,51	0,17
Myrtaceae sp.8	9	1	0,06	6,00	0,28	3,33	0,10	0,04	0,12	0,41	0,20	0,51	0,17
Pisonia ambigua	4	2	0,08	2,67	0,13	6,67	0,20	0,06	0,16	0,28	0,14	0,49	0,16
Rudgea jasminoides	3	3	0,02	2,00	0,09	10,00	0,30	0,02	0,05	0,14	0,07	0,44	0,15
Guatteria australis	4	3	0,02	2,67	0,13	10,00	0,30	0,01	0,04	0,16	0,08	0,46	0,15
Myrcia aethusa	4	2	0,06	2,67	0,13	6,67	0,20	0,04	0,12	0,24	0,12	0,44	0,15
Vantanea compacta	3	3	0,02	2,00	0,09	10,00	0,30	0,01	0,04	0,14	0,07	0,44	0,15
Alchornea triplinervia	1	1	0,17	0,67	0,03	3,33	0,10	0,11	0,32	0,35	0,18	0,45	0,15
Eugenia handroi	5	2	0,03	3,33	0,16	6,67	0,20	0,02	0,06	0,22	0,11	0,42	0,14
Cordiera concolor	3	3	0,01	2,00	0,09	10,00	0,30	0,01	0,01	0,11	0,05	0,41	0,14
Myrtaceae sp.9	1	1	0,15	0,67	0,03	3,33	0,10	0,10	0,28	0,32	0,16	0,42	0,14
Myrtaceae sp.1	6	2	0,02	4,00	0,19	6,67	0,20	0,01	0,04	0,22	0,11	0,42	0,14

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Quiina glazovii	3	2	0,05	2,00	0,09	6,67	0,20	0,03	0,10	0,19	0,09	0,39	0,13
Trichilia elegans	3	2	0,04	2,00	0,09	6,67	0,20	0,03	0,08	0,18	0,09	0,38	0,13
Zanthoxylum fagara	2	2	0,07	1,33	0,06	6,67	0,20	0,05	0,13	0,19	0,10	0,40	0,13
Brosimum glaziovii	5	2	0,02	3,33	0,16	6,67	0,20	0,02	0,05	0,20	0,10	0,41	0,13
Ormosia arborea	3	2	0,05	2,00	0,09	6,67	0,20	0,04	0,10	0,20	0,10	0,40	0,13
Banara tomentosa	3	2	0,03	2,00	0,09	6,67	0,20	0,02	0,06	0,15	0,07	0,35	0,12
Amaioua intermedia	5	1	0,05	3,33	0,16	3,33	0,10	0,03	0,09	0,25	0,13	0,35	0,12
Eugenia rostrifolia	1	1	0,11	0,67	0,03	3,33	0,10	0,07	0,21	0,25	0,12	0,35	0,12
Matayba intermedia	4	2	0,02	2,67	0,13	6,67	0,20	0,01	0,04	0,17	0,08	0,37	0,12
Ocotea laxa	3	1	0,08	2,00	0,09	3,33	0,10	0,05	0,16	0,25	0,13	0,35	0,12
Coussapoa microcarpa	2	2	0,03	1,33	0,06	6,67	0,20	0,02	0,06	0,12	0,06	0,32	0,11
Annona cacans	2	2	0,03	1,33	0,06	6,67	0,20	0,02	0,06	0,12	0,06	0,32	0,11
Dasyphyllum spinescens	2	1	0,08	1,33	0,06	3,33	0,10	0,06	0,16	0,22	0,11	0,32	0,11
Campomanesia eugenioides	4	1	0,06	2,67	0,13	3,33	0,10	0,04	0,11	0,23	0,12	0,33	0,11
Eugenia stigmatosa	2	2	0,02	1,33	0,06	6,67	0,20	0,01	0,03	0,09	0,05	0,30	0,10
Gallesia integrifolia	2	2	0,02	1,33	0,06	6,67	0,20	0,02	0,05	0,11	0,05	0,31	0,10
Zanthoxylum petiolare	3	1	0,05	2,00	0,09	3,33	0,10	0,03	0,10	0,19	0,10	0,29	0,10
Roupala brasiliensis	1	1	0,06	0,67	0,03	3,33	0,10	0,04	0,12	0,16	0,08	0,26	0,09
Pachystroma longifolium	1	1	0,07	0,67	0,03	3,33	0,10	0,05	0,14	0,17	0,08	0,27	0,09
Tibouchina sellowiana	2	1	0,05	1,33	0,06	3,33	0,10	0,03	0,10	0,16	0,08	0,26	0,09
Ouratea parviflora	2	2	0,01	1,33	0,06	6,67	0,20	0,01	0,02	0,08	0,04	0,28	0,09
Piper aduncum	2	2	0,005	1,33	0,06	6,67	0,20	0,00	0,01	0,07	0,04	0,27	0,09
Miconia pusilliflora	2	2	0,01	1,33	0,06	6,67	0,20	0,01	0,01	0,08	0,04	0,28	0,09
Citrus limon	2	2	0,01	1,33	0,06	6,67	0,20	0,01	0,02	0,08	0,04	0,28	0,09
Zanthoxylum caribaeum	2	1	0,03	1,33	0,06	3,33	0,10	0,02	0,06	0,13	0,06	0,23	0,08
Myrcia catharinensis	2	1	0,04	1,33	0,06	3,33	0,10	0,02	0,07	0,13	0,07	0,23	0,08
Tapirira guianensis	1	1	0,04	0,67	0,03	3,33	0,10	0,03	0,08	0,11	0,05	0,21	0,07
Citrus sinensis	2	1	0,02	1,33	0,06	3,33	0,10	0,01	0,04	0,10	0,05	0,20	0,07
Eucalyptus saligna	1	1	0,04	0,67	0,03	3,33	0,10	0,02	0,07	0,10	0,05	0,20	0,07

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2, C1 e LT 230 kV Sideropólis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Eucalyptus grandis	1	1	0,05	0,67	0,03	3,33	0,10	0,03	0,09	0,12	0,06	0,22	0,07
Myrtaceae sp.3	3	1	0,01	2,00	0,09	3,33	0,10	0,01	0,03	0,12	0,06	0,22	0,07
Schefflera morototoni	2	1	0,03	1,33	0,06	3,33	0,10	0,02	0,06	0,12	0,06	0,22	0,07
Symplocos tenuifolia	3	1	0,01	2,00	0,09	3,33	0,10	0,01	0,02	0,12	0,06	0,22	0,07
Enterolobium contortisiliquum	1	1	0,02	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,04	0,07	0,03	0,17	0,06
Cedrela odorata	1	1	0,03	0,67	0,03	3,33	0,10	0,02	0,06	0,09	0,05	0,20	0,06
Campomanesia guaviroba	2	1	0,01	1,33	0,06	3,33	0,10	0,00	0,01	0,07	0,04	0,18	0,06
Weinmannia paulliniifolia	2	1	0,01	1,33	0,06	3,33	0,10	0,00	0,01	0,07	0,04	0,17	0,06
Eugenia neoverrucosa	2	1	0,02	1,33	0,06	3,33	0,10	0,01	0,03	0,09	0,05	0,19	0,06
Annona sylvatica	2	1	0,01	1,33	0,06	3,33	0,10	0,01	0,02	0,08	0,04	0,18	0,06
Guazuma ulmifolia	2	1	0,01	1,33	0,06	3,33	0,10	0,01	0,02	0,08	0,04	0,18	0,06
Annona rugulosa	1	1	0,02	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,04	0,07	0,04	0,17	0,06
Machaerium paraguariense	1	1	0,02	0,67	0,03	3,33	0,10	0,02	0,05	0,08	0,04	0,18	0,06
Trema micrantha	1	1	0,02	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,04	0,07	0,04	0,17	0,06
Lafoensia vandelliana	1	1	0,03	0,67	0,03	3,33	0,10	0,02	0,05	0,08	0,04	0,18	0,06
Piper arboreum	1	1	0,005	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Urera baccifera	1	1	0,005	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Leandra regnellii	1	1	0,005	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Aniba firmula	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,15	0,05
Senna multijuga	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Cinnamomum glaziovii	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,02	0,05	0,03	0,15	0,05
Miconia latecrenata	1	1	0,002	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Aspidosperma parvifolium	1	1	0,002	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Geonoma schottiana	1	1	0,002	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Musa paradisiaca	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,02	0,05	0,03	0,15	0,05
Albizia edwallii	1	1	0,003	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Cybistax antisyphilitica	1	1	0,004	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Myrtaceae sp.6	1	1	0,004	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05

Tabela 6.4.3.2.g
Parâmetros fitossociológicos obtidos no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Densa da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Malouetia cestroides	1	1	0,02	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,03	0,06	0,03	0,16	0,05
Myrtaceae sp.2	1	1	0,003	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Miconia cubatanensis	1	1	0,002	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Roupala montana	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Cyathea gardneri	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Trichilia pallens	1	1	0,002	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,00	0,04	0,02	0,14	0,05
Ouratea salicifolia	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Myrtaceae sp.*5*	1	1	0,003	0,67	0,03	3,33	0,10	0,00	0,01	0,04	0,02	0,14	0,05
Gymnanthes klotzschiana	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,01	0,05	0,02	0,15	0,05
Sloanea hirsuta	1	1	0,01	0,67	0,03	3,33	0,10	0,01	0,02	0,05	0,02	0,15	0,05
Total	**3.194**	**30**	**51,86**	**2.129,33**	**100,00**	**3313,33**	**100,00**	**34,57**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem. **Fonte:** JGP Consultoria (2019)

Tabela 6.4.3.2.h
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Morta	146	11	2,74	265,46	11,77	100,00	5,58	4,98	9,85	21,63	10,81	27,21	9,07
Araucaria angustifolia	22	6	2,94	40,00	1,77	54,55	3,05	5,35	10,57	12,35	6,17	15,39	5,13
Clethra uleana	90	7	1,27	163,64	7,26	63,64	3,55	2,31	4,56	11,82	5,91	15,37	5,12
Siphoneugena reitzii	83	6	1,54	150,91	6,69	54,55	3,05	2,81	5,55	12,24	6,12	15,29	5,10
Drimys brasiliensis	100	7	0,98	181,82	8,06	63,64	3,55	1,77	3,51	11,57	5,79	15,12	5,04
Myrsine parvula	66	7	0,88	120,00	5,32	63,64	3,55	1,59	3,15	8,47	4,23	12,02	4,01
Ilex microdonta	43	6	1,38	78,18	3,47	54,55	3,05	2,50	4,95	8,42	4,21	11,46	3,82
Myrcia oligantha	50	6	0,95	90,91	4,03	54,55	3,05	1,73	3,42	7,45	3,72	10,50	3,50
Dicksonia sellowiana	29	4	1,33	52,73	2,34	36,36	2,03	2,42	4,78	7,12	3,56	9,15	3,05
Eugenia subterminalis	57	2	0,94	103,64	4,60	18,18	1,02	1,71	3,38	7,98	3,99	8,99	3,00
Myrsine laetevirens	56	3	0,66	101,82	4,52	27,27	1,52	1,21	2,38	6,90	3,45	8,42	2,81
Ocotea diospyrifolia	28	5	0,98	50,91	2,26	45,45	2,54	1,78	3,52	5,78	2,89	8,32	2,77
Miconia cinerascens	38	8	0,19	69,09	3,06	72,73	4,06	0,35	0,69	3,76	1,88	7,82	2,61
Myrceugenia regnelliana	33	5	0,59	60,00	2,66	45,45	2,54	1,06	2,10	4,76	2,38	7,30	2,43
Ilex brevicuspis	25	5	0,70	45,46	2,02	45,45	2,54	1,27	2,52	4,53	2,27	7,07	2,36
Ilex paraguariensis	14	7	0,65	25,46	1,13	63,64	3,55	1,19	2,35	3,48	1,74	7,03	2,34
Sapium glandulosum	36	3	0,71	65,46	2,90	27,27	1,52	1,28	2,53	5,44	2,72	6,96	2,32
Myrceugenia miersiana	35	4	0,41	63,64	2,82	36,36	2,03	0,75	1,48	4,30	2,15	6,33	2,11
Myrceugenia cucullata	36	3	0,41	65,46	2,90	27,27	1,52	0,75	1,49	4,39	2,20	5,92	1,97
Lamanonia ternata	8	4	0,66	14,55	0,65	36,36	2,03	1,21	2,39	3,03	1,52	5,06	1,69
Vernonanthura discolor	12	4	0,36	21,82	0,97	36,36	2,03	0,66	1,29	2,26	1,13	4,29	1,43
Weinmannia humilis	28	2	0,26	50,91	2,26	18,18	1,02	0,47	0,92	3,18	1,59	4,20	1,40
Campomanesia xanthocarpa	6	3	0,56	10,91	0,48	27,27	1,52	1,01	2,00	2,49	1,24	4,01	1,34
Ocotea indecora	9	1	0,72	16,36	0,73	9,09	0,51	1,31	2,59	3,32	1,66	3,83	1,28
Ocotea pulchella	6	5	0,23	10,91	0,48	45,45	2,54	0,41	0,81	1,30	0,65	3,83	1,28
Cryptocarya aschersoniana	6	2	0,53	10,91	0,48	18,18	1,02	0,96	1,90	2,38	1,19	3,40	1,13
Prunus myrtifolia	4	3	0,39	7,27	0,32	27,27	1,52	0,71	1,39	1,72	0,86	3,24	1,08
Myrceugenia alpigena	14	2	0,23	25,46	1,13	18,18	1,02	0,42	0,82	1,95	0,98	2,97	0,99
Inga lentiscifolia	11	3	0,16	20,00	0,89	27,27	1,52	0,29	0,56	1,45	0,73	2,97	0,99

Tabela 6.4.3.2.h
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Blepharocalyx salicifolius	9	3	0,13	16,36	0,73	27,27	1,52	0,25	0,48	1,21	0,60	2,73	0,91
Indeterminada	3	1	0,46	5,46	0,24	9,09	0,51	0,84	1,67	1,91	0,95	2,42	0,81
Weinmannia discolor	5	2	0,23	9,09	0,40	18,18	1,02	0,42	0,83	1,23	0,61	2,24	0,75
Myrcianthes gigantea	2	2	0,28	3,64	0,16	18,18	1,02	0,52	1,02	1,18	0,59	2,19	0,73
Eugenia rostrifolia	8	1	0,23	14,55	0,65	9,09	0,51	0,43	0,84	1,49	0,74	2,00	0,67
Casearia decandra	6	2	0,11	10,91	0,48	18,18	1,02	0,21	0,41	0,89	0,45	1,91	0,64
Hennecartia omphalandra	10	1	0,13	18,18	0,81	9,09	0,51	0,24	0,48	1,29	0,64	1,79	0,60
Sorocea bonplandii	12	1	0,08	21,82	0,97	9,09	0,51	0,15	0,29	1,26	0,63	1,77	0,59
Cedrela fissilis	2	2	0,09	3,64	0,16	18,18	1,02	0,17	0,34	0,50	0,25	1,52	0,51
Tibouchina sellowiana	4	2	0,04	7,27	0,32	18,18	1,02	0,08	0,15	0,48	0,24	1,49	0,50
Cinnamomum glaziovii	2	1	0,23	3,64	0,16	9,09	0,51	0,42	0,83	0,99	0,50	1,50	0,50
Ocotea lancifolia	6	1	0,13	10,91	0,48	9,09	0,51	0,24	0,47	0,95	0,48	1,46	0,49
Myrcia cf. *palustris*	2	2	0,07	3,64	0,16	18,18	1,02	0,12	0,24	0,40	0,20	1,41	0,47
Zanthoxylum rhoifolium	3	2	0,03	5,46	0,24	18,18	1,02	0,05	0,10	0,34	0,17	1,36	0,45
Aspidosperma australe	2	2	0,03	3,64	0,16	18,18	1,02	0,06	0,11	0,27	0,14	1,29	0,43
Solanum pseudoquina	2	2	0,03	3,64	0,16	18,18	1,02	0,05	0,09	0,25	0,13	1,27	0,42
Mollinedia schottiana	5	1	0,09	9,09	0,40	9,09	0,51	0,16	0,31	0,71	0,36	1,22	0,41
Weinmannia paulliniifolia	3	1	0,12	5,46	0,24	9,09	0,51	0,23	0,45	0,69	0,34	1,20	0,40
Myrsine umbellata	5	1	0,07	9,09	0,40	9,09	0,51	0,13	0,25	0,65	0,33	1,16	0,39
Nectandra megapotamica	4	1	0,09	7,27	0,32	9,09	0,51	0,16	0,32	0,64	0,32	1,15	0,38
Zanthoxylum fagara	5	1	0,04	9,09	0,40	9,09	0,51	0,08	0,16	0,56	0,28	1,07	0,36
Cabralea canjerana	4	1	0,05	7,27	0,32	9,09	0,51	0,10	0,19	0,51	0,26	1,02	0,34
Cupania racemosa	3	1	0,06	5,46	0,24	9,09	0,51	0,11	0,22	0,46	0,23	0,97	0,32
Endlicheria paniculata	2	1	0,07	3,64	0,16	9,09	0,51	0,13	0,26	0,42	0,21	0,93	0,31
Dasyphyllum brasiliense	1	1	0,08	1,82	0,08	9,09	0,51	0,15	0,30	0,38	0,19	0,89	0,30
Hovenia dulcis	2	1	0,06	3,64	0,16	9,09	0,51	0,11	0,22	0,38	0,19	0,89	0,30
Eugenia verticillata	3	1	0,02	5,46	0,24	9,09	0,51	0,04	0,08	0,33	0,16	0,83	0,28
Matayba elaeagnoides	2	1	0,04	3,64	0,16	9,09	0,51	0,08	0,16	0,32	0,16	0,83	0,28
Matayba guianensis	3	1	0,01	5,46	0,24	9,09	0,51	0,03	0,05	0,29	0,15	0,80	0,27

Tabela 6.4.3.2.h
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Ombrófila Mista da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Vernonanthura divaricata	2	1	0,04	3,64	0,16	9,09	0,51	0,07	0,14	0,31	0,15	0,81	0,27
Annona neosalicifolia	3	1	0,01	5,46	0,24	9,09	0,51	0,03	0,05	0,29	0,15	0,80	0,27
Maytenus aquifolia	1	1	0,04	1,82	0,08	9,09	0,51	0,08	0,15	0,23	0,11	0,74	0,25
Cupania vernalis	1	1	0,04	1,82	0,08	9,09	0,51	0,07	0,14	0,23	0,11	0,73	0,24
Pilocarpus pennatifolius	2	1	0,01	3,64	0,16	9,09	0,51	0,02	0,04	0,20	0,10	0,71	0,24
Casearia sylvestris	2	1	0,01	3,64	0,16	9,09	0,51	0,02	0,04	0,20	0,10	0,71	0,24
Vitex megapotamica	1	1	0,03	1,82	0,08	9,09	0,51	0,06	0,12	0,20	0,10	0,71	0,24
Myrcia multiflora	1	1	0,03	1,82	0,08	9,09	0,51	0,05	0,10	0,18	0,09	0,69	0,23
Ocotea puberula	2	1	0,01	3,64	0,16	9,09	0,51	0,02	0,03	0,20	0,10	0,70	0,23
Psychotria suterella	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,03	0,05	0,13	0,07	0,64	0,21
Celtis iguanaea	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,02	0,05	0,13	0,06	0,64	0,21
Erythroxylum cuneifolium	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,03	0,11	0,05	0,62	0,21
Myrsine gardneriana	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,02	0,05	0,13	0,06	0,63	0,21
Gymnanthes klotzschiana	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,03	0,05	0,13	0,07	0,64	0,21
Alchornea glandulosa	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,02	0,04	0,12	0,06	0,63	0,21
Sebastiania brasiliensis	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,03	0,11	0,05	0,61	0,20
Myrcia spectabilis	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,01	0,09	0,05	0,60	0,20
Cordia ecalyculata	1	1	0,01	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,02	0,10	0,05	0,61	0,20
Stillingia oppositifolia	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,01	0,09	0,05	0,60	0,20
Solanum sanctae-catharinae	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,01	0,09	0,05	0,60	0,20
Neomitranthes gemballae	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,01	0,09	0,05	0,60	0,20
Myrciaria tenella	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,02	0,10	0,05	0,61	0,20
Symplocos uniflora	1	1	0,00	1,82	0,08	9,09	0,51	0,01	0,01	0,09	0,05	0,60	0,20
Total	**1.240**	**11**	**27,82**	**2.254,55**	**100,00**	**1.790,91**	**100,00**	**50,58**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem. **Fonte:** JGP Consultoria (2019)

Tabela 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Nectandra megapotamica	101	13	2,79	144,29	7,65	92,86	3,44	3,99	10,61	18,26	9,13	21,70	7,23
Morta	131	14	1,99	187,14	9,92	100,00	3,70	2,85	7,58	17,49	8,75	21,20	7,07
Cupania vernalis	134	11	1,54	191,43	10,14	78,57	2,91	2,21	5,87	16,01	8,00	18,92	6,31
Machaerium stipitatum	65	12	0,82	92,86	4,92	85,71	3,17	1,17	3,10	8,02	4,01	11,19	3,73
Luehea divaricata	35	9	1,09	50,00	2,65	64,29	2,38	1,56	4,14	6,79	3,40	9,17	3,06
Erythroxylum argentinum	51	8	0,66	72,86	3,86	57,14	2,12	0,94	2,49	6,36	3,18	8,47	2,82
Hovenia dulcis	30	7	0,83	42,86	2,27	50,00	1,85	1,18	3,14	5,41	2,71	7,26	2,42
Trichilia clausseni	36	5	0,80	51,43	2,73	35,71	1,32	1,14	3,04	5,76	2,88	7,08	2,36
Diospyros inconstans	40	7	0,40	57,14	3,03	50,00	1,85	0,58	1,54	4,56	2,28	6,42	2,14
Casearia sylvestris	37	7	0,44	52,86	2,80	50,00	1,85	0,63	1,66	4,46	2,23	6,31	2,10
Cabralea canjerana	21	10	0,35	30,00	1,59	71,43	2,65	0,50	1,33	2,92	1,46	5,57	1,86
Matayba elaeagnoides	28	6	0,41	40,00	2,12	42,86	1,59	0,59	1,56	3,68	1,84	5,26	1,75
Parapiptadenia rigida	18	4	0,73	25,71	1,36	28,57	1,06	1,05	2,79	4,15	2,08	5,21	1,74
Cordia ecalyculata	21	3	0,56	30,00	1,59	21,43	0,79	0,80	2,12	3,71	1,85	4,50	1,50
Recordia reitzii	12	2	0,81	17,14	0,91	14,29	0,53	1,16	3,07	3,98	1,99	4,51	1,50
Ocotea puberula	12	6	0,47	17,14	0,91	42,86	1,59	0,67	1,78	2,69	1,34	4,28	1,43
Trema micrantha	18	5	0,39	25,71	1,36	35,71	1,32	0,56	1,48	2,85	1,42	4,17	1,39
Enterolobium contortisiliquum	5	3	0,79	7,14	0,38	21,43	0,79	1,13	2,99	3,37	1,69	4,17	1,39
Campomanesia xanthocarpa	20	7	0,18	28,57	1,51	50,00	1,85	0,26	0,69	2,21	1,10	4,06	1,35
Nectandra oppositifolia	13	7	0,31	18,57	0,98	50,00	1,85	0,44	1,18	2,16	1,08	4,01	1,34
Guapira opposita	15	8	0,17	21,43	1,14	57,14	2,12	0,24	0,64	1,78	0,89	3,90	1,30
Ocotea silvestris	12	5	0,42	17,14	0,91	35,71	1,32	0,60	1,60	2,51	1,26	3,84	1,28
Quillaja brasiliensis	12	3	0,54	17,14	0,91	21,43	0,79	0,77	2,05	2,96	1,48	3,75	1,25
Lonchocarpus cultratus	21	4	0,27	30,00	1,59	28,57	1,06	0,38	1,01	2,60	1,30	3,66	1,22
Machaerium paraguariense	15	7	0,17	21,43	1,14	50,00	1,85	0,24	0,63	1,77	0,88	3,62	1,21
Allophylus edulis	14	8	0,10	20,00	1,06	57,14	2,12	0,14	0,37	1,43	0,71	3,54	1,18
Lithraea brasiliensis	19	3	0,29	27,14	1,44	21,43	0,79	0,41	1,09	2,53	1,26	3,32	1,11
Zanthoxylum rhoifolium	14	7	0,09	20,00	1,06	50,00	1,85	0,13	0,35	1,41	0,70	3,26	1,09

Tabela 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Trichilia elegans	13	5	0,19	18,57	0,98	35,71	1,32	0,28	0,74	1,72	0,86	3,05	1,02
Schinus Terebinthifolius	11	4	0,30	15,71	0,83	28,57	1,06	0,43	1,15	1,98	0,99	3,04	1,01
Cordia americana	7	4	0,36	10,00	0,53	28,57	1,06	0,51	1,36	1,89	0,94	2,95	0,98
Casearia decandra	11	6	0,13	15,71	0,83	42,86	1,59	0,19	0,49	1,33	0,66	2,91	0,97
Zanthoxylum petiolare	11	6	0,11	15,71	0,83	42,86	1,59	0,15	0,41	1,24	0,62	2,83	0,94
Pisonia zapallo	13	3	0,28	18,57	0,98	21,43	0,79	0,40	1,05	2,04	1,02	2,83	0,94
Sorocea bonplandii	20	3	0,10	28,57	1,51	21,43	0,79	0,15	0,39	1,91	0,95	2,70	0,90
Chrysophyllum marginatum	10	4	0,22	14,29	0,76	28,57	1,06	0,32	0,85	1,60	0,80	2,66	0,89
Ficus luschnathiana	8	4	0,25	11,43	0,61	28,57	1,06	0,36	0,97	1,57	0,79	2,63	0,88
Citharexylum myrianthum	10	3	0,26	14,29	0,76	21,43	0,79	0,37	0,98	1,74	0,87	2,53	0,84
Indeterminada	3	3	0,37	4,29	0,23	21,43	0,79	0,53	1,42	1,64	0,82	2,44	0,81
Annona sylvatica	13	4	0,07	18,57	0,98	28,57	1,06	0,11	0,28	1,27	0,63	2,33	0,77
Myrsine loefgrenii	9	4	0,14	12,86	0,68	28,57	1,06	0,21	0,55	1,23	0,62	2,29	0,76
Alchornea triplinervia	6	2	0,35	8,57	0,45	14,29	0,53	0,49	1,31	1,77	0,88	2,29	0,76
Prunus myrtifolia	6	5	0,13	8,57	0,45	35,71	1,32	0,18	0,49	0,94	0,47	2,26	0,75
Actinostemon concolor	13	3	0,11	18,57	0,98	21,43	0,79	0,16	0,43	1,41	0,71	2,21	0,73
Boehmeria caudata	11	4	0,06	15,71	0,83	28,57	1,06	0,09	0,23	1,07	0,53	2,12	0,71
Annona neosalicifolia	7	5	0,06	10,00	0,53	35,71	1,32	0,09	0,24	0,77	0,38	2,09	0,70
Banara parviflora	7	4	0,13	10,00	0,53	28,57	1,06	0,18	0,49	1,02	0,51	2,07	0,69
Ficus insipida	4	2	0,31	5,71	0,30	14,29	0,53	0,44	1,17	1,48	0,74	2,01	0,67
Syagrus romanzoffiana	8	3	0,16	11,43	0,61	21,43	0,79	0,22	0,59	1,20	0,60	1,99	0,66
Banara tomentosa	11	3	0,09	15,71	0,83	21,43	0,79	0,12	0,32	1,16	0,58	1,95	0,65
Eugenia rostrifolia	7	4	0,09	10,00	0,53	28,57	1,06	0,12	0,33	0,86	0,43	1,92	0,64
Myrsine umbellata	7	4	0,06	10,00	0,53	28,57	1,06	0,08	0,21	0,74	0,37	1,80	0,60
Cedrela fissilis	6	4	0,08	8,57	0,45	28,57	1,06	0,11	0,30	0,76	0,38	1,81	0,60
Coussapoa microcarpa	2	1	0,36	2,86	0,15	7,14	0,26	0,52	1,38	1,53	0,77	1,80	0,60
Cecropia glaziovii	5	2	0,21	7,14	0,38	14,29	0,53	0,30	0,80	1,18	0,59	1,71	0,57
Ilex dumosa	2	1	0,32	2,86	0,15	7,14	0,26	0,46	1,22	1,37	0,69	1,64	0,55
Inga marginata	9	3	0,05	12,86	0,68	21,43	0,79	0,07	0,18	0,86	0,43	1,66	0,55

Tabela 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Phytolacca dioica	2	2	0,22	2,86	0,15	14,29	0,53	0,32	0,84	0,99	0,49	1,52	0,51
Tecoma stans	7	3	0,06	10,00	0,53	21,43	0,79	0,08	0,22	0,75	0,37	1,54	0,51
Bauhinia forficata	4	4	0,04	5,71	0,30	28,57	1,06	0,06	0,16	0,46	0,23	1,52	0,51
Tetrorchidium rubrivenium	6	2	0,12	8,57	0,45	14,29	0,53	0,18	0,47	0,93	0,46	1,46	0,49
Cordia trichotoma	4	3	0,08	5,71	0,30	21,43	0,79	0,12	0,31	0,61	0,30	1,40	0,47
Cestrum intermedium	4	3	0,09	5,71	0,30	21,43	0,79	0,12	0,32	0,63	0,31	1,42	0,47
Myrsine coriacea	4	3	0,07	5,71	0,30	21,43	0,79	0,09	0,25	0,55	0,28	1,35	0,45
Lamanonia ternata	4	2	0,14	5,71	0,30	14,29	0,53	0,20	0,53	0,83	0,42	1,36	0,45
Urera baccifera	5	3	0,05	7,14	0,38	21,43	0,79	0,07	0,19	0,57	0,28	1,36	0,45
Maclura tinctoria	3	3	0,07	4,29	0,23	21,43	0,79	0,10	0,27	0,50	0,25	1,30	0,43
Sapium glandulosum	2	2	0,12	2,86	0,15	14,29	0,53	0,17	0,44	0,59	0,30	1,12	0,37
Alchornea glandulosa	2	2	0,12	2,86	0,15	14,29	0,53	0,17	0,44	0,59	0,29	1,12	0,37
Brosimum glaziovii	2	2	0,10	2,86	0,15	14,29	0,53	0,15	0,40	0,55	0,27	1,08	0,36
Chrysophyllum gonocarpum	3	1	0,13	4,29	0,23	7,14	0,26	0,18	0,48	0,71	0,35	0,97	0,32
Guatteria australis	5	1	0,07	7,14	0,38	7,14	0,26	0,10	0,27	0,65	0,32	0,91	0,30
Lonchocarpus nitidus	2	1	0,13	2,86	0,15	7,14	0,26	0,19	0,50	0,65	0,32	0,91	0,30
Psidium cattleianum	3	2	0,03	4,29	0,23	14,29	0,53	0,04	0,11	0,33	0,17	0,86	0,29
Pseudobombax grandiflorum	2	2	0,05	2,86	0,15	14,29	0,53	0,07	0,17	0,32	0,16	0,85	0,28
Schefflera morototoni	1	1	0,13	1,43	0,08	7,14	0,26	0,19	0,51	0,59	0,29	0,85	0,28
Maytenus evonymoides	2	2	0,03	2,86	0,15	14,29	0,53	0,05	0,13	0,28	0,14	0,81	0,27
Hennecartia omphalandra	2	1	0,10	2,86	0,15	7,14	0,26	0,14	0,36	0,51	0,26	0,78	0,26
Xylosma pseudosalzmanii	2	2	0,02	2,86	0,15	14,29	0,53	0,03	0,07	0,23	0,11	0,75	0,25
Kaunia rufescens	2	1	0,09	2,86	0,15	7,14	0,26	0,12	0,33	0,48	0,24	0,74	0,25
Eugenia uniflora	2	2	0,01	2,86	0,15	14,29	0,53	0,02	0,05	0,20	0,10	0,73	0,24
Styrax leprosus	2	2	0,01	2,86	0,15	14,29	0,53	0,01	0,04	0,19	0,09	0,72	0,24
Myrocarpus frondosus	3	1	0,05	4,29	0,23	7,14	0,26	0,07	0,20	0,43	0,21	0,69	0,23
Mollinedia schottiana	4	1	0,02	5,71	0,30	7,14	0,26	0,03	0,08	0,38	0,19	0,65	0,22
Eucalyptus sp.	1	1	0,06	1,43	0,08	7,14	0,26	0,08	0,21	0,29	0,14	0,55	0,18

Tabela 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Aspidosperma olivaceum	2	1	0,03	2,86	0,15	7,14	0,26	0,04	0,10	0,25	0,12	0,51	0,17
Pera glabrata	1	1	0,03	1,43	0,08	7,14	0,26	0,05	0,13	0,20	0,10	0,47	0,16
Ocotea canaliculata	1	1	0,04	1,43	0,08	7,14	0,26	0,06	0,15	0,22	0,11	0,49	0,16
Citrus sinensis	1	1	0,03	1,43	0,08	7,14	0,26	0,05	0,12	0,19	0,10	0,46	0,15
Jacaranda micrantha	1	1	0,03	1,43	0,08	7,14	0,26	0,04	0,11	0,19	0,09	0,45	0,15
Persea americana	2	1	0,01	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,03	0,18	0,09	0,44	0,15
Albizia niopoides	1	1	0,03	1,43	0,08	7,14	0,26	0,04	0,10	0,18	0,09	0,44	0,15
Citrus x *aurantium*	2	1	0,01	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,04	0,19	0,09	0,45	0,15
Garcinia gardneriana	2	1	0,01	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,02	0,18	0,09	0,44	0,15
Eugenia bacopari	2	1	0,01	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,03	0,18	0,09	0,44	0,15
Eugenia schottiana	2	1	0,01	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,02	0,18	0,09	0,44	0,15
Roupala montana	1	1	0,03	1,43	0,08	7,14	0,26	0,04	0,09	0,17	0,09	0,44	0,15
Sebastiania brasiliensis	2	1	0,00	2,86	0,15	7,14	0,26	0,01	0,02	0,17	0,08	0,43	0,14
Ocotea pulchella	1	1	0,02	1,43	0,08	7,14	0,26	0,03	0,09	0,17	0,08	0,43	0,14
Solanum pseudoquina	1	1	0,02	1,43	0,08	7,14	0,26	0,03	0,09	0,17	0,08	0,43	0,14
Allophylus guaraniticus	1	1	0,01	1,43	0,08	7,14	0,26	0,02	0,04	0,12	0,06	0,38	0,13
Myrsine lorentziana	1	1	0,02	1,43	0,08	7,14	0,26	0,02	0,06	0,14	0,07	0,40	0,13
Coutarea hexandra	1	1	0,01	1,43	0,08	7,14	0,26	0,02	0,06	0,13	0,07	0,40	0,13
Muellera campestris	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,09	0,04	0,35	0,12
Actinostemon concepcionis	1	1	0,01	1,43	0,08	7,14	0,26	0,01	0,02	0,10	0,05	0,36	0,12
Heisteria silvianii	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,35	0,12
Psychotria suterella	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,09	0,04	0,35	0,12
Dasyphyllum spinescens	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,01	0,01	0,09	0,05	0,36	0,12
Piper aduncum	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,35	0,12
Myrcia selloi	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,35	0,12
Magnolia ovata	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,35	0,12
Psidium guajava	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,00	0,01	0,08	0,04	0,35	0,12

Tabela 6.4.3.2.i
Parâmetros fitossociológicos registrados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Estacional Semidecidual da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, C1 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Espécie	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Annona neosericea	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,01	0,01	0,09	0,04	0,35	0,12
Eriobotrya japonica	1	1	0,00	1,43	0,08	7,14	0,26	0,01	0,02	0,09	0,05	0,36	0,12
Total	**1.321**	**14**	**26,32**	**1.887,14**	**100,00**	**2.700,00**	**100,00**	**37,60**	**100,00**	**200,00**	**100,00**	**300,00**	**100,00**

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m^2); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta ou área basal por hectare (m^2/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VC (%): índice de valor de cobertura em porcentagem; VI: índice de valor de importância; VI (%): índice de valor de importância em porcentagem. **Fonte:** JGP Consultoria (2019)

Quanto à distribuição dos parâmetros em classes de diâmetro, verificou-se que, nas três formações florestais da AE do empreendimento, a maior parte dos indivíduos arbóreos tem diâmetros pequenos, com uma grande concentração da densidade absoluta na primeira classe de DAP (5-10 cm), conferindo à população uma distribuição diamétrica em forma de "J" invertido, com redução do número de indivíduos em cada classe seguinte (**Figura 6.4.3.2.j**). Conforme mostram as **Tabelas 6.4.3.2.j**, **6.4.3.2.k** e **6.4.3.2.l**, na FOD, 55,1% dos indivíduos estão na primeira classe de diâmetro, 44,0% na FOM e 47,2% na FES.

Estudos realizados por Oliveira & Mori (1999) e Oliveira *et al.* (2003 *apud* OLIVEIRA & AMARAL, 2004) em florestas tropicais propõem que o comportamento decrescente da curva diamétrica ("J" invertido) indica um equilíbrio ou estabilidade da floresta. O fato de a maioria dos indivíduos apresentar pequenos diâmetros pode ser explicado pela dinâmica natural de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade, em decorrência de quedas de árvores e pela ocorrência de espécimes de arvoretas e palmeiras de sub-bosque, que são comuns em florestas tropicais (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). A presença de lacunas nas classes intermediárias pode indicar alguma interferência negativa externa em determinado período, como a passagem de fogo no sub-bosque, causando a eliminação da maior parte de uma geração de futuras árvores (MARTINS, 1991).

Apesar de as formações estudadas apresentarem maior número de indivíduos na primeira classe de DAP (5-10 cm), a dominância absoluta está mais bem distribuída nas seis primeiras classes de diâmetro (5-30 cm). Na FOD, a soma dos maiores valores de dominância absoluta (classes 5-25 cm) equivale a 59,2% do total. Na FOM e na FES, as somas dos maiores valores (classes 10-30 cm) representam, respectivamente, 54,1% e 54,9% do total da dominância absoluta em cada formação florestal.

Tabela 6.4.3.2.j
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro da Floresta Ombrófila Densa

Classes	Densidade absoluta		Dominância absoluta		Volume total por hectare	
	N/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%
5,0 |- 10,0	1.173,33	55,1%	5,02	14,5%	26,29	7,1%
10,0 |- 15,0	487,33	22,9%	5,66	16,4%	43,14	11,7%
15,0 |- 20,0	213,33	10,0%	5,10	14,8%	46,92	12,7%
20,0 |- 25,0	118,67	5,6%	4,70	13,6%	50,27	13,6%
25,0 |- 30,0	56,67	2,7%	3,32	9,6%	43,8	11,9%
30,0 |- 35,0	30,00	1,4%	2,45	7,1%	33,23	9,0%
35,0 |- 40,0	20,67	1,0%	2,19	6,3%	30,16	8,2%
40,0 |- 45,0	14,00	0,7%	2,02	5,8%	26,9	7,3%
45,0 |- 50,0	6,67	0,3%	1,13	3,3%	13,86	3,8%
50,0 |- 55,0	3,33	0,2%	0,69	2,0%	10,84	2,9%
55,0 |- 60,0	0,67	0,0%	0,17	0,5%	1,57	0,4%
60,0 |- 65,0	2,00	0,1%	0,61	1,8%	10,26	2,8%
65,0 |- 70,0	0,67	0,0%	0,24	0,7%	3,38	0,9%
70,0 |- 75,0	0,67	0,0%	0,26	0,8%	6,29	1,7%
75,0 |- 80,0	0,67	0,0%	0,30	0,9%	5,21	1,4%
80,0 |- 85,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
85,0 |- 90,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Tabela 6.4.3.2.j
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro da Floresta Ombrófila Densa

Classes	Densidade absoluta		Dominância absoluta		Volume total por hectare	
	N/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%
90,0 |- 95,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
95,0 |- 100,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
100,0 |- 105,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
105,0 |- 110,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
110,0 |- 115,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
115,0 |- 120,0	0,67	0,0%	0,73	2,1%	16,78	4,5%
Média	92,58	100,0%	1,50	100,0%	16,30	4,4%
Desvio padrão	259,50	55,1%	1,93	14,5%	26,29	7,1%
Total	**2.129,33**	**22,9%**	**34,57**	**16,4%**	**368,89**	**100,0%**

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Tabela 6.4.3.2.k
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro da Floresta Ombrófila Mista

Classes	Densidade absoluta		Dominância absoluta		Volume total por hectare	
	N/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%
5,0 |- 10,0	990,91	44,0%	4,13	8,2%	18,92	3,9%
10,0 |- 15,0	563,64	25,0%	6,68	13,2%	41,55	8,6%
15,0 |- 20,0	256,36	11,4%	6,03	11,9%	41,73	8,7%
20,0 |- 25,0	190,91	8,5%	7,61	15,0%	64,22	13,4%
25,0 |- 30,0	120,00	5,3%	7,02	13,9%	58,81	12,2%
30,0 |- 35,0	54,55	2,4%	4,42	8,7%	46,17	9,6%
35,0 |- 40,0	21,82	1,0%	2,38	4,7%	22,19	4,6%
40,0 |- 45,0	25,46	1,1%	3,69	7,3%	52,66	11,0%
45,0 |- 50,0	5,46	0,2%	0,91	1,8%	10,97	2,3%
50,0 |- 55,0	10,91	0,5%	2,43	4,8%	30,58	6,4%
55,0 |- 60,0	5,46	0,2%	1,41	2,8%	14,66	3,1%
60,0 |- 65,0	5,46	0,2%	1,75	3,5%	35,02	7,3%
65,0 |- 70,0	1,82	0,1%	0,64	1,3%	12,95	2,7%
70,0 |- 75,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
75,0 |- 80,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
80,0 |- 85,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
85,0 |- 90,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
90,0 |- 95,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
95,0 |- 100,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
100,0 |- 105,0	1,82	0,1%	1,48	2,9%	30,08	6,3%
Média	112,73	5,0%	2,53	5,0%	24,02	5,0%
Desvio padrão	247,76	11,0%	2,62	5,2%	21,56	4,5%
Total	**2.254,55**	**100,0%**	**50,58**	**100,0%**	**480,49**	**100,0%**

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Tabela 6.4.3.2.l
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos nas classes de diâmetro da Floresta Estacional Semidecidual

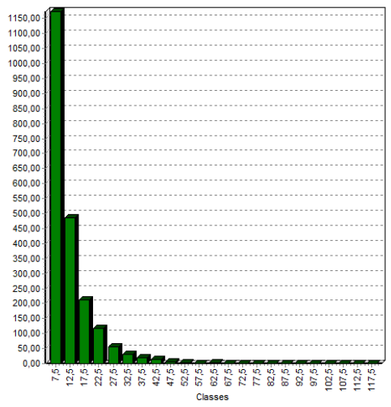
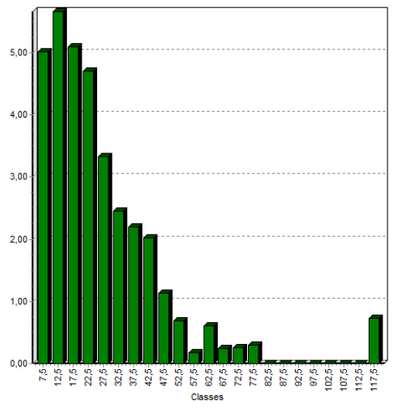
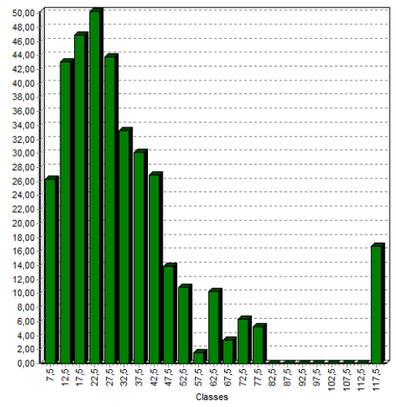
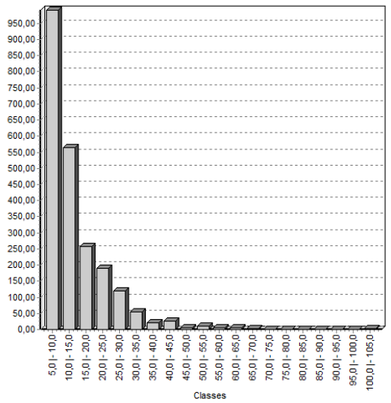
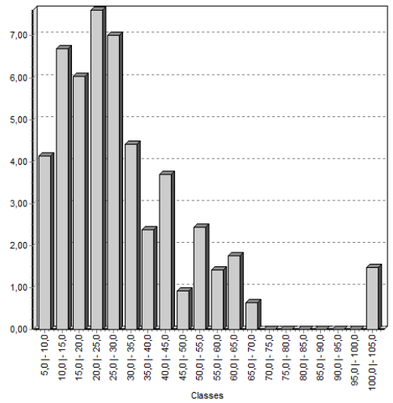
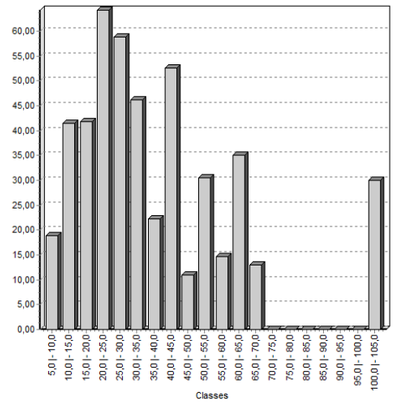
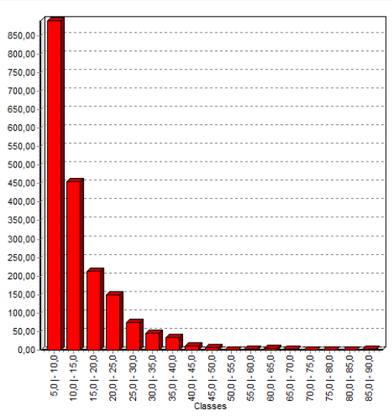
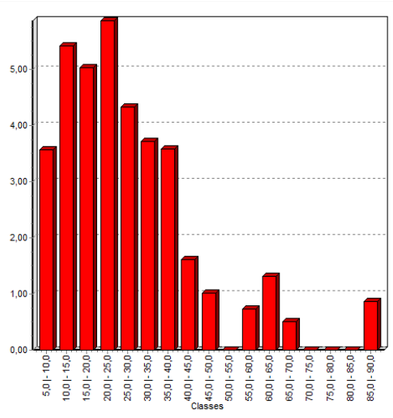
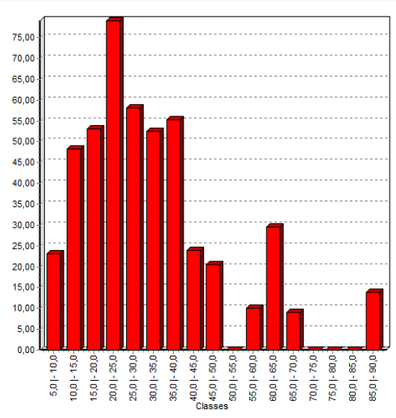
Classes	Densidade absoluta		Dominância absoluta		Volume total por hectare	
	N/ha	%	m²/ha	%	m³/ha	%
5,0 |- 10,0	890,00	47,2%	3,58	9,5%	23,12	4,9%
10,0 |- 15,0	455,71	24,1%	5,42	14,4%	48,19	10,1%
15,0 |- 20,0	212,86	11,3%	5,04	13,4%	53,03	11,1%
20,0 |- 25,0	148,57	7,9%	5,87	15,6%	79,03	16,6%
25,0 |- 30,0	74,29	3,9%	4,33	11,5%	58,11	12,2%
30,0 |- 35,0	45,71	2,4%	3,73	9,9%	52,48	11,0%
35,0 |- 40,0	32,86	1,7%	3,59	9,5%	55,37	11,6%
40,0 |- 45,0	11,43	0,6%	1,61	4,3%	23,9	5,0%
45,0 |- 50,0	5,71	0,3%	1,02	2,7%	20,5	4,3%
50,0 |- 55,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
55,0 |- 60,0	2,86	0,2%	0,74	2,0%	10,05	2,1%
60,0 |- 65,0	4,29	0,2%	1,32	3,5%	29,63	6,2%
65,0 |- 70,0	1,43	0,1%	0,5	1,3%	9,13	1,9%
70,0 |- 75,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
75,0 |- 80,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
80,0 |- 85,0	0,00	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
85,0 |- 90,0	1,43	0,1%	0,86	2,3%	13,84	2,9%
Média	111,01	5,9%	2,21	5,9%	28,02	5,9%
Desvio padrão	232,72	12,3%	2,11	5,6%	25,01	5,3%
Total	**1.887,14**	**100,0%**	**37,6**	**100,0%**	**476,38**	**100,0%**

Fonte: JGP Consultoria (2019)

O volume total por hectare, por sua vez, foi mais expressivo entre as classes de DAP 10-40 cm. Na FOD, a soma dos maiores valores de volume (classes 10-30 cm) equivale a 49,9% e, na FOM e na FES, as somas dos maiores valores foram, respectivamente, 43,9% (classes 15-35 cm) e 51,4% (classes 20-40 cm).

Verifica-se, assim, que as três primeiras classes de diâmetro (5-20 cm) representam 88,0%, 80,3% e 82,6% do total de indivíduos, respectivamente, para a FOD, FOM e FES. Por outro lado, essas classes contêm, respectivamente, 31,5%, 33,3% e 37,3% do volume total de madeira dessas florestas. Isso mostra que a abundância, o DAP e altura dos indivíduos contribuem de maneiras diferentes para os parâmetros fitossociológicos das formações estudadas. Para as árvores com DAP menores, a elevada densidade é o fator de maior peso na área basal final e, consequentemente, no volume por hectare. Já para as árvores com DAP maior, que são bem menos numerosas, o próprio diâmetro e a altura são as características de maior contribuição para a dominância e o volume por hectare.

Figura 6.4.3.2.j
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos em classes de diâmetro das florestas amostradas no levantamento fitossociológico realizado na AE

	Densidade absoluta (N/ha)	Dominância absoluta (m²/ha)	Volume por hectare (m³/ha)
Floresta Ombrófila Densa			
Floresta Ombrófila Mista			
Floresta Estacional Semidecidual			

Classes de altura

Os limites das classes de altura para cada formação florestal são apresentados na **Tabela 6.4.3.2.m**, sendo a classe 1 dos indivíduos dominados (sub-bosque), a classe 2 dos indivíduos intermediários (dossel inferior) e a classe 3 dos indivíduos dominantes (dossel superior e emergentes).

Tabela 6.4.3.2.m
Classes de alturas das formações amostradas no levantamento fitossociológico realizado na AE

Classes de altura	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Ombrófila Mista	Floresta Estacional Semidecidual
Classe 1	H < 4,79 m	H < 3,06 m	H < 5,01 m
Classe 2	4,79 ≤ H < 15,14 m	3,06 ≤ H < 14,10 m	5,01 ≤ H < 19,82 m
Classe 3	H ≥ 15,14 m	H ≥ 14,10 m	H ≥ 19,82 m

Fonte: JGP Consultoria (2019).

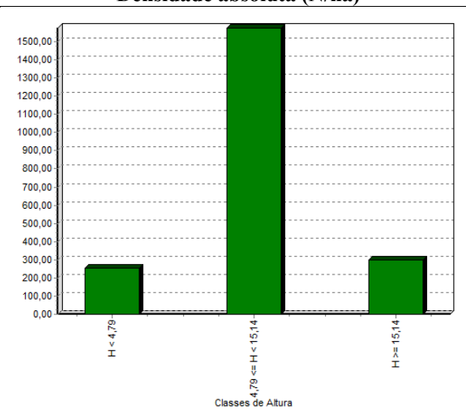
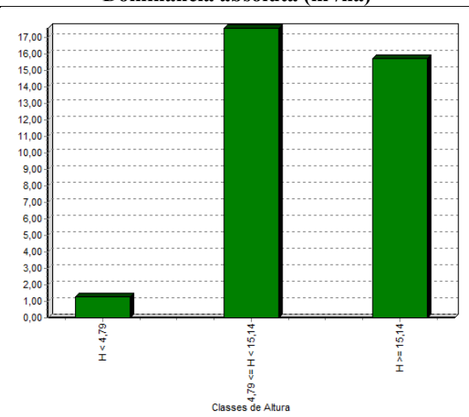
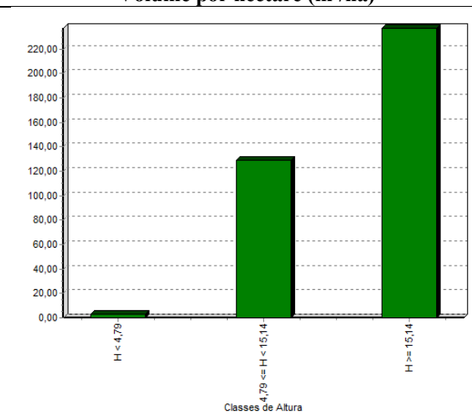
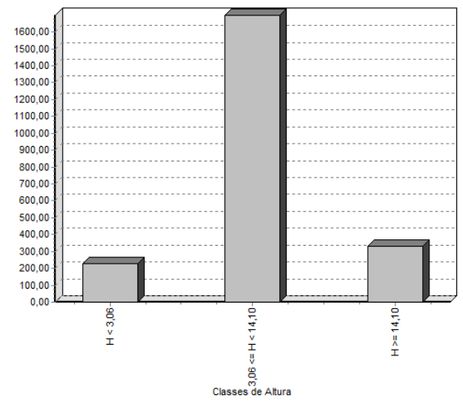
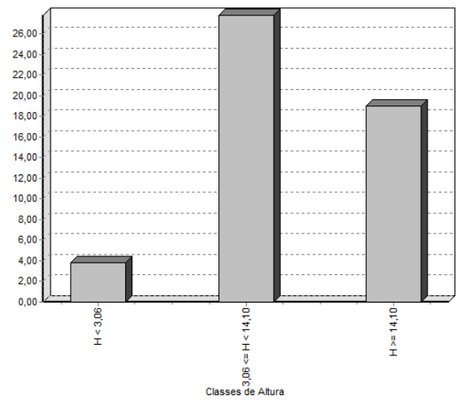
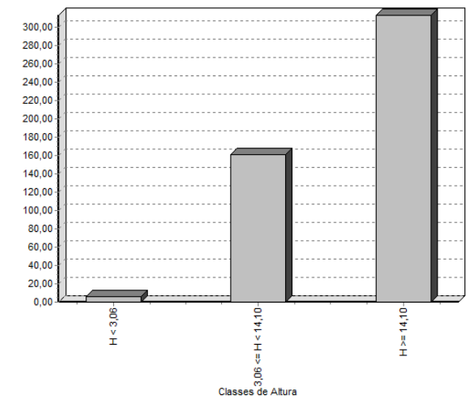
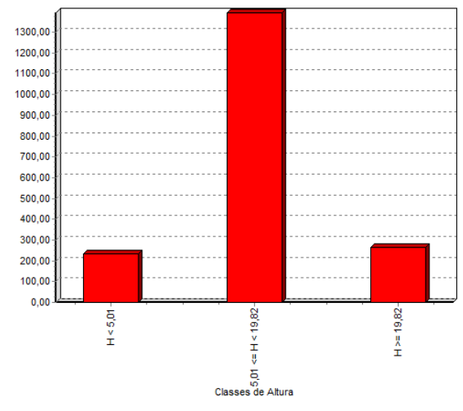
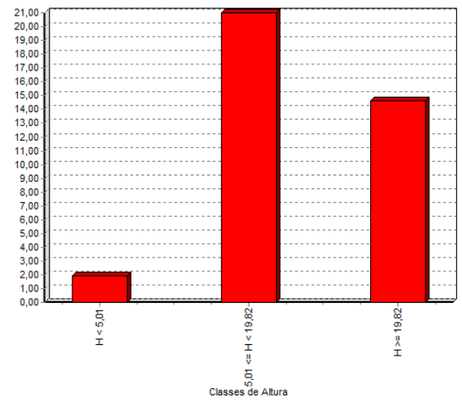
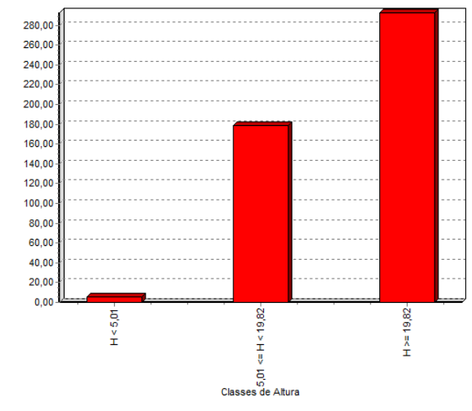
A **Tabela 6.4.3.2.n** e a **Figura 6.4.3.2.k** apresentam a densidade absoluta, a dominância absoluta e o volume total por hectare das classes de altura para cada formação florestal estudada. Para os três tipos de florestas, observa-se maior densidade absoluta e maior dominância absoluta na classe 2 e maior volume total por hectare na classe 3. Diferentemente da densidade absoluta, que concentra a grande maioria dos indivíduos entre (73,8% a 75,3%), a dominância absoluta e o volume total por hectare são mais bem distribuídos nas classes 2 e 3.

Tabela 6.4.3.2.n
Distribuição dos parâmetros em classes de altura das formações amostradas no levantamento fitossociológico realizado na AE

Classes	Densidade absoluta (N/ha)		Dominância absoluta (m²/ha)		Volume total por hectare (VT/ha)	
Floresta Ombrófila Densa						
Classe 1	253,33	11,9%	1,30	3,8%	3,11	0,8%
Classe 2	1.574,67	74,0%	17,56	50,8%	128,82	34,9%
Classe 3	301,33	14,2%	15,72	45,5%	236,96	64,2%
Total	**2.129,33**	**100,0%**	**34,57**	**100,0%**	**368,89**	**100,0%**
Floresta Ombrófila Mista						
Classe 1	227,27	10,1%	3,83	7,6%	6,07	1,3%
Classe 2	1.698,18	75,3%	27,77	54,9%	161,47	33,6%
Classe 3	329,09	14,6%	18,99	37,5%	312,95	65,1%
Total	**2.254,55**	**100,0%**	**50,58**	**100,0%**	**480,49**	**100,0%**
Floresta Estacional Semidecidual						
Classe 1	231,43	12,3%	1,95	5,2%	5,10	1,1%
Classe 2	1.392,86	73,8%	21,01	55,9%	178,62	37,5%
Classe 3	262,86	13,9%	14,64	38,9%	292,66	61,4%
Total	**1.887,14**	**100,0%**	**37,60**	**100,0%**	**476,38**	**100,0%**

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Figura 6.4.3.2.k
Distribuição dos parâmetros fitossociológicos em classes de altura para as formações amostradas no levantamento fitossociológico realizado na AE

	Densidade absoluta (N/ha)	Dominância absoluta (m²/ha)	Volume por hectare (m³/ha)
Floresta Ombrófila Densa			
Floresta Ombrófila Mista			
Floresta Estacional Semidecidual			

Esses resultados evidenciam a existência de estratificação vertical das formações florestais da AE, com um estrato inferior dominado por poucos indivíduos (11,9%, 10,1% e 12,3% respectivamente para a FOD, FOM e FES) e baixíssimo volume lenhoso (0,8%, 1,3% e 1,1%), um estrato intermediário com a grande maioria dos indivíduos (74,0%, 75,3% e 73,8%) e volume lenhoso considerável (34,9%, 33,6% e 37,5%), e um estrato dominante com poucos indivíduos (14,2%, 14,6% e 12,3%), que concentram a maior parte do volume lenhoso da floresta (64,2%, 65,1% e 61,4%), constituído pelas árvores do dossel superior e emergentes.

Considerações finais

No levantamento fitossociológico realizado na AE de 2 km da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, foram amostradas 55 parcelas (de 500 m² cada), sendo 30 parcelas na Floresta Ombrófila Densa, 11 na Floresta Ombrófila Mista e 14 na Floresta Estacional Semidecidual, totalizando 2,75 ha de área amostrada. Esse esforço amostral foi suficiente para obter curvas do coletor e de rarefação com tendência à estabilização.

No total, foram mensurados 5.755 indivíduos (2.092,73 N/ha) pertencentes a 282 espécies (ou morfoespécies) e 66 famílias identificadas, resultando em um elevado índice de Shannon-Weaver (H') de 4,77 nats. A Floresta Ombrófila Densa apresentou maior riqueza e diversidade (209 espécies e índice de Shannon-Weaver de 4,47 nats) em relação à Floresta Ombrófila Mista (79 espécies e 3,97 nats) e à Floresta Estacional Semidecidual (112 espécies e 3,88 nats). Nas florestas da AE destacam-se as famílias Myrtaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae, além de Fabaceae na Floresta Ombrófila Densa e na Floresta Estacional Semidecidual.

Por outro lado, a Floresta Ombrófila Mista apresentou maiores valores de densidade absoluta (2.254,5 N/ha), dominância absoluta (50,58 m²/ha) e de volume lenhoso (480,49 m^3/ha). Os valores obtidos para esses parâmetros na Floresta Ombrófila Densa foram, respectivamente, 2.129,3 N/ha, 34,57 m²/ha e 368,89 m^3/ha e, na Floresta Estacional Semidecidual, foram 1.887 N/ha, 37,60 m²/ha e 476,38 m³/ha.

As três formações florestais estudadas apresentaram estruturas diamétricas semelhantes entre si, com a grande maioria dos indivíduos concentrada nas duas primeiras classes de DAP (J invertido) e os valores de dominância absoluta e de volume total por hectare mais bem distribuído nas seis classes de DAP mais baixos.

Da mesma forma, o padrão das classes de altura foi semelhante para as três formações estudadas, na qual o estrato inferior concentra a grande maioria dos indivíduos arbóreos, o estrato intermediário abrange a maior parte da dominância absoluta e o estrato superior abarca a maior parte do volume total por hectare, apesar de esses dois últimos parâmetros também estarem mais bem distribuídos nos estratos intermediário e superior.

6.4.3.3
Levantamento Florístico

Nesta Seção são apresentados os resultados do levantamento florístico realizado na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. Esse levantamento resultou em uma lista de espécies vegetais ocorrentes na AE, contribuindo para o conhecimento da flora da região onde o empreendimento está inserido. São fornecidas informações sobre cada espécie registrada, como nome popular, hábito, categoria de ameaça, endemismo e usos.

A partir desses resultados, foram indicadas espécies com interesse conservacionista para o resgate de flora durante a supressão vegetal para implantação do empreendimento (ver P.10 do **Capítulo 10**), que incluem espécies ameaçadas de extinção e de distribuição restrita.

Metodologia

Seleção das áreas de estudo e tipo de amostragem

O levantamento florístico reúne os dados obtidos a partir dos seguintes estudos:

- Levantamento fitossociológico realizado na AE (componente arbóreo);
- Levantamento da flora realizado dentro e no entorno das parcelas do levantamento fitossociológico (todos os componentes da vegetação);
- Levantamento da flora realizado em pontos específicos da AE (todos os componentes da vegetação).

Assim, foram consideradas as espécies arbóreas registradas por meio do levantamento fitossociológico, cujo método de amostragem consta na **Seção 6.4.3.2**, além de espécies arbóreas e não arbóreas mais comuns encontradas nas parcelas do levantamento fitossociológico, preferencialmente em estado fértil. Os dados de localização e a caracterização ambiental das parcelas de amostragem do levantamento fitossociológico também são apresentados na **Seção 6.4.3.2**.

A metodologia do levantamento florístico em pontos específicos consistiu em coletas, por meio de caminhamento extensivo não sistematizado, de modo a abranger a maior área possível. Foram registradas espécies de plantas vasculares (pteridófitas e fanerógamas) de diferentes hábitos, principalmente arbustos, ervas, epífitas e lianas, já que essas não foram contempladas no levantamento fitossociológico. A amostragem incluiu espécimes em estado reprodutivo e vegetativo.

No **Quadro 6.4.3.3.a** são apresentados dados de localização dos 15 pontos específicos do levantamento florístico e, no **Quadro 6.4.3.3.b**, a sua caracterização ambiental. A localização dos pontos do levantamento florístico pode ser visualizada no **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo** (**Anexo 7**). O **Registro Fotográfico do Levantamento Florístico** (**Anexo 11**) ilustra as áreas de amostragem do levantamento florístico e algumas espécies registradas na AE.

Equipe de campo e materiais utilizados

A amostragem nos pontos específicos do levantamento florístico foi efetuada concomitantemente ao levantamento fitossociológico, entre os dias 07 e 29 de março de 2019. Foi realizada pelas mesmas equipes, cada uma composta por um biólogo e dois ajudantes, com os mesmos equipamentos listados na **Seção 6.4.3.2**.

Coleta de dados e identificação taxonômica

Para cada espécie registrada no presente estudo, foram levantadas as seguintes informações:

- Família, nome científico e autor, nome popular;
- Hábito ou forma de vida:
    1) Árvore (incluindo arvoretas, palmeiras com estipe aéreo e fetos arborescentes);
    2) Arbusto;
    3) Subarbusto;
    4) Erva (incluindo terrestres, epifíticas, parasitas e aquáticas);
    5) Liana/ volúvel/ trepadeira (herbáceos e lenhosos);
- Origem, nas categorias: (1) nativa, (2) naturalizada, (3) exótica ou (4) desconhecida;
- Endemismo, nas categorias: (1) endêmica do Brasil, (2) não endêmica do Brasil ou (3) desconhecido;
- Presença em listas de espécies ameaçadas e/ou protegidas (legislação federal e estadual, IUCN e CITES);
- Fisionomia, nas categorias: (1) Floresta Ombrófila Densa, (2) Floresta Ombrófila Mista, (3) Floresta Estacional Semidecidual, (4) Estepe Gramíneo-Lenhosa, (5) Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre e/ou (6) Pastagem;
- Fonte de registro, nas categorias: (1) levantamento fitossociológico, (2) levantamento florístico;
- Categorias de usos, nas categorias: (1) alimentício, (2) madeireiro, (3) medicinal, (4) ornamental, (5) recuperação/ recomposição vegetal e/ou (6) outros.

Quadro 6.4.3.3.a
Localização dos pontos amostrais específicos do levantamento florístico realizado na AE

Ponto florístico	Código de campo	Município	UF	Fuso	Coordenada X	Coordenada Y	Altitude (msnm)	Acesso	Declividade	Posição no relevo
FL 01	FL0	Capivari do Sul	RS	22J	554130	6669968	16	Com restrição	0° - 5º	Planalto
FL 02	FL1	Osório	RS	22J	552622	6675374	5	Fácil	0° - 5º	Planície aluvial
FL 03	IF1	Santo Antônio da Patrulha	RS	22J	553795	6689429	2	Com restrição	0° - 5º	Planície aluvial
FL 04	FL3	Rolante	RS	22J	549012	6721284	63	Difícl	0° - 5º	Planalto
FL 05	M03	São Francisco de Paula	RS	22J	551262	6737602	971	Fácil	6° - 15°	Topo de morro
FL 06	FL8	São Francisco de Paula	RS	22J	555814	6750616	918	Fácil	6º - 15º	Planalto
FL 07	FL10	São Francisco de Paula	RS	22J	560832	6757446	907	Com restrição	0° - 5°	Topo de morro
FL 08	FL13	São Francisco de Paula	RS	22J	561629	6758319	907	Fácil	0° - 5°	Planície aluvial
FL 09	FL12	São Francisco de Paula	RS	22J	561847	6758515	926	Fácil	6° - 15°	-
FL 10	FL14	Cambará do Sul	RS	22J	574499	6774270	911	Fácil	0° - 5°	Planalto
FL 11	FL15	Cambará do Sul	RS	22J	595790	6789886	1.104	-	0° - 5°	Topo de morro
FL 12	FL16	Cambará do Sul	RS	22J	595878	6790105	1.028	-	6° - 15°	Encosta de morro
FL 13	FL22	Timbé do Sul	SC	22J	602305	6804174	1.116	Fácil	0° - 5°	Planalto
FL 14	FL23	Timbé do Sul	SC	22J	603392	6805010	1.006	Com restrição	0° - 5º	Topo de morro
FL 15	FL24	Siderópolis	SC	22J	645245	6835117	125	Com restrição	0° - 5º	Planície aluvial

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Quadro 6.4.3.3.b
Caracterização ambiental dos pontos amostrais específicos do levantamento florístico realizado na AE

Ponto florístico	Código campo	Fitofisionomia	Estágio de sucessão	Estado de conservação	Serrapi-lheira	Ambiente	Textura predominante do solo	Sinais de antropização
FL 01	FL0	Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre	-	Muito alterada	Ausente	Seco	Arenoso	Presença de invasoras
FL 02	FL1	Massa d'água/ Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre	-	Muito alterada	Ausente	Encharcado	Argiloso/ arenoso	Presença de invasoras, eutrofização
FL 03	IF1	Floresta Estacional Semidecidual	Médio	Alterada	Média	Úmido a encharcado	Arenoso	Presença de invasoras, desmatamento
FL 04	FL3	Floresta Estacional Semidecidual Submontana	Médio	Alterada	Fina	Úmido	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras, bosqueamento
FL 05	M03	Floresta Ombrófila Mista Montana	Avançado	Preservada	Espessa	Úmido	Argiloso	Assoreamento
FL 06	FL8	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	-	-	Encharcado	Argiloso	Presença de invasoras
FL 07	FL10	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	-	-	Seco	Afloramento rochoso	-
FL 08	FL13	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Alterada	Fina	Úmido	Afloramento / arenoso-argiloso	Presença de gado
FL 09	FL12	Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre	-	-	-	-	-	Presença de gado
FL 10	FL14	Floresta Ombrófila Mista Montana	Médio	Alterada	Ausente	Seco	Argiloso	Bosqueamento, presença de gado
FL 11	FL15	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	-	-	Seco	Pedregoso	-
FL 12	FL16	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	-	-	Seco	Afloramento rochoso/ argiloso	-
FL 13	FL22	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	-	Ausente	Seco/ úmido	Afloramento rochoso/ argiloso	-
FL 14	FL23	Estepe Gramíneo-Lenhosa	-	Alterada	Ausente	Úmido	Argiloso/ pedregoso	Gado
FL 15	FL24	Pastagem	-	Muito alterada	Ausente	Encharcado	Argiloso/ pedregoso	Presença de invasoras, e de gado

Fonte: JGP Consultoria (2019).

Para a coleta de amostras e a identificação taxonômica, foram seguidos os mesmos procedimentos apresentados na **Seção 6.4.3.2**. Da página eletrônica do Reflora (Flora do Brasil 2020 em construção[14]) foram obtidas informações sobre hábito (ou forma de vida), origem, endemismo e distribuição geográfica (para indicação das espécies endêmicas do Brasil com ocorrência restrita a apenas o estado de Santa Catarina e/ou Rio Grande do Sul).

As informações sobre os usos das espécies nativas foram obtidas em fontes bibliográficas (LORENZI, 1998, 2000, 2009; PEDROSO *et al.*, 2007; MARTINS-RAMOS *et al.* 2010; SANQUETTA *et al.* 2010; CORADIN *et al.* (2011), MARTINELLI & MORAES, 2013), considerando as seguintes categorias de usos:

- *Alimentício* – partes das plantas são consumidas como alimento, principalmente os frutos, porém também o estipe (palmito) e sementes;
- Madeireiro – inclui principalmente o uso na construção civil, obras internas e externas, carpintaria, marcenaria, tabuados em geral, construção naval, entre outros;
- *Medicinal* – a planta inteira ou suas partes possuem propriedades medicinais conhecidas, usadas como anti-inflamatório, antitérmico, cicatrizante, diurético, para tratamento de problemas digestivos, respiratórios, circulatórios, entre outros; incluindo arborização urbana e rural;
- *Recuperação/recomposição vegetal* – espécies indicadas para a recuperação de áreas degradadas e/ou para recomposição da vegetação;
- *Outros* – compreende diferentes usos não mencionados nos itens anteriores, como a utilização da madeira para fins diversos, tais como: caixotaria, confecção de ferramentas, embalagens, brinquedos e de utensílios leves, lenha, carvão, pasta celulósica; inclui ainda usos específicos, como forragem para gado, extração de tanino e potencial melífero.

Espécies ameaçadas e/ou protegidas

A lista florística obtida com os levantamentos da vegetação na AE foi confrontada com as seguintes listas de espécies da flora sob regime de proteção:

- Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, a qual reconhece a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção";

- Lista Vermelha das espécies da flora com ocorrência nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, publicada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* - IUCN[15];

- Decreto Estadual N° 52.109, de 19 de dezembro de 2014, que declara as espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul;

[14] http://floradobrasil.jbrj.gov.br/
[15] http://www.iucnredlist.org/

- Resolução Consema N° 51, de 05 de dezembro de 2014, que reconhece a "Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no estado de Santa Catarina";

- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente Nº 01, de 09 de março de 2017, a qual dá conhecimento das alterações dos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.

A caracterização do *status* de ameaça das espécies baseou-se principalmente no "Livro Vermelho da Flora do Brasil" (MARTINELLI & MORAES, 2013), o qual serviu de base para a publicação da Portaria MMA N° 443/2014. A indicação das espécies raras teve como base o livro "Plantas Raras do Brasil" (GIULIETTI *et al.,* 2009).

Resultados e discussão

A lista de espécies da flora levantadas na AE é apresentada no **Quadro 6.4.3.3.c** (**Anexo 12**). Foram registradas 365 espécies (ou morfoespécies) de plantas vasculares, distribuídas em 90 famílias (excluindo o grupo das indeterminadas e dos indivíduos mortos). A maior parte são espécies nativas, sendo 14 exóticas (incluindo as naturalizadas).

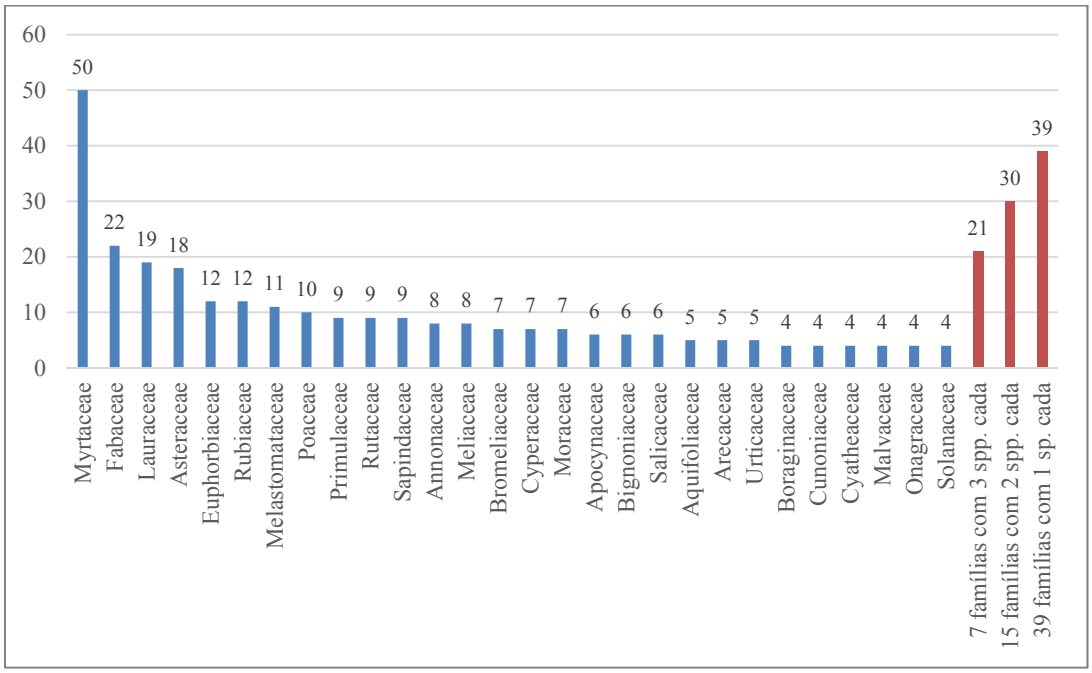
Dessas 365 espécies (ou morfoespécies), 91,8% (335 spp.) foram identificadas até nível específico, 0,3% (1 sp.) necessitam de confirmação quanto à espécie (cf.), 4,7% (17 spp.) foram identificadas até gênero e 3,2% (12 spp.) foram identificadas somente até o nível de família. A identificação incompleta de alguns táxons deve-se principalmente à ocorrência de poucas espécies em estado reprodutivo. A ausência de estruturas reprodutivas é um grande empecilho para a identificação de alguns grupos botânicos, principalmente da família Myrtaceae, pois muitas das suas espécies apresentam características vegetativas semelhantes e a ausência de flores e/ou frutos muitas vezes impossibilita sua identificação até o nível de espécie. Além disso, alguns indivíduos não apresentavam folhas durante a execução da campanha de campo e outros eram muito altos, não tendo sido possível coletar amostras para identificação.

A **Figura 6.4.3.3.a**, a seguir, apresenta a quantidade de espécies das principais famílias registradas no levantamento florístico. Das 90 famílias identificadas, Myrtaceae é a que apresentou a maior riqueza, com 50 espécies (ou morfoespécies), o que representa 13,7% do total. Em seguida, aparecem as famílias: Fabaceae (22 spp. ou 6,0%), Lauraceae (19 spp. ou 5,2%), Asteraceae (18 spp. ou 4,9%), Euphorbiaceae e Rubiaceae (12 spp. ou 3,3% cada) e Melastomataceae (11 spp. ou 3,0%). Juntas, essas seis famílias representam 39,5% do total da riqueza encontrada.

Por outro lado, 39 famílias (43% do total de famílias) foram representadas por apenas uma espécie (10,7% do total de espécies) e 15 famílias (16,7% do total de famílias) por somente duas espécies (8,2% do total de espécies). Embora pareçam altos, esses valores seguem o padrão de florestas tropicais (WRIGHT, 2002).

Ressalta-se que no levantamento florístico não foram registradas espécies consideradas raras segundo Giulietti *et al.* (2009).

Figura 6.4.3.3.a
Riqueza de espécies das principais famílias encontradas no levantamento florístico realizado na AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

Espécies endêmicas

Conforme informado anteriormente, o levantamento das espécies endêmicas do Brasil foi feito por meio de consulta à página eletrônica do Reflora[16]. Ressalta-se que esse levantamento incluiu apenas as espécies nativas e identificadas até nível de espécie (incluindo "cf.").

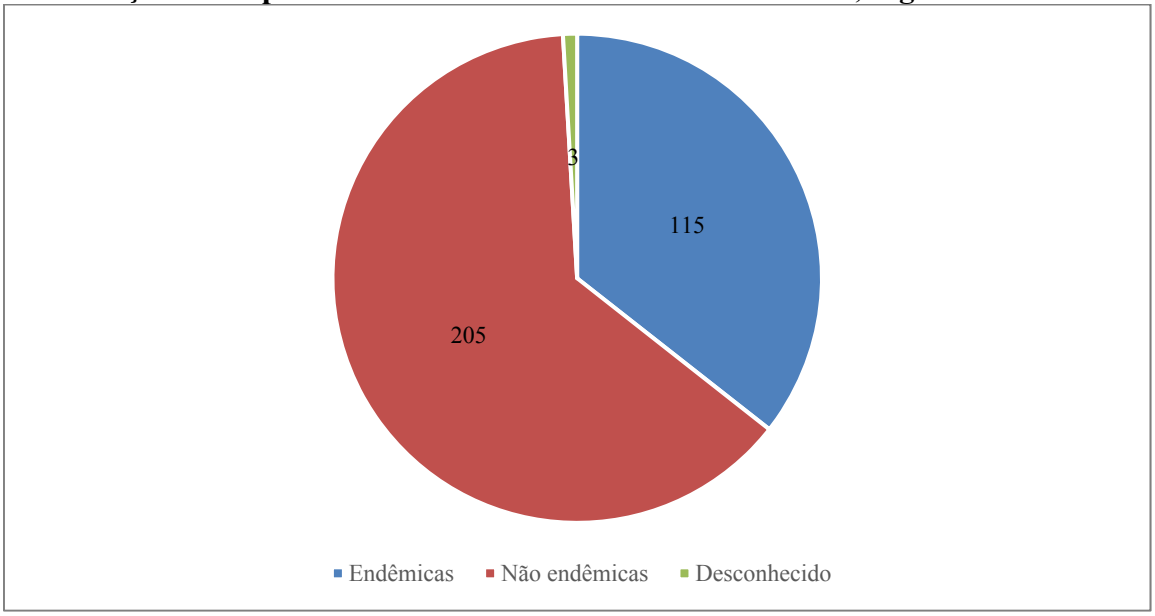
A **Figura 6.4.3.3.b** apresenta a distribuição das espécies em relação à sua origem. Observa-se que 35,6% (115) das espécies identificadas são endêmicas do Brasil. Por outro lado, a maioria das espécies levantadas (205 spp. ou 63,5%) também ocorre em outros países. Para apenas três espécies (0,9%) não é informado o *status* de endemismo.

Dentre as 115 espécies endêmicas do Brasil, somente três têm distribuição restrita a Santa Catarina e/ou Rio Grande do Sul. *Chaetogastra cristaensis* (Melastomataceae) ocorre apenas no estado catarinense, enquanto *Eugenia rostrifolia* (Myrtaceae) e *Recordia reitzii* (Verbenaceae) são encontradas em ambos os estados. No banco de dados do *Species Link*[17], são encontrados registros de *E. rostrifolia* e de *R. reitzii* em diversos municípios de ambos os estados e registros de *C. cristaensis* no norte de Santa

[16] http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/
[17] http://www.splink.org.br/

Catarina. Verifica-se, assim, que não há espécies restritas à região do empreendimento. Cabe mencionar que somente *R. reitzii* é considerada ameaçada de extinção no estado gaúcho, conforme será apresentado na próxima seção.

Figura 6.4.3.3.b
Distribuição das espécies endêmicas e não endêmicas ao Brasil, registradas na AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

Espécies ameaçadas e/ou protegidas

Das 365 espécies de plantas vasculares levantadas no presente estudo, 41 estão enquadradas em categorias de ameaça de extinção ("criticamente em perigo", "em perigo" ou "vulnerável") e/ou são protegidas pela CITES, o que representa 11% do total registrado (**Quadro 6.4.3.3.d**).

Dentre essas 41 espécies, oito constam na lista da Portaria MMA N° 443/2014, duas na Resolução Consema N° 51/2014 (SC), 32 espécies no Decreto Estadual N° 52.109/2014 (RS), quatro na lista da IUCN (SC e RS) e nove nos anexos da CITES. Dez espécies aparecem em mais de uma lista. Deve-se destacar que não são mencionadas as espécies cujo enquadramento nas listas não representa uma categoria de ameaça propriamente dita, tais como: LC (menor preocupação) e DD (dados insuficientes), ou ainda são espécies classificadas em categorias antigas, como LR/NT (menor risco/quase ameaçada), LR/LC (menor risco/menor preocupação) e LR/CD (menor risco/dependente de medidas de conservação) (IUCN, 2011).

Cabe mencionar que o Anexo II da CITES lista as espécies que não são necessariamente ameaçadas de extinção no momento atual, mas que podem vir a ser caso seu comércio não seja controlado, de forma a evitar a utilização incompatível com a sua sobrevivência. Esse anexo inclui também as espécies que se assemelham àquelas listadas por motivos conservacionistas. O comércio internacional das espécies do Anexo

II pode ser autorizado por meio de uma permissão ou certificado de exportação. Já o Anexo III compreende as espécies que foram, de fato, identificadas como objeto de regulação para prevenir ou restringir sua exploração.

Dentre as espécies apresentadas no **Quadro 6.4.3.3.d**, destaca-se ***Araucaria angustifolia*** (araucária ou pinheiro-do-paraná), a qual consta em cinco das listas consultadas (exceto a CITES), sendo considerada "criticamente em perigo" (CR) pela legislação catarinense e pela IUCN (SC e RS), "em perigo" (EN) pela legislação federal e "vulnerável" (VU) pela lista gaúcha. A araucária distribui-se pela região Sul do Brasil, além dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (MARTINELLI & MORAES, 2013). É uma espécie madeireira de grande valor comercial que sofreu uma redução populacional severa ao longo do último século. Atualmente, a araucária ainda sofre com a exploração madeireira, apesar de ser protegida por lei. Esses fatores permitem suspeitar que a espécie tenha sofrido uma redução populacional de pelo menos 80%. Considerando esse percentual, a araucária seria enquadrada como "criticamente em perigo" (CR) pela Portaria MMA N° 443/2014. Entretanto, foi considerada "em perigo" (EN) pela legislação federal por estar representada em várias unidades de conservação de proteção integral, por ser uma espécie com alto potencial de cultivo e também colonizadora de áreas abertas.

Destacam-se também duas outras espécies consideradas "criticamente em perigo" (CR), *Dicksonia sellowiana* e *Ocotea odorifera*, as quais também aparecem em outras listas, em categorias menos restritivas, como apresentado a seguir.

A espécie ***Dicksonia sellowiana*** (xaxim-verdadeiro) é considerada "criticamente em perigo" (CR) de acordo com a legislação catarinense, "em perigo" (EN) segundo a legislação federal e "vulnerável" (VU) pela legislação gaúcha, além de constar no Anexo II da CITES. *D. sellowiana* distribui-se pelos estados do Sul e do Sudeste do Brasil, nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pampas (MARTINELLI & MORAES, 2013). A espécie foi muito explorada para a confecção de vasos e placas de xaxim, porém, com a restrição de sua comercialização, substratos alternativos surgiram no mercado. Apesar disso, o xaxim ainda é bastante extraído da natureza, por ser uma planta relativamente comum em florestas tropicais úmidas. Trata-se de uma espécie de crescimento lento e, portanto, a recuperação populacional não acompanha o ritmo da sua extração. Além disso, a espécie ocorre em áreas sob intensa pressão por desmatamento, onde a diminuição na qualidade do habitat reduz a variabilidade genética das subpopulações.

Ocotea odorifera (canela-sassafrás) é enquadrada como "criticamente em perigo" (CR) de acordo com a legislação do Rio Grande do Sul e "em perigo" (EN) conforme a legislação federal. Possui ampla distribuição pelo Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (MARTINELLI & MORAES, 2013). Essa espécie vem sendo muito explorada para a extração do óleo e é apreciada também pela sua madeira de boa qualidade para uso em construção civil. Além da exploração, a espécie possui fatores de reprodução e dispersão que dificultam a sua regeneração natural, como a produção irregular de sementes e a dificuldade na germinação devido à oxidação do óleo.

As espécies *Annona neosericea, Aniba firmula*, *Campomanesia guaviroba, Cyathea phalerata, Protium kleinii* e *Xylopia brasiliensis* são consideradas "criticamente em perigo" (CR) somente pela legislação gaúcha, com exceção de *C. phalerata*, também presente no Anexo II da CITES. Essas espécies foram registradas pelo levantamento fitossociológico apenas no estado de Santa Catarina, exceto *Xylopia brasiliensis*, que também teve um único registro em uma parcela no Rio Grande do Sul.

Em relação à CITES, nove espécies constam em seus Anexos II ou III, que incluem as famílias Orchidaceae (*Trichocentrum pumilu*) e Cactaceae (*Lepismium houlletianum* e *Rhipsalis* sp.1), além das espécies de samambaiaçu (*Cyathea corcovadensis, C. delgadii, C. gardneri, C. phalerata* e *Dicksonia sellowiana)* e de cedro (*Cedrela fissilis* e *C. odorata*). Segundo a legislação do Rio Grande do Sul, *Cyathea corcovadensis* também é considerada "vulnerável" (VU) e *Cyathea phalerata* "criticamente ameaçada" (CR). *Cedrela fissilis* e *Cedrela odorata* também são enquadradas como "vulnerável" (VU), a primeira pelo MMA e IUCN (SC e RS) e a segunda somente pelo MMA. *Cedrela fissilis* e *C. odorata* são espécies madeireiras de alto valor comercial, de ampla distribuição pelo Brasil, que historicamente vêm sendo exploradas de forma intensa.

Assim, considerando a categoria mais restritiva para as espécies constantes em mais de uma lista consultada, a situação das espécies ameaçadas e/ou protegidas encontradas na AE é a seguinte: nove espécies são consideradas "criticamente em perigo" (CR), 16 espécies "em perigo" (EN) e 12 espécies "vulneráveis" (VU), além de quatro espécies constantes exclusivamente nos anexos da CITES.

Quadro 6.4.3.3.d
Espécies da flora ameaçadas e/ou protegidas encontradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	MMA[2]	Estadual (SC)[3]	Estadual (RS)[4]	IUCN (SC)[5]	IUCN (RS)[5]	CITES[6]
Annonaceae	*Annona cacans*	Araticum-cagão, coração-de-boi	Árvore	FOD	-	-	VU	-	-	-
Annonaceae	*Annona neosericea*	Araticum, pinha-da-mata	Árvore	FES, FOD	-	-	CR	-	-	-
Annonaceae	*Duguetia lanceolata*	Pindaíba, pindaúva	Árvore	FOD	-	-	EN	-	-	-
Annonaceae	*Guatteria australis*	Pindaúva-preta	Arbusto, árvore	FES, FOD	-	-	VU	-	-	-
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*	Embira, pindaíba, pindaíba-vermelha	Árvore	FOD	-	-	CR	-	-	-
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	FOM, EST	EN	CR	VU	CR	CR	-
Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito-juçara	Erva	FOD	VU	-	EN	-	-	-
Arecaceae	*Geonoma gamiova*	Rabo-de-peixe	Erva	FOD	-	-	VU	-	-	-
Arecaceae	*Geonoma schottiana*	Guaricana	Erva	FES, FOD	-	-	EN	-	-	-
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	Cambará	Árvore	FOD	-	-	EN	-	-	-
Burseraceae	*Protium kleinii*	Almécega, almesca	Árvore	FOD	-	-	CR	-	-	-
Cactaceae	*Lepismium houlletianum*	Rabo-de-arara	Erva	FOM	-	-	-	-	-	II
Cactaceae	*Rhipsalis sp.1*	-	Erva	FOM	-	-	-	-	-	II
Celastraceae	*Maytenus evonymoides*	Tiriveiro	Arbusto, árvore	FES	-	-	EN	-	-	-
Clethraceae	*Clethra scabra*	Vassourão, guaperô	Árvore	FOD	-	-	VU	-	-	-
Clethraceae	*Clethra uleana*	Caujuja-de-ule	Árvore	FOM	-	-	EN	-	-	-
Cyatheaceae	*Cyathea corcovadensis*	Xaxim	Árvore	FOD	-	-	VU	-	-	II
Cyatheaceae	*Cyathea delgadii*	Xaxim	Árvore	FOD	-	-	-	-	-	II
Cyatheaceae	*Cyathea gardneri*	Xaxim	Árvore	FOD	-	-	-	-	-	II
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata*	Xaxim	Árvore	FOD	-	-	CR	-	-	II
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim-verdeiro	Árvore	FOM	EN	CR	VU	-	-	II
Fabaceae	*Inga lentiscifolia*	Ingá	Arbusto, árvore	FOM	-	-	-	VU	VU	
Fabaceae	*Myrocarpus frondosus*	Cabreúva, sapuvão	Árvore	FES	-	-	VU	-	-	-
Lauraceae	*Aniba firmula*	Canela	Árvore	FOD	-	-	CR	-	-	-
Lauraceae	*Ocotea lancifolia*	Canela	Árvore	FOM	-	-	EN	-	-	-
Lauraceae	*Ocotea odorifera*	Canela-sassafrás	Árvore	FOD	EN	-	CR	-	-	-

Quadro 6.4.3.3.d
Espécies da flora ameaçadas e/ou protegidas encontradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	MMA[2]	Estadual (SC)[3]	Estadual (RS)[4]	IUCN (SC)[5]	IUCN (RS)[5]	CITES[6]
Lauraceae	*Ocotea silvestris*	Canela-copaíba, canela-preta	Árvore	FES, FOD	-	-	VU	-	-	-
Magnoliaceae	*Magnolia ovata*	Magnólia	Árvore	FES, FOD	-	-	EN	-	-	-
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	Paineira	Árvore	FES	-	-	VU	-	-	-
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro	Árvore	FES, FOD, FOM	VU	-	-	VU	VU	III
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro, cedro-branco, cedro-rosa	Árvore	FOD	VU	-	-	-	-	III
Meliaceae	*Trichilia lepidota*	Catiguá	Árvore	FOD	-	-	EN	-	-	-
Meliaceae	*Trichilia pallens*	Catiguá	Arbusto	FOD	-	-	EN	-	-	-
Monimiaceae	*Mollinedia triflora*	Pau-de-espeto	Árvore	FOD	-	-	EN	-	-	-
Moraceae	*Brosimum glaziovii*	Leiteiro	Arbusto, árvore	FES, FOD	-	-	-	EN	-	-
Myristicaceae	*Virola bicuhyba*	Bicuíba, bicuuba	Árvore	FOD	EN	-	EN	-	-	-
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*	Guabirobão	Árvore	FOD	-	-	CR	-	-	-
Olacaceae	*Heisteria silvianii*	Casca-de-tatu, aracurana-da-serra	Árvore	FES, FOD	-	-	EN	-	-	-
Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis*	Pau-de-sabão, sabão-de-soldado	Árvore	FES	EN	-	-	-	-	-
Smilacaceae	*Smilax quinquenervia*	Japecanga, pitanga-grande	Liana/ volúvel/ trepadeira	FES	-	-	VU	-	-	-
Verbenaceae	*Recordia reitzii*	-	Árvore	FES, FOD	-	-	EN	-	-	-

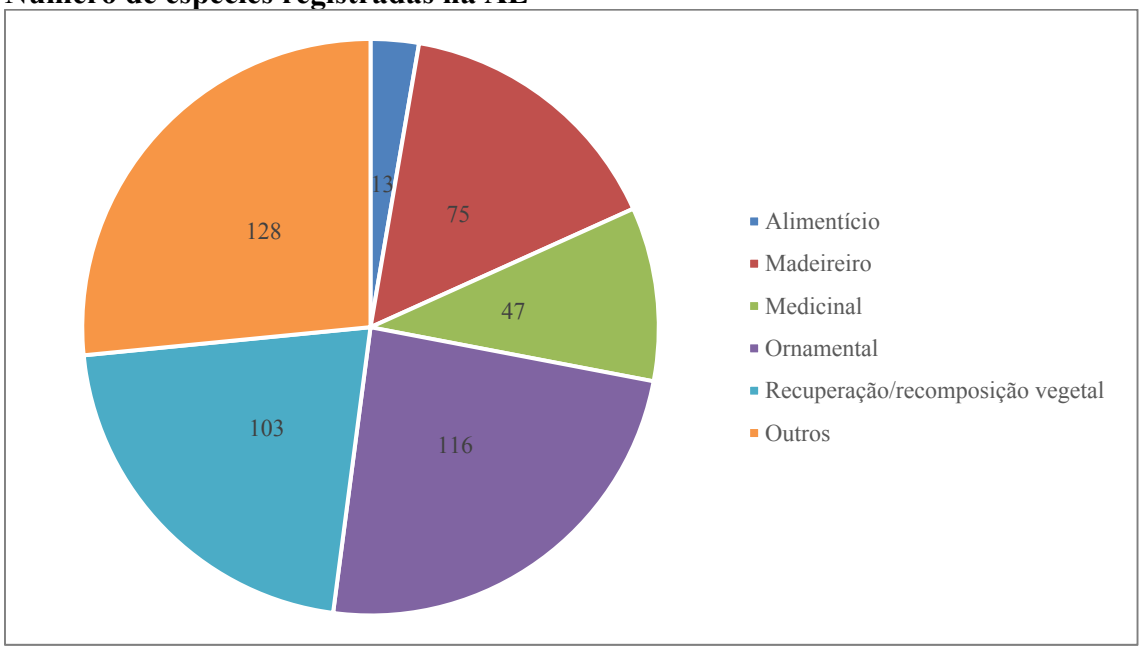
(1) Fisionomia: D = Floresta Ombrófila Densa, M = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; **(2)** Portaria MMA N° 443/2014; **(3)** Resolução Consema N° 51/2014; **(4)** Decreto Estadual N° 52.109/2014 (RS); **(5)** http://www.iucnredlist.org (acessado em abril/2019); **(6)** http://www.cites.org/eng/resources/species.html (acessado em abril/2019).
Legenda: CR = criticamente em perigo crítico, EN = em perigo, VU = vulnerável; II = Anexo II; III = Anexo III.

Categoria de usos das espécies

O levantamento dos usos das espécies registradas pelo levantamento florístico na AE resultou em uma relação de 178 espécies com alguma utilidade. Foram definidas cinco categorias de usos: alimentício, madeireiro, medicinal, ornamental, recuperação/ recomposição vegetal e outros, conforme apresentado na seção de metodologia. Cabe mencionar que, para a maioria das espécies listadas, são atribuídas mais de uma categoria de uso.

Assim, conforme observado na **Figura 6.4.3.3.c** e no **Quadro 6.4.3.3.e**, a principal categoria de uso corresponde a "outros" (128 spp.). Nela, foram inseridos diferentes usos não mencionados nas demais categorias, como a utilização da madeira para fins diversos, incluindo caixotaria, confecção de ferramentas, embalagens, brinquedos e utensílios leves, lenha, carvão, pasta celulósica, entre outros. Abrange ainda usos específicos, como extração de tanino (*Ocotea puberula*) (CORADIN *et al.*, 2011), fabricação de tintas e vernizes (*Schinus terebinthifolius*) e potencial apícola (*Moquiniastrum polymorphum*, *Cedrela fissilis*) (SANQUETTA *et al.*, 2010).

Figura 6.4.3.3.c
Número de espécies registradas na AE



Fonte: JGP Consultoria (2019).

A segunda principal categoria é de plantas com uso ornamental (108 spp.). Foram consideradas as espécies com potencial ornamental, usadas ou indicadas para paisagismo, incluindo arborização urbana e também rural (para sombreamento de pastos e cercas-vivas). Nela, foram incluídas as espécies de bromélias, cactáceas e orquídeas registradas na AE.

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Anacardiaceae	*Lithraea brasiliensis*	Aroeira, aroeira-brava, bugreiro	Árvore	FES	Ma,Me,Or,Ou,Re	2,4,6
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius*	Aroeira-vermelha, aroeira-mansa,	Arbusto, árvore	FES	Al,Me,Or,Ou,Re	1,4,6,7
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Pau-pombo, peito-de-pomba	Árvore	FOD	Ma,Ou,Re	1
Annonaceae	*Annona cacans*	Araticum-cagão, coração-de-boi	Árvore	FOD	Al,Me,Ou,Or,Re	1,6
Annonaceae	*Annona neosalicifolia*	Araticum	Árvore	FES, FOD, FOM	Al,Or,Ou	3
Annonaceae	*Annona rugulosa*	Araticum	Árvore	FOD	Ou,Re	3
Annonaceae	*Duguetia lanceolata*	Pindaíba, pindaúva	Árvore	FOD	Ma,Or,Re	1
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*	Embira, pindaíba-vermelha	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	1
Apocynaceae	*Aspidosperma australe*	Pindaúva, guatambu	Árvore	FOD, FOM	Ma,Or	2
Apocynaceae	*Aspidosperma parvifolium*	Amarelão, amarelão pitiá	Árvore	FOD	Ma,Or	1
Apocynaceae	*Malouetia cestroides*	Leiteira, pana	Árvore	FOD	Ou,Re	2
Apocynaceae	*Tabernaemontana catharinensis*	Leiteirinho, jasmim	Arbusto, árvore	FOD	Or,Ou,Re	3
Aquifoliaceae	*Ilex brevicuspis*	Caúna	Árvore	FOD, FOM	Ma,Or,Ou	2,6
Aquifoliaceae	*Ilex dumosa*	Erva-mate, mate, caúna	Arbusto, árvore	FES, FOD	Or,Ou,Re	2,6
Aquifoliaceae	*Ilex microdonta*	Caúna	Arbusto, árvore	FOM	Me	5
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*	Erva-mate, mate	Árvore	FOD, FOM	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,5,6,7
Aquifoliaceae	*Ilex theezans*	Congonha	Arbusto, árvore	FOD	Ma,Ou	2
Araliaceae	*Schefflera morototoni*	Morototó, torém-morototó	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	1
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	FOM, EST	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,5,6
Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito-juçara	Erva	FOD	Al,Or,Ou	1
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Jerivá	Erva	FES, FOD	Or,Ou,Re	1,6,7
Asteraceae	*Achyrocline satureioides*	Macela	Erva	Est, FP	Me	5,7
Asteraceae	*Baccharis trimera*	Carqueja	Erva	FP	Me	5
Asteraceae	*Baccharis uncinella*	Alecrim, alecrim-da-serra, vassoura	Arbusto	FOM	Me	5
Asteraceae	*Dasyphyllum spinescens*	Sucará, cambará-de-espinho	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	3
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	Cambará	Árvore	FOD	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Asteraceae	*Piptocarpha axillaris*	Vassourão	Árvore	FOD	Ou,Re	3

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Asteraceae	*Vernonanthura discolor*	Vassourão-branco	Árvore	FOD, FOM	Me,Or,Ou	5,6
Bignoniaceae	*Handroanthus albus*	Ipê-branco	Árvore	FOM	Ma,Or	1
Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha*	Caroba, caroba do mato	Árvore	FES, FOD	Ma,Or	1
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula*	Caroba, carobinha	Árvore	FOD	Me,Or	6,7
Boraginaceae	*Cordia ecalyculata*	Chá-de-bugre	Árvore	FES, FOD, FOM	Ou,Re	1
Boraginaceae	*Cordia silvestris*	Louro-branco	Árvore	FOD	Ma,Or,Re	1
Boraginaceae	*Cordia trichotoma*	Louro-pardo	Árvore	FES	Ma	7
Bromeliaceae	*Aechmea nudicaulis*	Bromélia	Erva	FES	Or	-
Bromeliaceae	*Bromelia antiacantha*	Bromélia	Erva	FES	Or	-
Bromeliaceae	*Nidularium innocentii*	Bromélia	Erva	FOD	Or	-
Bromeliaceae	*Nidularium procerum*	Bromélia	Erva	FOD	Or	-
Bromeliaceae	*Tillandsia aeranthos*	Bromélia	Erva	FES	Or	-
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	Bromélia	Erva	FOM	Or	-
Bromeliaceae	*Vriesea sp.1*	Bromélia	Erva	FES	Or	-
Burseraceae	*Protium heptaphyllum*	Breu	Árvore	FOD	Ma,Ou,Re	1
Cactaceae	*Lepismium houlletianum*	Rabo-de-arara	Erva	FOM	Or	-
Cactaceae	*Rhipsalis sp.1*	-	Erva	FOM	Or	-
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Candiúba, crindiúva	Arbusto, árvore	FES, FOD	Me,Or	1
Cardiopteridaceae	*Citronella paniculata*	Carne-de-vaca	Árvore	FOD	Me,Or	3,5
Celastraceae	*Maytenus aquifolia*	Espinheira-santa, cancorosa	Arbusto, árvore	FOD, FOM	Or,Ou	3
Chrysobalanaceae	*Hirtella hebeclada*	Cinzeiro, pau-de-lixa	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	1
Clethraceae	*Clethra scabra*	Vassourão, guaperô	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	2
Clusiaceae	*Garcinia gardneriana*	Bacupari	Arbusto, árvore	FES, FOD	Or,Ou,Re	1
Cunoniaceae	*Lamanonia ternata*	Guaraperê, cangalheiro	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Or,Ou,Re	1
Cunoniaceae	*Weinmannia paulliniifolia*	Gramimunha, gramoinha	Arbusto, árvore	FOD, FOM	Or,Ou,Re	3
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim-verdadeiro	Árvore	FOM	Me,Ou	5
Ebenaceae	*Diospyros inconstans*	Fruta-de-jacú, marmelinho	Árvore	FES	Or,Ou	2
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis*	Urucurana	Árvore	FOD	Ou	-

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta*	Sapopema, carrapicheira	Árvore	FOD	Me,Or	6
Erythroxylaceae	*Erythroxylum argentinum*	Baga-de-pomba, cocão, fruta-de-pomba	Arbusto, árvore	FES	Ma,Or,Ou	3
Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum*	Ata-de-cobra, baga-de-pomba	Arbusto, árvore, subarbusto	FOD	Ma,Or,Ou,Re	2
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Tapiá-guaçu	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Or,Ou,Re	1
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia*	Tapiá, tapiá-guaçu, tinteiro	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ou,Re	1
Euphorbiaceae	*Pachystroma longifolium*	Canxim, Espinheira-santa	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	1
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	Burra-leiteira, janaguba, seringarana	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Euphorbiaceae	*Sebastiania brasiliensis*	Branquinho	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Or,Ou	2
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium*	Canemaçu	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	3
Fabaceae	*Bauhinia forficata*	Pata-de-vaca	Árvore	FES	Me,Or,Ou,Re	1,7
Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum*	Tamboril, orelha-de-negro	Árvore	FES, FOD	Ma,Ou,Re	1,7
Fabaceae	*Inga marginata*	Ingá, ingá-mirim, ingá-feijão	Árvore	FES, FOD	Al,Ma,Or,Ou	2
Fabaceae	*Inga sessilis*	Ingá-ferradura, ingá-macaco	Árvore	FOD	Ou,Re	2
Fabaceae	*Machaerium hirtum*	Jacarandá-bico-de-pato, jacarandá-de-espinho	Árvore	FOD	Me,Or,Ou	2
Fabaceae	*Machaerium paraguariense*	Jacarandá-branco, sapuvão	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	1
Fabaceae	*Machaerium stipitatum*	Jacarandá-branco, sapuvá	Árvore	FES, FOD	Ma,Or,Ou,Re	1
Fabaceae	*Mimosa bimucronata*	Maricá	Arbusto, árvore	FES	Ma,Or,Ou	2
Fabaceae	*Muellera campestris*	Imbirinha, rabo-de-bugio	Árvore	FES	Ma,Or,Ou,Re	2
Fabaceae	*Myrocarpus frondosus*	Cabreúva, sapuvão	Árvore	FES	Ma,Or,Ou	1
Fabaceae	*Ormosia arborea*	Olho-de-cabra	Árvore	FOD	Ma,Or,Re	1
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida*	Monjoleiro, angico-vermelho	Árvore	FES	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,7
Fabaceae	*Piptadenia gonoacantha*	Pau-jacaré	Árvore	FOD	Ma,Ou,Re	1
Fabaceae	*Senna multijuga*	Fedegoso	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	1
Heliconiaceae	*Heliconia farinosa*	Helicônia	Erva	FOD	Or	7

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Humiriaceae	*Vantanea compacta*	Guaraparim	Árvore	FOD	Ma,Or,Re	2
Lauraceae	*Aiouea saligna*	Canela	Árvore	FOD	Ma	-
Lauraceae	*Aniba firmula*	Canela	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	2
Lauraceae	*Cinnamomum glaziovii*	Canela-crespa	Árvore	FOD, FOM	Ma,Or,Ou,Re	2
Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana*	Canela-areia, canela-fogo	Árvore	FOM	Ma,Or,Re	1
Lauraceae	*Endlicheria paniculata*	Canela-frade, canela-garuva	Arbusto, árvore	FOD, FOM	Ma,Me,Ou	2
Lauraceae	*Nectandra megapotamica*	Canelinha	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Re	1,6
Lauraceae	*Nectandra membranacea*	Canela-branca	Árvore	FOD	Ma,Or,Re	2
Lauraceae	*Nectandra oppositifolia*	Canela-ferrugem	Árvore	FES, FOD	Ma	-
Lauraceae	*Ocotea canaliculata*	Canela	Árvore	FES	Ma	-
Lauraceae	*Ocotea diospyrifolia*	Canela	Árvore	FOM	Ma,Ou	2
Lauraceae	*Ocotea indecora*	Canela	Árvore	FOD, FOM	Ou	-
Lauraceae	*Ocotea lancifolia*	Canela	Árvore	FOM	Ou	-
Lauraceae	*Ocotea laxa*	Canela	Arbusto, árvore	FOD	Ma	-
Lauraceae	*Ocotea odorifera*	Canela-sassafrás	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou	1
Lauraceae	*Ocotea puberula*	Louro, louro-abacate	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou	4,6,7
Lauraceae	*Ocotea pulchella*	Canela-preta, inhumirim	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,5
Lauraceae	*Ocotea silvestris*	Canela-copaíba, canela-preta	Árvore	FES, FOD	Ou	-
Lauraceae	*Ocotea urbaniana*	Canela	Árvore	FOD	Ma	-
Magnoliaceae	*Magnolia ovata*	Magnólia	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	1
Malvaceae	*Ceiba speciosa*	Paineira	Árvore	FES	Or,Ou,Re	1
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Mutamba, araticum-bravo	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	1
Malvaceae	*Luehea divaricata*	Açoita-cavalo	Árvore	FES, FOD	Me,Or,Ou	6
Melastomataceae	*Miconia cabucu*	Pixiricão	Árvore	FOD	Ou,Re	3
Melastomataceae	*Miconia ligustroides*	Pixirica, jacatirão	Arbusto, árvore	FOD	Or,Ou,Re	3
Meliaceae	*Cabralea canjerana*	Canjerana	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Or,Ou,Re	1,7

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6,7
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro, cedro-branco, cedro-rosa	Árvore	FOD	Ma,Re	2
Meliaceae	*Guarea macrophylla*	Café-bravo, café-do-mato	Árvore	FOD	Ou,Re	3
Meliaceae	*Trichilia clausseni*	Catiguá	Árvore	FES	Ma,Or,Ou,Re	1
Monimiaceae	*Hennecartia omphalandra*	Arreganha, canema	Árvore	FES, FOM	Or,Ou,Re	3
Moraceae	*Brosimum glaziovii*	Leiteiro	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ou,Re	3
Moraceae	*Ficus adhatodifolia*	Figueira	Árvore	FOD	Ou	-
Moraceae	*Ficus insipida*	Figueira, mata-pau	Árvore	FES	Or,Ou,Re	1
Moraceae	*Ficus luschnathiana*	Figueira	Árvore	FES, FOD	Ou,Re	3
Moraceae	*Maclura tinctoria*	Taiúva, tajuva	Árvore	FES, FOD	Ma,Or,Re	1
Moraceae	*Sorocea bonplandii*	Sorocaba, soroco	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Me,Ou,Re	2
Myristicaceae	*Virola bicuhyba*	Bicuíba, bicuúba	Árvore	FOD	Ma	7
Myrtaceae	*Acca sellowiana*	Goaiba-da-serra	Árvore	FOM	Al,Or,Ou,Re	1,7
Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius*	Murta, cambuí	Arbusto, árvore	FOM	Ma,Or,Ou,Re	2
Myrtaceae	*Campomanesia eugenioides*	Guabirobeira, guabiroba	Arbusto, árvore	FOD	Al,Ma,Or,Ou,Re	2
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*	Guabirobão	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia*	-	Árvore	FOD	Al,Me,Or	6
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa*	Cambuci, cambucizeiro	Árvore	FES, FOD, FOM	Al,Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6,7
Myrtaceae	*Eugenia rostrifolia*	Batinga-vermelha	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Ou,Re	3
Myrtaceae	*Eugenia uniflora*	Pitangueira	Arbusto	FES	Al,Me,Or	6,7
Myrtaceae	*Myrceugenia cucullata*	-	Árvore	FOM	Me	5
Myrtaceae	*Myrceugenia miersiana*	-	Árvore	FOM	Or,Ou,Re	3
Myrtaceae	*Myrcia glabra*	Guamirim-araçá, ubá	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	2
Myrtaceae	*Myrcia selloi*	Cambuí	Arbusto, árvore	FES	Or,Ou,Re	1
Myrtaceae	*Myrciaria tenella*	Cambuí	Árvore	FOM	Or,Ou,Re	3

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Myrtaceae	*Neomitranthes gemballae*	Guamirim-ferro	Árvore	FOM	Ma,Or,Ou	3
Myrtaceae	*Psidium cattleianum*	Araçá, araçá-amarelo, araçá-de-coroa	Árvore	FES, FOD	Al,Me,Or,Ou,Re	1,6,7
Nyctaginaceae	*Guapira opposita*	Maria-mole, farinha-seca	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ma,Ou,Re	2
Nyctaginaceae	*Pisonia ambigua*	Maria-mole, maria-faceira	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	2
Olacaceae	*Heisteria silvianii*	Casca-de-tatu, aracurana-da-serra	Árvore	FES, FOD	Ma,Or,Ou,Re	3
Onagraceae	*Fuchsia regia*	-	Arbusto, erva, subarbusto	FOM	Me	5
Orchidaceae	*Trichocentrum pumilum*	Orquídea	Erva	FES	Or	-
Peraceae	*Pera glabrata*	Cabeluda-do-mato, coração-de-bugre	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ou,Re	1
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides*	Licurana	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	1,7
Phytolaccaceae	*Gallesia integrifolia*	Pau-d'alho	Árvore	FOD	Or,Ou,Re	1
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica*	Maria-mole, peúdo, umbú	Árvore	FES	Or,Ou	1
Poaceae	*Paspalum dilatatum*	Capim-melador, capim-mimoso	Erva	Est, FP	Ou	7
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	Capororoquinha	Arbusto, árvore	FES, FOD	Me,Ou	5
Primulaceae	*Myrsine guianensis*	Capororoca	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ma,Or,Ou,Re	1
Primulaceae	*Myrsine umbellata*	Canjiquinha, capororoca-branca	Árvore	FES, FOD, FOM	Me,Or,Ou	6
Proteaceae	*Roupala brasiliensis*	Carne-de-vaca, carvalho-brasileiro	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou	1
Proteaceae	*Roupala montana*	Carne-de-vaca, carvalho-vermelha	Arbusto, árvore	FES, FOD	Me	5
Rosaceae	*Prunus myrtifolia*	Coração-de-negro, pessegueiro-bravo	Árvore	FES, FOD, FOM	Me	5
Rosaceae	*Rubus brasiliensis*	-	Subarbusto	FOD	Me	6
Rubiaceae	*Bathysa australis*	Pau-de-colher, quina-do-mato, fumão	Arbusto, árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	2
Rubiaceae	*Coutarea hexandra*	Capirona, quina	Arbusto, árvore	FES	Me,Or,Ou	2
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia*	Laranja-de-macaco	Árvore	FES, FOD	Ou	-
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis*	Juruvarana	Arbusto, árvore	FOD	Ou,Re	3
Rubiaceae	*Psychotria suterella*	Grandiúva-de-anta, cafezinho-roxo-da-mata	Arbusto	FES, FOD, FOM	Ou	-
Rubiaceae	*Psychotria vellosiana*	Jasmim, café-do-mato	Arbusto, árvore	FOD	Ou	-
Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora*	Chupa-ferro, guaxipita, guaxupita	Arbusto, árvore	FOD	Ma,Or	1

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Rutaceae	*Pilocarpus pennatifolius*	Crista-de-peru, cutia, jaborandi	Árvore	FOM	Or,Ou,Re	3
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium*	Carne-de-anta, espinho-de-vintém	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Salicaceae	*Banara tomentosa*	Cabroé-mirim	Arbusto, árvore	FES, FOD	Or,Ou,Re	3
Salicaceae	*Casearia decandra*	Guaçatonga, caferana, limão	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Me,Or,Ou	2,4
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	Guaçatonga, pau-de-lagarto	Arbusto, árvore, subarbusto	FES, FOD, FOM	Me	4,7
Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Fruta-de-paraó, baga-de-morcego	Arbusto, árvore	FES, FOD	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Sapindaceae	*Cupania racemosa*	Canguatã, camboatã	Árvore	FOM	Or,Ou,Re	3
Sapindaceae	*Cupania vernalis*	Arco-de-barril, rabo-de-bugio	Árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,6
Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides*	Cuvantã, miguel-pintado, pau-de-pombo	Arbusto, árvore	FES, FOD, FOM	Ma,Me,Or,Ou,Re	1,4,6
Sapindaceae	*Matayba guianensis*	Camboatã, canela-de-negro	Arbusto, árvore	FOD, FOM	Ma,Re	3
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum*	Aguaí, aguaí-da-serra, bapeba	Árvore	FES	Or,Ou,Re	1
Sapotaceae	*Chrysophyllum inornatum*	Murta	Árvore	FOD	Ma,Or,Ou,Re	3
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum*	Aguaí, aguaí-vermelho, vassourinha	Arbusto, árvore	FES	Ma,Ou,Re	2
Solanaceae	*Solanum pseudoquina*	Coerana, tintureiro, joá	Árvore	FES, FOD, FOM	Me,Ou,Re	2
Solanaceae	*Solanum sanctae-catharinae*	Joá-manso, juá	Árvore	FOM	Ou,Re	3
Styracaceae	*Styrax leprosus*	Carne-de-vaca, jaguatinga	Árvore	FES	Ma,Ou,Re	3
Symplocaceae	*Symplocos uniflora*	Caúna, cinzeira, congonha	Arbusto, árvore	FOM	Or,Ou,Re	3
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata*	Embira-branca, embira-de-sapo	Arbusto, árvore	FOD	Or,Ou,Re	3
Urticaceae	*Cecropia glaziovii*	Embaúba-vermelha	Árvore	FES, FOD	Or,Ou,Re	2

Quadro 6.4.3.3.e
Categorias de usos das espécies da flora registradas na AE

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categorias de usos[2]	Fontes[3]
Urticaceae	*Cecropia pachystachya*	Embaúba	Árvore	FES	Or,Ou,Re	1
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum*	Pau-viola	Árvore	FES, FOD	Ma,Ou,Re	1
Winteraceae	*Drimys brasiliensis*	Casca-d'anta	Árvore	FOM	Me,Or	6,7

(1) Fisionomia: FOD= Floresta Ombrófila Densa; FOM = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; Est = Estepe Gramíneo-Lenhosa; FP = Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre.
(2) Categorias de uso: Al = alimentício, Ma = madeireiro; Me = medicinal, Or = ornamental, Ou = outros, Re = recuperação/ recomposição vegetal.
(3) Fontes: 1 = Lorenzi (2000); 2 = Lorenzi (1998); 3 = Lorenzi (2009); 4 = Pedroso *et al.* (2007); 5 = Martins-Ramos *et al.* (2010); 6 = Sanquetta *et al.* (2010); 7 = Coradin *et al.* (2011).

Um número considerável de espécies é usado ou indicado para a recuperação de áreas degradadas (103 spp.), principalmente de áreas de preservação permanente, e a recomposição da vegetação, sobretudo por serem de crescimento rápido e por produzirem frutos atrativos à fauna, propiciando a dispersão de propágulos.

As espécies madeireiras (75 spp.) são aquelas usadas para construção civil, obras internas e externas, carpintaria, marcenaria, tabuados em geral, construção naval, entre outros. São as espécies de maior importância econômica e algumas delas são consideradas ameaçadas de extinção, como a araucária (*Araucaria angustifolia*), a bicuíba (*Virola bicuhyba*), a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) e o cedro (*Cedrela fissilis*).

Foram indicadas 47 espécies com uso medicinal, para diversos fins, que incluem uso como anti-inflamatório, antitérmico, cicatrizante, diurético, para tratamento de problemas digestivos, respiratórios e circulatórios. São utilizadas diferentes partes das plantas, como casca, látex, folhas e flores. Cabe mencionar que todas as espécies com uso medicinal listadas para a AE possuem ampla distribuição geográfica. Destaca-se a araucária (*Araucaria angustifolia*), que tem uso terapêutico em casos de bronquite, asma, tosse, catarro, debilidade orgânica e problemas nos rins (PEDROSO *et al.*, 2007).

Por fim, foram listadas 13 espécies alimentícias. Entre elas, estão seis espécies da família Myrtaceae, a qual apresenta muitas espécies com potencial alimentício devido aos seus frutos saborosos. Citam-se, como exemplo, a gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora*). Destacam-se ainda: a araucária, pelas suas sementes comestíveis (pinhão); a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), cujas folhas são usadas para produzir chá; e o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), cuja porção apical do estipe é consumida como palmito.

Três espécies sobressaem por se enquadrarem nas seis categorias de usos consideradas: a araucária (*Araucaria angustifolia*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e a gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*). Somente a primeira é considerada ameaçada de extinção (CR).

Espécies da flora com interesse conservacionista

Nesta seção, são indicadas espécies da flora registradas na AE que possuem interesse conservacionista e que são indicadas para serem prioritárias no resgate de germoplasma a ser realizado nas áreas de supressão para a implantação do empreendimento. Para tanto, foram avaliadas informações referentes ao *status* de ameaça de extinção e à distribuição geográfica.

Quanto ao *status* de ameaça, foram indicadas as espécies enquadradas em categorias "criticamente em perigo" (CR) e "em perigo" (EN) de listas nacionais e internacionais. Em relação à distribuição geográfica, foram consideradas as espécies com distribuição restrita ao estado de Santa Catarina e/ou Rio Grande do Sul.

Assim, no **Quadro 6.4.3.3.f**, a seguir, são apresentadas 27 espécies da flora consideradas de interesse conservacionista, indicadas como prioritárias no resgate de germoplasma. Em um segundo nível, recomenda-se como prioritárias as espécies indicadas para a recuperação de áreas degradadas, que podem ser utilizadas na recomposição vegetal compensatória do empreendimento, conforme apresentado na seção anterior (ver **Quadro 6.4.3.3.e**).

Quadro 6.4.3.3.f

Espécies da flora com interesse conservacionista, indicadas como prioritárias para o resgate de germoplasma na fase de implantação da LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2 e da LT 230 kV Sideropólis 2 – Forquilhinha C2

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fisionomia[1]	Categoria de ameaça[2]	Distribuição restrita	Fenologia (frutificação)
Annonaceae	*Annona neosericea*	Araticum, pinha-da-mata	Árvore	FES, FOD	CR	-	fev
Annonaceae	*Duguetia lanceolata*	Pindaíba, pindaúva	Árvore	FOD	EN	-	mar - mai
Annonaceae	*Xylopia brasiliensis*	Embira, pindaíba-vermelha	Árvore	FOD	CR	-	set - nov
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	Araucária, pinheiro-do-paraná	Árvore	FOM, Est	CR	-	abr - mai
Arecaceae	*Euterpe edulis*	Palmito-juçara	Erva	FOD	EN	-	abr - ago
Arecaceae	*Geonoma schottiana*	Guaricana	Erva	FES, FOD	EN	-	nov -mar
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	Cambará	Árvore	FOD	EN	-	dez - fev
Burseraceae	*Protium kleinii*	Almécega, almesca	Árvore	FOD	CR	-	-
Celastraceae	*Maytenus evonymoides*	Tiriveiro	Arbusto, árvore	FES	EN	-	ago - mai
Clethraceae	*Clethra uleana*	Caujuja-de-ule	Árvore	FOM	EN	-	jul - ago
Cyatheaceae	*Cyathea phalerata*	Xaxim	Árvore	FOD	CR	-	-
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim-verdadeiro	Árvore	FOM	CR	-	-
Lauraceae	*Aniba firmula*	Canela	Árvore	FOD	CR	-	-
Lauraceae	*Ocotea lancifolia*	Canela	Árvore	FOM	EN	-	mai – nov
Lauraceae	*Ocotea odorifera*	Canela-sassafrás	Árvore	FOD	CR	-	abr - jun
Magnoliaceae	*Magnolia ovata*	Magnólia	Árvore	FES, FOD	EN	-	ago -set
Melastomataceae	*Chaetogastra cristaensis*	-	Erva	Est	-	-	-
Meliaceae	*Trichilia lepidota*	Catiguá	Árvore	FOD	EN	SC	fev
Meliaceae	*Trichilia pallens*	Catiguá	Arbusto	FOD	EN	-	jan, mar-mai,out
Monimiaceae	*Mollinedia triflora*	Pimenteira-brava	Árvore	FOD	EN	-	ago - out
Moraceae	*Brosimum glaziovii*	Leiteiro	Arbusto, árvore	FES, FOD	EN	-	jun - jul
Myristicaceae	*Virola bicuhyba*	Bicuíba, bicuúba	Árvore	FOD	EN	-	jul - dez
Myrtaceae	*Campomanesia guaviroba*	Guabirobão	Árvore	FOD	CR	-	dez - jan
Myrtaceae	*Eugenia rostrifolia*	Batinga-vermelha	Árvore	FES, FOD, FOM	-	SC, RS	fev, set-nov
Olacaceae	*Heisteria silvianii*	Casca-de-tatu, aracurana-da-serra	Árvore	FES, FOD	EN		dez - fev
Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis*	Pau-de-sabão, sabão-de-soldado	Árvore	FES	EN		fev - mar
Verbenaceae	*Recordia reitzii*	-	Árvore	FES, FOD	EN	SC, RS	dez

(1) Fisionomia: FOD= Floresta Ombrófila Densa; FOM = Floresta Ombrófila Mista; FES = Floresta Estacional Semidecidual; Est = Estepe Gramíneo-Lenhosa; FP = Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre; **(2) Categorias de ameaça**: CR = criticamente em perigo critico, EN = em perigo, VU = vulnerável.

Considerações finais

O levantamento florístico realizado na AE do empreendimento contemplou as seguintes fisionomias nativas: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo-Lenhosa e Formação Pioneira Herbáceo/ Arbustiva com Influência Fluvial e/ou Lacustre.

Esse estudo resultou no registro de 365 espécies (ou morfoespécies) de 90 famílias, sendo 14 espécies exóticas. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (13,7%), Fabaceae (6,0%), Lauraceae (5,2%), Asteraceae (4,9%), Euphorbiaceae e Rubiaceae (3,3% cada) e Melastomataceae (3,0%). Essas seis famílias representam 39,5% da riqueza registrada.

Cerca de 35,6% das espécies nativas identificadas na AE são endêmicas do Brasil. A maioria delas tem ampla distribuição pelo país. Apenas três espécies são restritas ao estado de Santa Catarina e/ou Rio Grande do Sul, porém com registros em outras localidades desses estados. Não foram encontradas espécies consideradas raras.

Foram registradas 41 espécies que são consideradas ameaçadas e/ou protegidas de acordo com a legislação federal e estadual (SC e RS), a IUCN e a CITES. O enquadramento dessas espécies, considerando a categoria mais restritiva para aquelas constantes em mais de uma lista consultada, é o seguinte: nove espécies "criticamente em perigo" (CR), 16 espécies "em perigo" (EN) e 12 espécies vulneráveis (VU), além de quatro espécies constantes somente nos anexos da CITES. Destacam-se as seguintes espécies consideradas "criticamente em perigo" (CR): araucária (*Araucaria angustifolia*), xaxim-verdadeiro (*Dicksonia sellowiana*) e canela-preta (*Ocotea odorifera*).

Foram indicadas 178 espécies que são utilizadas com fins alimentício, madeireiro, medicinal, ornamental, para recuperação/recomposição vegetal e outros. A maior parte são espécies cuja madeira possui características mecânicas baixas e são utilizadas para caixotaria, fabricação de pequenas ferramentas, lenha e carvão, entre outros.

Por fim, foram apresentadas 27 espécies de interesse conservacionista, recomendadas para serem prioritárias num futuro resgate de germoplasma durante a supressão vegetal para a implantação do empreendimento.

6.4.3.4
Quantificação e Caracterização das Áreas de Supressão Vegetal

É apresentada, nesta Seção, uma estimativa das potenciais áreas de supressão necessárias para a implantação da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, discriminadas por fitofisionomia e estágio sucessional, com destaque para as áreas de preservação permanente (APP).

Ressalta-se que informações mais precisas sobre a localização das intervenções, bem como dos quantitativos de área e volume a serem suprimidos, serão apresentados por

ocasião da solicitação da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e Intervenção em APP, na fase de requerimento da Licença de Instalação (LI).

Metodologia

As áreas de supressão vegetal para implantação do empreendimento foram mapeadas por meio da interpretação analógica de imagens de satélite do programa *Google Earth*© na escala 1:25.000, concomitantemente ao mapeamento da AE. Seguiu-se, portanto, a mesma metodologia apresentada na **Seção 6.4.3.1**. Da mesma forma, as características gerais das categorias de mapeamento encontradas na AE podem ser estendidas às áreas de supressão.

Para a estimativa da quantificação das áreas de supressão de vegetação do empreendimento, foram consideradas as seguintes áreas de intervenção:

- Faixa de serviço (para lançamento dos cabos e circulação) de 6,0 m de largura no centro da faixa de servidão, ao longo de toda extensão do empreendimento;
- Torres com área média de 2.280 m² (60 m x 38 m) na LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2;
- Torres com área média de 704 m² (44 m x 16 m) na LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2.

Esses valores de área de torre são relativos às torres estaiadas. Para as torres autoportantes, a área de limpeza será menor, conforme informado na Seção 4.2.1.2 (247 m², ou 19 x 13 m, para as estruturas autoportantes da LT de 525 kV, e 192 m^2, ou 16 x 12 m, para as estruturas autoportantes da LT de 230 kV). Essa estimativa da supressão, superdimensionada por estar sendo considerado o maior valor da área de limpeza das torres, deve-se ao fato de não se saber, nesta fase, a posição de cada torre estaiada e cada torre autoportante, o que será definido no projeto executivo. Sabe-se apenas que serão 60% de torres estaiadas e 40% de torres autoportantes na LT de 525 kV e 55% de torres estaiadas e 45% de autoportantes na LT de 230 kV.

Resultados

A área de intervenção estimada para implantação do empreendimento é de 254,96 ha, conforme apresentado na **Tabela 6.4.3.4.a** e **6.4.3.4.b**. A área de vegetação nativa corresponde a 105,96 ha, ou seja, 41,56% da área total de intervenção. As categorias de mapeamento de vegetação nativa e antrópica que serão suprimidas são as mesmas encontradas na AE. As descrições de cada categoria são apresentadas na **Seção 6.4.3.1**. O mapeamento da área de intervenção do empreendimento é apresentado na **Mapa 6.4.3.1.a - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo** (**Anexo 7**).

Dentre as formações vegetais nativas, a principal fisionomia a ser suprimida é a Estepe Gramíneo-Lenhosa, com 41,73 ha ou 16,37% do total da área de intervenção. Na sequência, as categorias de vegetação nativa mais extensas da área de intervenção são a FOD Submontana em estágio médio (10,87 ha ou 4,26%) e a FOD Submontana em estágio avançado de regeneração (10,46 ha ou 4,10%).

Ressalta-se que a soma das formações florestais secundárias em estágio avançado de regeneração equivale a 29,71 ha, (11,65% da área de supressão), enquanto a soma das florestas em estágio médio corresponde a 23,80 ha (9,34%) (**Tabela 6.4.3.4.b**).

Dentre as categorias de áreas antropizadas, destacam-se a Agricultura (cultura cíclica) (64,27 ha ou 25,21%), a Agropecuária (40,82 ha ou 16,01%) e o Reflorestamento (40,17 ha ou 15,76%).

A intervenção total em APPs, referentes a nascentes, cursos d'água, topo de morro e declividade, será de 29,23 ha (11,47%), a maior parte em vegetação nativa (15,04 ha ou 5,90%). As formações nativas em APP mais afetadas serão a Estepe Gramíneo-Lenhosa, com 6,01 ha (ou 2,36%) e a FOD Submontana em estágio inicial, com 1,98 ha (ou 0,78%). As áreas antropizadas em APP totalizam 13,36 ha (5,24%).

Por fim, vale ressaltar novamente que, devido à escala de mapeamento adotada, os valores apontados no presente estudo podem sofrer variações em relação aos obtidos por ocasião da solicitação de Autorização de Supressão de Vegetação e Intervenção em APP – ASV, na qual constará uma quantificação mais precisa das áreas de supressão, incluindo os volumes de tora e lenha a serem gerados, considerando os eventuais ajustes no projeto.

Tabela 6.4.3.4.a
Quantificação da área de intervenção da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Classe de cobertura vegetal e uso do solo	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação nativa	**90,91**	**35,66**	**15,04**	**5,90**	**105,96**	**41,56**
Floresta Ombrófila Densa Altomontana - estágio avançado	0,22	0,09	0,01	0,002	0,23	0,09
Floresta Ombrófila Densa Altomontana - estágio médio	0,15	0,06	-	-	0,15	0,06
Floresta Ombrófila Densa Montana - estágio avançado	1,35	0,53	-	-	1,35	0,53
Floresta Ombrófila Densa Montana - estágio médio	0,63	0,25	0,00	0,00	0,63	0,25
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio avançado	8,98	3,52	1,48	0,58	10,46	4,10
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio médio	8,89	3,49	1,98	0,78	10,87	4,26
Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio inicial	1,83	0,72	0,15	0,06	1,98	0,78
Floresta Ombrófila Mista Altomontana - estágio avançado	3,69	1,45	0,08	0,03	3,77	1,48
Floresta Ombrófila Mista Altomontana - estágio médio	3,09	1,21	0,68	0,27	3,77	1,48
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio avançado	5,37	2,11	0,70	0,27	6,07	2,38
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio médio	0,93	0,37	1,19	0,47	2,13	0,83
Floresta Ombrófila Mista Montana - estágio inicial	0,13	0,05	0,37	0,15	0,50	0,20
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio avançado	1,05	0,41	0,39	0,15	1,44	0,56
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio médio	0,71	0,28	0,04	0,01	0,75	0,29
Floresta Estacional Semidecidual Montana - estágio inicial	0,19	0,07	0,06	0,02	0,25	0,10
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio avançado	5,83	2,29	0,56	0,22	6,40	2,51
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio médio	4,88	1,92	0,61	0,24	5,50	2,16
Floresta Estacional Semidecidual Submontana - estágio inicial	1,53	0,60	0,12	0,05	1,65	0,65
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas - estágio médio	0,01	0,01	-	-	0,01	0,01
Estepe Gramíneo-Lenhosa	35,72	14,01	6,01	2,36	41,73	16,37
Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre	5,72	2,24	0,62	0,24	6,34	2,49
Áreas antropizadas	**134,51**	**52,75**	**13,36**	**5,24**	**147,86**	**57,99**
Agricultura - cultura cíclica	58,80	23,06	5,47	2,15	64,27	25,21
Agricultura - cultura perene	1,60	0,63	0,05	0,02	1,65	0,65
Agropecuária	36,89	14,47	3,92	1,54	40,82	16,01
Reflorestamento	36,33	14,25	3,84	1,51	40,17	15,76
Influência urbana	0,04	0,02	0,002	0,001	0,04	0,02
Aglomerado rural	0,36	0,14	0,00003	0,00001	0,36	0,14

Tabela 6.4.3.4.a
Quantificação da área de intervenção da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Classe de cobertura vegetal e uso do solo	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Subestação	0,04	0,01	-	-	0,04	0,01
Via não pavimentada	0,16	0,06	-	-	0,16	0,06
Via pavimentada	0,28	0,11	0,07	0,03	0,35	0,14
Outras classes	**0,31**	**0,12**	**0,83**	**0,33**	**1,14**	**0,45**
Massa d'água	0,31	0,12	0,83	0,33	1,14	0,45
TOTAL	**225,73**	**88,53**	**29,23**	**11,47**	**254,96**	**100,00**

Fonte: JGP Consultoria (2019)

Tabela 6.4.3.4.b
Quantificação da área de intervenção em vegetação nativa da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, discriminada por estágio sucessional da vegetação florestal

Classe de cobertura vegetal e uso do solo	Fora de APP		Dentro de APP		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação florestal	**49,48**	**19,40**	**8,42**	**3,30**	**57,89**	**22,71**
Estágio avançado	26,50	10,39	3,21	1,26	29,71	11,65
Estágio médio	19,30	7,57	4,50	1,77	23,80	9,34
Estágio inicial	3,68	1,44	0,70	0,27	4,38	1,72
Vegetação herbáceo-arbustiva	**41,44**	**16,25**	**6,63**	**2,60**	**48,06**	**18,85**
Estepe Gramíneo-Lenhosa	35,72	14,01	6,01	2,36	41,73	16,37
Formação Pioneira Herbáceo/Arbustiva de Influência Fluvial e/ou Lacustre	5,72	2,24	0,62	0,24	6,34	2,49
TOTAL	**90,91**	**35,66**	**15,04**	**5,90**	**105,96**	**41,56**

Fonte: JGP Consultoria (2019)

6.4.4
Fauna

6.4.4.1
Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Secundários

A Área de Estudo (AE) do empreendimento composto pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e pela LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 abarca regiões contidas em dois biomas, o Pampa, em áreas de formações pioneiras, e a Mata Atlântica, atravessando áreas originalmente cobertas por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, e Floresta Ombrófila Densa.

Estes biomas, especialmente a Mata Atlântica, apresentam altos índices de biodiversidade e endemismo (SBF/MMA 200). Segundo estudo de 2012, enquanto para os pampas eram conhecidas 83 espécies de mamíferos nesta data, das quais 12 seriam endêmicas deste bioma (14,5%), para a Mata Atlântica eram conhecidas 298 espécies, sendo 90 endêmicas, o que representa 30% das espécies (PAGLIA *et al*., 2012). Importante mencionar que, este bioma é um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al*., 2000; MITTERMEIER *et al*., 2004).

Avaliando as informações disponíveis na Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA *et al*., 2012), verifica-se que nos biomas Pampa e Mata Atlântica são encontradas 315 das 648 espécies de mamíferos terrestres brasileiros, o que representa quase metade deste total (49%). Dessas 315 espécies, 65 são registradas tanto na Mata Atlântica quando nos Pampas, enquanto 12 são encontradas apenas nestes dois biomas e em nenhum outro. Ademais, das 298 espécies registradas na Mata Atlântica, 90 são endêmicas, enquanto das 83 espécies registradas nos Pampas, 12 são endêmicas (PAGLIA *et al*., 2012).

Em relação às aves, a Mata Atlântica possui uma das mais elevadas riquezas do planeta, que, somada às espécies de Campos Sulinos, atinge o total de 1.050 espécies. O número de espécies endêmicas é bastante expressivo. Considerando os dois biomas, chega a 200 espécies. Em relação às espécies ameaçadas de extinção, há 104 espécies para a Mata Atlântica e 10 para os Campos Sulinos (SBF/MMA, 2000).

A região Atlântica brasileira abriga uma das herpetofaunas mais ricas de todo o mundo. Cerca de pelo menos 70% das espécies registradas no Brasil ocorrem em alguma parte do bioma, sendo que, no que diz respeito especificamente à anurofauna, mais de 40% são endêmicas do mesmo (STCP, 2012). Contudo, o número de estudos relacionados às espécies da herpetofauna típicos do bioma Pampa é considerado baixo, quando comparado com outros biomas como a Mata Atlântica (DI-BERNARDO & KWET, 2002). Estima-se, para o bioma, por volta de 50 espécies de anfíbios (GARCIA *et al*., 2007) e 97 répteis (BÉRNILS *et al*., 2007), o que reforça a importância de trabalhos visando à sua preservação perante a constante pressão ambiental causada pela exploração dos recursos naturais da região (MMA, 2000). Quando comparado a outros ecossistemas abertos tropicais, os Campos Sulinos apresentam riqueza maior que a Caatinga (51 espécies, segundo RODRIGUES, 2003) e o Pantanal (44 espécies,

segundo STRÜSSMANN *et al*., 2007); porém, menor que o Cerrado, com 141 espécies (BASTOS, 2007).

Herpetofauna

Com base na literatura, os registros próximos da AE apontam por volta de 163 espécies da Herpetofauna, sendo que, destas, 75 espécies são de répteis, divididos em 15 famílias e três ordens: Testudines, Squamata e Crocodylia (**Tabela 6.4.4.1.a**). Os anfíbios totalizam 88 espécies, de 14 famílias inseridas em uma única ordem: Anura.

Entre as espécies da Herpetofauna, algumas merecem destaque por se encontrarem ameaçadas segundo os critérios internacionais (IUCN, 2018, CITES, 2017) nacionais (ICMBio, 2018) ou estaduais (Rio Grande do Sul, 2014; Santa Catarina, 2011). Segundo a IUCN quatro espécies de anfíbios (*Melanophryniscus cambaraensis, Cycloramphus asper, Cycloramphus catarinenses, Cycloramphus valae*) e duas de répteis (*Contomastix vacariensis* e *Clelia hussami*) são considerados como deficientes em dados – DD, e cinco espécies (*Thoropa saxatilis, Pleurodema bibroni, Elachistocleis erythrogaster, Proceratophrys bigibbosa* e *Acanthochelys spixii*) como quase ameaçadas – NT. Já a avaliação do ICMBio indica duas espécies como deficiente em dados (*Elachistocleis erythrogaster* e *Phrynops hilarii*), uma espécie como quase ameaçada (*Trachemys dorbigni*) e duas como vulneráveis a extinção (*Melanophryniscus cambaraensis* e *Contomastix vacariensis*). Segundo a CITES o crocodiliano (*Caiman latirostris*) é considerado ameaçado, estando listado no apêndice I. Por fim segundo as listas estaduais diferentes espécies podem ser consideradas em algum grau de ameaça, onde na lista do estado do Rio Grande do Sul três espécies são consideradas como quase ameaçadas – NT (*Vitreorana uranoscopa, Hylodes meridionalis* e *Phrynops williamsi*), quatro como em perigo de extinção – EN (*Haddadus binotatus, Thoropa saxatilis, Phyllomedusa distincta* e *Contomastix vacariensis*) uma como vulnerável – VU (*Melanophryniscus cambaraensis*) e uma como criticamente ameaçada (*Ololygon rizibilis*). Já segundo a lista de Santa Catarina cinco espécies são vulneráveis (*Vitreorana uranoscopa, Aplastodiscus cochranae, Aplastodiscus ehrhardti, Boana marginata* e *Boana poaju*) e duas espécies são listadas como criticamente ameaçadas de extinção – CR (*Cycloramphus valae* e *Thoropa saxatilis*) (**Tabela 6.4.4.1.a**).

Um critério importante em estudos de conservação é o monitoramento de espécies endêmicas. A lista produzida com base nos dados secundários aponta a presença de 71 espécies endêmicas da Mata Atlântica (MA). Outras duas espécies são classificadas como com ocorrência conhecida apenas para os biomas Cerrado e Mata Atlântica (CM), cinco são listadas como espécies de ampla distribuição (W) e duas espécies (a rã-touro, *Lithobates catesbeianus* e a lagartixa-de-parede, *Hemidactylus mabouia*) são consideradas como espécies exóticas para o território nacional (**Tabela 6.4.4.1.a**).

Dentre as espécies da Herpetofauna, os anuros principalmente, são os mais sensíveis às perturbações ambientais, sendo os primeiros a desaparecerem. A lista de espécies obtidas a partir de dados secundários servirá de base para futuras inferências sobre o quadro atual de conservação na área do empreendimento.

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
ANURA								
Alsodidae								
Limnomedusa macroglossa	Rã-das-pedras	-	-	-	-	EN	-	3, 4
Brachycephalidae								
Ischnocnema henselii	Rã-do-folhiço	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 3, 4, 5, 9
Dendrophryniscus berthalutzae	Sapinho-da-folhagem	-	-	-	-	-	MA	1, 4
Bufonidae								
Melanophryniscus cambaraensis	Sapinho-de-barriga-vermelha	DD	VU	-	VU	-	MA	9
Melanophryniscus simplex	Sapinho-de-barriga-vermelha	-	-	-	-	-	MA	4, 6
Melanophryniscus tumifrons	Sapinho-de-barriga-vermelha	-	-	-	DD	-	MA	3, 4, 9
Dendrophryniscus aff. berthalutzae	Sapinho	-	-	-	-	-	-	9
Rhinella abei	Sapo-cururu	-	-	-	-	-	MA	1, 4
Rhinella arenarum	Sapo-cururu	-	-	-	-	-	-	4, 9
Rhinella crucifer	Sapo-cururu	-	-	-	-	-	MA	3
Rhinella henseli	Sapo-cururu	-	-	-	-	-	MA	4, 6, 9
Rhinella icterica	Sapo-cururu	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Rhinella dorbignyi	Sapo-cururu	LC	LC	-	-	-	-	9
Centrolenidae								
Vitreorana eurygnatha	Perereca-de-vidro	-	-	-	-	-	MA	4
Vitreorana parvula	Perereca-de-vidro	-	-	-	-	-	-	4, 6
Vitreorana uranoscopa	Perereca-de-vidro	-	-	-	NT	VU	MA	4, 5, 6
Craugastoridae								
Haddadus binotatus	Sapinho	-	-	-	EN	-	MA	1, 4, 5
Cycloramphidae								
Cycloramphus asper	Sapo	DD	-	-	-	-	-	4
Cycloramphus catarinensis	Sapo	DD	-	-	-	-	MA	4
Cycloramphus valae	Sapo	DD	-	-	DD	CR	MA	2, 4, 9
Thoropa saxatilis	Perereca	NT	-	-	EN	CR	MA	2, 4, 9

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Hemiphractidae								
Fritziana fissilis	Perereca-marsupial	-	-	-	-	-	MA	1
Hylidae								
Aplastodiscus cochranae	Perereca	-	-	-	-	VU	MA	2, 4, 5, 6
Aplastodiscus ehrhardti	Perereca	-	-	-	-	VU	MA	4
Aplastodiscus perviridis	Perereca-flautinha	-	-	-	-	-	CM	2, 3, 4, 6, 9
Bokermannohyla circumdata	Perereca	-	-	-	-	-	MA	3
Bokermannohyla hylax	Perereca-da-mata	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 4, 5, 9
Dendropsophus minutus	Perereca	-	-	-	-	-	W	2, 3, 4, 5, 6, 9
Dendropsophus microps	Pererequinha-do-brejo	-	-	-	-	-	MA	2, 4, 6, 9
Dendropsophus nahdereri	Perereca	-	-	-	DD	-	MA	2, 3, 4, 6
Dendropsophus nanus	Perereca	-	-	-	-	-	W	2
Dendropsophus sanborni	Perereca	-	-	-	-	-	-	3, 4, 9
Dendropsophus werneri	Perereca	-	-	-	-	-	MA	4
Boana bischoffi	Perereca	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Boana faber	Perereca	-	-	-	-	-	MA	2, 3, 4, 5, 9
Boana joaquini	Perereca	-	-	-	DD	-	MA	4, 6
Boana leptolineata	Perereca	-	-	-	-	-	MA	2, 3, 4, 6, 9
Boana marginata	Perereca	-	-	-	-	VU	MA	1, 2, 4, 9
Boana poaju	Perereca	-	-	-	-	VU	MA	4
Boana prasina	Perereca	-	-	-	DD	-	MA	2, 4, 6
Boana pulchella	Perereca	-	-	-	-	-	MA	2, 3, 9
Boana semiguttata	Perereca	-	-	-	-	EN	MA	3, 4, 9
Boana guentheri	Perereca	LC	LC	-	-	-	MA	9
Pseudis cardosoi	Rã	-	-	-	-	-	MA	2, 4, 6, 9
Pseudis minuta	Rã	LC	LC	-	-	-	-	9
Scinax alter	Perereca	-	-	-	-	-	MA	4, 5
Ololygon berthae	Perereca	-	-	-	-	-	-	3, 6, 9
Ololygon catharinae	Perereca	-	-	-	-	-	MA	6, 9

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Scinax cuspidatus	Perereca	-	-	-	-	-	MA	2
Scinax aff. cuspidatus	Perereca	-	-	-	-	-	-	9
Scinax fuscovarius	Perereca	-	-	-	-	-	W	2, 3, 4, 6, 9
Scinax granulatus	Perereca	-	-	-	-	-	-	2, 3, 4, 9
Scinax perereca	Perereca	-	-	-	-	-	MA	3, 4, 9
Ololygon rizibilis	Perereca	-	-	-	CR	-	MA	4
Scinax squalirostris	Perereca	-	-	-	-	-	-	2, 3, 4, 9
Julianus uruguayus	Perereca	-	-	-	-	-	-	2, 3, 4, 6, 9
Sphaenorhynchus surdus	Perereca	-	-	-	-	-	MA	2, 3, 4, 6
Trachycephalus dibernardoi	Perereca	-	-	-	DD	-	MA	6
Trachycephalus imitatrix	Perereca	-	-	-	-	-	MA	3, 9
Trachycephalus mesophaeus	Perereca	-	-	-	-	-	MA	5
Hylodidae								
Hylodes meridionalis	Perereca	-	-	-	NT	-	MA	2,4, 9
Leptodactylidae								
Adenomera marmorata	Rã	-	-	-	-	-	MA	2
Adenomera aff. marmorata	Rã	-	-	-	-	-	-	9
Leptodactylus gracilis	Rã-listrada	-	-	-	-	-	-	2, 3, 5, 9
Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	-	-	-	-	-	W	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
Leptodactylus latinasus	Rã	LC	LC	-	-	-	-	9
Leptodactylus mystacinus	Rã-de-bigode	-	-	-	-	-	CM	3, 4, 9
Leptodactylus notoaktites	Rã	-	-	-	-	-	MA	2
Leptodactylus plaumanni	Rã	-	-	-	-	-	MA	2, 4, 6, 9
Physalaemus biligonigerus	Rã	LC	LC	-	-	-	-	9
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	-	-	-	-	-	W	2, 3, 4, 5, 6, 9
Physalaemus gracilis	Rã	-	-	-	-	-	-	2, 3, 4, 6, 9
Physalaemus henselii	Rã	LC	LC	-	-	-	-	9
Physalaemus lisei	Rã	LC	LC	-	-	-	MA	9
Physalaemus nanus	Rã-de-folhiço	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 3, 4, 5, 9

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Pleurodema bibroni	Rã	NT	LC	-	DD	-	-	9
Pseudopaludicola falcipes	Rã	LC	LC	-	-	-	-	9
Microhylidae								
Elachistocleis bicolor	Sapinho-guarda	-	-	-	-	-	-	2, 4
Elachistocleis ovalis	Sapinho-guarda	-	-	-	-	-	-	3, 9
Elachistocleis erythrogaster	Sapinho-guarda	NT	DD	-	DD	-	MA	9
Odontophrynidae								
Odontophrynus americanus	Sapo	-	-	-	-	-	-	3, 4, 6, 9
Proceratophrys bigibbosa	Sapo-de-chifre	NT	-	-	-	-	MA	2, 3, 4, 9
Proceratophrys boiei	Sapo-de-chifre	-	-	-	-	-	MA	2, 4
Proceratophrys brauni	Sapo-de-chifre	-	-	-	-	-	MA	4, 6
Proceratophrys subguttata	Sapo-de-chifre	-	-	-	-	-	MA	4
Phyllomedusidae								
Phrynomedusa appendiculata	Perereca	-	-	-	-	EN	-	4
Phyllomedusa distincta	Perereca	-	-	-	EN	-	MA	4
Ranidae								
Lithobates catesbeianus	Rã-touro	-	-	-	-	-	Exótica	3
TESTUDINES								
Chelidae								
Acanthochelys spixii	Cágado-de-espinhos	NT	-	-	-	-	-	3, 6, 8
Hydromedusa tectifera	Cágado	-	-	-	-	-	MA	2, 8
Phrynops williamsi	Cágado	-	-	-	NT	EN	-	3, 8
Phrynops hilarii	Cágado	-	DD	-	-	-	-	8
Emydidae								
Trachemys dorbigni	Cágado	-	NT	-	-	-	-	8
SQUAMATA (Anfísbenas)								
Amphisbaenidae								
Amphisbaena prunicolor	Cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	-	-	-	6, 8
Amphisbaena darwini	Cobra-cega	-	-	-	-	-	-	8

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Amphisbaena kingii	Cobra-cega	-	LC	-	-	-	-	8
Amphisbaena trachura	Cobra-cega	-	LC	-	-	-	-	8
SQUAMATA (Lagartos)								
Anguidae								
Ophiodes fragilis	Cobra-de-vidro	-	-	-	-	-	-	2, 3, 8
Ophiodes aff. striatus	Cobra-de-vidro	-	-	-	-	-	-	8
Tropiduridae								
Tropidurus torquatus	Calango	-	-	-	-	-	-	3
Gymnophtalmidaeidae								
Cercosaura schreibersii	Lagartixa	LC	-	-	-	-	-	2, 3, 8
GEKKONIDAE								
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-de-parede	-	-	-	-	-	Exótica	8
Leiosauridae								
Enyalius iheringii	Camaleão	-	-	-	-	-	MA	1, 8
Anisolepis grilli	Camaleão	-	-	-	-	-	MA	2, 8
Urostrophus vautieri	Lagarto	LC	LC	-	DD	-	-	8
Teiidae								
Cnemidophorus sp.	Lagarto	-	-	-	-	-	-	3
Contomastix vacariensis	Lagarto	DD	VU	-	EN	EN	-	6
Salvator merianae	Teiú	LC	-	II	-	-	-	1, 2, 3, 5, 8
Teius oculatus	Teiú-verde	-	LC	-	-	-	-	8
SQUAMATA (Serpentes)								
Leptotyphlopidae								
Epictia munoai	Cobra-de-duas-cabeças	-	-	-	-	-	-	6
Colubridae								
Chironius bicarinatus	Cobra-cipó	-	-	-	-	-	MA	2, 6, 8
Chironius exoletus	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Spilotes pullatus	Caninana	-	-	-	-	-	-	1, 2, 8
Mastigodryas bifossatus	Jararacuçu	-	-	-	-	-	-	6, 8

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Tantilla melanocephala	Serpente	-	-	-	-	-	-	6, 8
Dipsadidae								
Atractus reticulatus	Serpente	-	-	-	-	-	-	2, 6, 8
Boiruna maculata	Cobra-preta	-	-	-	-	-	-	8
Clelia hussami	Serpente	DD	LC	-	DD	-	-	8
Clelia plumbea	Muçurana	-	-	-	DD	EN	MA	3
Echinanthera cyanopleura	Serpente	-	-	-	-	-	-	1, 2, 3, 8
Erythrolamprus almadensis	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Erythrolamprus jaegeri	Cobra-d'água	-	-	-	-	-	MA	2, 6, 8
Erythrolamprus miliaris	Cobra-d'água	-	-	-	-	-	-	1, 2, 3, 6, 8
Erythrolamprus poecilogyrus	Cobra-d'água	-	-	-	-	-	-	6, 8
Erythrolamprus semiaureus	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Gomesophis brasiliensis	Serpente	-	-	-	-	-	-	6, 8
Helicops infrataeniatus	Cobra-d'água	-	-	-	-	-	-	2, 3, 8
Helicops carinicaudus	Cobra-d'água	-	-	-	-	-	-	2
Lygophis anomalus	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Lygophis flavifrenatus	Serpente	-	-	-	-	-	-	6, 8
Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral	-	-	-	-	-	MA	1, 2, 8
Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral	-	-	-	-	-	-	2, 3, 6, 8
Paraphimophis rustica	Serpente	-	-	-	-	-	-	8
Phalotris reticulatus	Falsa-coral	-	-	-	-	-	-	6, 8
Philodryas aestiva	Cobra-verde	-	-	-	-	-	-	2, 8
Philodryas agassizii	Parelheira-do-mato	-	-	-	-	-	-	6
Philodryas arnaldoi	Parelheira	-	-	-	-	-	-	8
Philodryas olfersii	Parelheira	-	-	-	-	-	-	8
Philodryas patagoniensis	Parelheira	-	-	-	-	-	-	3, 6, 8
Pseudoboa haasi	Serpente	LC	-	-	-	-	-	8
Ptychophis flavovirgatus	Serpente	-	-	-	-	-	-	2, 6
Sibynomorphus neuwiedi	Dormideira	-	-	-	-	-	MA	2, 8

Tabela 6.4.4.1.a
Espécies da Herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para a AE, além do *status* de ameaça (CITES, 2017; ICMBio, 2018; IUCN, 2018; SC, 2011; FZB/RS, 2014) e endemismo (End)

ORDEM/Família/*Espécie*	NOME COMUM	IUCN	ICMbio	CITES	RS	SC	End	Referência
Sibynomorphus ventrimaculatus	Serpente	LC	LC	-	-	-	-	8
Taeniophallus affinis	Serpente	LC	-	-	-	-	MA	8
Taeniophallus bilineatus	Serpente	-	-	-	-	-	MA	1, 8
Taeniophallus occipitalis	Serpente	-	-	-	-	-	-	8
Taeniophallus poecilopogon	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Thamnodynastes hypoconia	Corredeira-do-campo	-	-	-	-	-	-	2, 3, 8
Thamnodynastes strigatus	Corredeira-do-campo	-	-	-	-	-	-	2, 3, 6, 8
Tomodon dorsatus	Cobra-espada	-	-	-	-	-	MA	2, 3, 8
Xenodon dorbignyi	Serpente	-	LC	-	-	-	-	8
Xenodon guentheri	Boipeva	-	-	-	-	-	-	6
Xenodon merremii	Boipeva	-	-	-	-	-	-	2, 3, 8
Xenodon neuwiedii	Boipeva	LC	-	-	-	-	MA	1, 2, 8
Elapidae								
Micrurus altirostris	Coral-verdadeira	-	-	-	-	-	-	2, 6, 8
Micrurus corallinus	Coral-verdadeira	-	-	-	-	-	MA	2
Micrurus decoratus	Cobra-coral	-	LC	-	-	-	MA	8
Viperidae								
Bothrops alternatus	Urutu-cruzeiro	-	-	-	-	-	-	2, 8
Bothrops cotiara	Jararaca	-	-	-	-	-	MA	8
Bothrops jararaca	Jararaca	-	-	-	-	-	MA	1, 3, 8
Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	-	-	-	-	-	-	3
Bothrops pubescens	Jararaca	-	LC	-	-	-	-	8
CROCODYLIA								
Alligatoridae								
Caiman latirostris	Jacaré	LR/LC	LC	I	-	-	-	8

Legenda: Status de Ameaça: IUCN (2018): LC – "Pouco preocupante"; Apêndices do CITES (2017): apêndice I e II (ver texto); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018): VU – "Vulnerável", EN – "Em perigo"; Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul (2014): NT – "Quase ameaçada", DD – "Dados deficientes", LC – "Pouco preocupante"; Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina (2011): VU – "Vulnerável", EN – "Em perigo", CR – Criticamente ameaçada; **Referências**: 1- Ceron *et al*. (2016); 2- FATMA (2009); 3- FATMA (2007); 4- ICMBIO (2009); 5- Rosa (2017); 6 - Sandoval (2015); 7- Wachlevski *et al*. (2014); 8 – Moser et al. (2018); 9 – Plano de Manejo Parque Nacional de Aparados da Serra e Serra Geral/RS/SC.

Aves

Para o grupo das aves, o levantamento de dados secundários resultou em 435 espécies com potencial ocorrência para a região, pertencentes a 70 famílias e 25 ordens (**Tabela 6.4.4.1.b**). Dentre as famílias registradas, destacam-se, pelo número de espécies, as famílias Thraupidae, com 47 espécies; Tyrannidae, com 46 espécies; Accipitridae, com 24 espécies e Furnaridae, com 23 espécies.

Dentre as espécies listadas, 62 constam como ameaçadas pelas listas consultadas (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018). Considerando a lista do estado de Santa Catarina, há 14 espécies listadas como vulneráveis - VU, 14 em perigo - EN, além de oito espécies criticamente ameaçadas - CR: a jacutinga (*Aburria jacutinga*), a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), o maracanã (*Primolius maracana*), o arredio-do-gravatá (*Limnoctites rectirostris*), a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*), o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), e o caboclinho-de-chapéu-cinzento (*Sporophila cinnamomea*) (**Tabela 6.4.4.1.b**). Pela lista do estado do Rio Grande do Sul, há 25 espécies vulneráveis -VU, 12 espécies em perigo -EN, e sete espécies classificadas como Criticamente Ameaçadas (CR), sendo eles o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), espécies consideradas como criticamente ameaçadas - CR: a jacutinga (*Aburria jacutinga*), a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), o arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*). Além destas, são incluídas ainda três espécies consideradas como regionalmente extintas (RE): o maracanã (*Primolius maracana*), o patinho-de-asa-castanha (*Platyrinchus leucoryphus*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Pela lista do ICMBio, há 11 espécies listadas como vulneráveis – VU e duas listadas como em perigo – EM. Em relação às listas internacionais, a IUCN (2017) considera 13 espécies como vulneráveis – VU e três em perigo - EN, enquanto pela lista da CITES, nove espécies são incluídas no Apêndice I, que lista as espécies ameaçadas de extinção.

Em relação ao endemismo, de acordo com o Centro Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015), 36 espécies são endêmicas do Brasil. Além disso, 113 espécies são consideradas como endêmicas do bioma da Mata Atlântica (BROOKS *et al*., 1999).

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Tinamiformes									
Tinamidae									
Tinamus solitarius	macuco	-	NT	I	VU	VU		MA	1, 2, 3, 5, 6, 8
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Crypturellus noctivagus	jaó-do-sul	VU	NT	-	CR	EN		MA	8
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	-	LC	-		-		-	5, 6, 8
Rhynchotus rufescens	perdiz	-	LC	-		-		-	1, 4, 7, 8
Nothura maculosa	codorna-amarela	-	LC	-		-		-	3, 4, 6, 8
Anseriformes									
Anhimidae									
Chauna torquata	tachã	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Anatidae									
Dendrocygna viduata	irerê	-	LC	-		-		-	1, 3, 6
Cairina moschata	pato-do-mato	-	LC	-	NT	-		-	7
Callonetta leucophrys	marreca-de-coleira	-	LC	-		-		-	3, 6
Amazonetta brasiliensis	ananaí	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Anas flavirostris	marreca-pardinha	-	LC	-		-		-	3, 4, 6,7, 8
Anas georgica	marreca-parda	-	LC	-		-		-	1, 6, 7, 8
Anas versicolor	marreca-cricri	-	LC			-		-	8
Nomonyx dominicus	marreca-caucau	-	LC	-		-		-	1
Oxyura vittata	marreca-rabo-de-espinho	-	LC	-		-		-	1
Galliformes									
Cracidae									
Penelope superciliaris	jacupemba	-	LC	-	DD	VU		-	3, 5, 6
Penelope obscura	jacuguaçu	-	LC	-		-		-	1, 2, 4, 5, 7, 8
Aburria jacutinga	jacutinga	EN	EN	I	CR	CR		MA	8
Ortalis squamata	aracuã-escamoso	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	Nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2017)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	PNAS	End	Referência
Odontophoridae									
Odontophorus capueira	uru	-	LC	-	NT	-		MA	1, 3, 4, 5, 6,7, 8
Podicipediformes									
Podicipedidae									
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	-	LC	-		-		-	1, 5, 6, 7, 8
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	-	LC	-		-		-	3, 6, 7, 8
Podicephorus major	mergulhão-grande	-	LC	-		-		-	8
Ciconiiformes									
Ciconiidae									
Ciconia maguari	maguari	-	LC	-		-		-	2, 6, 7, 8
Mycteria americana	cabeça-seca	-	LC	-		-		-	2, 6, 7, 8
Suliformes									
Phalacrocoracidae									
Nannopterum brasilianus	biguá	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Anhingidae									
Anhinga anhinga	biguatinga	-	LC	-		-		-	6, 7
Pelecaniformes									
Ardeidae									
Tigrisoma lineatum	socó-boi	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Botaurus pinnatus	socó-boi-baio	-	LC	-		-		-	3, 6
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	-	LC	-		-		-	3, 4, 6, 8
Butorides striata	socozinho	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6,7, 8
Ardea cocoi	garça-moura	-	LC	-		-		-	1, 3, 6, 7, 8
Ardea alba	garça-branca	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6,7, 8
Egretta thula	garça-branca-pequena	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 8
Egretta caerulea	garça-azul	-	LC	-		-		-	3

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Threskiornithidae									
Plegadis chihi	caraúna	-	LC	-		-		-	3, 6
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	-	LC	-	NT	-		-	1, 6, 7
Phimosus infuscatus	tapicuru	-	LC	-		-		-	3, 5, 8
Theristicus caudatus	curicaca	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Platalea ajaja	colhereiro	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Cathartiformes									
Cathartidae									
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	-	LC	-		-		-	3, 6
Coragyps atratus	urubu	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Sarcoramphus papa	urubu-rei	-	LC	-	NT	-		-	1, 4, 6, 7, 8
Accipitriformes									
Pandionidae									
Pandion haliaetus	águia-pescadora	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Accipitridae									
Leptodon cayanensis	gavião-gato	-	LC	II	NT	-		-	3, 5, 6, 7, 8
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	-	LC	II		-		-	1, 3, 4, 5, 6,7, 8
Elanus leucurus	gavião-peneira	-	LC	II		-		-	3, 4, 7, 8
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	-	LC	II		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Circus buffoni	gavião-do-banhado	-	LC	II		-		-	3, 6
Accipiter striatus	tauató-miúdo	-	LC	II		-		-	3, 6, 7, 8
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	-	LC	II		-		-	7, 8
Ictinia plumbea	sovi	-	LC	II		-		-	1, 3, 5, 6, 8
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	-	LC	II		-		-	3, 6
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	-	LC	II		-		-	3, 5, 6, 7
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	-	LC	II		-		-	3, 6, 7, 8
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	-	LC	II		-		-	4, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EN	EN	II	CR	CR		-	6, 7, 8
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	-	LC	II		-		-	1, 2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	-	LC	II	VU	-		-	4, 7, 8
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	-	LC	II		-		-	3, 4, 6, 7, 8
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	-	LC	II	NT	VU		-	4, 7, 8
Pseudastur polionotus	gavião-pombo	-	NT	II	VU	-		MA	7, 8
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	-	LC	II		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafanhoto	-	LC	II		-		-	3, 6, 8
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	-	LC	II	EN	VU		-	3, 5, 6, 7, 8
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	-	LC	II	EN	EN		-	6, 7
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	-	NT	II	CR	CR		-	3, 4, 7
Gruiformes									
Aramidae									
Aramus guarauna	carão	-	LC	-		-		-	8
Rallidae									
Aramides saracura	saracura-do-mato	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Laterallus melanophaius	sanã-parda	-	LC	-		-		-	3, 6, 7
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	-	LC	-		-		-	8
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	-	LC	-		-		-	8
Porzana flaviventer	sanã-amarela	-	LC	-	DD	-		-	3, 6
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	-	LC	-		-		-	6, 7, 8
Gallinula galeata	galinha-d'água	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Porphyriops melanops	galinha-d'água-carijó								8
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	-	LC	-		-		-	6, 8
Charadriiformes									
Charadriidae									
Vanellus chilensis	quero-quero	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7,

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
									8
Pluvialis dominica	batuiruçu	-	LC	-		-		-	7
Recurvirostridae									
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	-	NA	-		-		-	3, 6, 7, 8
Scolopacidae									
Gallinago paraguaiae	narceja	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Gallinago undulata	narcejão	-	LC	-	VU	VU		-	7, 8
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	-	LC	-		-		-	8
Tringa solitaria	maçarico-solitário	-	LC	-		-		-	5
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	-	LC	-		-		-	3, 6, 7
Calidris melanotos	maçarico-de-colete	-	LC	-		-		-	7
Jacanidae									
Jacana jacana	jaçanã	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6,7, 8
Columbiformes									
Columbidae									
Columbina talpacoti	rolinha	-	LC	-		-		-	2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Columbina picui	rolinha-picuí	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Columba livia	pombo-doméstico	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Patagioenas picazuro	asa-branca	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	-	LC	-		-		-	4, 7, 8
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	-	LC	-	VU	-		-	2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Zenaida auriculata	avoante	-	LC	-		-		-	1, 7, 8
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 6, 8
Geotrygon montana	pariri	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	Nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2017)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	PNAS	End	Referência
Cuculiformes									
Cuculidae									
Piaya cayana	alma-de-gato	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	-	LC	-		-		-	1
Crotophaga ani	anu-preto	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Guira guira	anu-branco	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Tapera naevia	saci	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Strigiformes									
Tytonidae									
Tyto furcata	suindara	-	LC	II		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Strigidae									
Megascops choliba	corujinha-do-mato	-	LC	II		-		-	1, 7, 8
Megascops atricapilla	corujinha-sapo	-	LC	II		-		-	8
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	-	LC	II		-		-	1, 3, 4, 6, 7, 8
Pulsatrix perspicillata	murucututu	-	LC	II	EN	-		-	4, 8
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	-	LC	II		-		MA	2, 3, 4, 5, 6
Bubo virginianus	jacurutu	-	LC	II		-		-	3, 6
Strix hylophila	coruja-listrada	-	NT	II		-		MA	1, 3, 6, 7, 8
Strix virgata	coruja-do-mato	-	LC	II	DD	-		-	3, 5, 6
Glaucidium brasilianum	caburé	-	LC	II		-		-	3, 6, 7, 8
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	-	LC	II		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Asio clamator	coruja-orelhuda	-	LC	II		-		-	3, 5, 6
Asio stygius	mocho-diabo	-	LC	II		-		-	3, 7
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	-	LC	II	NT	VU		-	4

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Nyctibiiformes									
Nyctibiidae									
Nyctibius griseus	urutau	-	LC	-		-		-	1, 3, 6, 7, 8
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae									
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda	-	LC	-	NT	-		-	3, 6
Lurocalis semitorquatus	tuju	-	LC	-		-		-	2, 3, 6, 7, 8
Nyctidromus albicollis	bacurau	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	-	LC	-		-		-	5
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado	-	NT	-	EN	EN		-	7
Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	-	NA	-		-		-	4, 6, 7, 8
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 6, 7, 8
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	-	LC	-		-		MA	3, 4, 6, 7, 8
Apodiformes									
Apodidae									
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	-	LC	-		-		-	3, 4, 6, 7, 8
Cypseloides senex	taperuçu-velho	-	LC	-		-		-	5, 6, 7, 8
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 7, 8
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	-	LC	-		-		-	4, 7, 8
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	-	LC	-		-		-	4, 5, 6, 8
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	-	LC	-		-		-	3, 5, 7
Trochilidae									
Ramphodon naevius	beija-flor-rajado	-	NT	II		-		E, MA	2, 5, 8
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	-	LC	II		-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	-	LC	II		-		-	6, 7
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	-	LC	II		-		MA	3, 5, 6, 8
Florisuga fusca	beija-flor-preto	-	LC	II		-		MA	3, 5, 6
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	-	LC	II		-		-	3, 6, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete-verde	-	LC	II		-		E, MA	1, 3, 4, 8
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	-	LC	II		-		-	5, 6, 7
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	-	LC	II		-		-	1, 3, 4, 6, 7, 8
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	-	LC	II		-		MA	2, 3, 4, 5, 6, 8
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	-	LC	II		-		MA	1, 3, 5, 6, 7, 8
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	-	LC	II		-		-	2, 3, 5, 6, 8
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	-	LC	II		-		-	3, 6, 8
Trogoniformes									
Trogonidae									
Trogon surrucura	surucuá-variado	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 8
Trogon rufus	surucuá-dourado	-	LC	-		-		-	1, 5, 6, 8
Coraciiformes									
Alcedinidae									
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 8
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 6, 8
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 8
Momotidae									
Baryphthengus ruficapillus	juruva	-	LC	-	VU	-		MA	2, 3, 6
Galbuliformes									
Bucconidae									
Nystalus chacuru	joão-bobo	-	LC	-		-		-	1, 4, 5, 6, 7
Malacoptila striata	barbudo-rajado	-	NT	-		-		E, MA	2, 5
Nonnula rubecula	macuru	-	LC	-	DD	-		-	3, 6
Piciformes									
Ramphastidae									
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	-	VU	II		-		-	5, 6, 8
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Selenidera maculirostris	araçari-poca	-	LC	-	EN	-		MA	5
Picidae									
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	-	LC	-		-		-	4
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	-	LC	-		-		MA	3, 5, 6, 8
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	-	NT	-		-		-	1, 4, 7, 8
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	-	LC	-		-		MA	1, 7
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	-	NT	-		-		MA	1, 3, 5, 6, 7, 8
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5,6, 7, 8
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	-	LC	-		-		-	1, 5, 7, 8
Campephilus robustus	pica-pau-rei	-	LC	-	NT	-		MA	6, 7
Cariamiformes									
Cariamidae									
Cariama cristata	seriema	-	LC	-		-		-	1, 4, 7, 8
Falconiformes									
Falconidae									
Caracara plancus	carcará	-	LC	II		-		-	1, 2, 3, 4,6, 7, 8
Milvago chimachima	carrapateiro	-	LC	II		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Milvago chimango	chimango	-	LC	II		-		-	3, 6, 7, 8
Herpetotheres cachinnans	acauã	-	LC	II		-		-	3, 6
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	-	LC	II		-		-	2, 3, 4, 5,6, 7, 8
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	-	LC	II		-		-	3, 6, 7, 8
Falco sparverius	quiriquiri	-	LC	II		-		-	2, 3, 4, 6, 7, 8
Falco femoralis	falcão-de-coleira	-	LC	II		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Falco peregrinus	falcão-peregrino	-	LC	I		-		-	8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	Nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2017)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	PNAS	End	Referência
Psittaciformes									
Psittacidae									
Primolius maracana	maracanã	-	NT	I	RE	CR		-	5, 8
Psittacara leucophthalmus	periquitão	-	LC	II		-		-	3, 5, 6, 7
Pyrrhura frontalis	tiriba	-	LC	II		-		MA	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Myiopsitta monachus	caturrita	-	LC	II		-		-	3, 6, 7
Forpus xanthopterygius	tuim	-	LC	II		-		-	3, 5, 6, 8
Brotogeris tirica	periquito-verde	-	LC	II	DD	-		E, MA	2, 3, 5, 6
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	-	LC	I		-		MA	5, 6, 7, 8
Pionus maximiliani	maitaca	-	LC	II		-		-	1, 3, 4, 6, 7, 8
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	VU	EN	I	EN	EN		MA	1, 6, 7, 8
Amazona pretrei	papagaio-charão	VU	VU	I	VU	EN		MA	7, 8
Triclaria malachitacea	sabiá-cica	-	NT	II	NT	VU		E, MA	3, 6, 8
Passeriformes									
Thamnophilidae									
Myrmotherula unicolor	choquinha-cinzenta	-	NT	-	VU	-		E, MA	3, 5, 6, 8
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	-	LC	-		-		E, MA	1, 3, 5, 6, 8
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 8
Dysithamnus xanthopterus	choquinha-de-asa-ferrugem	-	LC	-		-		E, MA	6
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	-	LC	-		-		-	5
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 6, 7, 8
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	-	LC	-		-		MA	2, 3, 4, 5, 6, 8
Batara cinerea	matracão	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,6, 7, 8
Mackenziaena severa	borralhara	-	LC	-	VU	-		MA	3, 4, 6
Myrmoderus squamosus	papa-formiga-de-grota	-	LC	-		-		E, MA	2, 5, 8
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	-	LC	-	NT	-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Drymophila rubricollis	trovoada-de-bertoni	-	LC	-	EN	-		MA	8
Drymophila malura	choquinha-carijó	-	LC	-		-		MA	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Melanopareiidae									
Conopophaga lineata	chupa-dente	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Conopophaga melanops	cuspidor-de-máscara-preta	-	LC	-		-		E, MA	2
Grallariidae									
Grallaria varia	tovacuçu	-	LC	-	NT	-		-	3, 4, 5, 6, 8
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato	-	LC	-		-		MA	3, 5, 6, 7, 8
Rhinocryptidae									
Merulaxis ater	entufado	-	NT	-		VU		E, MA	3, 5, 6
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	-	NT	-	EN	-		E, MA	2, 3, 4, 5, 6, 8
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	-	LC	-		-		E, MA	3, 6, 7, 8
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea		EN		EN	EN		E, MA	8
Scytalopus pachecoi	tapaculo-ferreirinho	-	LC	-		EN		-	4, 7
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	-	NT	-	VU	-		MA	3, 5, 6, 8
Formicariidae									
Formicarius colma	galinha-do-mato	-	LC	-	EN	-		-	3, 5, 6, 8
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 8
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	-	LC	-		-		MA	3, 4, 6, 7, 8
Scleruridae									
Sclerurus scansor	vira-folha	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 6, 8
Dendrocolaptidae									
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	-	LC	-	CR	-		MA	2, 3, 5, 6
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	-	LC	-		-		MA	2, 3, 5, 6, 7, 8
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	-	LC	-		-		MA	1, 7, 8
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7
Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	-	LC	-		-		E, MA	8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Xenopidae									
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Furnariidae									
Cinclodes pabsti	pedreiro	-	NT	-	VU	-		E, MA	4, 6, 7, 8
Furnarius rufus	joão-de-barro	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5,6, 7, 8
Lochmias nematura	joão-porca	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	-	NT	-	VU	-		MA	7
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	-	LC	-	CR	-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	-	NT	-	VU	-		MA	3, 6, 8
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	-	LC	-		-		MA	5, 8
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	-	LC	-	VU	-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 8
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	-	LC	-		-		MA	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5,6, 7, 8
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	-	LC	-	NT	-		E, MA	3, 6, 8
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	-	LC	-		-		E, MA	1, 3, 4, 7, 8
Leptasthenura setaria	grimpeiro	-	NT	-		-		MA	1, 4, 5, 7, 8
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	-	LC	-		VU		-	7, 8
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo	-	LC	-		-		-	3, 6
Anumbius annumbi	cochicho	-	LC	-		-		-	4, 5, 6, 7, 8
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Synallaxis ruficapilla	pichororé	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Synallaxis cinerascens	pi-puí	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 7, 8
Synallaxis spixi	joão-teneném	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	-	NT		NT	CR		-	8
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	-	LC	-		-		MA	4, 5, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Pipridae									
Manacus manacus	rendeira	-	LC	-	VU	-		-	3, 6, 8
Ilicura militaris	tangarazinho	-	LC	-		-		E, MA	2, 3, 5
Chiroxiphia caudata	tangará	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Tityridae									
Schiffornis virescens	flautim	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 8
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5,6, 7, 8
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	-	LC	-		-		-	3
Pachyramphus castaneus	caneleiro	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Cotingidae									
Carpornis cucullata	corocoxó	-	NT	-		-		E, MA	2, 3, 4, 5, 6, 8
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	-	NT		NT	EN		-	8
Procnias nudicollis	araponga	-	VU	-	VU	-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Pipritidae									
Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	-	VU	-	NT	EN		MA	5, 8
Platyrinchidae									
Platyrinchus mystaceus	patinho	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5,6, 7, 8
Platyrinchus leucoryphus	patinho-de-asa-castanha	-	VU	-	RE	-		MA	5
Rhynchocyclidae									
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	-	LC	-		-		MA	1, 3, 5, 6, 8
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 7, 8
Phylloscartes kronei	maria-da-restinga	-	VU	-	VU	-		E, MA	2, 3, 5, 6, 8
Phylloscartes difficilis	estalinho	-	NT	-		EN		E, MA	4, 6, 7, 8
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5,6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 8
Myiornis auricularis	miudinho	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 5, 6, 8
Hemitriccus obsoletus	catraca	-	LC	-		-		MA	5, 6, 7, 8
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	-	NT	-	CR	-		E, MA	2, 3, 5, 6, 8
Tyrannidae									
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	-	LC	-		-		-	3, 4, 6, 7, 8
Euscarthmus meloryphus	barulhento	-	LC	-		-		-	7
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 8
Camptostoma obsoletum	risadinha	-	LC	-		-		-	2, 3, 4, 5, 6, 8
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 8
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	-	NA	-		-		-	7
Elaenia parvirostris	tuque-pium	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Elaenia mesoleuca	tuque	-	LC	-		-		-	3, 4, 6, 7, 8
Elaenia obscura	tucão	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	-	LC	-		-		-	2, 5, 7
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	-	LC	-		-		-	7
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	-	LC	-		-		MA	3, 5, 6, 7, 8
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	-	NT	-	DD	-		E, MA	5, 6, 8
Serpophaga nigricans	joão-pobre	-	LC	-		-		-	5, 7, 8
Serpophaga subcristata	alegrinho	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Attila phoenicurus	capitão-castanho	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 8
Attila rufus	capitão-de-saíra	-	LC	-	VU	-		E, MA	2, 3, 5, 6, 8
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Myiarchus swainsoni	irré	-	LC	-		-		-	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	-	LC	-		-		-	1
Sirystes sibilator	gritador	-	LC	-		-		-	5
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
Megarynchus pitangua	neinei	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 8
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	-	LC	-		-		-	2, 5, 6
Tyrannus melancholicus	suiriri	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tyrannus savana	tesourinha	-	LC	-		-		-	8
Empidonomus varius	peitica	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Colonia colonus	viuvinha	-	LC	-	VU	-		-	1, 5, 6
Myiophobus fasciatus	filipe	-	LC	-		-		-	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Pyrocephalus rubinus	príncipe	-	LC	-		-		-	3, 6
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	-	LC	-		-		-	3, 5, 6
Arundinicola leucocephala	freirinha	-	LC	-		-		-	6
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	-	LC	-		-		-	3, 5, 8
Lathrotriccus euleri	enferrujado	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	-	LC	-	VU	-		-	6
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 6, 7, 8
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	-	LC	-		-		-	4, 5, 6, 7, 8
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	-	LC	-		-		E, MA	3, 5, 6, 7, 8
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Xolmis cinereus	primavera	-	LC	-		-		-	1, 4, 7, 8
Xolmis irupero	noivinha	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	VU	VU	-	VU	EN		-	4, 7, 8
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	-	LC	-		-		MA	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
Vireo chivi	juruviara	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Corvidae									
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	-	NT	-		-		MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	-	LC	-		-		-	1, 5
Hirundinidae									
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	-	LC	-		-		-	
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
Progne tapera	andorinha-do-campo	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Progne chalybea	andorinha-grande	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	-	LC	-		-		-	8
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	-	LC	-		-		-	8
Troglodytidae									
Troglodytes musculus	corruíra	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	-	LC	-	NT	CR			8
Polioptilidae									
Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	-	NT	-	NT	VU		MA	5
Turdidae									
Turdus flavipes	sabiá-una	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6, 7, 8
Turdus leucomelas	sabiá-branco	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	-	LC	-		-		MA	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Turdus albicollis	sabiá-coleira	-	LC	-		-		-	1, 2, 5, 6, 7, 8
Mimidae									
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Mimus triurus	calhandra-de-três-rabos	-	LC	-		-		-	7, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Motacillidae									
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Anthus nattereri	caminheiro-grande	VU	VU	-	VU	EN		-	7, 8
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	-	LC	-		-		-	4, 6, 7, 8
Passerellidae									
Zonotrichia capensis	tico-tico	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	-	LC	-		-		-	1, 3, 6, 8
Parulidae									
Setophaga pitiayumi	mariquita	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Basileuterus culicivorus	pula-pula	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	-	LC	-		-		MA	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	-	LC	-		-		-	2
Icteridae									
Cacicus chrysopterus	japuíra	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cacicus haemorrhous	guaxe	-	LC	-		-		-	1, 7
Icterus pyrrhopterus	encontro	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	-	LC	-		-		-	1, 4, 5, 6, 7, 8
Amblyramphus holosericeus	cardeal-do-banhado	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	-	LC	-		-		-	3, 6, 8
Xanthopsar flavus	veste-amarela	VU	VU	I	VU	CR		-	7, 8
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	-	LC	-		-		-	1, 4, 7, 8
Agelaioides badius	asa-de-telha	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	-	LC	-		-		-	7
Molothrus bonariensis	chupim	-	LC	-		-		-	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	Nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2017)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	PNAS	End	Referência
Mitrospingidae									
Orthogonys chloricterus	catirumbava	-	LC	-	DD	-		E, MA	5, 6
Thraupidae									
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Pipraeidea bonariensis	sanhaço-papa-laranja	-	LC	-		-		-	4, 8
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Paroaria coronata	cardeal	-	LC	II		-		-	5, 7
Tangara seledon	saíra-sete-cores	-	LC	-	NT	-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Tangara cyanocephala	saíra-militar	-	LC	-	NT	-		MA	2, 3, 5, 6, 8
Tangara desmaresti	saíra-lagarta	-	LC	-		-		E, MA	2, 5, 6
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tangara cyanoptera	sanhaço-de-encontro-azul	-	NT	-		-		E, MA	2, 3, 4, 5, 8
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	-	LC	-		-		-	3, 5, 6
Tangara ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	-	LC	-		-		E, MA	3, 5, 6, 8
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	VU	VU	-	EN	EN		E, MA	3, 5, 6
Tangara preciosa	saíra-preciosa	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 7, 8
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	-	LC	-		-		-	1
Sicalis flaveola	canário-da-terra	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Sicalis luteola	tipio	-	LC	-		-		-	3, 6, 7, 8
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	-	LC	-		-		MA	3, 4, 5, 6, 7, 8
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	-	LC	-		-		-	1, 7, 8
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	-	LC	-		-		E, MA	2, 3, 5, 6, 8
Volatinia jacarina	tiziu	-	LC	-		-		-	1, 3, 4, 5, 6, 7
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7, 8
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	-	LC	-		-		MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tersina viridis	saí-andorinha	-	LC	-		-		-	1, 3, 5, 6, 7
Dacnis nigripes	saí-de-pernas-pretas	-	NT	-		-		E, MA	6

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Dacnis cayana	saí-azul	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Coereba flaveola	cambacica	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Sporophila lineola	bigodinho	-	LC	-		-		-	3, 6
Sporophila frontalis	pixoxó	VU	VU	-	RE	VU		MA	3, 5, 6
Sporophila falcirostris	cigarra	VU	VU	-		EN		MA	5
Sporophila caerulescens	coleirinho	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	VU	LC	-	VU	VU		-	7
Sporophila cinnamomea	caboclinho-de-chapéu-cinzento	-	VU	-	NT	CR		-	7
Sporophila bouvreuil	caboclinho	-	LC	I				-	8
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	VU	NT	-	EN	VU		E, MA	4, 7, 8
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	-	LC	-		-		-	4, 6, 7, 8
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	-	LC	-		-		-	4
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	-	LC	-		-		-	4, 7, 8
Saltator similis	trinca-ferro	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8
Saltator maxillosus	bico-grosso	-	LC	-		-		MA	1, 4, 5, 6, 7, 8
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	-	LC	-	VU	VU		MA	6, 8
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	-	LC	-		-		-	4, 5, 6, 7, 8
Poospiza thoracica	peito-pinhão	-	NA	-		-		E, MA	3, 4, 5, 6, 7, 8
Microspingus lateralis	quete-do-sudeste							E	8
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	-	LC	-		-		MA	3, 4, 6, 7
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	-	LC	-		-		MA	1, 3, 6, 7, 8
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	-	LC	-		-		-	4, 8
Cardinalidae									
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	-	LC	-		-		-	7, 8
Habia rubica	tiê-de-bando	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	-	LC	-		-		MA	1, 4, 5, 7, 8
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	-	LC	-		-		-	1, 7, 8
Cyanoloxia brissonii	azulão	-	LC	-		-		-	1, 8

Tabela 6.4.4.1.b
Espécies da avifauna com potencial ocorrência para a AE, além do status de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**Nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2017)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**PNAS**	**End**	**Referência**
Fringillidae									
Spinus magellanicus	pintassilgo	-	LC	-		-		-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Euphonia chlorotica	fim-fim	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 7, 8
Euphonia violacea	gaturamo	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Euphonia chalybea	cais-cais	-	NT	-		-		MA	3, 5, 6, 7, 8
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Euphonia pectoralis	ferro-velho	-	LC	-		-		MA	2, 4, 5, 6, 8
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	-	LC	-		-		-	3, 5, 6, 8
Estrildidae									
Estrilda astrild	bico-de-lacre	-	LC	-		-		-	2, 3, 5, 6
Passeridae									
Passer domesticus	pardal	-	LC	-		-		-	3, 4, 5, 6, 7, 8

Legenda – status de ameaça: LC – espécie não ameaçada/de menor preocupação; NT – espécie quase ameaçada; EN – espécie em perigo; VU – espécie vulnerável; CR – espécie criticamente ameaçada; RE – espécie regionalmente extinta; DD – espécie deficiente de dados; NA – espécie não avaliada; I – espécie ameaçada constante do Apêndice I da CITES; II – espécie não ameaçada constante do Apêndice II da CITES. **Endemismo**: E – endêmica do Brasil; MA – endêmica da Mata Atlântica. **Referências:** 1. FATMA (2007); 2. ICMBIO (2009); 3. Just *et al*. (2015); 4. Rosinger (2015); 5. WIKIAVES (2017a); 6. WIKIAVES (2017b); 7. WIKIAVES (2017c).

Segundo o Plano de Manejo da APA Rota do Sol, várias espécies de aves florestais têm nas matas costeiras do extremo nordeste do Rio Grande do Sul seu limite meridional de ocorrência, especialmente aves de florestas de planície (BELTON, 1994; BENCKE & KINDEL, 1999; BENCKE *et al*., 2000). O desaparecimento dessas espécies mais para o sul e para oeste coincide aproximadamente com o limite de distribuição da Floresta Ombrófila Densa, configurando uma importante fronteira biogeográfica no domínio da Mata Atlântica (BENCKE *et al*., 2000).

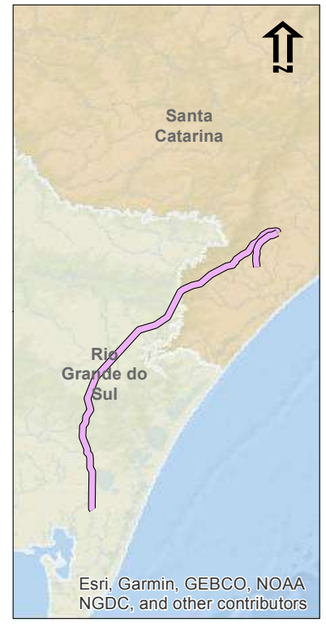
Algumas aves que não ultrapassam o extremo nordeste do Rio Grande do Sul em sua distribuição natural incluem a maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*), o patinho-gigante (*Platyrinchus leucoryphus*), o limpa-folha-coroado (*Philydor atricapillus*), a galinha-do-mato (*Formicarius colma*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), a saírasapucaia (*Tangara peruviana*), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), a rendeira (Manacus manacus) e o macuquinho-pintado (*Psilorhamphus guttatus*). Algumas dessas espécies foram apenas recentemente descobertas no Estado (BENCKE *et al*., 2000; BENCKE, 2001) e apresentam uma área de ocorrência extremamente limitada no Rio Grande do Sul. A área da R. B. E. Mata Paludosa, por exemplo, marca o limite meridional extremo da distribuição geográfica conhecida do macuquinho (*Scytalopus indigoticus*), do macuquinho-pintado, da galinha-do-mato e do trepador-sobrancelha (*Cichlocolaptes leucophrus*).

As matas psamófilas, ou de restinga, apresentam duas espécies características: a maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*) e o beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata*). Ambas ocorrem também em outros tipos florestais.

Os banhados e demais ambientes aquáticos do litoral norte do Rio Grande do Sul, por outro lado, não são particularmente ricos em espécies de aves. Um levantamento em um banhado próximo à Terra de Areia acusou a ocorrência de 75 espécies (BENCKE & KINDEL, 1999). As lagoas costeiras, de águas oligotróficas, abrigam populações reduzidas de aves aquáticas em comparação com ambientes similares no sul do Estado. São extremamente raros, por exemplo, o cisne-depescoço-preto (*Cygnus melanocoryphus*) e os socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus*).

Áreas Importantes para Conservação de Aves (*Important Bird Area* – IBA) na região do empreendimento

Há duas IBAS na região do empreendimento, as quais são mostradas no **Mapa 6.4.4.1.a**, e brevemente caracterizadas na sequência.



Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Important Bird Areas in Brasil - IBAs

Responsável:

Adriana Akemi Kuniy CRBio 31908/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; http://datazone.birdlife.org/country/peru/ibas acessdo em 10062019

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.000.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente: NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.4.1.a

Áreas de Importância para Aves (IBAs)

JGP Consultoria e Participações Ltda.

IBA Campos de Cima das Serras (RS03 / BR224)

Fisionomicamente, essa vasta área de campos planálticos no nordeste do Rio Grande do Sul é muito similar à região dos campos de Bom Jesus e Lajes (RS/SC01), da qual é separada pela calha florestada do rio das Antas, sendo em geral mais baixa. O relevo é relativamente aplainado e apresenta poucas variações de altitude. Entre as pequenas colinas recobertas por vegetação campestre interpõem-se depressões brejosas densamente preenchidas por gravatás, pteridófitas e macegas. Capões de mata com araucária ocorrem dispersos por toda a região. A área é contígua à Região dos Aparados da Serra (RS/SC02).

Os Campos de Cima da Serra (RS03) têm importância chave para a conservação de *Xolmis dominicanus* (noivinha-de-rabo-preto), *Anthus nattereri* (caminheiro-grande) e *Xanthopsar flavus* (veste-amarela) no contexto global. A primeira e a última estão amplamente distribuídas na região, ocorrendo onde campos e banhados naturais estão associados. *Anthus nattereri* foi recentemente registrada em vários pontos ao longo da Coxilha de Bom Jesus, sendo especialmente numeroso na localidade de Passo do Capão, Vacaria, mas conta com um único registro (década de 1990) para o núcleo catarinense da IBA. Uma grande parcela da distribuição global de *Cinclodes pabsti* (pedreiro ou teresinha), se não a maior, está contida nessa área, que pode ser considerada de importância fundamental para a conservação a longo prazo desse endemismo dos altiplanos do sul do Brasil. Durante o inverno, ocorrem concentrações expressivas de *Amazona pretrei* (charão), que também tem importantes sítios de reprodução na região (BENKE *et al*., 2006).

O avanço das monoculturas de soja, Pínus e batata sobre os campos nativos, tradicionalmente utilizados para a pecuária extensiva, está suprimindo a cada ano consideráveis porções do hábitat das espécies campestres e palustres. A drenagem de banhados tem-se tornado uma prática cada vez mais comum na região, fato que, em conjunto com a eliminação dos campos, presumivelmente resultará em taxas mais acentuadas de declínio populacional de espécies ameaçadas como *Xolmis dominicanus* e *Xanthopsar flavus*, bem como das quase ameaçadas *Limnoctites rectirostris* (junqueiro-de-bicoreto) e *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta)1. Anualmente, os campos nativos são queimados, especialmente pelos pecuaristas. A degradação dos capões naturais de mata pelo gado tem sido verificada na região (BENCKE *et al*., 2006).

IBA Região dos Aparados da Serra (BR 225)

As florestas que recobrem a borda leste do Planalto Meridional, ou Serra Geral, configuram um corredor de Mata Atlântica ainda bem preservada que se estende de forma praticamente contínua desde a Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, até o vale do rio Maquiné, no Rio Grande do Sul. A paisagem dessa porção do sul do Brasil é marcada por um conjunto espetacular de cânions profundos e íngremes, delimitados por penhascos verticais que parecem ter sido aparados a faca, daí o nome pelo qual a região é conhecida. A vegetação varia da floresta atlântica de encosta a matas montanas, que passam a florestas com araucária nas altitudes superiores a 800 m da porção meridional

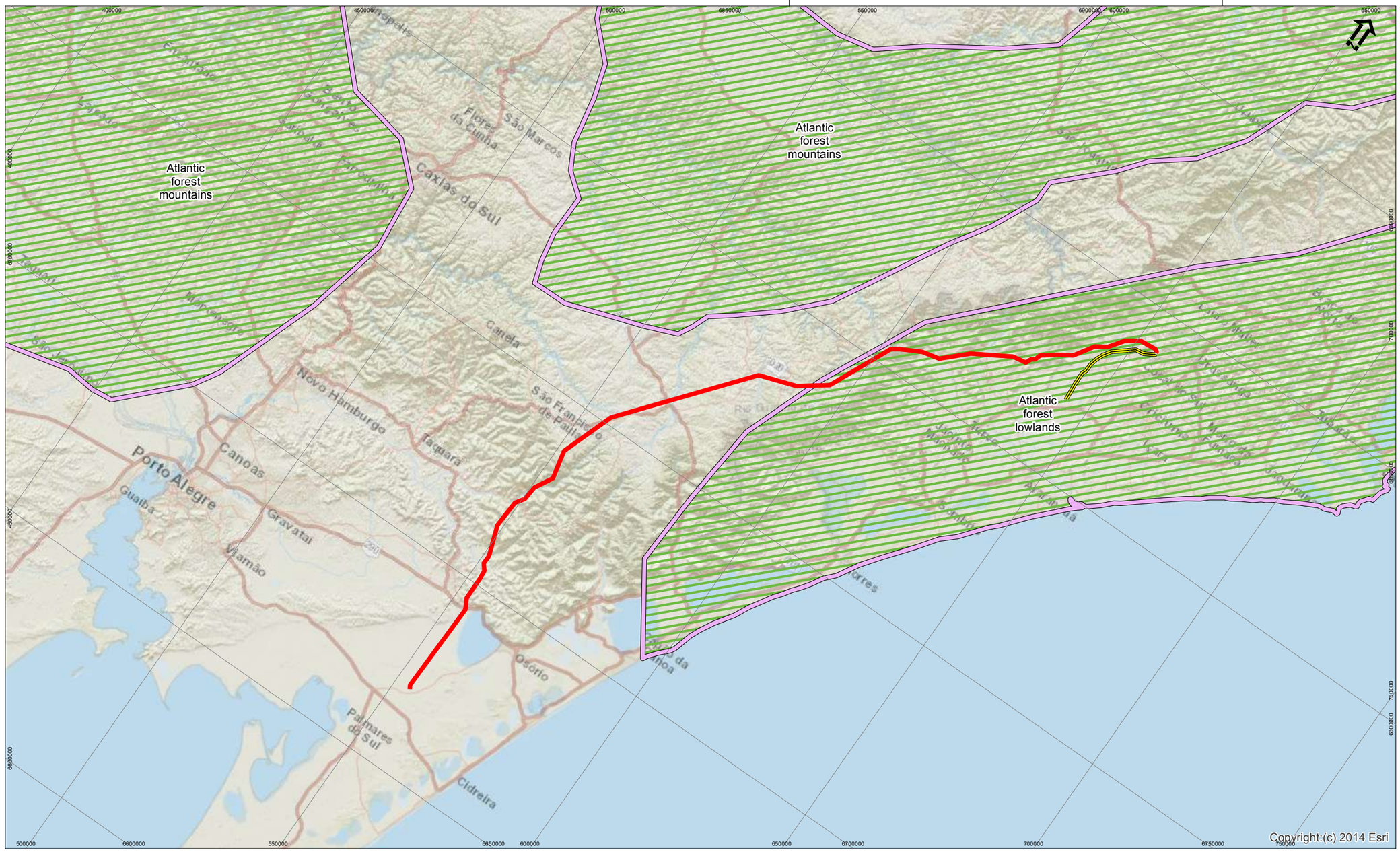
do maciço. Autênticas matas de neblina revestem certos trechos da orla do Planalto voltados diretamente para o mar. Localmente, o maciço florestal estende-se até áreas de baixada e incorpora remanescentes de floresta atlântica de terras baixas, como na Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa, no Rio Grande do Sul. Os campos de altitude ocorrem apenas marginalmente, nos Parques Nacionais de Aparados da Serra e da Serra Geral. Tal como a vegetação, o clima também varia conforme a altitude, de úmido e relativamente quente nas baixadas a superúmido e temperado nas partes mais elevadas. Um cordão de áreas protegidas quase contíguas protege a parte sul do maciço florestal (BENCKE *et al*., 2006).

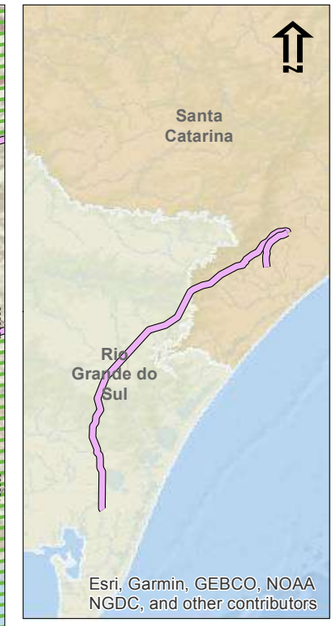
Ainda persistem no maciço florestal da Serra Geral espécies que requerem extensas áreas de hábitat bem preservado para sobreviver, como *Pipile jacutinga* (jacutinga) e grandes falconiformes florestais. A área abriga o maior conjunto de espécies características da EBA076 (Floresta Atlântica Montana) entre as IBAs do sul do Brasil. As matas com araucária que orlam o topo do Planalto na porção gaúcha do maciço propiciam a ocorrência de espécies típicas desse ambiente, como os endêmicos *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Strix hylophila* (coruja-listrada), *Leptasthenura setaria* (grimpeiro) e *L. striolata* (grimpeirinho). O quase ameaçado *Morphnus guianensis* (uiraçu-falso) foi avistado em Siderópolis (SC) no início da década de 19803, podendo ainda estar presente nos vales mais protegidos da parte norte da área.

Construção de estradas, desmatamentos para ampliação de áreas de cultivo, caça predatória e corte seletivo em florestas. As unidades de conservação da região carecem de fiscalização adequada e, em geral, apresentam problemas de regularização fundiária e implementação.

Áreas Endêmicas de Aves (*Endemic Birds Area* - EBA) na região do empreendimento

A região do empreendimento está inserida dentro da área de influência da EBA denominada Planícies da Floresta Atlântica (*Atlantic forest lowlands*) (ver **Mapa 6.4.4.1.b**). Esta EBA cobre uma extensa e estreita faixa na costa leste do Brasil e também partes do nordeste da Argentina e Paraguai. Esta faixa cobre cerca de 2.500 km da costa Atlântica, se estendendo da Bahia, passando pelo Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além da Argentina e Paraguai, no Brasil esta EBA ainda ocupa trechos de Minas Gerais, confrontando com outra EBA, a Floresta Montana Atlântica (EBA 076). Esta EBA não faz parte da área de influência do empreendimento.





Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Endemic Bird Areas in Brasil - EBAS

Responsável:

Adriana Akemi Kuniy CRBio 31908/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013; http://datazone.birdlife.org/country/peru/ebas acessdo em 10062019

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.000.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.4.1.b

Áreas Endêmicas de Aves (EBAs)

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Esta EBA é particularmente distinta em relação à avifauna por incluir dez espécies endêmicas, como *Triclaria*, *Ramphodon*, *Jacamaralcyon*, *Acrobatornis*, *Clibanornis*, *Cichlocolaptes*, *Biatas*, *Psilorhamphus*, *Merulaxis* and *Calyptura*. Por se tratar de uma EBA que se estende em um gradiente latitudinal ao longo da costa brasileira, diversas espécies incluídas nesta EBA não ocorrem originalmente próximo ao empreendimento. Desta forma, as espécies-chave desta EBA não são esperadas para ocorrer na região. Por exemplo, os recentemente descritos *Phylloscartes kronei* e *Formicivora littoralis* são encontrados apenas em áreas de restingas, os que os restringe a pequenas porções dentro desta EBA.

São listadas 55 espécies importantes para a conservação nesta EBA. Entretanto, por se tratar de uma EBA que se distribui ao longo de boa parte da costa brasileira, boa parte destas espécies não ocorrem na área de influência do empreendimento. Segundo os dados secundários (**Tabela 6.4.4.1.b**), 14 espécies se destacam devido à sua importância para a conservação, sendo elas o beija-flor-rajado (*Ramphodon naevius*), o sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), a choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), o entufado (*Merulaxis ater*), o tapaluco-pintado (*Psilorhamphus guttatus*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), o limpa-folha-miúdo (*Anabacerthia amaurotis*), o corocoxó (*Carpornis cucullata*), o sanhaço-de-encontro-azul (*Tangara cyanoptera*), a saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), saí-de-pernas-pretas (*Dacnis nigripes*), o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra (*Sporophila falcirostris*). Outras espécies de relevância ambiental nesta EBA se distribuem mais ao norte, principalmente, no Espírito Santo e Bahia, como as espécies (*Crax blumenbachii*, *Phaethornis idaliae*, *Glaucis dohrnii* e *Dysithamnus plumbeus*) (BIRDLIFE INTERNACIONAL, 2019).

Aspectos Migratórios da Região Sul do Brasil

No sentido amplo, o termo migração é mais frequentemente utilizado para os movimentos direcionais em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para a outra (BEGON *et al*., 1990). No sentido estrito, a migração caracteriza-se pelo deslocamento realizado anualmente e que se repete, de forma estacional, por uma determinada população animal que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando à sua área de reprodução original (ALERSTAM & HENDENSTRÖM, 1998). Este ciclo, que se repete, tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível (SICK, 1983). Nas latitudes mais distantes do equador, ou regiões mais frias, a intensidade de luz diária tem sido indicada como um fator que estimula os órgãos reprodutores, com consequente aumento do acúmulo de gordura, que serve como reserva para os deslocamentos de longa distância (ROWAN, 1930). Nas regiões tropicais, onde há pouca variação no fotoperíodo, comparativamente às regiões temperadas, outros fatores como a precipitação e consequentemente a floração e a frutificação podem servir como estímulo para as migrações (SICK, 1983).

Sick (1983) fez uma síntese sobre o conhecimento de aves migratórias na América do Sul. Em resumo, este autor divide os movimentos que ocorrem neste continente da seguinte forma: migrações neárticas (aves provenientes do hemisfério norte); migrações

austrais (aves que se deslocam para o norte a partir do hemisfério sul, havendo, dentro do continente, diversas migrações a partir da parte meridional em direção ao norte); deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; deslocamentos nos Andes e nas cadeias de montanhas do sudeste do Brasil, produzindo migrações altitudinais importantes.

Movimentos regionais e de menor escala são comuns em algumas áreas e entre alguns grupos de aves neotropicais. Por exemplo, na América Central e sudeste do Brasil ocorrem movimentos sazonais de altitude, particularmente de frugívoros e nectarívoros. Espécies que realizam este tipo de movimento encontram-se em risco elevado de vulnerabilidade devido ao desmatamento mais severo em regiões de baixada (STOTZ *et al.,* 1996).

Migrações altitudinais e de grande escala são conhecidas para espécies da família Turdidae. Após a reprodução, populações meridionais (que alcançam o Espírito Santo) migram em grande escala, procurando regiões setentrionais mais quentes. Foi registrado *Turdus amaurochalinus*, que aparece no Rio de Janeiro em ondas (abril e maio) e em seguida desaparecem (SICK, 1997). Segundo este autor, *T. amaurochalinus* alcança o baixo Amazonas. Não se sabe a procedência dos sabiás migrantes, mas suspeita-se que sejam oriundos do sul e das terras altas adjacentes (populações também migratórias, que provavelmente vão para o norte). Passam de volta em julho no Rio de Janeiro rapidamente. O frequente aparecimento de migrantes pode obscurecer o quadro de residentes.

Migrações altitudinais têm sido registradas no Sul e Sudeste do Brasil, particularmente nas Serras do Mar e da Mantiqueira (Itatiaia), para beija-flores, tiranídeos e alguns thraupídeos (SICK, 1997). Exemplos de espécies que apresentam essas migrações são *Turdus albicollis, T. amaurochalinus, T. leucomelas* e *T. rufiventris,* as quais saem de regiões altas, onde ocorrem na primavera e verão, para as regiões baixas (sopés) durante o inverno. Um renomado ornitólogo trabalhou por quase duas décadas anilhando aves no Parque Nacional do Itatiaia, verificando que há uma distribuição espacial e sazonal entre as espécies da Família Turdidae (MAIA-GOUVÊA *et al*., 2005). Estas informações mostram separação altitudinal das espécies, embora seja difícil ter evidência quantitativa sobre seus movimentos altitudinais.

Tyrannus savana ocorre em todo o Brasil (SICK, 1997). Existem várias raças/sub-espécies, sendo uma delas *T. savana savana* (raça meridional), que migra até o Equador, Colômbia, Guiana, Curaçao, Trinidad e Texas. Ocorre na Amazônia (incluindo Roraima e Amapá) de fevereiro a julho, sendo sua área de invernada os campos dessa região. Migra para o sul em rotas ainda não definidas. Migra para o Planalto Central do Brasil de julho a agosto, onde se reproduz de setembro a dezembro (PIMENTEL, 1985). A partir de setembro passa o segundo pico migratório, possivelmente de aves que se reproduzem no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai. Após a reprodução no Planalto Central, os indivíduos desta espécie deslocam-se para o norte de janeiro a fevereiro. As aves da população do sul do Brasil reproduzem-se até um pouco mais tarde que as da

população do Planalto Central, sendo encontrados filhotes nos ninhos em janeiro (ANTAS, 1987)

A planície alagável do alto rio Paraná é formada a partir do decimo maior rio em descarga do mundo (5 x 108 $m^3.ano^{-1}$), o rio Paraná. A área possui uma grande variedade de ambientes, proporcionando uma elevada diversidade de espécies (AGOSTINHO e ZALEWSKI, 1996; GIMENES *et al.*, 2007).

Apesar de protegida por leis ambientais, a região está sob constante interferência antrópica, destacando-se o desmatamento, as queimadas e a criação de gado (principalmente na Área de Proteção Ambiental), além da extração de areia, navegação, caca e pesca ilegais (AGOSTINHO e ZALEWSKI, 1996; SEVAUX *et al.,* 2004).

A área do empreendimento está a cerca de 40 km do litoral do Estado. Aspectos migratórios são sensíveis no litoral. Em ralação ao litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul, algumas considerações podem ser discutidas.

As praias têm formato constante, pouco sinuoso, com areias muito finas, pouca vegetação (RAMBO, 1994), sem zonas rochosas, com exceção a praia de Torres (limite norte do estado). São orladas por uma faixa de dunas e por grandes trechos de banhados (BELTON, 1994), propiciando ótimas condições para as aves aquáticas. O cronograma de chegada das aves nas suas "áreas de condicionamento" é ajustado para coincidir com picos de recursos alimentares (VOOREN e BRUSQUE, 1999). O Litoral Norte é um local bastante antropizado, com intenso tráfego de veranistas, pescadores, carros e cachorros, possuindo alta densidade populacional ao longo do ano, a qual tende a aumentar ainda mais no verão. Muitas dunas sofreram intervenção antrópica, sendo modificadas ou substituídas por calçadões. Existem importantes estuários nas praias de Tramandai e Torres, regiões com atividade pesqueira intensa.

Segundo Relatório Anual do CEMAVE (CONSERVAÇÃO INTERNACIOANL, 2011), foram registradas 16 espécies de aves migratórias neárticas para a faixa de praias de mar do Litoral Norte do Rio Grande do Sul de acordo com Belton (1994) e Projeto Vida Mars (2006 a 2007), que realizou censos motorizados na faixa de praias de mar, contabilizando as espécies de aves costeiras num trecho de 80 km.

As espécies migratórias registradas foram a aguia-pecadora (*Pandion haliaetus*, Pandionidae), os representantes da familia Charadriidae, onde se inclui o batuirucu *(Pluvialis dominica)*, o batuirucu-de-axila-preta *(Pluvialis squatarola)* e a batuira-de-bando *(Charadrius semipalmatus)*, os quais apareceram em maior abundância na primavera e no verão de 2006. As aves neárticas da familia Scolopacidae encontradas no local foram: o macarico-debico-virado *(Limosa haemastica)*, o macarico-pintado *(Actitis macularius)*, que aparece raramente, o vira-pedras *(Arenaria interpres)*, encontrado em praias de mar, enseadas costeiras e campos úmidos perto da costa. Muitos indivíduos do maçarico-grande-de-perna-amarela *(Tringa melanoleuca)* concentram-se ao longo das praias, sendo menos comuns no verão e na primavera, época da *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela). O gênero *Calidris* é frequentemente encontrado em todo o litoral em gigantescos bandos na orla da praia

durante sua estadia, no verão. Segundo Vooren & Brusque (1999), a costa do Rio Grande do Sul condiciona mais de 15.0000 *Calidris* spp. neárticos anualmente. No Litoral Norte aparecem em menores bandos - em torno de 1.000 maçaricos-branco *(C. alba)*, 200 maçaricos-de-papo-vermelho *(C. canutus)* e 60 maçaricos-de-sobre-branco *(C. fuscicollis)*. Belton (1978) registrou quatro indivíduos do maçarico-de-bico-fino *(C. bairdii)* na praia de Torres em novembro de 1975. Da família Sternidae, grupos do trinta-reis-boreal *(Sterna hirundo)* são vistos em grandes bandos no mês de novembro e voltam para o norte em abril. Segundo Belton (1994), bandos anilhados são avistados nas praias durante toda sua estadia.

Exemplares da andorinha-de-bando (*Hirundo rustica,* Hirundinidae) são encontrados nos interiores do Litoral Norte durante o verão (fevereiro de 2006). Além dessas espécies, também foi registrado o bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*, Procellariidae).

Mamíferos

No caso dos mamíferos, o levantamento de dados bibliográficos sugere que, para a AE, há a possibilidade da ocorrência de 98 espécies, pertencentes a 23 famílias e nove ordens (**Tabela 6.4.4.1.c**). Para este grupo destacam-se as famílias Cricetidae, com 19 espécies, Didelphidae com 14 e Phyllostomidae com 13 espécies, além de Vespertilionidae, com nove espécies.

Deste total de espécies, 25 constam como ameaçadas de extinção pelas listas consultadas (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018). De acordo com a lista de espécies ameaçadas do estado de Santa Catarina, nove espécies constam como vulneráveis – VU, enquanto três constam como em perigo – EN: o morcego *Diphylla ecaudata,* a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o veado-mateiro (*Mazama americana*). Além destas, são consideradas como criticamente ameaçadas – CR neste Estado a preá (*Cavia intermedia*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o queixada (*Tayassu pecari*) (**Tabela 6.4.4.1.c**). Para o estado do Rio Grande do Sul, 11 espécies constam como vulneráveis – VU, enquanto cinco são consideradas como em perigo – EN: o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado-bororó-do-sul (*Mazama nana*) e o cateto (*Pecari tajacu*). Além destas, três são consideradas como criticamente ameaçadas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) e o queixada (*Tayassu pecari*). De acordo com a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018), oito espécies são consideradas como vulneráveis – VU. De acordo com esta lista, uma única espécie é considerada como criticamente ameaçada – CR: a preá (*Cavia intermedia*). Já pelas listas internacionais, a IUCN (2017) aponta duas espécies como vulneráveis e a mesma preá (*Cavia intermedia*) como criticamente ameaçada, enquanto pela lista da CITES (2017), quatro espécies constam do Apêndice I, das espécies consideradas como ameaçadas de extinção, e outras nove constam do Apêndice II, que lista as espécies quase ameaçadas.

Em relação ao endemismo (PAGLIA *et al*., 2012), 18 espécies das 98 listadas são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, sendo quatro de marsupiais, duas de primatas e as outras 12 pertencentes à ordem Rodentia. Outras duas espécies de

roedores, Akodon azarae e Scapteromys tumidus, são consideradas como endêmicas dos Pampas (PAGLIA *et al*., 2012).

Tabela 6.4.4.1.c
Espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a AE, seu *status* de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2019)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	End	Referência
Didelphimorphia								
Didelphidae								
Chironectes minimus	cuíca-d'água	LC	LC	-	VU	VU	-	2, 6
Cryptonanus sp.	catita							2
Didelphis albiventris	gambá	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 3, 4, 6, 7
Didelphis aurita	gambá	LC	LC	-	LC	LC	MA	1, 2, 3, 5, 6
Gracilinanus agilis	cuíca	LC	LC	-	LC	LC	-	4
Gracilinanus microtarsus	cuíca	LC	LC	-	DD	LC	MA	2, 6
Lutreolina crassicaudata	cuíca	LC	LC	-	LC	VU	-	2
Marmosa demerarae	cuíca	LC	LC	-	LC	LC	-	6
Marmosa paraguayana	cuíca	LC	LC	-	VU	LC	-	2
Monodelphis americana	catita	LC	LC	-	LC	LC	-	6
Monodelphis iheringi	catita	LC	DD	-	DD	LC	MA	4
Monodelphis scalops	catita	LC	LC	-	LC	LC	MA	4
Monodelphis sorex	catita	LC	LC	-	LC	LC	-	7
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	LC	LC	-	NT	LC	-	2, 5
Cingulata								
Dasypodidae								
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole	LC	LC	-	DD	LC	-	2, 3, 4, 6
Dasypus hybridus	tatu	LC	NT	-	DD	LC	-	1, 3, 4, 7
Dasypus novemcinctus	tatu	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Dasypus septemcinctus	tatu	LC	LC	-	DD	LC	-	2, 3, 6, 7
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo	LC	LC	-	LC	LC	-	2, 3, 4, 7
Pilosa								
Myrmecophagidae								
Tamandua tetradactyla	tamanduá-de-colete	LC	LC	-	VU	LC	-	1, 2, 3, 4, 6, 7

Tabela 6.4.4.1.c
Espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a AE, seu *status* de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2019)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	End	Referência
Primates								
Atelidae								
Alouatta guariba clamitans	bugio	VU	LC	II	LC	VU	MA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Cebidae								
Sapajus nigritus	macaco-prego	LC	NT	II	NT	LC	MA	2, 3
Rodentia								
Caviidae								
Cavia aperea	preá	LC	LC	-	LC	LC	-	4, 7
Cavia fulgida	preá	LC	LC	-	LC	LC	-	1
Cavia intermedia	preá	CR	CR	-	LC	CR	MA	2
Cavia magna	preá	LC	LC	-	VU	LC	-	1, 2
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 7
Cricetidae								
Abrawayaomys ruschii	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	2
Akodon montensis	rato-do-chão	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 7
Akodon azarae	rato-do-chão	LC	LC	-	LC	LC	Pp	7
Akodon paranaensis	rato-do-chão	LC	LC	-	LC	LC	-	7
Brucepattersonius iheringi	rato-do-chão	LC	LC	-	LC	LC	MA	2
Delomys dorsalis	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	1, 7
Delomys sublineatus	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	2
Drymoreomys albimaculatus	rato-do-mato	LC	NT	-	LC	LC	MA	2
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	1, 2, 7
Holochilus brasiliensis	rato-d'água	LC	LC	-	LC	LC	-	2, 4, 7
Juliomys pictipes	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	2
Nectomys squamipes	rato-d'água	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 4
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 4, 7
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 7
Oxymycterus quaestor	rato-do-brejo	LC	LC	-	LC	LC	MA	1, 2

Tabela 6.4.4.1.c
Espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a AE, seu *status* de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	**nome-popular**	**ICMBio (2018)**	**IUCN (2019)**	**CITES (2017)**	**FZB/RS (2014)**	**SC (2011)**	**End**	**Referência**
Rhipidomys mastacalis	rato-da-árvore	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Scapteromys tumidus	rato-d'água	LC	LC	-	LC	LC	Pp	7
Sooretamys angouya	rato-do-mato	LC	LC	-	LC	LC	MA	1, 2, 4, 7
Thaptomys nigrita	rato-do-chão	LC	LC	-	LC	LC	MA	2
Cuniculidae								
Cuniculus paca	paca	LC	LC	-	VU	VU	-	1, 2, 3, 4, 7
Dasyproctidae								
Dasyprocta azarae	cutia	LC	DD	-	VU	LC	-	2, 3, 4, 5, 7
Echimyidae								
Euryzygomatomys spinosus	guirá	LC	LC	-	DD	LC	-	2
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	LC	LC	-	LC	LC	-	2, 3, 4
Phyllomys sulinus	rato-da-árvore	LC	DD	-	LC	LC	MA	2
Erethizontidae								
Coendou spinosus	ouriço-cacheiro	LC	LC	-	LC	LC	-	7
Lagomorpha								
Leporidae								
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	LC	LC	-	EN	LC	-	7
Chiroptera								
Molossidae								
Molossus molossus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2
Nyctinomops laticaudatus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	5
Tadarida brasiliensis	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2
Noctilionidae								
Noctilio leporinus	morcego-pescador	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Phyllostomidae								
Anoura caudifer	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1
Artibeus fimbriatus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Artibeus lituratus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 6

Tabela 6.4.4.1.c
Espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a AE, seu *status* de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2019)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	End	Referência
Artibeus obscurus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Carollia perspicillata	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2
Desmodus rotundus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 4, 6
Diphylla ecaudata	morcego	LC	LC	-	LC	EN	-	2
Mimon bennettii	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Platyrrhinus lineatus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Pygoderma bilabiatum	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	2
Sturnira lilium	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 4, 7
Sturnira tildae	morcego	LC	LC	-	LC	VU	-	2
Vampyressa pusilla	morcego	LC	DD	-	DD	LC	-	1, 2
Vespertilionidae								
Eptesicus brasiliensis	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 4
Eptesicus furinalis	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1
Histiotus montanus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 4
Histiotus velatus	morcego	LC	DD	-	LC	LC	-	1,4
Lasiurus cinereus	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	7
Myotis levis	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1
Myotis nigricans	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	4
Myotis riparius	morcego	LC	LC	-	LC	LC	-	1
Myotis ruber	morcego	LC	NT	-	LC	LC	-	2, 4
Carnivora								
Canidae								
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	LC	LC	II	LC	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	VU	NT	II	CR	CR	-	1, 3, 7
Lycalopex gymnocercus	graxaim	LC	LC	II	LC	LC	-	1, 3, 4, 7
Felidae								
Leopardus pardalis	jaguatirica	LC	LC	I	VU	EN	-	1, 2, 3, 4, 7
Leopardus wiedii	gato-maracajá	VU	NT	I	VU	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 7

Tabela 6.4.4.1.c
Espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a AE, seu *status* de ameaça (SC, 2011; FZB/RS, 2014; CITES, 2017; IUCN, 2017; ICMBio, 2018) e endemismo (End)

Ordem/Família/*Espécie*	nome-popular	ICMBio (2018)	IUCN (2019)	CITES (2017)	FZB/RS (2014)	SC (2011)	End	Referência
Puma concolor	onça-parda	VU	LC	II	EN	VU	-	1, 2, 3, 4, 5, 7
Puma yagouaroundi	jaguarundi	VU	LC	II	VU	LC	-	1, 2, 3, 4, 7
Mephitidae								
Conepatus chinga	cangambá	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 3, 4, 7
Mustelidae								
Eira barbara	irara	LC	LC	-	VU	LC	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Galictis cuja	furão	LC	LC	-	DD	LC	-	2, 3, 4, 7
Lontra longicaudis	lontra	LC	NT	I	NT	LC	-	1, 2, 4, 5, 6, 7
Procyonidae								
Nasua nasua	quati	LC	LC	-	VU	LC	-	1, 2, 4, 5, 6, 7
Procyon cancrivorus	guaxinim	LC	LC	-	LC	LC	-	1, 2, 4, 5, 6, 7
Artiodactyla								
Cervidae								
Mazama americana	veado-mateiro	LC	DD	-	EN	EN	-	3, 6, 7
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	LC	LC	-	LC	LC	-	2, 3, 4, 6, 7
Mazama nana	veado-bororó-do-sul	VU	VU	-	EN	VU	-	3, 7
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	VU	NT	I	CR	VU	-	1, 3, 7
Tayassuidae								
Pecari tajacu	cateto	LC	LC	II	EN	VU	-	1, 2, 3, 7
Tayassu pecari	queixada	VU	VU	II	CR	CR	-	2

Legenda – status de ameaça: LC – espécie não ameaçada/de menor preocupação; NT – espécie quase ameaçada; EN – espécie em perigo; VU – espécie vulnerável; CR – espécie criticamente ameaçada; RE – espécie regionalmente extinta; DD – espécie deficiente de dados; NA – espécie não avaliada; I – espécie ameaçada constante do Apêndice I da CITES; II – espécie não ameaçada constante do Apêndice II da CITES. **Endemismo**: MA – espécie endêmica da Mata Atlântica; Pp – espécie endêmica dos Pampas. **Referências:** 1. Cherem (2004); 2. Cherem (2011); 3. FATMA (2009); 4. FATMA (2007); 5. ICMBIO (2009); 6. Perez (2002); 7. MMA/IBAMA (2004).

6.4.4.2
Fauna Terrestre na Área de Estudo com Base em Dados Primários

O levantamento de campo para amostragem de fauna realizado na área de estudo do do empreendimento Linha de Transmissão (LT) 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, em atendimento ao TR (**Anexo 1**) e em cumprimento ao Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA, foi realizado no período de 20 de setembro a 04 de outubro de 2019, correspondendo à campanha chuvosa.

A região de estudo já é conhecida, havendo estudos de impacto ambiental (EIA) de outras LTs, como as que compõem os Empreendimentos Elétricos que Integram o Lote 21 Leilão ANEEL 005/2016, além de dados de Planos de Manejo de Unidades de Conservação na região, como os Parques Nacionais dos Aparados da Serra e Serra Geral. Portanto, os dados obtidos nessa Campanha de fauna para o presente EIA foram comparados com os resultados dos registros faunísticos (dados secundários) de outros estudos já realizados na região (ver **Seção 6.4.4.1**).

Grupos Focais de Fauna

Nos levantamentos de fauna para a linha base do EIA foram amostrados os seguintes vertebrados silvestres: répteis, anfíbios, aves e mamíferos.

A escolha desses grupos de fauna justifica-se por apresentarem elementos considerados biondicadores, espécies ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2018; IUCN, 2019; CITES, 2017 e RIO GRANDE DO SUL, 2014 e SANTA CATARINA, 2011), raras e endêmicas. Além disso, alguns representantes utilizam escalas ambientais diferenciadas, permitindo que diversos ambientes sejam amostrados. Por exemplo, há espécies de aves dependentes de ambientes de sub-bosque da floresta, que apresentam sensibilidade alta, média ou baixa às alterações ambientais, segundo Stotz *et al.* (1996). Podem ser encontradas diversas espécies dependentes da serrapilheira, como os anfíbios, lagartos, pequenos roedores e marsupiais, serpentes, etc. Portanto, a ocorrência de determinada espécie na serrapilheira poderá indicar o grau de conservação ambiental, já que a existência de elementos nesse estrato indica a presença de umidade e temperatura ideal para tal ocorrência.

Outras espécies, como aves terrícolas e mamíferos de médio e grande porte, foram amostradas por meio de técnicas não invasivas como censos visuais, buscas ativas e vocalização. Além disso, a procura por registros do dossel da floresta permitiu identificar espécies de hábitos arborícolas. Portanto, a amostragem dos grupos listados acima permitiu a caracterização da fauna local como um todo, permitindo inferir os impactos negativos da implantação da LT sobre a biota.

Delineamento Amostral

Para o estudo da fauna de vertebrados terrestres foram selecionados procedimentos metodológicos que permitissem comparar a diversidade entre as áreas afetadas e não afetadas pelo empreendimento. Para tanto, foi proposta a utilização de uma adaptação

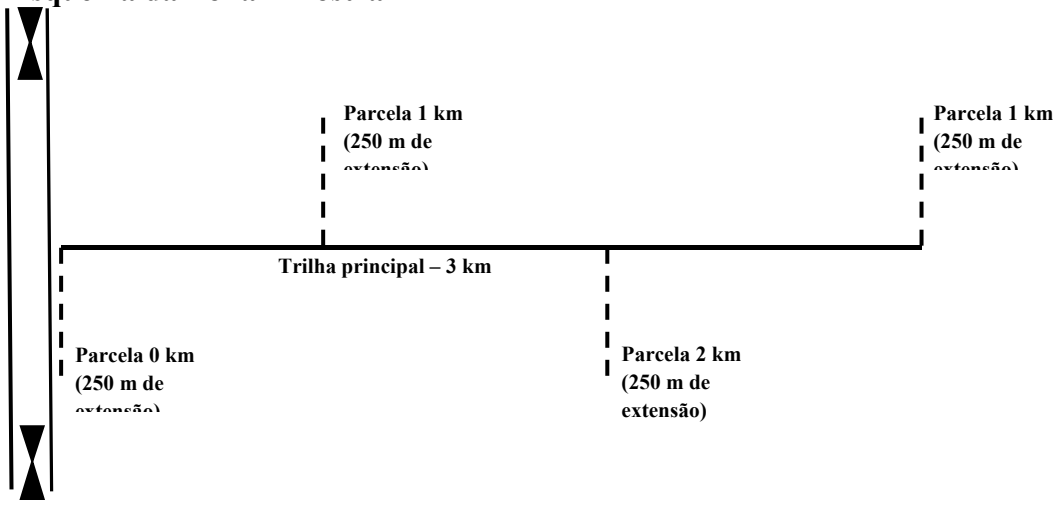
do delineamento amostral definido na Instrução Normativa nº 13, de 19 de julho de 2013.

A IN 13/2013 estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais para o licenciamento de projetos lineares como rodovias e ferrovias. Entretanto, o desenho amostral apresentado é flexível, sendo possível a instalação de um transecto de amostragem com 3 km de extensão. Nesse sentido, com o intuito de garantir a comparabilidade das amostragens nas campanhas sazonais de fauna, foi implantado a unidade amostral denominada como Zona Amostral.

A amostragem através da Zona Amostral, cujas localizações estão apresentadas posteriormente, possibilitou a padronização do esforço e coleta, e propiciou a comparabilidade dos dados obtidos em diferentes locais, distintas estações do ano, diferentes fases do empreendimento. Além da amostragem sistematizada proposta na Zona Amostral, foram propostas também amostragens complementares com o objetivo de complementar a lista de espécies de vertebrados terrestres, buscando indivíduos que utilizem ambientes considerados "especiais" na região.

Como mostra a **Figura 6.4.4.2.a**, a seguir, a Zona Amostral é composta por uma trilha principal com extensão de 3 (três) quilômetros, perpendicular ao traçado do empreendimento. Desse transecto principal partirão 4 parcelas de fauna permanentes com 250 metros de extensão, distantes 1000 m entre si (0, 1 km, 2 km e 3 km).

Figura 6.4.4.2.a
Esquema da Zona Amostral



Foram instaladas 2 (duas) Zonas Amostrais, as quais foram posicionadas em áreas de importância ecológica e que possam vir a ser diretamente afetadas pela implantação e operação do empreendimento. As áreas propostas para a localização das Zonas Amostrais buscam a representatividade das fitofisionomias presentes na região.

As áreas de amostragem foram escolhidas em fragmentos florestais mais preservados e habitats diferenciados ao longo do traçado das LTs, a fim de ampliar os registros de fauna já existentes para a região.

As duas áreas de amostragem foram escolhidas a partir da interpretação das imagens do Google Earth (2018), avaliando-se os fragmentos florestais mais preservados e que tivessem a extensão mínima de 3 km, de forma a atender a determinação do IBAMA. Foram identificadas apenas duas áreas viáveis, que possuíam o tamanho exigido, orelevo relativamente favorável para possibilitar a realização dos trabalhos de campo e a devida autorização dos proprietários para entrada nas áreas.

A localização das duas Zonas Amostrais escolhidas é apresentada no **Mapa 6.4.4.2.a – Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna**.

A Zona Amostral 1 localiza-se no município de Cambará do Sul, estado do Rio Grande do Sul, nas coordenadas UTM 22J 589.174,5/6.784.195,7, em um fragmento de vegetação do tipo Floresta Ombrofila Mista, do bioma da Mata Atlântica, em bom estado de conservação (ver **Mapa 6.4.4.2.a**).

A Zona Amostral 2 localiza-se no município de São Francisco de Paula, também no Rio Grande do Sul, nas coordenadas UTM 22J 552.440/6.734.821,5, em um fragmento de vegetação do tipo floresta ombrófila mista montana e submontana, nos estágios médio e avançado (**Mapa 6.4.4.2.a**).

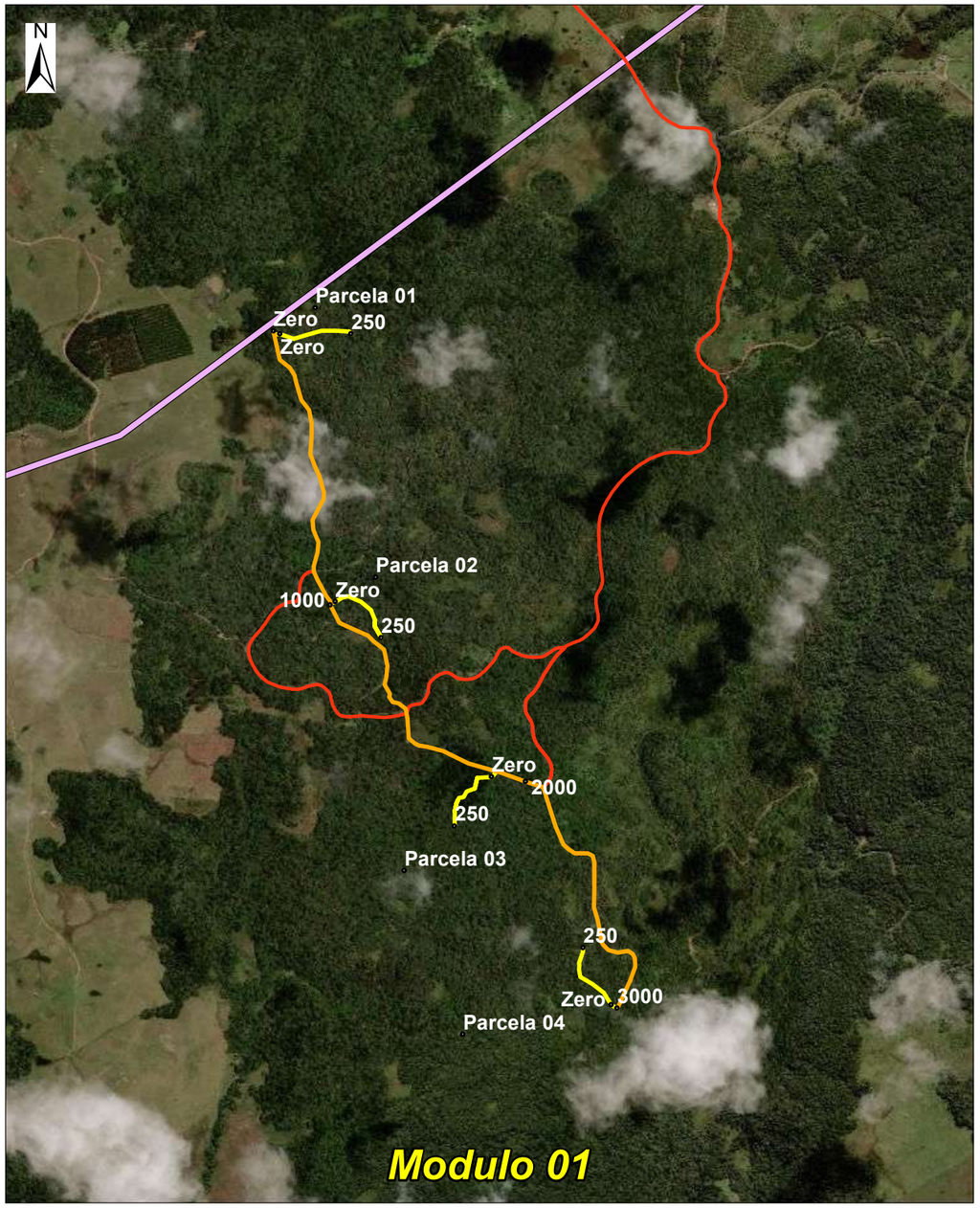
O levantamento foi realizado por dois tipos de amostragem complementares:

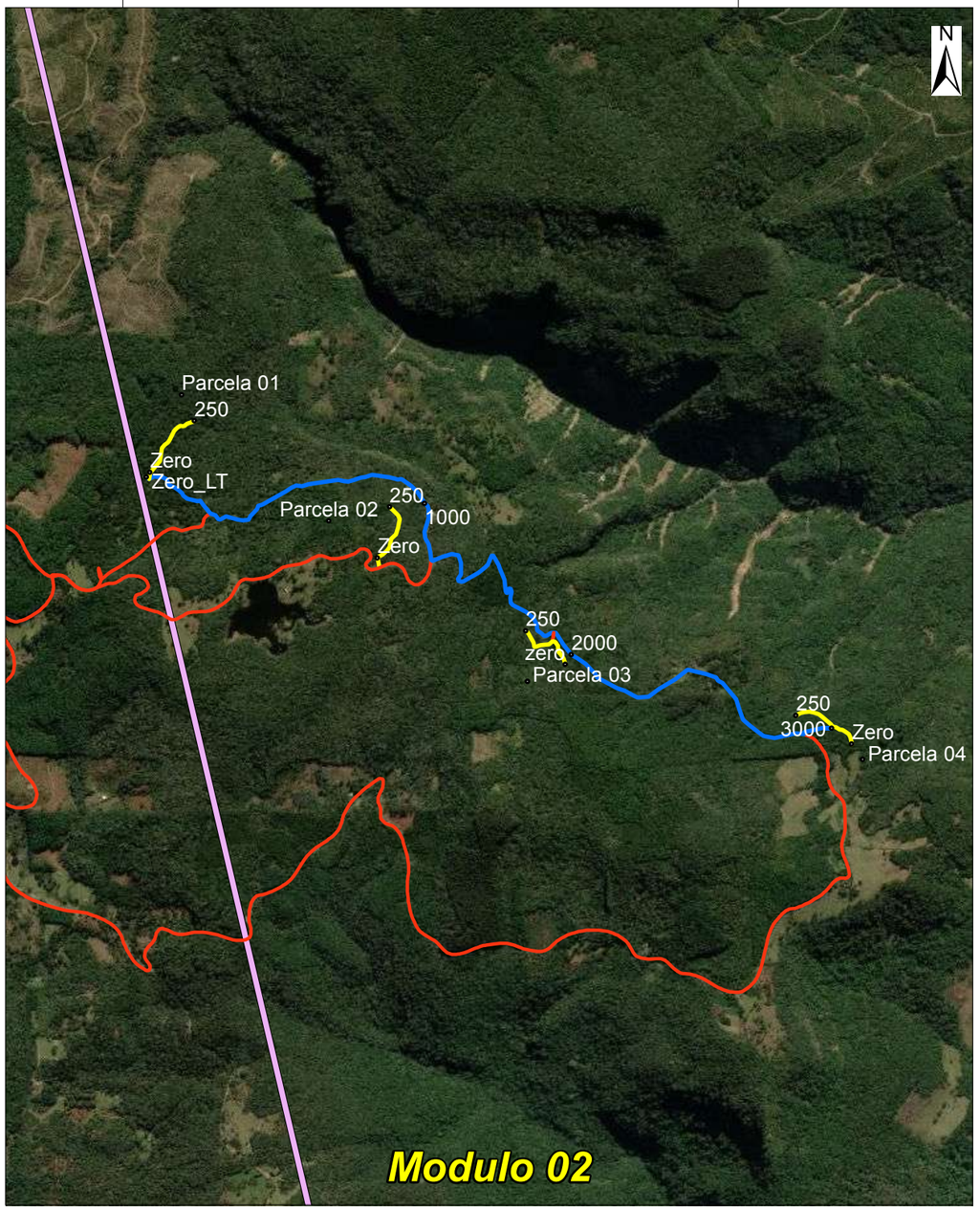
1) **Levantamentos de Fauna em Zona Amostral**, que resultaram em uma amostragem robusta correlacionando diversas variáveis com a composição da fauna, diagnosticando, assim, os impactos durante as diversas fases do estudo e;
2) **Levantamentos de fauna em áreas não fixas, por meio de Busca Ativa**, que agregaram, às informações acima, a possibilidade de amostrar espécies raras, especialistas, migratórias e congregatórias. Na busca ativa foram amostrados sistematicamente habitats associados aos rios, lagoas, enclaves de campos, objetivando levantar os espécimes encontrados através do registro de vestígios ou visualizações.

Os resultados associados desses dois tipos de amostragem permitiram determinar as abundâncias relativas das espécies de vertebrados nos ambientes amostrados, e as análises comparativas e contextualizadas dos dados assim obtidos. Permitiram também o registro de espécies de interesse para a conservação, bem como os hábitats utilizados por elas, de forma a avaliar e melhor dimensionar os possíveis impactos do empreendimento.

Procedimentos Metodológicos

A seguir são descritos os procedimentos metodológicos empregados na amostragem da avifauna, herpetofauna e mastofauna, com base em técnicas não invasivas e invasivas.





Legenda

- Estacas

Módulos

- Acessos
- Módulo 01
- Módulo 02
- Parcelas
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Limites dos módulos

Legenda

- Estacas

Módulos

- Acessos
- Módulo 01
- Módulo 02
- Parcelas
- Limites dos módulos

Responsável:

Adriana Akemi Kuniy nº CRBIO - 31908/01 - D | JGP

Escala Gráfica

0 0,25 0,5 1km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

Fonte: Dados levantados em campo pela equipe JGP.

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:20.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.4.2.a

Mapa de Localização das Zonas Amostrais de Fauna

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Os métodos invasivos foram executados mediante a autorização de captura, coleta e transporte da fauna Abio (Retificação) Nº 1136/2019 - 1ª Retificação.

Amostragem da Avifauna

Para diagnosticar os efeitos da implantação da LT sobre a avifauna foram adotados dois métodos não invasivos. Conforme definição de reunião realizada com o IBAMA no dia 19 de junho de 2019, não foi realizada a amostragem por meio de redes de neblina. Os métodos foram aplicados ao longo do transecto de 3 km e nas quatro parcelas pré-definidas de cada Zona Amostral. A descrição dos métodos não invasivos é apresentada na sequência, com o esforço amostral descrito na **Tabela 6.4.4.2.a**.

Pontos de escuta

Seguindo a recomendação do IBAMA, foram realizados quatro pontos de escuta por zona amostral, na intersecção de cada parcela com o transecto principal. Em cada ponto, o ornitólogo realizou os registros por 20 minutos, totalizando 80 minutos de ponto de escuta por zona amostral, no período da manhã e no final da tarde, por 5 dias consecutivos. Ao considerar as duas zonas amostrais, o esforço foi de 1600 minutos (160 minutos x 2 zonas x 5 dias consecutivos).

Lista de Mackinnon

Neste método, o observador percorreu os acessos dentro da área diretamente afetada pela LT registrando todas as espécies de aves vistas e ouvidas (MACKINNON, 1991; RIBON, 2010). Nesta metodologia, o esforço amostral baseou-se em número de observações, com o pesquisador anotando todas as espécies vistas e/ou ouvidas em sequência até o número de 10 espécies. Esta lista de 10 espécies não pode conter espécies repetidas e, portanto, cada espécie aparece apenas uma vez em uma mesma lista. Depois de terminada uma lista com 10 espécies, foi iniciada uma nova lista. Nessa nova lista podem entrar espécies que foram registradas em listas anteriores, contanto que não sejam os mesmos indivíduos registrados. Espécies não prontamente identificadas podem ser gravadas, identificadas a posteriori e incluídas na análise original.

As observações foram realizadas ao longo do tranesecto principal, no percurso entre um ponto de escuta e outro. Considerando um tempo estimado de 30 minutos para o observador percorrer o trecho entre cada intersecção de parcela e transecto principal, as listas foram realizadas por um tempo total de cerca de 1,5 hora. O método foi aplicado em cinco (5) dias consecutivos em cada uma das zonas amostrais estudadas, duas vezes por dia, de manhã e no final da tarde, totalizando, dessa forma, 15 horas em cada zona amostral.

A aplicação deste método resultou em um índice de abundância relativa das espécies de aves, denominado Índice de Frequência de Listas (IFL). Para calcular esse índice, divide-se o número de listas de 10 espécies em que determinada espécie ocorreu, pelo

número total de listas de 10 espécies obtidas. Essa forma padronizada da aplicação método permitiu comparações entre as campanhas.

Tabela 6.4.4.2.a
Esforços amostrais

Métodos	Cálculo da memória	Esforço total
Lista de Mackinnon	5 dias x 3 horas x 2 Zonas Amostrais	30 horas
Pontos de escuta	160 minutos x 2 Zonas Amostrais x 5 dias consecutivos	1600 minutos

Amostragem da Herpetofauna

O grupo da herpetofauna amostrado sistematicamente nas Zonas Amostrais correspondeu às espécies de anfíbios e répteis. Metodologias invasivas e não invasivas foram aplicadas. Os métodos de coleta que foram utilizados para a realização do levantamento da comunidade herpetofaunística incluíram: Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*) e Busca Ativa Auditiva. Colaboração de Terceiros e Encontros Ocasionais também foram utilizados como métodos complementares, mas os resultados não foram utilizados para fins de levantamento.

A combinação de diferentes métodos ampliou o conhecimento regional da diversidade da herpetofauna. As marcações para a herpetofauna foram para aquelas espécies com maior sobrevida que os demais (e.g serpentes e lagartos), devido ao tempo de vida de algumas espécies. Ou seja, a implantação de marcações para espécies com menor tempo de vida (inferior a 3 meses) não é eficiente. Recomendam-se, para as espécies da herpetofauna, marcações com cortes em escamas, porém sem amputação de artelhos. Ao final da Seção, a **Tabela 6.4.4.2.b** apresenta o esforço amostral dos métodos que foram aplicados.

Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)

As armadilhas de interceptação e queda foram empregadas para o levantamento das populações de vertebrados terrestres (Herpetofauna e Mastofauna). Este método é considerado menos seletivo, já que não é necessário o uso de iscas atrativas (HEYER *et al*., 1994).

Para o levantamento de herpetofauna foram implantados, em cada zona amostral, 32 (trinta e dois) baldes plásticos de 60 litros (8 baldes em cada uma as 4 parcelas), interligados por uma cerca removível de lona plástica com 5 metros de extensão e altura de 60 cm. Esses baldes, que permaneceram ativos por 5 dias consecutivos, foram dispostos em formato de linha, sendo instaladas, em cada parcela de amostragem, duas linhas com 4 baldes. As armadilhas de interceptação e queda foram vistoriadas duas vezes por dia, a partir das 07:00 h e no final da tarde, a partir das 17:00 h, todos os dias. O esforço amostral por Zona Amostral foi de 160 baldes/dia (32 *pitfall traps* x cinco dias).

Os baldes não foram perfurados para escoamento de água da chuva, já que tal medida, dependendo das condições do terreno onde as áreas de amostragem foram implantadas, pode ter efeito inverso. Caso o terreno seja muito úmido, é possível que haja acúmulo de água mesmo em ausência de chuvas. Assim, foram colocados pedaços de isopor para evitar afogamento dos espécimes. Ao final de cada campanha, os baldes foram lacrados de forma a impedir a entrada de qualquer espécime no período entre campanhas.

Busca Auditiva

Este método consistiu em buscas auditivas realizadas no transecto principal de 3 km, anotando todos os animais do grupo dos anuros amostrados (NELSON & GRAVES, 2004).

A busca por registros auditivos permite avaliar a riqueza e abundância de registros por um esforço de tempo padronizado, favorecendo comparações entre áreas ao longo do tempo. Esta metodologia foi realizada no transecto principal de 3 km, sendo considerado o esforço de ida e volta no transecto. Dessa forma, o esforço por Zona Amostral foi de 20 horas por campanha (duas horas por transecto x 5 dias x 2 Zonas Amostrais).

A equipe iniciou o levantamento anotando e/ou capturando as espécies observadas nos ambientes com influência aluvial, serapilheira, troncos, etc. Foi necessário o uso de gravador e microfone direcional. Os indivíduos registrados em cada parcela durante a busca tiveram seus dados anotados, tais como: espécie, habitat de registro, parcela de origem, dia e outros relevantes. Em alguns casos, em particular quando houve dúvidas com relação à correta identificação do exemplar, um número limitado de espécimes encontrados nas áreas foi capturado para sua correta identificação.

Colaboração de Terceiros

Espécimes encontrados pelos demais membros da equipe de levantamento de fauna (Mastofauna e Avifauna) nas zonas amostrais e suas respectivas parcelas foram registrados como Colaboração de Terceiros. Assim como realizado para os demais grupos, o avistamento de espécimes da herpetofauna por pesquisadores de outros grupos faunísticos permitiu uma melhor amostragem da área, sendo possível a observação de espécimes que por acaso não tenham sido registrados pelo especialista do grupo, independentemente de estarem mortos ou não. Além disso, espécimes encontrados mortos (ex. espécimes atropelados) por pessoas da região foram registrados por este método.

Encontros Ocasionais

Espécimes da herpetofauna registrados por membros da equipe de levantamento de herpetofauna durante o deslocamento entre os transectos e entre as áreas de amostragem, assim como registros nas parcelas fora do esforço amostral estabelecido na Busca Auditiva e espécimes encontrados nos arredores, foram considerados como Encontros Ocasionais.

Para este tipo de registro foram anotados os dados de situação e o local de encontro com coordenadas geográficas (incluindo, quando possível, a distância em relação à borda do fragmento ou localização em relação às áreas de amostragem), juntamente com o nome da espécie.

Tais dados, porém, foram utilizados somente para avaliar a diversidade local, não sendo considerados nas análises estatísticas refinadas.

Tabela 6.4.4.2.b
Esforços amostrais por Zona amostral

Métodos	Cálculo da memória	Esforço total
Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)	32 *pitfall traps* x 5 dias x 2 Zonas Amostrais	320 baldes/dia
Busca Auditiva	2 horas por transecto x 5 dias x 2 Zonas Amostrais	20 horas

Amostragem da Mastofauna

Foram avaliados dois grupos para o diagnóstico dos mamíferos: as espécies de pequeno porte não voadoras (roedores e marsupiais) e as espécies de médio e grande porte. Para a amostragem desse grupo faunístico foram empregadas tanto metodologias não invasivas (registro apenas através de observação) quanto invasivas (com captura e possível coleta, quando necessário). Conforme definição da reunião realizada com o IBAMA no dia 19 de junho, não foram amostrados os quirópteros.

Na sequência são descritos os procedimentos metodológicos específicos para levantamento de cada um desses três grupos, e na **Tabela 6.4.4.2.c** é apresentado o esforço amostral dos métodos.

Mamíferos de pequeno porte não voadores

Para a amostragem de pequenos mamíferos terrestres não voadores, que incluem os roedores e marsupiais, foi proposta a utilização de dois métodos de amostragem: armadilhas de contenção viva (*Sherman* e *Tomahawk*) e armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*).

Armadilhas de Contenção Viva (*Sherman* e *Tomahawk*)

As armadilhas de contenção constituem as gaiolas, modelos *Sherman* e *Tomahawk* (KREBS, 2010), que foram distribuídas nas quatro parcelas de 250 metros dentro de cada Zona Amostral. Em cada parcela foram implantadas 10 armadilhas *Sherman* e 10 armadilhas *Tomahawk,* instaladas em 10 pontos ao longo de cada um dos 4 transectos de 250 metros. Em cada ponto foi implantada uma armadilha de cada tipo, sendo uma no solo e outra no sub-bosque, em cipós, galhos e troncos (quando possível), totalizando dessa forma, 800 armadilhas de contenção viva (20 armadilhas x 2 Zonas Amostrais x 4 parcelas x 5 dias) por campanha.

A distância entre os pontos das armadilhas de contenção viva não foi fixa, mas estava em torno de 10-20 metros. Estas armadilhas foram iscadas com uma massa contendo pasta de amendoim, banana amassada, farinha de milho, sardinha, etc. Quando necessário (e.g. chuva forte, formigas, etc.), essas iscas foram trocadas diariamente. As armadilhas ficaram abertas por cinco dias consecutivos e foram vistoriadas diariamente nas primeiras horas do amanhecer, a partir das 07:00 h, e no final da tarde, a partir das 17:00 h, para evitar que animais venham a óbito devido ao calor ou frio que pode se formar dentro dessas armadilhas.

Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)

Conforme já detalhado para o grupo da herpetofauna, esta metodologia, que também amostrou o grupo dos pequenos mamíferos, consistiu na implantação, em cada zona amostral, de 32 (trinta e dois) baldes plásticos de 60 litros (8 baldes em cada parcela), interligados por uma cerca removível de lona plástica com 5 metros de extensão e altura de 60 cm. Estes baldes, que permaneceram ativos por 5 dias consecutivos, foram dispostos em formato de linha, sendo instaladas, em cada parcela de amostragem, duas linhas com 4 baldes. Este método é considerado muito eficiente para a captura de pequenos vertebrados (VOSS & EMMONS, 1996; LYRA-JORGE & PIVELLO, 2001; SANTOS-FILHO *et al*., 2006).

As armadilhas de interceptação e queda foram vistoriadas duas vezes por dia, a partir das 07:00 h e no final da tarde, a partir das 17:00 h, todos os dias.

O esforço amostral com essa metodologia foi de 320 *pitfalls* (32 *pitfalls* x 5 dias x 2 zonas amostrais).

Mamíferos de médio e grande porte

Como a maioria das espécies de mamíferos de médio e grande porte pode ser identificada em campo, não foram utilizados métodos invasivos para o levantamento deste grupo. Nesse caso, o levantamento foi feito somente através de métodos de observação direta e indireta.

Observação direta e indireta

Métodos de observação direta incluem o registro visual (incluindo fotos), a vocalização ou o encontro de carcaças, enquanto métodos de observação indireta incluem o registro de pegadas, tocas, sinais e marcações, além de fezes.

O pesquisador especialista do grupo percorreu as trilhas existentes em cada Zona Amostral para obtenção dos registros diretos e indiretos, trilhas estas que podem ser prévias ou as abertas para a amostragem dos demais grupos. As buscas foram realizadas por duas horas no período diurno e mais duas horas no período noturno, totalizando 4 horas de buscas por 5 dias em cada Zona Amostral.

Dessa forma, o pesquisador usou as trilhas existentes em cada Zona Amostral, saindo também desta quando verificados outros locais que contivessem indícios da utilização por animais deste grupo.

As observações foram feitas também de carro (velocidade aproximada de 10 km/ h), tanto no período diurno quanto noturno, de forma não sistematizada. O percurso de todas as áreas amostradas foi gravado (GPX), a fim de identificar os ambientes amostrados.

As observações direta e indireta foram feitas no transecto principal de três (3) quilômetros e em áreas no entorno. Os resultados obtidos no transecto principal geraram resultados padronizados, que permitiram uma maior comparabilidade entre as campanhas e, consequentemente, uma melhor avaliação do impacto da obra sobre a comunidade da Zona Amostral. Concomitantemente, foram realizadas também buscas em outras áreas da Zona Amostral, com o intuito de avaliar outras espécies que estejam presentes na área, mas que por acaso não estejam utilizando o transecto principal durante os dias de amostragem. Dessa forma, além do transecto principal, foi despendido um esforço de duas horas de amostragem no período diurno e duas horas no período noturno nessas outras áreas. Essas buscas foram feitas com auxílio de binóculos e GPS, por 5 dias consecutivos em cada zona amostral.

Nos casos de visualização e/ou vocalização, o local, a espécie, o número de indivíduos avistados e o horário foram anotados. Para todos os registros de médios e grandes mamíferos os dados de origem (habitat, transecto, zona, data) e a forma do registro foram anotados.

Armadilhas fotográficas

As armadilhas fotográficas constituem uma técnica eficiente na detecção de mamíferos de médio e grande porte, já que permitem fotografar as espécies no ambiente natural, sem que as mesmas percebam a presença do equipamento.

A armadilha fotográfica funciona por meio de sensor de movimento, permitindo inclusive que as espécies sejam gravadas (modo vídeo) (CHEIDA & RODRIGUES, 2010).

Para a amostragem foram instaladas 8 armadilhas ao longo do transecto principal de 3 km de extensão de cada Zona Amostral, em local que o pesquisador achar pertinente para o registro dessas espécies. As armadilhas permaneceram ativas por 5 dias consecutivos.

Os locais de instalação das armadilhas fotográficas foram selecionados levando em consideração os ambientes e os vestígios de mamíferos de médio e grande porte. Para tanto, foram priorizadas trilhas e carreiros naturais usados pelas espécies alvo, para maximizar o resultado de capturas fotográficas.

Espécies observadas fora dos transectos e zonas foram registradas e, no caso de encontro de carcaças, quando em bom estado de conservação, os espécimes foram coletados e preservados segundo métodos apropriados ao colecionamento científico.

Entrevistas

Esse método foi empregado apenas de forma complementar, já que a caracterização por meio de relatos das espécies é menos confiável, especialmente considerando moradores menos familiarizados com a fauna silvestre. Dessa forma, foram selecionados os relatos de moradores que demonstrem maior familiaridade com a fauna, privilegiando aqueles que utilizam as florestas e ambientes naturais em suas atividades diárias.

As características dos exemplares indicados pelos entrevistados, no que diz respeito à pelagem, tamanho e hábitos, foram anotadas durante as entrevistas. Posteriormente, imagens dos mamíferos silvestres puderam apresentadas aos entrevistados, a fim de confirmar a identidade da espécie.

Tal método permite o registro de espécies que são observadas na região, mas que muitas vezes não são registradas durante as campanhas, devido ao tempo limitado de amostragem.

Coletas de Terceiros

Este método consistiu em registros trazidos por membros de outras equipes, e ou moradores locais. Apesar dos dados de terceiros não entrarem em análises estatísticas, este método permitiu o acréscimo de espécies da lista local.

Tabela 6.4.4.2.c
Esforços amostrais totais

Métodos	Cálculo da memória	Esforço total
Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall*)	32 *pitfall traps* x 5 dias x 2 Zonas Amostrais	320 baldes/dia
Armadilhas de Contenção Viva (*Sherman* e *Tomahawk*)	4 parcelas x 2 Zonas Amostrais x 20 armadilhas x 5 dias	800 armadilhas de contenção
Observação direta e indireta	(2 horas diurnas + 2 horas noturnas) x 5 dias x 2 Zonas Amostrais	40 horas
Armadilhas fotográficas	8 armadilhas x 2 Zonas Amostrais x 5 dias	80 armadilhas

Resultados

Nas seções a seguir são apresentados os resultados de amostragem de fauna na 1ª campanha realizada para o EIA. O **Registro Fotográfico** evidenciando as atividades e resultados obtidos é apresentado no **Anexo 13**.

6.4.4.2.1
Avifauna

Nesta primeira campanha de levantamento de aves, através 1.937 registros pertencentes a 106 espécies, as quais estão distribuídas entre 17 ordens e 40 famílias, das quais oito espécies foram registradas através de encontros ocasionais. Com base nos métodos padronizados, foram produzidas um total de 108 listas (listas de 10 espécies - Listas de Mackinnon), sendo 51 na ZA1 e 57 na ZA2 e 48 Pontos de escuta, distribuídos em quatro pontos por dia em cada uma das zonas amostrais (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Com a riqueza obtida ao longo da presente campanha, dentre as ordens, a Passeriformes (pássaros ou aves canoras) foi a mais representativa, com 61 espécies registradas, o que representa cerca de 57,54% do total de espécies registradas, seguida de Psittaciformes (papagaios, maritacas e periquitos) com sete espécies, representando 6,6% e Columbiformes (pombas e rolinhas), com seis espécies, representando cada uma cerca de 5,5% da assembleia de aves registrada. A ordem Passeriformes é comumente a mais representativa em estudos de levantamento de aves, tendo em vista tratar-se da ordem mais diversificada em todo o mundo, representando mais da metade de todas as espécies de aves (SICK 1997), sendo que para o Brasil representam 57% do total de aves catalogadas (PIACENTINI *et al*., 2015) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Quanto as famílias, as mais representativas foram a Thraupidae (saíras, saís, sanhaçus e afins), com 10 espécies registradas, o que representa 10,5% da assembleia de aves registrada e Tyrannidae (guaracavas, suiriris, alegrinhos, papa-moscas e afins) e Furnaridae (garimpeiro, pichororé, joão e trepadores), com nove espécies registradas (9%). Em seguida estão as famílias Turdidae (sabiás) e Thamnophilidaes (chocas e afins), com quatro espécies registradas e Dendrocolpatidae (arapaços) e Parulidae (pula-pulas) com três espécies, as quais representam cerca de 3,7 e 2,8% do total de aves registradas no presente estudo, respectivamente. As famílias Thraupidae e Tyrannidae geralmente estão entre as mais ricas em estudos de levantamento de aves realizados em diversas regiões do Brasil (CURCINO *et al*., 2007; RODRIGUES *et al*., 2010; ARAUJO, *et al*., 2012; MORANTE-FILHO & SILVEIRA, 2012; SOUZA *et al*., 2015; SOUZA & JÚNIOR, 2016), sendo que para a Tyrannidae, esta é uma das famílias mais representativas, correspondendo a cerca de 18% dos passeriformes da América do Sul (SICK, 1997; FAXINA & SCHELEMMERMEYER, 2010). A grande representatividade desta família está relacionada ao hábito insetívoro de grande parte de seus representantes, esses pássaros obtiveram um maior sucesso devido a ampla diversidade de nichos ecológicos e entomofauna neotropical, o que se certa forma garantiu a adaptação dos mesmos aos diferentes ambientes e a facilidade na obtenção de alimento, já que os insetos estão disponíveis em grande parte do ano (BISSOLI *et al*., 2014; SICK, 1997) (**Tabela 6.4.4.2.1.a).**

Dentre as espécies registradas, algumas se destacaram por serem as mais abundantes, tais como o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), o qual registro 186 espécimes, o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), com 127 espécimes, quete-dosul (*Microspingus cabanisi*), com 123 espécimes e o mariquita (*Setophaga pitiayumi*), com 113 espécimes (**Tabela 6.4.4.2.1.a**). Em contrapartida, algumas espécies foram

inconspícuas, sendo observadas apenas uma vez ao longo da campanha de levantamento, entre elas estão: o sovi (*Ictinia plumbea*), sanã-carijó (*Mustelirallus albicollis*), asa-branca (*Patagioenas picazuro*), o Jucurutu (*Bubo virginianus*), o bacurau (*Nyctidromus albicollis*), a seriema (*Cariama cristata*) e o matracão (*Batara cinerea*) entre outras espécies (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Tabela 6.4.4.2.1.a
Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Tinamiformes														
Tinamidae (2)														
Tinamus solitarius	macuco		2	2	VU		NT	I	F	M	T	Fru	MA	
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	41	38	79			LC		I	B	T	Fru		
Galliformes														
Cracidae (1)														
Penelope obscura	jacuguaçu	6		6			LC		F	M	T/C	Oni		
Odontophoridae (1)														
Odontophorus capueira	uru		2	2	NT		LC		F	A	T	Oni	MA	
Pelecaniformes														
Threskiornithidae (1)														
Theristicus caudatus	curicaca	27	3	30			LC		I	B	T	Oni		
Cathartiformes														
Cathartidae (2)														
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1	1	2			LC		I	B	T/A	Det		
Coragyps atratus	urubu	1	1	2			LC		I	B	T/A	Det		
Accipitriformes														
Accipitridae (3)														
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	2	1	3			LC	II	I	M	C/A	Car		MPR*
Ictinia plumbea	sovi		1	1			LC	II	S	M	C/A	Oni		MPR*
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	5		5			LC	II	S	B	C	Car		
Gruiformes														
Rallidae (2)														
Aramides saracura	saracura-do-mato		8	8			LC		S	M	T	Oni	MA	
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó		1	1			LC		I	M	T	Oni		
Charadriiformes														
Charadriidae (1)														
Vanellus chilensis	quero-quero	2	1	3			LC		I	B	T	Oni		
Columbiformes														
Columbidae (6)														
Columbina talpacoti	rolinha	2		2			LC		I	B	T	Gra		
Patagioenas picazuro	asa-branca		1	1			LC		F	M	C	Fru		

Tabela 6.4.4.2.1.a

Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2	6	8			LC		S	M	C	Fru		
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	14	2	16	VU		LC		F	A	C	Fru		
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1	7	8			LC		F	B	T/U	Fru		
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca		11	11			LC		F	M	T	Fru		
Strigiformes														
Strigidae (2)														
Bubo virginianus	jacurutu	1		1			LC	II	F	B	C	Car		
Strix hylophila	coruja-listrada	2		2			NT	II	I	A	C	Oni	MA	
Caprimulgiformes														
Caprimulgidae (2)														
Nyctidromus albicollis	bacurau	1		1			LC		F	B	T	Ins		
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	1		1			LC		I	M	T	Ins	MA	
Apodiformes														
Apodidae														
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	2		2			LC		I	M	A	Ins		MGT*
Trochilidae (4)														
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	1	1	2			LC	II	S	M	M/C	Nec		
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		1	1			LC	II	S	B	U	Nec		
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	1	2	3			LC	II	S	M	U/M	Nec	MA	
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	3	6	9			LC	II	F	B	U/C	Nec	MA	
Trogoniformes														
Trogonidae (2)														
Trogon surrucura	surucuá-variado	4	21	25			LC		I	M	C	Oni	MA	
Trogon rufus	surucuá-dourado		1	1			LC		S	M	U/M	Oni		
Piciformes														
Ramphastidae (1)														
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	3	43	46			LC		F	M	C	Oni	MA	
Picidae (3)														
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	5	5	10			NT		S	M	U/M	Ins		
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	5	3	8			LC		F	M	U/C	Ins	MA	
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1	2	3			LC		S	B	T/C	Ins		

Tabela 6.4.4.2.1.a
Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Cariamiformes														
Cariamidae (1)														
Cariama cristata	seriema	1		1			LC		I	M	T	Oni		
Falconiformes														
Falconidae (3)														
Caracara plancus	carcará	12		12			LC	II	I	B	T	Oni		
Milvago chimachima	carrapateiro	4	6	10			LC	II	I	B	T/C	Oni		
Milvago chimango	chimango	3		3			LC	II	I	B	T/C	Oni		
Psittaciformes														
Psittacidae (7)														
Pyrrhura frontalis	tiriba	49	29	78			LC	II	F	M	C	Fru	MA	
Myiopsitta monachus	caturrita		13	13			LC	II	S	B	C	Fru		
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	21	3	24			LC	I	F	M	C	Fru	MA	
Pionus maximiliani	maitaca	1		1			LC	II	F	M	C	Fru		
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	8		8	E N	VU	EN	I	F	M	C	Fru	MA	
Amazona pretrei	papagaio-charão		13	13	E N	VU	VU	I	S	M	C	Fru	MA	MGT
Triclaria malachitacea	sabiá-cica		1	1	NT		NT	II	F	M	M/C	Fru	E, MA	
Passeriformes														
Thamnophilidae (4)														
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa		1	1			LC		F	M	U/M	Ins		
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	7	2	9			LC		F	B	U	Ins		
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	29	13	42			LC		F	B	U/M	Ins		
Batara cinerea	matracão	1		1			LC		F	M	U/M	Ins		
Conopophagidae (1)														
Conopophaga lineata	chupa-dente	2	2	4			LC		F	M	U	Ins	MA	
Grallariidae (2)														
Grallaria varia	tovacuçu		10	10	NT		LC		F	A	T	Ins		
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato		21	21			LC		F	A	T	Ins	MA	
Rhinocryptidae (1)														
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	1	20	21			LC		F	M	U	Oni	E, MA	
Formicariidae (3)														
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	1		1			LC		F	A	T	Ins		

Tabela 6.4.4.2.1.a
Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Dendrocolaptidae (3)														
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	23	28	51			LC		F	M	M	Ins		
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	7	3	10			LC		F	A	M/C	Ins		
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande		11	11			LC		S	M	M	Ins		
Furnariidae (9)														
Lochmias nematura	joão-porca	5		5			LC		F	M	T	Ins		
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	7	13	20			LC		S	A	C	Ins	MA	
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	6	23	29			LC		F	M	U	Ins		
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	1		1			LC		S	B	U/M	Ins	E, MA	
Leptasthenura setaria	grimpeiro	31	50	81			NT		S	B	C	Ins	MA	
Synallaxis ruficapilla	pichororé		6	6			LC		S	M	U	Ins	MA	
Synallaxis cinerascens	pi-puí	15	8	23			LC		S	M	U/M	Ins		
Synallaxis spixi	joão-teneném	2	8	10			LC		F	B	U	Ins		
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	42	15	57			LC		F	M	M/C	Ins	MA	
Pipridae (1)														
Chiroxiphia caudata	tangará		1	1			LC		F	B	U/M	Fru	MA	
Cotingidae (2)														
Carpornis cucullata	corocoxó		13	13			NT		F	A	M/C	Fru	E, MA	
Procnias nudicollis	araponga		1	1	VU		VU		F	M	C	Fru	MA	
Platyrinchidae (1)														
Platyrinchus mystaceus	patinho	1		1			LC		F	M	U	Ins		
Rhynchocyclidae (2)														
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	43	5	48			LC		S	M	C	Ins		
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó		4	4			LC		F	M	U	Ins		
Tyrannidae (9)														
Camptostoma obsoletum	risadinha	21	5	26			LC		S	B	C	Ins		
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	1	4	5			LC		F	B	C	Ins		
Elaenia parvirostris	tuque-pium	2		2			LC		I	B	C	Ins		MPR, SV
Elaenia mesoleuca	tuque	3	2	5			LC		I	B	C	Ins		SV
Serpophaga subcristata	alegrinho	3		3			LC		S	B	M/C	Ins		
Myiarchus swainsoni	irré		2	2			LC		S	B	M/C	Ins		MPR

Tabela 6.4.4.2.1.a
Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi		1	1			LC		S	B	T/C	Oni		MPR*
Lathrotriccus euleri	enferrujado	3	1	4			LC		S	M	M	Ins		MPR
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	2		2			LC		F	B	T/C	Ins		
Vireonidae (2)														
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	42	20	62			LC		F	B	M/C	Ins		
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado		1	1			LC		F	M	M/C	Ins	MA	
Corvidae (1)														
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	4	15	19			NT		I	M	C	Oni	MA	
Hirundinidae (2)														
Progne chalybea	andorinha-grande	1		1			LC		I	B	A	Ins		MPR*
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	1		1			LC		I	B	A	Ins		
Turdidae (4)														
Turdus flavipes	sabiá-una		8	8			LC		S	M	M/C	Oni		MGT
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	53	74	127			LC		S	B	T/C	Oni		
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	4	3	7			LC		F	B	T/C	Oni		MPR, SV
Turdus albicollis	sabiá-coleira	6	4	10			LC		S	M	U/M	Oni		
Passerellidae (1)														
Zonotrichia capensis	tico-tico	33	22	55			LC		S	B	T/U	Gra		
Parulidae (3)														
Setophaga pitiayumi	mariquita	80	33	113			LC		F	M	C	Ins		
Basileuterus culicivorus	pula-pula	6	47	53			LC		F	M	U/M	Ins		
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	91	95	186			LC		F	M	U	Ins	MA	
Icteridae (1)														
Cacicus chrysopterus	japuíra	34	43	77			LC		S	M	C	Oni		
Thraupidae (10)														
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	7		7			LC		S	B	M/C	Fru		
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	24		24			LC		S	B	U/C	Fru		
Tangara preciosa	saíra-preciosa	5	4	9			LC		F	B	C	Fru		
Sicalis flaveola	canário-da-terra		2	2			LC		I	B	T	Gra		
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu		1	1			LC		F	M	M/C	Ins	MA	
Tachyphonus coronatus	tiê-preto		2	2			LC		S	B	M/C	Fru	MA	

Tabela 6.4.4.2.1.a

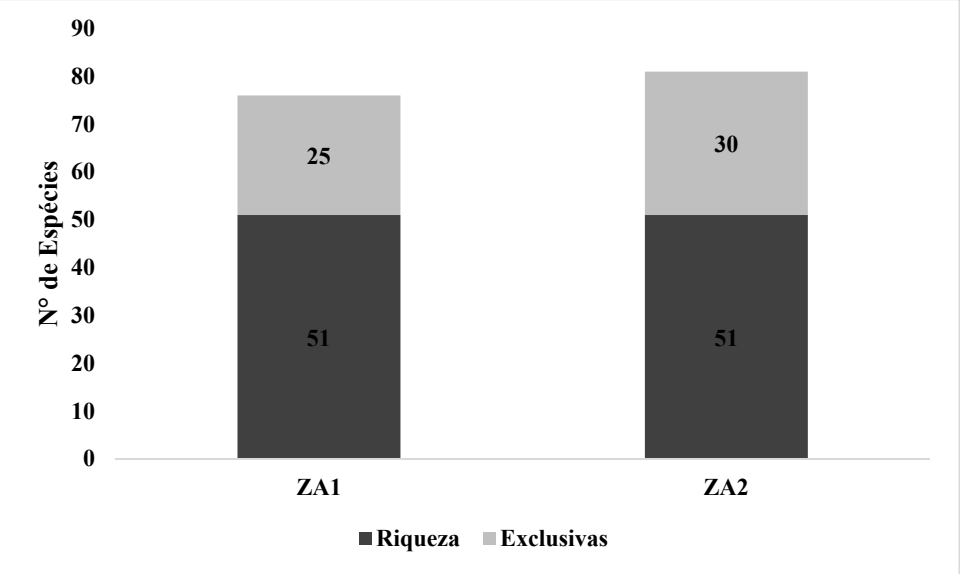
Lista das espécies de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2	Geral	FZB/RS (2014)	MMA (2014)	IUCN (2019)	CITES (2019)	Hab.	Sens.	Estrato	Guilda	End.	Mig.
Saltator similis	trinca-ferro	1	26	27			LC		S	B	M/C	Oni		
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	11	5	16			LC		F	M	U/M	Oni		
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	62	61	123			LC		F	NA	U/M	Oni	MA	
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha		4	4			LC		S	M	U	Fru	MA	
Passeridae (1)														
Passer domesticus	pardal		1	1			LC		I	B	T/C	Oni		
Total Geral		957	980	1937										

Legenda: Status de Conservação: DD – "Deficiente de Dados", NA – "Não Avaliado", LC – "Pouco Preocupante", NT – "Quase ameaçado", VU – "Vulnerável", EN – "Em Perigo", CR – "Criticamente em Perigo", Apêndices I e II (ver texto). Habitat (Hab.): F – Florestal, S – Semi-florestal, I – Independente Florestal. Sensibilidade (Sens.): A – alta, M – média, B – baixa. Estrato: C – copa, M – estrato médio; T – terrestre; U – sub-bosque; A – aéreo, W – aquático. Guilda: Car – Carnívoros, Det – Detritívoros, Fru – Frugívoros, Gra – Granívoros, Ins – Insetívoros, Nec – Nectarívoros, Oni – Onívoros, Fol – Folívoros, Inv – Invertebrados, Pis – Piscívoros. Endemismo (End.): E – espécie endêmica do Brasil, MA – espécie endêmica da Mata Atlântica. Migração: VN – visitante sazonal oriundo do hemisfério norte, VS – visitante sazonal oriundo do sul do continente, MGT – espécie migratória; MPR – espécie parcialmente migratória.

Comparando as duas zonas amostras (ZA1 e ZA2), observa-se que a ZA2 obteve riqueza e abundância superior (S=81; N=980) em relação a ZA1 (S=76; N=957). E para a exclusividade a ZA1 apresentou menor número de espécies exclusivas, ou seja, espécies que foram registradas apenas nesta zona amostral, com 25 espécies registradas, seguida da ZA2 com 30 espécies exclusivas registradas (**Figura 6.4.4.2.1.a**). As variações dos resultados obtidos já eram esperadas, levando em consideração o baixo esforço amostral despendido e a aleatoriedade da amostragem em campo. Diferentes zonas amostrais podem sofrer influências sazonais, tais como fatores bióticos (interações biológicas entre as diferentes composições faunísticas) e abióticos (como temperatura, pluviosidade, luminosidade etc.). A heterogeneidade dos ambientes influencia diretamente na composição e riqueza das espécies de aves de uma determinada comunidade, o que pode ter influenciado para uma maior riqueza nestas zonas amostrais.

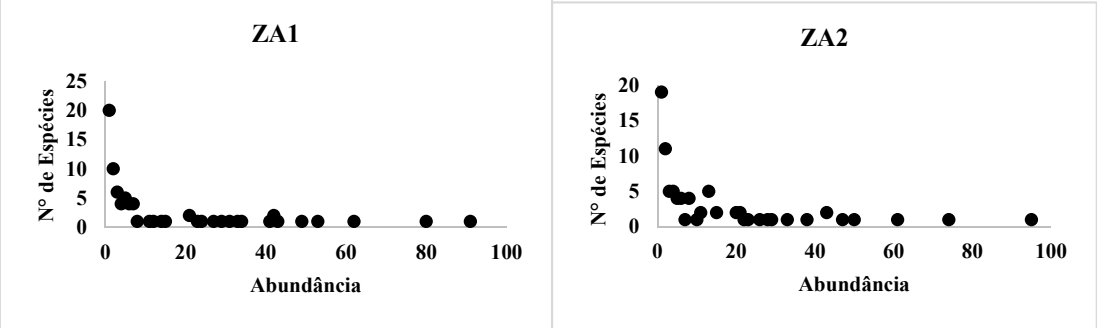
Figura 6.4.4.2.1.a
Distribuição da riqueza e exclusividade das aves registradas entre as Zonas amostrais



Nenhuma comunidade real apresenta de fato uma diversidade máxima, onde todos os grupos definidos (espécies, guildas) têm importâncias iguais (BARROS, 2007). Em geral, na natureza, para o número total de grupos, a maior parte dos seus constituintes é rara (poucos indivíduos, pequena biomassa, baixa produtividade, ou outra medida de importância) enquanto poucos são dominantes ou comuns (altos valores de importância). Tal observação levou ao desenvolvimento de modelos de abundância de espécies, também chamados diagramas de rankings de abundância. Esses modelos utilizam o conjunto total dos valores de importância de cada espécie, plotando tais valores contra um ranking de abundância das espécies, ou seja, as espécies são plotadas das mais comuns para as mais raras (BARROS, 2007). A seguir são apresentados os rankings de abundância de indivíduos de aves registradas durante as campanhas de levantamento e os transectos amostrais. O posicionamento dos plotes, na porção inferior, próximo ao zero entre os dois eixos (X e Y) e ao longo do eixo X indica a falta

de domínio em abundância de uma espécie em relação às outras, já os plotes pocisionados ao longo do eixo Y e principalmente em sua porção superior indicam a dominância de espécies (**Figura 6.4.4.2.1.b**).

Figura 6.4.4.2.1.b
Rankings de abundância por espécie entre as zonas amostrais



As duas zonas se comportam semelhantes na distribuição da abundância sob as espécies. A concentração do número de espécies mais próximo ao eixo de intersecção demostra a homogeinidade da amostra. Algumas espécies, algumas vezes por serem mais conspícuas ou por terem o comportamento agregáriom, tendem a se afastar desta intersecção dos eixos. Estes plotes são representados pelo pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), a qual apresentou 91 e 95 registros, para as zonas amostrais ZA1 e ZA2, respectivamente. A marquita (Setophaga pitiayumi) com 80 registros na ZA1 e o sabiá-laranjeira (Turdus rufiventris) com 74 registros na ZA2 são responsáveis plelos plotes mais a direita no eixo da Abundância (**Figura 6.4.4.2.1.b**).

Para se avaliar os dados obtidos em campo, foram elaboradas análises com o intuito de verificar a suficiência amostral, tais como o índice de frequência em listas (IFL), a curva de rarefação das espécies registradas, e estimadores de riqueza, diversidade e equitabilidade. Cabe ressaltar que estas análises foram realizadas considerando apenas o método padronizado (listas de Mackinnon e Pontos de Escuta). O método de listas de Mackinnon é geralmente analisado considerando cada lista de n espécies (n = 10 no presente levantamento) como uma unidade amostral, sendo facilmente subdivididos em unidades amostrais menores. Os Pontos de escuta são unidades amostrais fixas e pré-estabelecidas (48 Pontos). Devido à diferença de unidades amostrais, a curva de rarefação foi construída o dia como unidade de amostra. Resultados de registros ocasionais e as informações adicionais de abundância não foram incluídos na elaboração das análises a seguir.

Uma forma de se calcular a abundância relativa das espécies, é através do Índice de Frequência em Listas (IFL) obtido a partir da metodologia padronizada Mackinnon.Esta frequência é calculada a partir da razão entre o número de vezes que uma determinada espécie compôs uma lista pelo número total de listas geradas (RIBON, 2010). Um outro índice erado foi o Índice Pontual de Abundância (IPA) obtido a partir dos resultados dos Pontos de Escutas. Este último método é resultado da razão entre a abundância dos resultados sobre o número de pontos. Embora a confiabilidade das estimativas de

abundância relativa obtidas pelo método de Listas de n espécies seja limitada para comparações entre espécies (POULSEN *et al*., 1997; HERZOG *et al*., 2002; O'DEA *et al*., 2004), o IFL pode ser útil para comparar diferenças na frequência de uma mesma espécie entre áreas distintas, ou entre campanhas. Os valores do IFL para o total são mostrados na **Tabela 6.4.4.2.1.b**, a seguir.

Tabela 6.4.4.2.1.b
Índice de Frequência em Listas (IFL) e Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie considerando o resultado da 1ª campanha de levantamento

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1				ZA2			
		LM	IFL	PE	IPA	LM	IFL	PE	IPA
Tinamiformes									
Tinamidae									
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	15	0,294	26	1,083	11	0,193	27	1,125
Tinamus solitarius	macuco							1	0,042
Galliformes									
Cracidae									
Penelope obscura	jacuguaçu			6	0,250				
Odontophoridae									
Odontophorus capueira	uru							2	0,083
Pelecaniformes									
Threskiornithidae									
Theristicus caudatus	curicaca	10	0,196	17	0,708			3	0,125
Cathartiformes									
Cathartidae									
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha			1	0,042	1	0,018		
Coragyps atratus	urubu			1	0,042	1	0,018		
Accipitriformes									
Accipitridae									
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	1	0,020	1	0,042	1	0,018		
Ictinia plumbea	sovi							1	0,042
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1	0,020	4	0,167				
Charadriiformes									
Charadriidae									
Vanellus chilensis	quero-quero	2	0,039			1	0,018		
Apodiformes									
Apodidae									
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal			2	0,083				
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho					1	0,018		
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco			1	0,042	4	0,070	2	0,083
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	1	0,020			1	0,018		
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta			1	0,042	2	0,035		
Trogoniformes									
Trogonidae									
Trogon rufus	surucuá-dourado					1	0,018		
Trogon surrucura	surucuá-variado	1	0,020	3	0,125	10	0,175	11	0,458
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae									
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	1	0,020						
Cariamiformes									
Cariamidae									
Cariama cristata	seriema	1	0,020						

Tabela 6.4.4.2.1.b
Índice de Frequência em Listas (IFL) e Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie considerando o resultado da 1ª campanha de levantamento

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1				ZA2			
		LM	IFL	PE	IPA	LM	IFL	PE	IPA
Columbiformes									
Columbidae									
Columbina talpacoti	rolinha			2	0,083				
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca					11	0,193		
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1	0,020			6	0,105	1	0,042
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	1	0,020	1	0,042	3	0,053	3	0,125
Patagioenas picazuro	asa-branca					1	0,018		
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	7	0,137	7	0,292			2	0,083
Gruiformes									
Rallidae									
Aramides saracura	saracura-do-mato					4	0,070	4	0,167
Falconiformes									
Falconidae									
Caracara plancus	carcará	8	0,157	4	0,167				
Milvago chimachima	carrapateiro	3	0,059	1	0,042	2	0,035	4	0,167
Milvago chimango	chimango			3	0,125				
Piciformes									
Ramphastidae									
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	3	0,059			16	0,281	27	1,125
Picidae									
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo			1	0,042	1	0,018	1	0,042
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	3	0,059	2	0,083	3	0,053	2	0,083
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	4	0,078	1	0,042	1	0,018	2	0,083
Psittaciformes									
Psittacidae									
Amazona pretrei	papagaio-charão					2	0,035	11	0,458
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	2	0,039	6	0,250				
Myiopsitta monachus	caturrita					2	0,035	11	0,458
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	2	0,039	19	0,792	1	0,018	2	0,083
Pionus maximiliani	maitaca	1	0,020						
Pyrrhura frontalis	tiriba	11	0,216	38	1,583	12	0,211	17	0,708
Triclaria malachitacea	sabiá-cica					1	0,018		
Passeriformes									
Thamnophilidae									
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa					1	0,018		
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	12	0,235	17	0,708	7	0,123	6	0,250
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	3	0,059	4	0,167	2	0,035		
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande					6	0,105	5	0,208
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	3	0,059	4	0,167	2	0,035	1	0,042
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	8	0,157	15	0,625	7	0,123	21	0,875
Furnariidae									
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	18	0,353	24	1,000	8	0,140	7	0,292
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	3	0,059	4	0,167	7	0,123	6	0,250
Leptasthenura setaria	grimpeiro	9	0,176	22	0,917	29	0,509	21	0,875
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	1	0,020						
Lochmias nematura	joão-porca			5	0,208				
Synallaxis cinerascens	pi-puí	9	0,176	6	0,250	6	0,105	2	0,083
Synallaxis ruficapilla	pichororé					3	0,053	3	0,125
Synallaxis spixi	joão-teneném	1	0,020	1	0,042	6	0,105	2	0,083
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	2	0,039	4	0,167	10	0,175	13	0,542

Tabela 6.4.4.2.1.b
Índice de Frequência em Listas (IFL) e Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie considerando o resultado da 1ª campanha de levantamento

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1				ZA2			
		LM	IFL	PE	IPA	LM	IFL	PE	IPA
Conopophagidae									
Conopophaga lineata	chupa-dente			2	0,083	2	0,035		
Grallariidae									
Grallaria varia	tovacuçu					7	0,123	3	0,125
Hylopezus nattereri	pinto-do-mato					16	0,281	5	0,208
Corvidae									
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	2	0,039	2	0,083	6	0,105	9	0,375
Cotingidae									
Carpornis cucullata	corocoxó					6	0,105	7	0,292
Procnias nudicollis	araponga					1	0,018		
Hirundinidae									
Progne chalybea	andorinha-grande	1	0,020						
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	1	0,020						
Pipridae									
Chiroxiphia caudata	tangará					1	0,018		
Platyrinchidae									
Platyrinchus mystaceus	patinho			1	0,042				
Rhinocryptidae									
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	1	0,020			12	0,211	8	0,333
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	20	0,392	23	0,958	3	0,053	2	0,083
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó					3	0,053	1	0,042
Tyrannidae									
Camptostoma obsoletum	risadinha	11	0,216	10	0,417	4	0,070	1	0,042
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela			1	0,042	4	0,070		
Elaenia mesoleuca	tuque	1	0,020	2	0,083	1	0,018	1	0,042
Elaenia parvirostris	tuque-pium			2	0,083				
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	1	0,020	1	0,042				
Lathrotriccus euleri	enferrujado	1	0,020	2	0,083			1	0,042
Myiarchus swainsoni	irré					1	0,018	1	0,042
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi					1	0,018		
Serpophaga subcristata	alegrinho	2	0,039	1	0,042				
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	19	0,373	23	0,958	9	0,158	11	0,458
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado					1	0,018		
Thraupidae									
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	32	0,627	30	1,250	30	0,526	31	1,292
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	4	0,078	3	0,125				
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	4	0,078	7	0,292	2	0,035	3	0,125
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha					1	0,018	3	0,125
Saltator similis	trinca-ferro	1	0,020			20	0,351	6	0,250
Sicalis flaveola	canário-da-terra					2	0,035		
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu					1	0,018		
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	12	0,235	12	0,500				
Tachyphonus coronatus	tiê-preto							2	0,083
Tangara preciosa	saíra-preciosa	1	0,020	4	0,167	3	0,053	1	0,042
Turdidae									
Turdus albicollis	sabiá-coleira	4	0,078	2	0,083	2	0,035	2	0,083
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	1	0,020	3	0,125			3	0,125
Turdus flavipes	sabiá-una					5	0,088	3	0,125
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	22	0,431	31	1,292	29	0,509	45	1,875

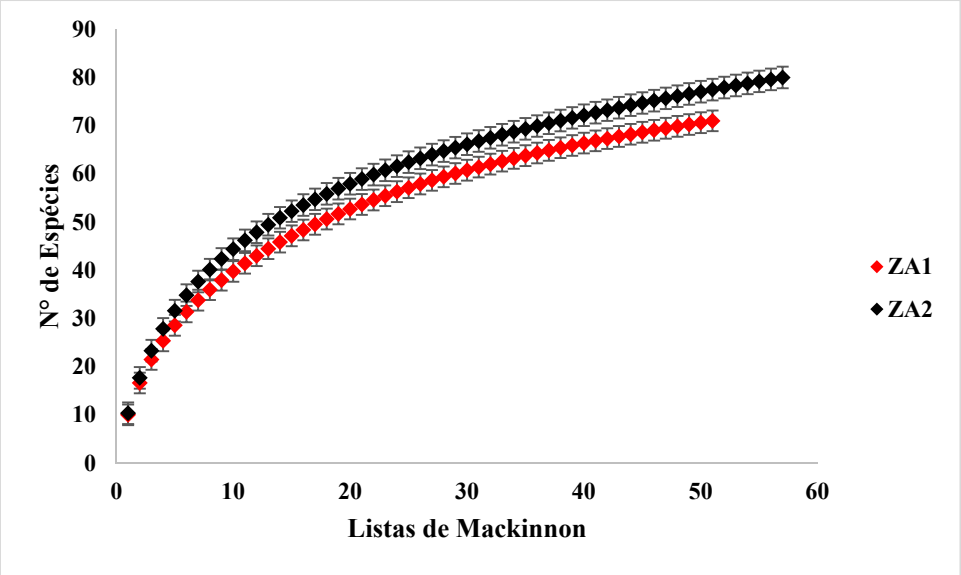
Tabela 6.4.4.2.1.b
Índice de Frequência em Listas (IFL) e Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie considerando o resultado da 1ª campanha de levantamento

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1				ZA2			
		LM	IFL	PE	IPA	LM	IFL	PE	IPA
Icteridae									
Cacicus chrysopterus	japuíra	15	0,294	19	0,792	17	0,298	26	1,083
Parulidae									
Basileuterus culicivorus	pula-pula	1	0,020	5	0,208	28	0,491	19	0,792
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	39	0,765	52	2,167	41	0,719	54	2,250
Setophaga pitiayumi	mariquita	35	0,686	45	1,875	16	0,281	17	0,708
Passerellidae									
Zonotrichia capensis	tico-tico	25	0,490	8	0,333	16	0,281	6	0,250
Passeridae									
Passer domesticus	pardal					1	0,018		

Através das listas de Mackinnon obtidas ao longo das amostragens de aves, observa-se que a espécie com maior IFL na ZA1 foi o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – IFL = 0,765; presentes em 39 listas), seguidas a mariquita (*Setophaga pitiayumi* – IFL = 0,686 presentes em 35 listas), enquanto que na ZA2 as espécies com maiores índices foram o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – IFL = 0,719; presentes em 41 listas) e o quete-do-sul (*Microspingus cabanisi* – IFL = 0526 presentes em 30 listas) (**Tabela 6.4.4.2.1.b**). Em contrapartida, 37 e 43 espécies foram registradas entre uma e cinco listas apenas, entre elas estão o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus* – N=1, IFL=0,018), o beija-flor-de-fronte-violeta (Thalurania glaucopis – N=2, IFL=0,035), a saracura-do-mato (*Aramides saracura* – N=4, IFL=0,070), o sabiá-una (*Aramides saracura* – N=5, IFL=0,088), entre outros (**Tabela 6.4.4.2.1.b**). Em relação ao método de Ponto de Escuta e o IPA, as espécies com maiores índices na ZA1 foram o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – IPA = 2,167; com 52 registros), seguido pela mariquita (*Setophaga pitiayumi* – IPA = 1,875; com 45 registros), enquanto que na ZA2, as espécies com maiores IPAs foram o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara* – IPA = 2,250; com 54 registros) e o sabiá-laranjeiras (*Turdus rufiventris* – IPA = 1,875; com 45 registros) (**Tabela 6.4.4.2.1.b**).

Quando comparado à estrutura de comunidades, o número de espécies por número de indivíduos amostrados é uma medida bastante útil. Entretanto, as comparações de comunidades são frequentemente baseadas em diferentes tamanhos amostrais, que, por sua vez, dificultam as conclusões. Uma solução proposta para este problema é a adoção da técnica da curva de rarefação, que consiste em calcular o número esperado de espécies em cada amostra para um tamanho de amostra padrão. Portanto, com a intenção de testar a eficiência dos esforços durante a campanha de levantamento da avifauna, foi confeccionada uma curva por unidade amostral para o total observado (**Figura 6.4.4.2.1.c**).

Figura 6.4.4.2.1.c
Curva de rarefação por amostra, considerando somente os dados obtidos por listas de Mackinnon



A curva de rarefação de espécies gerada mostra-se ascendente, sem indícios de estabilização, indicando que a riqueza real não foi alcançada e que são esperados um número maior de espécies para as zonas amostradas. Estes resultados já eram esperados, levando em consideração que estudos com pequenos esforços amostrais não são suficientes para alcançar a estabilidade das curvas, a qual só devem ocorrer a longo prazo, principalmente quando se leva em consideração espécies endêmicas e ou ameaçadas de extinção, as quais são naturalmente raras e apresentam baixa densidade populacional, demandando muito mais tempo para serem registradas em campo (COSTA-BRAGA *et al*., 2014; STRAUBE *et al*., 2010; VASCONCELOS, 2006). Desta forma, mais espécies poderão ser registradas com o aumento do esforço amostral, resultados que são corroborados pelos estimadores de riqueza, os quais estimam mais espécies para a região do empreendimento (**Tabela 6.4.4.2.1.c**).

A comparação da riqueza observada com os estimadores de riqueza pode ser utilizada como mais uma análise da suficiência amostral. Em estudos de curta duração, é possível considerar riquezas equivalentes a 90% ou mais da estimada como indicadores de uma amostragem representativa (p.ex. HERZOG *et al*., 2002; CAVARZERE *et al*., 2012 para listas de Mackinnon). Esses valores são indicados para a presente campanha, servindo como sugestão do esforço adicional mínimo necessário para atingir amostragem representativa para a estação em questão. A **Tabela 6.4.4.2.1.c** mostra riqueza, número de registros, estimadores de riqueza baseados em incidência (Chao2 e Jackknife 1), índices de diversidade alfa (Alfa de Fisher e Shannon exponencial) e equitabilidade calculados considerando somente os dados de Listas de Mackinnon. O uso do índice de Shannon exponencial eH permite comparar os valores dos índices diretamente com a riqueza observada (HILL, 1973; KEYLOCK, 2005; TUOMISTO, 2010).

Os estimadores de riquezas gerados aqui (Chao 2 e Jacknife 1) corroboram o resultado mostrado pela curva de rarefação de espécies (**Figura 6.4.4.2.1.c**), com estimativas superiores ao observado, sendo estimadas 207,37 espécies para Chao 2 e 228,32 espécies para Jacknife 1, indicando que ainda são esperadas cerca de 12,3 e 20,3% a mais espécies, respectivamente, porém, com uma alta porcentagem obtida, com 87,7% da riqueza obtida para Chao 2 e 79,7% para Jacknife 1 (**Tabela 6.4.4.2.1.c**).

O índice de diversidade Shannon (também chamado de índice Shannon-Wiener (H')) é um dos diversos índices utilizados para medir a diversidade em dados categóricos. É simplesmente a informação entrópica da distribuição. Este índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Para este índice o valor foi de 3,75 para os dados gerais e 3,49 e 3,65 para as zonas ZA1 e ZA2, respectivamente (Tabela 6.4.4.2.1.c). Este valor pode ser considerado alto, uma vez que os valores assumidos pelo indice de Shannon-Wiener situam-se entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5 (MAGURRAN, 1988). Saber a diversidade de espécies numa área é fundamental para compreensão da natureza e, por extensão, para otimizar o gerenciamento da área em relação a atividade de exploração de baixo impacto, conservação dos recursos naturais ou recuperação de ecossistemas degradados (MELO, 2008).

Outro índice utilizado é o Alpha de Fisher, o qual tem algumas vantagens sobre outros índices de diversidade, por ser pouco influenciado pelo tamanho da amostra ou pela abundância das espécies mais comuns (TAYLOR & FORSMAN 1976). O índice Alpha de Fisher relaciona o número de espécies (S) ao número de indivíduos (N) em uma comunidade através da seguinte equação: $S = \alpha \ln (1 + N/\alpha)$ (FISHER *et al*., 1943). No presente estudo o índice foi de 22,39 para os dados gerais e 17,76 e 20,62 para as zonas ZA1 e ZA2, respectivamente. Estes resultados podem ser considerados uma alta diversidade para as zonas de estudo (**Tabela 6.4.4.2.1.c**).

A Equitabilidade varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, indica uma uniformidade de distribuição da abundância dos registros no universo amostral (riqueza) (BROWER & ZAR 1984). Para o presente estudo, o índice de Equitabilidade foi de 0.81 para os dados gerais e 0,81 e 0,83 para as zonas ZA1 e ZA2, respectivamente, indicando a homogeneidade da abundância sobre as espécies, fato corroborado pelo cálculo da frequência de ocorrência das espécies (IFL) (**Figura 6.4.4.2.1.a**).

Tabela 6.4.4.2.1.c
Estimadores de riqueza e equitabilidade de aves registradas durante a campanha de levantamento de aves*

Índices	ZA1	ZA2	Geral
Riqueza Observada (S)	71	80	100
Número de registros (N)	949	978	1927
Riqueza Estimada (Chao 2)	86,24	102,6	122,79
Riqueza Estimada (Jacknife 1)	89,63	102,6	123,78
Diversidade (Shannon, H)	3,49	3,65	3,75
Diversidade (Alfa de Fisher)	17,76	20,62	22,39
Equitabilidade_J	0,81	0,83	0,81

*dados baseados apenas nas Listas de Mackinnon.

Dependência Florestal

O uso do habitat é baseado na maneira como um indivíduo de determinada espécie utiliza os recursos disponíveis em um ambiente para suprir suas necessidades biológicas, tais como forrageio, alimentação, descanso, nidificação, e entre outros. Os mais variados recursos disponíveis num ambiente, juntamente com a influência de outras espécies, podendo ser competidoras ou predadoras, resultam nos diferentes tipos de habitats utilizados pelas espécies na paisagem, especialmente em ambientes heterogêneos (BLOCK & BRENNAN, 1993; LEE & ROTENBERRY, 2005). As espécies de aves registradas na presente campanha de levantamento, foram classificadas e analisadas quanto ao uso do habitat em três grandes categorias: "I – independente de ambientes florestais"; "S – semi-dependente de ambientes florestais"; e "F – dependente de ambientes florestais" (STOTZ *et al*., 1996).

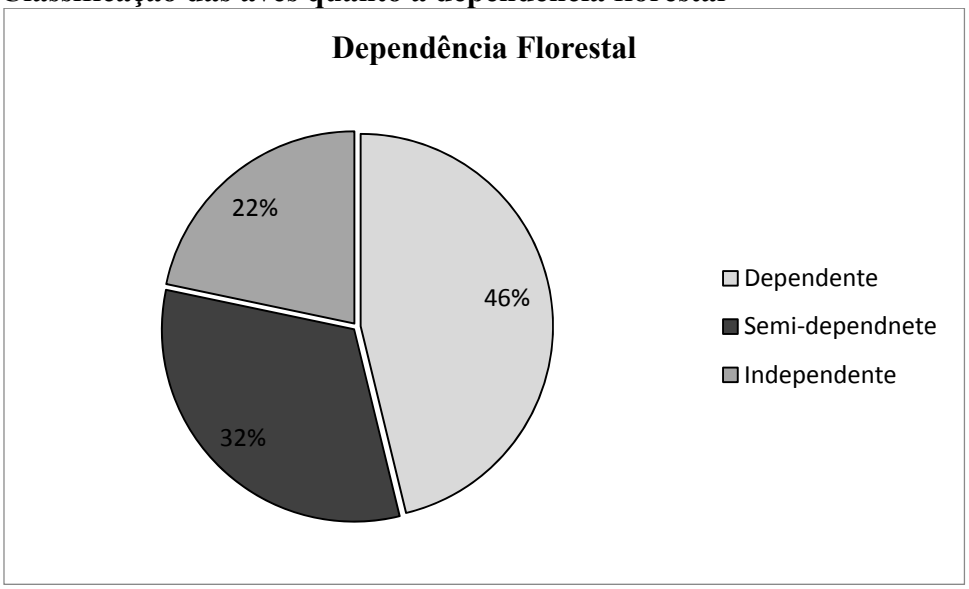
Desta forma, observa-se que a metade da assembleia de aves registradas, 46,2% (49 spp.), são dependentes de ambientes florestados, seguido das espécies semi-dependentes florestais, com 32,1% (34 spp.) de representatividade e das espécies independentes florestais, com 21,7% (19 spp.) de representatividade (**Figura 6.4.4.2.1.d**). A maior representatividade de espécies dependentes florestais já era esperada, levando em consideração que as zonas amostrais, estão, em sua maioria, inseridas em áreas com fragmentos florestais. Da mesma forma, uma representação das espécies semi-dependentes e independentes, devido à presença de alguns banhados e áreas alagáveis próximo a linha de servidão. Algumas porções também estão sob forte influência antrópica, tais como moradias circunvizinhas além de monoculturas de pinus e eucalipto. O processo de antropização exerce uma forte influência na estrutura e composição (comunidade) da avifauna, principalmente quando este ocorre em grandes formações florestais, podendo resultar na redução de espécies dependentes florestais e com alta sensibilidade as perturbações ambientais. Estas espécies, as quais são ecologicamente mais exigentes em relação as condições do meio, são, aos poucos substituídas por espécies mais tolerantes, com grande plasticidade e capacidade adaptativa e baixa sensibilidade as alterações do ambiente. Quanto mais intensas são as modificações impostas ao ambiente, mas severas serão as mudanças na comunidade avifaunística.

Dentre as espécies independentes de ambientes florestais, as quais podem ocorrer em áreas abertas como campos, pastagens, capoeiras baixas, campos sujos, e outros ambientes. Vale destacar espécies como o inambu guaçu (*Crypturellus obsoletus*), a curica (*Theristicus caudatus*) e o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), sendo as mais abundantes. Além disso, vale destacar que grande parcela das espécies independentes de ambientes florestais (21,7%), apresentam baixa sensibilidade as alterações do ambiente, sendo em muitos casos, beneficiadas com o processo de antropização, dentre elas destacam-se o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o urubu *(Coragyps atratus*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o tuque (*Elaenia mesoleuca*) o pardal (Passer domesticus), entre outros. Apenas a coruja-listrada (*Strix hylophila*) é a única classificada com alta sensibilidade (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

As espécies semidependentes florestais são aquelas espécies que ocorrem tanto em vegetação secundária (capoeiras) como em florestas maduras e suas bordas, sendo que algumas podem estar associadas a vegetações abertas. Dentre as espécies destacam-se o trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), por apresentar alta sensibilidade as alterações do ambiente e espécies como o sovi (*Ictinia plumbea*), a japuíra (*Cacicus chrysopterus*), o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), o surucua-dourado (Trogon rufus), o papagaio-charão (Amazona pretrei), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri),* o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), o pichochoré (*Synallaxis ruficapilla*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), entre outros, por apresentarem média sensibilidade as perturbações do ambiente (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Já as espécies dependentes florestais, o qual foi a maior parte dos registros, estão associadas a florestas maduras, podendo, em alguns casos, também ocorrer em ambientes de borda. Espécies florestais apresentam alta especificidade de habitat e são prejudicadas pelos processos da fragmentação, a diminuição de áreas de vida dessas espécies geralmente acarreta na diminuição de suas populações e aumenta a possibilidade de extinções locais (MARINI & GARCIA 2005). Para as espécies florestais registradas, é importante mencionar que dentre as 49 espécies registradas, 35 espécies (71,4%) apresentam de média a alta sensibilidade às alterações do ambiente, dentre elas estão a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), a tovacuçu (*Grallaria varia*), o uru (*Odontophorus capueira*), o corocoxó (Carpornis cucullata), o pinto-do-mato (*Hylopezus nattereri*), a tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), e o arapaçu-escamoso-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), as quais apresentam alta sensibilidade as perturbações do ambiente e espécies como o matracão (Batara cinerea), o quete-do-sul (*Microspingus cabanisi*), o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), o quem-te-vestiu (*Poospiza nigrorufa*), a tiriba (*Pyrrhura frontalis*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), as quais apresentam média sensibilidade (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Figura 6.4.4.2.1.d
Classificação das aves quanto à dependência florestal



Sensibilidade

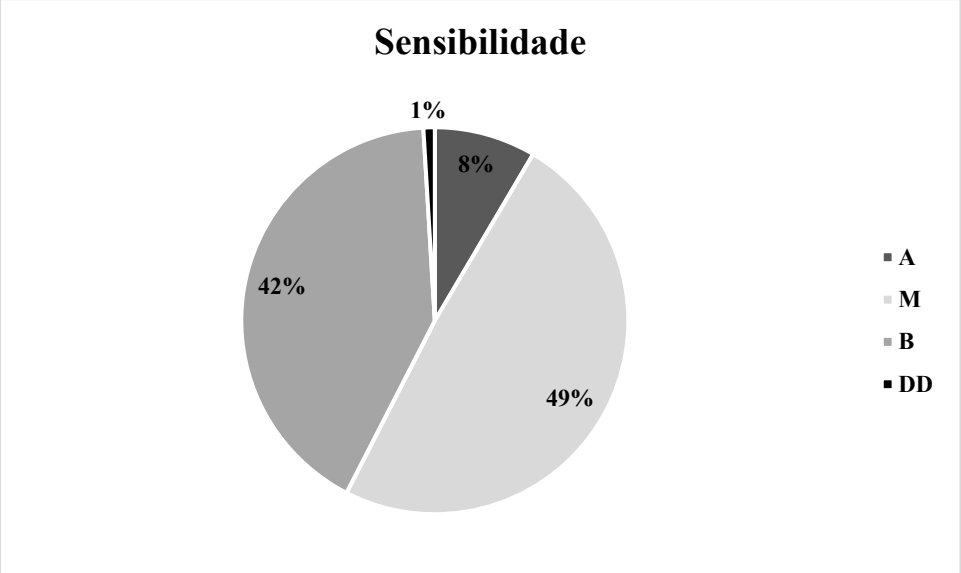
As espécies de aves também foram analisadas quanto à sensibilidade aos distúrbios causados pelas atividades humanas, sendo classificadas da seguinte forma: Baixa sensibilidade "B" - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem próximas a ecossistemas naturais; Média sensibilidade "M" - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se estiverem próximas a ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos; Alta sensibilidade "A" - espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase imperturbados (STOTZ *et al*., 1996).

Com base na classificação de Sensibilidade de Stotz *et al*. (1996), observa-se o predomínio de espécies com média sensibilidade, com 52 espécies registradas, valor que representa cerca de 49% da assembleia de aves registrada, seguida das espécies com baixa sensibilidade, com 44 espécies registradas, representando 41,5% das aves registradas e, por fim, as espécies com alta sensibilidade as perturbações do ambiente, com nove espécies registradas, valor que representa apenas 9,5% da comunidade de aves registrada (**Figura 6.4.4.2.1.e**).

Conforme mencionado anteriormente, as fitofisionomias presentes nas zonas amostrais, no geral, são compostas por fragmentos florestais, rodeada de Unidades de Conservação Municipais e Estaduais, o que torna as áreas com potencial para promover a manutenção da biodiversidade. Estas características corroboram os resultados, com predomínio de espécies com média e alta sensibilidade. A região também apresenta área com influência antrópica, com regiões de arbustos e cobertura descontínua de copas, tornando o ambiente com áreas abertas, além de grandes áreas de monoculturas e presença de banhados e áreas inundáveis. Tais características favorecem as espécies mais generalistas e com baixa sensibilidade as alterações do ambiente, sendo, em

muitos casos, favorecidas pelo processo de antropização, este fato pode explicar a dominância de 44,5% das espécies com baixa sensibilidade (alta capacidade adaptativa) aos distúrbios do ambiente bem como as espécies independentes de ambientes florestais, com 22% de representatividade. Além disso, a riqueza de espécies com baixa sensibilidade está também relacionada às espécies das Famílias Tyrannidae e Thraupidae, sendo as mais ricas neste estudo. As espécies destas famílias apresentam maior tolerância aos efeitos da fragmentação, além de apresentarem maior plasticidade no uso de diferentes ambientes (MENCATO & TRECO 2016; RATON & GOMES 2015; ROCHA *et al*., 2015; PADOVEZI *et al*., 2014).

Figura 6.4.4.2.1.e
Classificação das aves quanto à sensibilidade as perturbações do ambiente



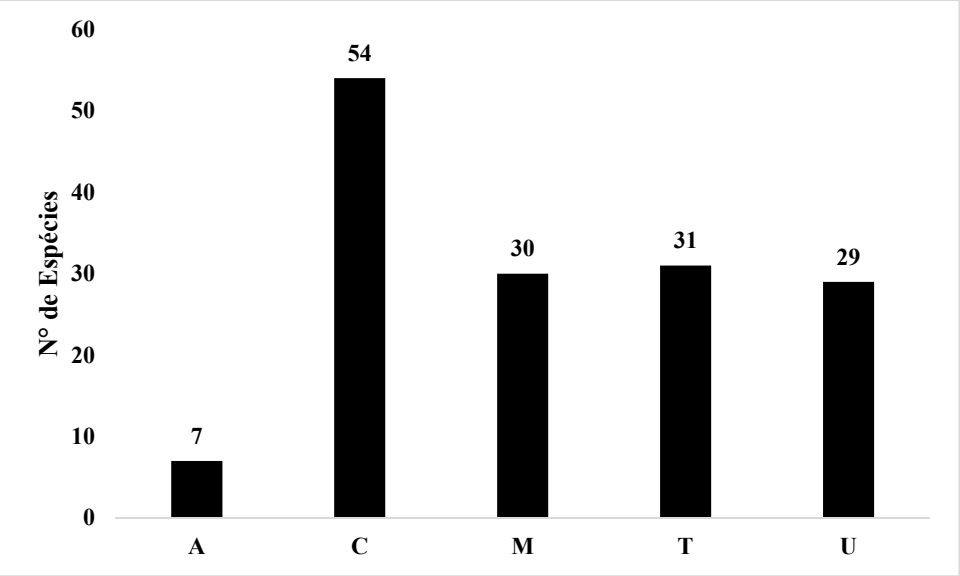
Estratificação

A análise de estratificação é uma importante ferramenta para estudos de impacto. As florestas tropicais apresentam diferentes estratos, o que promove diferentes nichos ecológicos. A riqueza de aves registrada foi classificada com base nos critérios de Stotz *et al*. (1996) quanto ao estrato em que cada espécie ocupa na paisagem. É importante destacar que algumas espécies ocupam mais de um estrato no ambiente, desta forma a soma de valores de cada estrato será maior que a riqueza total observada. Nesta classificação adotada, um mesmo indivíduo pode ocupar mais de um estrato.

Segundo os critérios de Stotz *et al*. (1996), o estrato que apresentou a maior riqueza foi o da copa (C), com 54 espécies registradas (50,9%), seguido pleo terrestre (T) com 31 espécies registradas, o que representa cerca de 29,2% da assembleia de aves, seguida estrato médio (M) com 30 espécies (28,8%), do sub-bosque (U) com 29 espécies, representando (27,3%) das espécies e do aéreo (A) com sete espécies registradas (6,6%) (**Figura 6.4.4.2.1.f**). Dentre as espécies que são dependentes de ambientes florestais e apresentam alta sensibilidade as alterações do ambiente, estão o corocoxó (*Carpornis cucullata*) e o arapaçu-escamoso-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), os quais utilizam

predominantemente os estratos médio. A tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), a qual habita o estrato terrestre no interior de florestas úmidas e capoeiras maduras. As espécies que utilizam os estratos terrestre e sub-bosque são consideradas mais sensíveis à fragmentação florestal, devido à baixa capacidade de dispersão que estas apresentam, tornando-se boas indicadoras da qualidade do ambiente (DONATELLI *et al*., 2007; STOUFFER & BIERREGAARD, 1995). De forma geral, a copa, estrato médio e sub-bosque, são importantes para as espécies na obtenção de recursos alimentares e de abrigo, tais como folhas, galhos, flores, frutos e sementes e na conservação e manutenção natural dos ecossistemas florestais (LIMA *et al*., 2015).

Figura 6.4.4.2.1.f
Classificação das aves quanto a estratificação. A – Aquáticas, C - Copa, M – estrato médio, T – Terrestres, U – Sub-bosque



Guildas Tróficas

As guildas tróficas correspondem ao grupo de espécies que exploram a mesma classe de recursos de maneira semelhante (ROOT, 1967). Segundo TERBORGH & ROBINSON (1986), o conceito de guilda abre a possibilidade para comparações entre a organização funcional de diferentes comunidades, embora elas possam possuir diferentes composições específicas. A estrutura e composição de uma comunidade de aves sofrem mudanças quando ocorre alguma alteração na vegetação, seja ela natural ou provocada pelas atividades humanas (ALEIXO, 1999). Estudos demonstraram que espécies com dieta específica, como os insetívoros e frugívoros, tendem a ser mais sensíveis à redução de habitats (WILLIS, 1979; GRAY *et al*., 2007; O'DEA & WHITTAKER, 2007). A ausência ou presença de determinadas espécies destas guildas pode indicar o grau de preservação do ambiente (CAVARZERE *et al*., 2012).

Para o presente levantamento, observou-se o predomínio de espécies Insetívoras, com 45 espécies registradas, o que representa 42,5% da assembleia de aves registrada, seguido pelas Onívoras, com 27 espécies registradas, o que representa cerca de 25,4 da

assembleia de aves registrada (**Figura 6.4.4.2.1.g**). A maior representatividade de onívoros e insetívoros (com exceção de alguns grupos de insetívoros) pode indicar um menor grau de preservação dos ambientes amostrados, uma vez que estas espécies apresentam grande plasticidade, com elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados, sendo pouco exigentes em relação aos recursos ambientais (SICK, 1997). Entretanto, grupos de espécies de sub-bosque (27,3%) e de copa (50,9%) elevam o percentual da guilda dos insetívoros. Dentre as espécies de insetívoros registradas destacam-se o tovacuçu (*Grallaria varia*), o pinto-do-mato (*Hylopezus nattereri*), a tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), o arapaçu-escamoso-do-sul(*Lepidocolaptes falcinellus*) e o trepardorzinho (*Heliobletus contaminatus*), os quais são classificados com sensibilidade alta. Estas espécies apresentam alta especificidade de habitat, com pequena capacidade de dispersão, ficando mais restritas ao interior e borda da floresta, podendo desaparecer com a fragmentação da mesma (STOUFFER & BIERREGAARD, 1995) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

A grande representatividade de insetívoros foi também observada em diversos estudos realizados em levantamentos de avifauna (BIERREGAARD, 1990; STOUFFER & BIERREGAARD, 1995; PIRATELLI & PEREIRA, 2002; PONÇO *et al*., 2013; SOUZA *et al*., 2015). O número elevado de espécies insetívoras é padrão para a região tropical, estas possuem disponibilidade de alimento em grande parte do ano. Além disso, o elevado número de espécies insetívoras parece ser influenciado pela alta diversidade de espécies da família Tyrannidae, as quais representam cerca de 18% das espécies da América do Sul e possui um elevado número de espécies insetívoras (SICK, 1997).

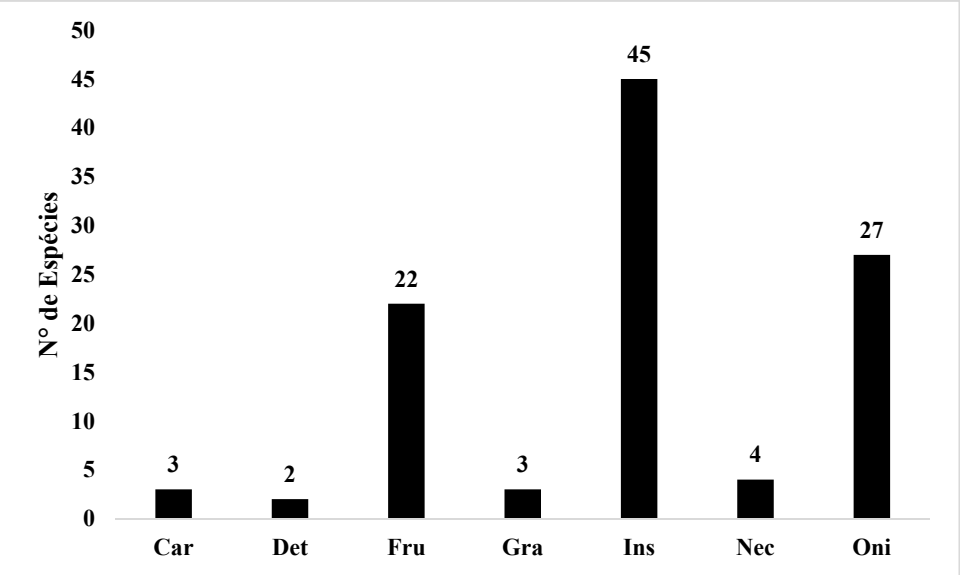
Os frugívoros participam da dispersão de sementes de diversas espécies vegetais e sua morfologia influencia o tipo de fruto consumido e a eficiência como agente dispersor (SILVA, 2008). As espécies frugívoras representam cerca de 56% das famílias de aves de todo o mundo, sendo que nas florestas neotropicais cerca de 30% da avifauna inclui frutos em sua dieta. Estes são considerados um dos grupos de animais mais importantes para a dispersão de sementes, não só pela abundância de indivíduos e alta frequência de consumo de frutos, mas também pela capacidade de se deslocarem por grandes distâncias, tornando a dispersão ainda mais eficiente. (PIZO & GALETTI, 2010). Nesta campanha de levantamento foram registradas um total de 22 espécies frugívoras, valor que representa um total de 20,7% da riqueza total obtida (**Figura 6.4.4.2.1.g**). Para estas espécies, é importante destacar os frugívoros de médio a grande porte e que são restritos a habitats florestais e suas bordas como a pomba-amargos (Patagioenas plumbea) e corocoxó (*Carpornis cucullata*), os quais são classificadas com alta sensibilidade. Também se destacam o macuco (*Tinamus solitarius*), o inambuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), a pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), a juruti-pupu (*Leptotila verreauxi)*, a tiriba (*Pyrrhuta frontalis*) e a caturrita (*Myiopsitta monachus*), sendo importantes bioindicadores das áreas monitoradas. Além disso, alguns estudos relataram que espécies frugívoras de médio e grande porte, em especial aquelas que forrageiam no solo, são as mais afetadas pela fragmentação do habitat (PIZO, 2001; CAVARZERE *et al*., 2012) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Há uma relação de dependência de habitats com as guildas tróficas onde a maioria dos insetívoros especialistas e frugívoros são dependentes ou semi-dependentes de ambientes florestais, ao passo que grande parcela das aves granívoras apresenta baixa sensibilidade e independência florestal. Neste levantamento, os granívoros foram representados por três espécies, sendo pertencentes a seis famílias. Foram registradas a rolinha (*Columbina talpacoti*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e o tico-tico (*Zonotrichia capensis*) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Para os carnívoros e detritívoros, foram registradas três e duas espécies, respectivamente. Para os carnívoros foram registrados o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) e a jurucutu (*Bubo virginianus*). Por serem predadores de topo de cadeia, as espécies carnívoras são naturalmente menos comuns e abundantes quando comparadas a outros grupos tróficos, o que está relacionado as extensas áreas que estas aves ocupam e por apresentarem naturalmente menor abundância em relação as suas presas (FILHO & SILVEIRA, 2012). Espécies necrófagas como o urubu (*Coragyps atratus*) e o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), registrados no presente estudo de fauna, são normalmente abundantes, possuem comportamento gregário e ampla distribuição. No entanto, a guilda de detritívoros é representada por poucas espécies, sendo que para o Brasil são listadas apenas cinco espécies, o que justifica o baixo número de espécies para esta guilda (SICK 1997; FILHO & SILVEIRA, 2012; RIDGELY *et al*., 2015) (**Figura 6.4.4.2.1.g**).

Os nectarívoros registrados foram representados pelos troquilídeos, sendo eles o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*) e o beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*) e beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*). O baixo número de espécies desta guilda, pode indicar um alto grau de antropização dos ambientes estudados, com poucos remanescentes florestais, os quais não são capazes de manter um elevado número de espécies vegetais, principalmente as angiospermas, sendo consideradas boas indicadoras da qualidade do ambiente (MENDONÇA & ANJOS, 2005) (**Figura 6.4.4.2.1.g**).

Figura 6.4.4.2.1.g
Classificação das aves quanto às guildas tróficas. Car – Carnívoros, Det – Detritívoros, Fru – Frugívoros, Gras – Granívoros, Ins – Insetívoros, Nec – Nectarívoros, Oni – Onívoros



Espécies com Potencial Risco de Colisão com a Linha de Transmissão

De forma geral, as zonas amostrais apresentam características diferentes, o que pode proporcionar diferentes tipos de ambientes e consequentemente diferentes comunidades de aves. A diversidade morfológica e comportamental nas diferentes famílias de aves, pode significar que estas não respondam de maneira igual em relação à linha de transmissão e suas estruturas (BIASOTTO *et al*., 2017). A literatura relata diversos estudos sobre acidentes de aves com as linhas de transmissão, sendo que a maior parte destes estudos relacionam os acidentes à envergadura, características de voo, e hábitos congregatórios de algumas espécies de aves. A avifauna brasileira é relativamente menor que a avifauna onde tais estudos foram desenvolvidos, espécies como cisnes, grous, abutres, gansos e patos são maiores do que os representantes brasileiros. No entanto, ainda assim, algumas espécies de aves, principalmente as pertencentes as das famílias Accipitridae, Anatidae, Anhimidae, Anhingidae, Aramidae, Ardeidae, Cathartidae, Charadriidae, Ciconiidae, Columbidae, Falconidae, Hirundinidae, Laridae, Phalacrocoracidae, Picidae, Podicipedidae, Psittacidae, Rallidae, Ramphastidae, Recurvirostridae, Scolopacidae, apresentam caracteríticas de voo e envergadura suficiente para se colidirem com algumas das estruturas da linha de transmissão e suas torres, sendo consideradas as de maior potencial risco de colisão com as linhas de transmissão de energia (MICHENER 1928, BENSON, 1980, 1982; HAAS, 1980; JANSS, 2000; BEVANGER & BROSETH, 2001; FROST, 2008; SHAW, 2010).

Além disso, o tamanho e o alinhamento da linha de transmissão podem influenciar no risco de colisão uma vez que as aves podem não visualizar as estruturas, tal quadro pode ser ainda mais agravado, durante condições climáticas adversas, que diminuem a visibilidade das espécies, aumentando os riscos de colisão. A localização das estruturas

da linha de transmissão próxima de áreas congregatórias de aves como ninhais e principalmente áreas com rotas migratórias já conhecidas podem ocasionar em elevados números de colisões, uma vez que as espécies se deslocam em bandos númerosos, o que consequentemente aumenta a probabilidade de colisões com a linha e suas estruturas. Os distúrbios causados também durante as atividades das obras (aumento de ruído, supressão de vegetação, aumento da luminosidade, etc.) podem afetar os deslocamentos das aves e contribuir com o aumento de risco de colisão nas estruturas já implantadas. Sendo assim, na **Tabela 6.4.4.2.1.d** são apresentadas as aves registradas no levantamento que apresentam maior potencial de risco de colisão com a linha de transmissão de acordo com as características de voo e hábitos.

Tabela 6.4.4.2.1.d
Lista das espécies de aves com maior potencial de colisão com a linha de transmissão, registradas durante a 1ª campanha

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2
Pelecaniformes			
Threskiornithidae (1)			
Theristicus caudatus	curicaca	27	3
Cathartiformes			
Cathartidae (2)			
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1	1
Coragyps atratus	urubu	1	1
Accipitriformes			
Accipitridae (3)			
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	2	1
Ictinia plumbea	sovi		1
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	5	
Charadriiformes			
Charadriidae (1)			
Vanellus chilensis	quero-quero	2	1
Columbiformes			
Columbidae (6)			
Columbina talpacoti	rolinha	2	
Patagioenas picazuro	asa-branca		1
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	2	6
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	14	2
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1	7
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca		11
Strigiformes			
Strigidae (2)			
Bubo virginianus	jacurutu	1	
Strix hylophila	coruja-listrada	2	
Apodiformes			
Apodidae (1)			
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	2	
Piciformes			
Ramphastidae (1)			
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	3	43
Falconiformes			
Falconidae (3)			
Caracara plancus	carcará	12	
Milvago chimachima	carrapateiro	4	6

Tabela 6.4.4.2.1.d
Lista das espécies de aves com maior potencial de colisão com a linha de transmissão, registradas durante a 1ª campanha

Ordem/ Família/ Espécie	Nome popular	ZA1	ZA2
Milvago chimango	chimango	3	
Psittaciformes			
Psittacidae (7)			
Pyrrhura frontalis	tiriba	49	29
Myiopsitta monachus	caturrita		13
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	21	3
Pionus maximiliani	maitaca	1	
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	8	
Amazona pretrei	papagaio-charão		13
Triclaria malachitacea	sabiá-cica		1

Observando os resultados entre as zonas amostrais, observa-se que na zona amostral ZA1 foram registrados a maior riqueza e abundância das espécies com potencial de colisão (**Tabela 6.4.4.2.1.d**) A ZA1 registrou 21 espécies me relação a ZA2 que registrou 18 espécies.

Os efeitos de uma linha de transmissão sobre a avifauna são relativos e dependem de fatores como as características do ambiente, número de espécies presentes na área de estudo, biologia das espécies e entre outros. Entretanto, um dos principais impactos sobre a avifauna é a perturbação de rotas de espécies migratórias, na qual a linha pode atuar como barreira física aos deslocamentos, sendo a colisão uma consequência a este tipo de empreendimento. Vários estudos apontaram que o maior índice de mortalidade de aves ocorre em zonas de importantes corredores de migração ou de deslocamentos diários, como os que ocorrem com as espécies das Ordens Pelicaniformes e Psittaciformes.

Dentre as espécies mais vulneráveis registradas também podemos citar aquelas que fazem longos voos diários ou ficam planando por períodos prolongados, como é o caso das espécies de rapinantes como os gaviões, falcões e urubus os quais costumam utilizar as correntes de ar ascendentes e térmicas para ganhar altura e planar por longas distâncias. Estas espécies utilizam desta tática para evitar a perda de energia, uma vez que voos batidos (com o bater de asas) geram grande gasto de energia, isso se torna ainda mais importante, quando se leva em consideração que estes animais necessitam caçar quase diariamente, gerando um gasto ainda maior de energia (MENQ & DELARIVA, 2015). Para as espécies destas famílias foram registrados: o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), o urubu (*Coragyps atratus*), o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*) e o chimango (*Milvago chimango*) (**Tabela 6.4.4.2.1.d**). Além disso, é importante mencionar os rapinantes noturnos, a jurucutu (*Bubo virginianus*) e a coruja-listrada (*Strix hylophila*), que devido às atividades de forrageio noturnas tornam-se ainda mais vulneráveis as colisões.

Status de Conservação

Com o intuito de verificar o status de conservação das espécies registradas, foram consultadas listas de espécies ameaçadas de extinção nas esferas estadual, nacional e internacional. Para os critérios estadual, segundo a lista de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), duas espécies são classificadas como Em Perigo (EN), sendo elas o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e papagaio-charão (Amazona pretrei), três espécies são classificadas como Vulneráveis (VU), sendo elas o macuco (Tinamus solitarius), a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*) e a araponga (*Procnias nudicollis*). Três espécies são classificadas como Quase Ameaçadas (NT), sendo elas o sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), o uru (*Odontophorus capueira*) e o tovacuçu (Grallaria varia) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Quanto aos critérios nacionais, para o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018), nenhuma das espécies registradas encontram-se ameaçadas de extinção. Entretanto, o papagaio-de-peito-roxo (Amazona vinacea) e papagaio-charão (Amazona pretrei), são classificadas como Vulnerráveis (**Tabela 6.4.4.2.1.a**). Outras cinco espécies possuem populações (subespécies) que não ocorrem na região, porém, são ameaçadas em outras regiões do país.

E para os critérios internacionais, de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2019), uma única espécie é classificada com o maior grau de ameaça – Em Perigo (EN), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*). Duas espécies são classificadas como Vulneráveis (VU), sendo elas o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) e a araponga (*Procnias nudicollis*). Na categoria menos preocupante, a Quase Ameaçada (NT), foram registradas sete espécies, sendo eles o macuco (*Tinamus solitarius*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), o sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), o garimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o corocoxó (*Carpornis cucullata*) e a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*). As justificativas do grau de ameaça destas espécies são variadas, mas tem como base, principalmente, o declínio populacional as quais vêm sofrendo nos últimos anos devido ao desmatamento de florestas nativas, além da susceptibilidade das espécies à caça, seja para consumo, produção de adornos ou ornamentação (IUCN, 2019; WIKIAVES, 2019; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2018) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Ainda com base nos critérios internacionais, segundo a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2017), foram registradas quatro espécies presentes no Apêndice I, sendo elas o macuco (*Tinamus solitarius*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e papagaio-charão (*Amazona pretrei*). No Apêndice II foram registradas 16, sendo elas: o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), a jurucutu (*Bubo virginianus*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), o besourinho-de-bico-vermelho (Chlorostilbon lucidus), o beija-flor-de-fronte-violeta

(*Thalurania glaucopis*), o beija-flor-de-papo-branco (Leucochloris albicollis), o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o chimango (*Milvago chimango*), a caturrita (*Myiopsitta monachus*), a tiriba (*Pyrrhura frontalis*), o tucanuçu (*Ramphastos toco*), a tiriba (*Pyrrhura frontalis*), a caturrita (*Myiopsitta monachus*), a maitaca (*Pionus maximiliani*) e o sabiá-sica (*Triclaria malachitacea*). Este apêndice inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio e transporte devem ser regulados para evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência, além de espécies consideradas semelhantes a espécies ameaçadas devido à utilização comercial (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Além disso, foram consultados os Planos de Ação Nacionais (PANs) sendo eles: o Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias (Portaria ICMBio 77, de 27 de julho de 2016) e o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves Ameaçadas dos Campos Sulinos (Portaria ICMBio 21, de 17 de fevereiro de 2012). O Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias (ICMBio, 2016), apresenta em seu escopo especialmente as espécies pertencentes a Ordem Charadriiformes a qual é representada pelas gavivotas, maçaricos, pernilongos, trinta-réis, batuíras e entre outras. O PAN apresenta um total de 28 espécies, sendo 23 visitantes do Hemisfério Norte, três visitantes do Hemisfério Sul e duas espécies residentes no país. Para o presente levantamento, segundo o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), as espécies registradas com base nos dados secundários, apontam 13 espécies com comportamento migratório, sendo elas o marreca-rabo-de-espinho (*Oxyura vittata*), a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), o gavião-papa-gafanhoto (*Buteo swainsoni*), o batuiruçu (*Pluvialis dominica*), maçarico-grande-de-perna-amarela (Tringa melanoleuca), o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), o açarico-de-colete (*Calidris melanotos*), o falco-peregrino (*Falco peregrinus*), a guaracava-de-crista-branca (*Elaenia chilensis*), a andorinha-de-bando (*Hirundo rustica*), a andorinha-de-dorso-acanelado (*Petrochelidon pyrrhonota*) e calhandra-de-três-rabos (*Mimus triurus*). Nenhuma destas espécies foi registrada no levantamento de dados primários. Embora estas espécies não apresentem qualquer grau de ameaça com base nas listas consultadas, merecem atenção ao longo do estudo, por se tratarem de espécies migratórias as quais sofrem ameaças em decorrência da degradação costeira devido ao desenvolvimento humano, utilização do habitat para lazer humano, agricultura, pesca indiscriminada e poluição ambiental, além de coletas de ovos e predação de ninhos. Ressalta que a maior parte destas espécies citadas pelo PAN corresponde a aves costeiras e fora da área de estudo do empreendimento.

Espécies de Valor Significativo, Econômico ou Alimentício para as Populações Locais

A região do empreendimento apresenta uma rica diversidade em relação às espécies cinegéticas, as quais estão entre as primeiras a desaparecer de qualquer área em função da caça, ou do interesse para comercialização (BEZERRA *et al*., 2011; ALVES *et al*., 2012; BARBOSA *et al*., 2014). A caça, tanto para obtenção de alimento, quanto para o comércio ilegal, voltado para as espécies de gaiola, é uma atividade passada de geração em geração, e ao longo de anos é responsável pela diminuição das populações de algumas espécies, e quase extinção de outras, como o jaó-do-sul (*Crypturellus*

noctivagus), o pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), e algumas espécies da família Psittacidae, que tiveram suas populações muito reduzidas, chegando à beira da extinção (BEZERRA *et al*., 2011). Na presente campanha de levantamento, foram registradas espécies cinegéticas que sofrem com a pressão de caça principalmente para s alimentação, sendo elas: o macuco (*Tinamus solitarius*), o inambu guaçu (*Crypturellus obsoletus*), o jacuguaçu (*Penelope obscura*), o uru (*Odontophorus capueira*), a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), a saracura-carijó (*Pardirallus maculatus*), a rolinha (*Columbina talpacoti*), a asa-branca (*Patagioenas picazuro*), a pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), a juruti-de-testa-branca (*Leptotila rufaxilla*), o bacurau (*Nyctidromus albicollis*) e o bacurau-tesourão (*Hydropsalis forcipata*) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

E entre as espécies registradas que são visadas para o comércio ilegal com fins de ornamentação e/ou como pets, estão aquelas pertencentes às famílias do Apêndice II da CITES e outras espécies como o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), a tiriba (*Pyrrhura frontalis*), a cuturrita (*Myiopsitta monachus*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), a maitaca (*Pionus maximiliani*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o papagaio-charão (*Amazona pretrei*), o sabiá-cica (*Triclaria malachitacea*), o sabiá-uma (*Turdus flavipes*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), a japuíra (*Cacicus chrysopterus*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) e o trinca-fero (*Saltator similis*) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**). Estas espécies merecem atenção, pois são importantes bioindicadoras do grau de preservação do ambiente, tendo em vista que são as primeiras a desaparecerem com a pressão de caça.

Endemismo

Os padrões de distribuição geográfica de espécies endêmicas têm sido empregados na identificação de áreas prioritárias para conservação em todo o mundo (KERR, 1997; STATTERSFIELD *et al*., 1998). A conservação da Mata Atlântica é considerada prioritária para a manutenção da diversidade biológica no continente americano (DINERSTEIN *et al*. 1995). Esse reconhecimento se deve principalmente a alta riqueza de espécies, aliada a significativos níveis de endemismo (CORDEIRO, 1999) e ao elevado grau de fragmentação de seus ambientes (INPE, 2019). Do total de espécies observadas durante a presente campanha, foram registradas 33 espécies endêmicas do Bioma Mata Atlântica (sensu BROOKS *et al*., 1999) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**). Dentre as espécies endêmicas da Mata Atlântica, vale mencionar o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) por serem classificadas com Em Perigo pela lista estadual do Rio Grande do Sul (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

Migração

Quanto à migração, no sentido amplo, o termo migração é mais frequentemente utilizado para os movimentos direcionais em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para a outra (BEGON *et al*., 1990). No

sentido estrito, a migração se caracteriza pelo deslocamento realizado anualmente e que se repete, de forma estacional, por uma determinada população animal que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando a sua área de reprodução original (ALERSTAM & HENDENSTRÖM, 1998). Este ciclo, que se repete, tem como causa a oferta de alimento sazonalmente disponível (SICK, 1983). Nas latitudes mais distantes do equador, ou regiões mais frias, a intensidade de luz diária tem sido indicada como um fator que estimula os órgãos reprodutores, com consequente aumento do acúmulo de gordura, que serve como reserva para os deslocamentos de longa distância (ROWAN 1930). Nas regiões tropicais, onde há pouca variação no fotoperíodo, comparativamente às regiões temperadas, outros fatores como a precipitação e consequentemente a floração e a frutificação podem servir como estímulo para as migrações (SICK, 1983).

Sick (1983) fez uma síntese sobre o conhecimento de aves migratórias na América do Sul. Em resumo, este autor divide os movimentos que ocorrem neste continente da seguinte forma: migrações neárticas (aves provenientes do hemisfério norte); migrações austrais (aves que se deslocam para o norte a partir do hemisfério sul, havendo dentro do continente diversas migrações a partir da parte meridional em direção ao norte); deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais; deslocamentos nos Andes e nas cadeias de montanhas do sudeste do Brasil, produzindo migrações altitudinais importantes.

Movimentos regionais e de menor escala são comuns em algumas áreas e entre alguns grupos de aves neotropicais. Por exemplo, na América Central e sudeste do Brasil ocorrem movimentos sazonais de altitude, particularmente de frugívoros e nectarívoros. Espécies que realizam este tipo de movimento encontram-se em risco elevado de vulnerabilidade devido ao desmatamento mais severo em regiões de baixada (STOTZ *et al*., 1996). Migrações altitudinais e de grande escala são conhecidas para espécies da família Turdidae. Após a reprodução, populações meridionais (que alcançam o Espírito Santo) migram em grande escala, procurando regiões setentrionais mais quentes. Foi registrado *Turdus amaurochalinus*, que aparece no Rio de Janeiro em ondas (abril e maio) e em seguida desaparecem (SICK, 1997). Segundo este autor, *T. amaurochalinus* alcança o baixo Amazonas. Não se sabe a procedência dos sabiás migrantes, mas suspeita-se que sejam oriundos do sul e das terras altas adjacentes (populações também migratórias, que provavelmente vão para o norte). Passam de volta em julho no Rio de Janeiro rapidamente. O frequente aparecimento de migrantes pode obscurecer o quadro de residentes.

Além disso, migrações altitudinais têm sido registradas no Sul e Sudeste do Brasil, particularmente nas Serras do Mar e da Mantiqueira (Itatiaia), para beija-flores, tiranídeos e alguns traupídeos (SICK, 1997). Exemplos de espécies que apresentam essas migrações são *Turdus albicollis, T. amaurochalinus, T. leucomelas* e *T. rufiventris*, as quais saem de regiões altas, onde ocorrem na primavera e verão, para as regiões baixas (sopés) durante o inverno. Um renomado ornitólogo chamado Élio Gouvêa trabalhou por quase duas décadas anilhando aves no Parque Nacional do Itatiaia, verificou que há uma distribuição espacial e sazonal entre as espécies da

Família Turdidae (MAIA-GOUVÊA *et al*., 2002). Estas informações mostram separação altitudinal das espécies, embora seja difícil evidência quantitativa sobre seus movimentos altitudinais.

Tyrannus savana ocorre em todo o Brasil (SICK, 1997). Existem várias raças/sub-espécies, sendo uma delas T. savana savana (raça meridional), que migra até o Equador, Colômbia, Guiana, Curaçao, Trinidad e Texas. Ocorre na Amazônia (incluindo Roraima e Amapá) de fevereiro a julho, sendo sua área de invernada os campos dessa região. Migra para o sul em rotas ainda não definidas. Migra para o Planalto Central do Brasil de julho a agosto, onde se reproduz de setembro a dezembro (PIMENTEL, 1985). A partir de setembro, passa o segundo pico migratório, possivelmente de aves que se reproduzem no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai. Após a reprodução no Planalto Central, os indivíduos desta espécie deslocam-se para o norte de janeiro a fevereiro. As aves da população do sul do Brasil reproduzem-se até um pouco mais tarde que as da população do Planalto Central, sendo encontrados filhotes nos ninhos em janeiro (ANTAS, 1987).

Para a presente campanha de levantamento, foram registradas três espécies classificadas como visitantes sazonais oriundas do hemisfério sul (VS), sendo elas o tuque-pium (*Elaenia parvirostris*), o tuque (*Elaenia mesoleuca*) e o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus)* (PIACENTINI *et al*., 2015; SOMENZARI *et al*., 2018). Outras três espécies também são migratórias, porém, apenas algumas populações que se afastam de forma regular e sazonal, mas retorna durante a fase reprodutiva. Estas espécies são o andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*), o papagaio-charão (*Amazona pretrei*) e o sabiá-uma (*Turdus flavipes*). Uma terceira categoria de aves migratória ainda foi identificada, as Parcialmente Migratórias (MPR), são espécies cujas populações são parte migratória e parte residente parcial. As espécies MPR são o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o tuque-pium (*Elaenia parvirostris*), o irré (*Myiarchus swainsoni*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), a andorinha-grande (*Progne chalybea*) e o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) (**Tabela 6.4.4.2.1.a**).

O **Mapa 6.4.4.2.1.a** apresenta a rota migratória, bem como as áreas de concentração de espécies e indivíduos.

Espécies Potencialmente Invasoras e de Risco Epidemiológico

Foram registradas ao longo do levantamento de aves na região do projeto apenas uma espécie exótica (invasoras): o pardal (*Passer domesticus*), registrado em baixa abundância nas duas zonas amostrais.

Passer domesticus, originalmente do Oriente Médio, é uma espécie sinantrópica que expandiu sua distribuição ocupando partes da Eurásia e do norte da África juntamente com a expansão da agricultura. Por meio de dispersões naturais e em navios, a espécie ocorre na maior parte do mundo desde meados do século XIX, e atualmente continua estendendo sua distribuição em algumas partes, sendo atualmente a de ave com distribuição mais ampla no planeta. Na América do Sul, fora introduzido inicialmente

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Rotas Migratorias de Aves
- Área Reprodutiva com Concentração de Indivíduos
- Concentração de Espécies
- Áreas de Ocorrência de Aves Ameaçadas

Responsável:

Adriana Akemi Kuniy CRBio 31908/01-D | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapeamento_sistematico/base_vetorial_continua_escala_250mil - Out. 2013;
Áreas de Concentração de Aves e Rotas Migratórias: Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias, Cemave - ICMBio

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.000.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5**
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.4.4.2.1.a

Áreas de Importância para Aves e Rotas Migratórias

JGP Consultoria e Participações Ltda.

perto de Buenos Aires em 1870, e rapidamente se expandiram no continente. Os pardais são fortemente associados com cultivos e habitações humanas, e estão bem adaptados à vida em ambientes antrópicos, até mesmo se reproduzindo em ambientes internos, apesar de poder também prosperar em ambientes naturais (SUMMER-SMITH, 1988; ANDERSON, 2006).

Agregação de Espécies de Aves

Muitas espécies de aves vivem em grupos, desde simples agrupamentos formados para alimentação ou empoleiramento até grupos coesos como as espécies sociais, como o a anu-branco (*Guira guira*) por exemplo (MATTER *et al*., 2010). A interação entre indivíduos da mesma espécie e entre espécies diferentes que forma um determinado, seja ele de forma simples ou complexa, é de fundamental importância para o entendimento da dinâmica de conservação destes grupos (KREBES & DAVIES, 1996).

Devido a natureza dos ambientes presentes na região sul do Brasil, rico em brejos, alagados, lagoas e zona costeira, muitas são as espécies que se agregam em bandos mistos e colônias de uma única espécie. A Birdlife produziu uma lista das espécies que formam tais grupos (BIRDLIFE, 2016). Estas listas estão separadas em 4 quadrantes. Com base nestes quadrantes estipulados pela Birdlife, setes espécies registradas constam nestes Quadrantes, sendo elas o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), sovi (*Ictinia plumbea*), o andorinhão-do-temporal (*Chaetura meridionalis*), o tuque-pium (*Elaenia parvirostris*), o irrê (*Myiarchus swainsoni*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), a andorinha-grande (*Progne chalybea*) e o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), muitas destas espécies com o comportamento migratório.

Considerações Gerais

Para a avifauna, todas as espécies registradas já eram esperadas de ocorrerem na região do empreendimento, principalmente aquelas endêmicas. A curva de rarefação de espécies de aves para o total observado não apresentou tendência a estabilização, demonstrando que grande parcela da riqueza ainda não foi alcançada, dados que são corroborados pelos estimadores de riqueza, os quais estimaram mais espécies para o empreendimento. As diferenças de riqueza e abundância entre as duas zonas amostrais sofreram reflexos da aleatoriedade de obtenção de dados que são pertinentes aos métodos amostrais, sendo a maior riqueza obtida na ZA2.

Para a dependência florestal e sensibilidade das espécies, foram observados resultados esperados para a região, levando em consideração que as zonas estão inseridas em remanescentes florestais de Mata Atlântica com grande presença de banhados, áreas úmidas e florestas rodeadas por Unidades de Conservação, além de uma forte influência antrópica. Desta forma, grande parte da assembleia de aves foram dependentes de ambientes florestais, já as espécies independentes representaram uma pequena parcela das aves registradas, principalmente aquelas com alta sensibilidade as alterações do ambiente. Com a caracterização das espécies com maior potencial risco de colisão com a linha de transmissão é possível perceber que grande parte destas espécies é congregatória ou de deslocamentos longos, o que aumentam as chances de colisões com

a linha. Além disso, há uma riqueza considerável de espécies com características de voo com potencial risco de colisões, como o das espécies rapinantes, as quais realizam longos voos diários. Entretanto nenhuma destas espécies está de fato ameaçada de extinção, o que tornam os resultados um pouco menos preocupantes. Ressalta-se a necessidade de um acompanhamento durante a fase de implantação e operação para avaliação do uso de sinalizadores.

Para as avaliações da influência do empreendimento sob a comunidade de aves, os dados obtidos nesta campanha servirão de base para futuras inferências, melhores informações a respeito das variações entre as diferentes categorias analisadas, bem como alguma substituição de espécies ao longo das campanhas levantamentos.

6.4.4.2.2
Herpetofauna

Durante as atividades de levantamento de herpetofauna foi possível a observação de 920 registros, estes distribuídos em 22 espécies. As espécies registradas se dividem em três ordens, sendo uma de anfíbios e uma de répteis. Todos os anfíbios registrados são agrupados na ordem Anura e se dividem em sete famílias: Brachycephalidae, Bufonidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae. Já os répteis são agrupados na ordem Squamata com uma família de serpente: Viperidae e duas famílias de lagartos: Gymnophthalmidae e Leiosauridae (**Tabela 6.4.4.2.2.a**).

Considerando a representatividade da riqueza dos grupos amostrados, os anfíbios são responsáveis por 86.36% (S=19) do observado nessa campanha, contra 13.64% (S=03) da riqueza observada pelos répteis. Considerando a abundância, os anfíbios também são os mais representativos, com 99.57% (N=916) antagonista a 0.43% (N=04) dos répteis (**Tabela 6.4.4.2.2.a**).

Dentro do grupo dos anfíbios, a família Hylidae é a mais rica, com oito espécies, seguida da família Leptodactylidae, onde foram registradas seis espécies. Em seguida as famílias Brachycephalidae, Bufonidae, Hylodidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae possuem uma espécie registrada cada. Já para os répteis, a família de serpentes Viperidae, apresentou uma espécie registrada, já as famílias de lagartos Gymnophthalmidae e Leiosauridae apresentaram uma única espécie cada (**Tabela 6.4.4.2.2.a**).

Apenas um gênero não foi possível identificar a nível de espécies, a *Phyllomedusa* gr. *burmeisteri*, pois foi registrada apenas através de sua vocalização e a identificação correta demanda a captura de um dos indivíduos.

O presente estudo avaliou também o status de ameaça das espécies da herpetofauna, considerando as listas: estaduais, nacional e internacionais existentes, bem como as espécies endêmicas, raras, cinegéticas, de importância econômica e a classificação de espécies doméstica e exóticas. A seguir, os resultados serão apresentados por sub-itens. Ao final, o documento apresenta a comparação dos resultados obtidos nessa campanha com a fauna esperada (dados secundários da AII).

Tabela 6.4.4.2.2.a
Espécies da herpetofauna registradas durante a Campanha de Levantamento da LT Capivari do Sul - Siderópolis nas duas zonas amostrais, incluindo método de coleta, tipo de registro, status de ameaça, endemismo (End.), hábito e habitat

CLASSE/Ordem/Família/*Espécie*	Nome popular	Zona Amostral		Total	Método	Registro	Status de Ameaça						End.	Hábito	Habitat
		1	2				IUCN	CITES	ICMBio	RS	SC	PAN			
AMPHIBIA															
Anura															
Brachycephalidae															
Ischnocnema henselii	Rãzinha-do-folhiço		22	22	BA, PT	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Criptozóico	AF
Bufonidae															
Rhinella icterica	Sapo-cururu	3	25	28	BA, PT	Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Terrícola	AA,AF
Hylidae															
Boana bischoffi	Perereca		4	4	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AA
Boana leptolineata	Perereca	6		6	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AA
Boana marginata	Perereca		16	16	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AF
Boana pulchella	Perereca	2		2	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AA
Dendropsophus minutus	Perereca-ampulheta	41	10	51	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	W	Arborícola	AA
Ololygon catharinae	Perereca		4	4	BA	Vis	-	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AA,AF
Pseudis cardosoi	-	14		14	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Aquática	AF
Scinax granulatus	Perereca-de-banheiro	20	1	21	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	-	Arborícola	AA,AF
Hylodidae															
Hylodes meridionalis	-		23	23	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	NT	-	-	MA	Reofílico	AF
Leptodactylidae															
Adenomera araucaria	-		491	491	BA	Voc	LC	-	LC	-	-	-	MA	Criptozóico	AF
Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	6		6	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	W	Terrícola	AA
Leptodactylus plaumanni	-	50	31	81	BA	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Criptozóico	AA
Physalaemus cuvieri	Rã, Rã-cachorro		5	5	BA	Voc	LC	-	LC	-	-	-	W	Terrícola	AA
Physalaemus gracilis	Rã-chorona	57		57	BA	Voc	LC	-	LC	-	-	-	S	Terrícola	AA
Physalaemus lisei	Rã-chorona	33	32	65	BA, PT	Voc, Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Criptozóico	AA,AF
Odontophrynidae															
Proceratophrys bigibbosa	Sapo-de-chifre		17	17	BA, PT	Voc, Vis	NT	-	LC	-	-	-	MA	Criptozóico	AF
Phyllomedusidae															
Phyllomedusa gr. *burmeisteri*	Perereca-olho-de-gato	3		3	BA	Voc	LC	-	LC	-	-	-	MA	Arborícola	AF
REPTILIA															
Squamata (Lagartos)															
Gymnophthalmidae															
Cercosaura schreibersii	-		1	1	PT	Vis	LC	-	LC	-	-	-	-	Terrícola	AA,AF
Leiosauridae															
Enyalius iheringii	-		2	2	PT	Vis	LC	-	LC	-	-	-	MA	Sub-arborícola	AF
Squamata (Serpentes)															
Viperidae															
Bothrops jararaca	Jararaca		1	1	PT	Vis	-	-	LC	-	-	-	MA	Terrícola	AA,AF
Total Geral		**235**	**685**	**920**											

Legenda: Método de coleta: BA – busca ativa; PT – pitfall; Registros: Vis - Visual; Voc - Vocalização; Status de Ameaça: LC-pouco preocupante; NT - quase ameaçado; IUCN (2019); CITES (2017); ICMBio (2019); RS (2014); SC (2011); PAN (2018); Endemismo: MA – Endêmico da Mata Atlântica (HADDAD *et al*., 2013); Habitat: AF - área florestada; AA - área aberta.

A seguir são apresentadas as classificações das espécies, quanto as ameaças, endemismo, indicadoras de qualidade ambiental, dependentes de ambientes específicos, etc.

Espécies ameaçadas de extinção

A fim de avaliar as espécies observadas quanto ao status de conservação, foram consultadas as listas de espécies ameaçadas de extinção internacionais da IUCN Red List (2019) e CITES (2017), a lista de espécies ameaçadas nacional (ICMBio, 2019) e as listas estaduais (RS, 2014; SC, 2011; PAN, 2018). Nestas estão presentes (*Hylodes meridionalis* e *Proceratophrys bigibbosa*) que são consideradas como quase ameaçadas de extinção (NT) pela lista nacional ICMBio, 2018 e na estadual (RS, 2014), as demais espécies registradas não são consideradas ameaçadas de extinção (**Tabela 6.4.4.2.2.a**).

Espécies endêmicas

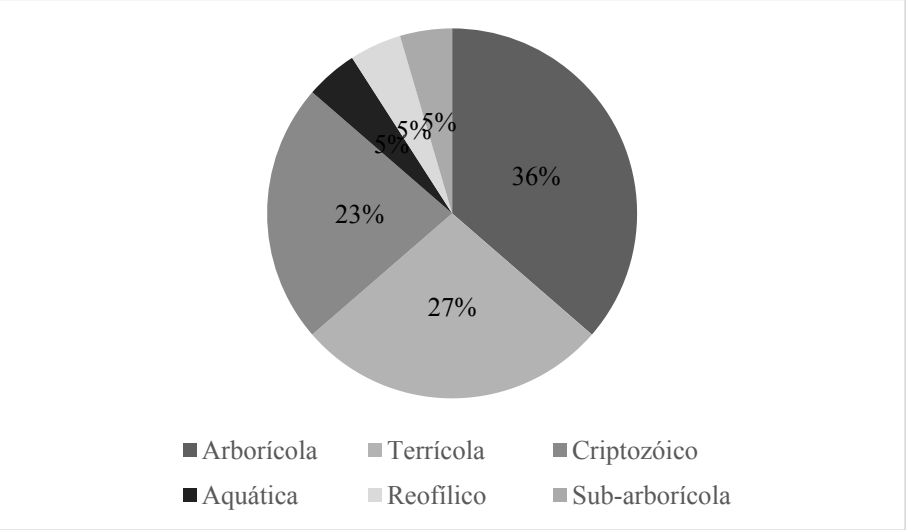
As espécies registradas também foram avaliadas quanto ao endemismo, onde 16 (72.73%) das espécies são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica (*Ischnocnema henselii, Rhinella ictérica, Boana bischoffi, Boana leptolineata, Boana marginata, Boana pulchella, Ololygon catharinae, Pseudis cardosoi, Hylodes meridionalis, Adenomera araucária, Leptodactylus plaumanni, Physalaemus lisei, Proceratophrys bigibbosa, Phyllomedusa* gr. *burmeisteri, Enyalius iheringii* e *Bothrops jararaca*) e três espécies (*Dendropsophus minutus, Leptodactylus latrans* e *Physalaemus cuvieri*) são amplamente distribuídas em diversos biomas brasileiros (**Tabela 6.4.4.2.2.a**). Algumas das espécies registradas também merecem atenção por sua distribuição limitada a apenas os estados de Santa Catarina ou Rio Grande do Sul, como é o caso dos anuros *Boana marginata, Hylodes meridionalis, Adenomera araucária, Physalaemus lisei* e *Proceratophrys bigibbosa*. (HADDAD *et al*., 2013)

Dependência de habitats específicos

A composição das espécies registradas nas áreas estudadas indica a presença de um número próximo de espécies comuns a ambientes abertos (AA: 10 spp.) e de espécies de ambientes florestados (AF: 7 spp.), além de quatro espécies habitantes de ambos ambientes. Esta proximidade pode ser consequência da distribuição de fragmentos de floresta ombrófila mista, fortemente associadas a araucárias e demais espécies arbóreas e fragmentos de estepes, predominados por arbustos e gramíneas, fornecendo uma diversidade grande de habitats.

Ao observar o hábito das espécies registradas a maior parte delas, 36% são arborícolas, seguidas de 27% de terrícolas e 23% de criptozoicas. Aquáticas, Reofílicas e Sub-arborícolas representam apenas 5% cada, com uma única espécie **(Figura 6.4.4.2.2.a**).

Figura 6.4.4.2.2.a
Distribuição de hábito das espécies de répteis e anfíbios registrados



As duas espécies mais abundantes registradas durante o estudo são cada uma representante dos habitats que abrigam, sendo *Adenomera araucaria* criptozoica de área florestada e *Leptodactylus plaumanni* criptozóica de área aberta, refletindo a composição de ambientes e vegetação das áreas estudadas. A espécie reofílica (*Hylodes meridionalis*) abriga pequenas corredeiras ou riachos inseridos em ambientes florestados, já a espécie aquática (*Pseudis cardosoi*) abriga ambientes aquáticos associados a plantas aquáticas, em ambientes abertos. Por fim o lagarto *Enyalius iheringii* é sub-arborícola de áreas florestadas e as demais espécies terrícolas estão distribuídas tanto em ambientes abertos quanto florestados.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Dentre as espécies, três podem ser consideradas indicadoras de qualidade ambiental: *Hylodes meridionalis, Proceratophrys bigibbosa* e *Ololygon catharinae*. Todas estas espécies dependem de fluxos de água limpa para realizarem seus hábitos. Consequentemente sua presença nas áreas as tipifica como ambientes de pouca influência antrópica.

A rã-de-corredeira (*Hylodes meridionalis*) é considerada rara para a região, abriga exclusivamente pequenas corredeiras ou riachos de água limpa inseridas em fragmentos florestados. O sapo-de-chifres (*Proceratophrys bigibbosa*) é raro, sendo pouco encontrado na natureza. Abriga as florestas das regiões montanhosas e depende de pequenos riachos semelhantes aos que *Hylodes meridionalis* abriga para realizar o acasalamento. A perereca (*Ololygon catharinae*) também é rara e exclusiva de áreas florestadas. Realiza o acasalamento em banhados, lagoas ou riachos de água lenta apenas com água limpa, depositando seus ovos na vegetação aquática (KWET, LINGNAU & DI-BERNARDO, 2010).

Espécies de importância econômica ou cinegéticas

A herpetofauna cinegética é pouco estudada no Brasil, e em geral são citados os répteis aquáticos como principais alvos, porém na região de estudo não houve registro de qualquer espécie inserida nesta categoria.

Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico

Não foram registradas espécies invasoras ou de risco epidemiológico para a herpetofauna da região.

Espécies domésticas

Não foram registradas espécies domésticas para a herpetofauna.

Espécies não descritas para a área ou para a ciência e espécies raras

Todas as espécies registradas durante esta etapa são conhecidas para a ciência, com ocorrência esperada para a região do empreendimento.

Análises das Zonas Amostrais

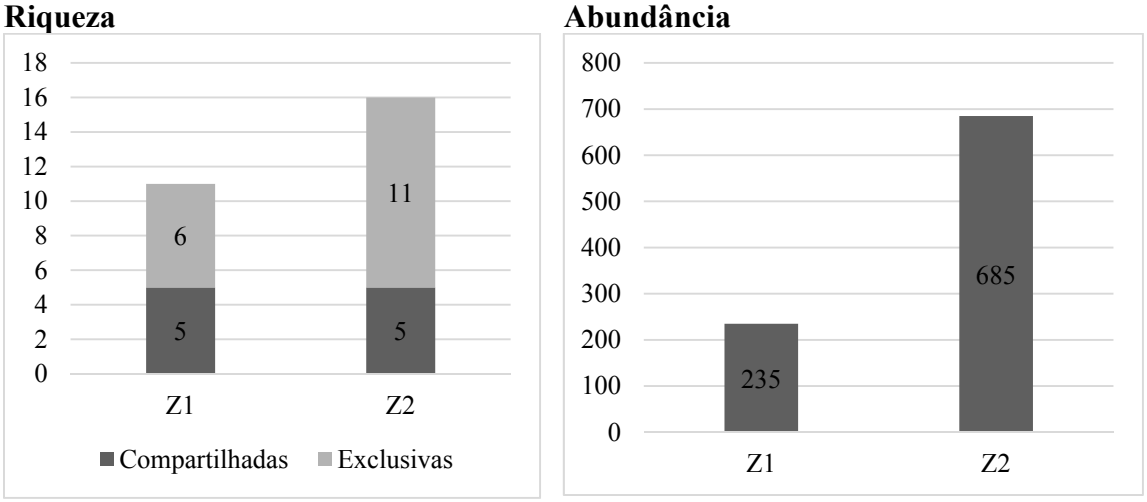
A seguir serão apresentados dados comparativos entre as duas Zonas Amostrais estudadas. Estas comparações levaram em conta a somatória dos dados coletados através da metodologia de busca ativa e armadilha de interceptação e queda (*pitfall*) durante as atividades de levantamento.

A Zona Amostral ZA2 foi a mais rica com 16 espécies registradas e também a maior em número de espécies exclusivas para a zona, com 11. Também apresentou a maior abundância, com 685 registros. Em contrapartida a ZA1 apresentou 11 espécies, onde seis destas são exclusivas para a Zona Amostral e obteve 235 registros (**Figura 6.4.4.2.2.b**). Desta forma os resultados indicam haver uma relação entre número de registros e riqueza. A significativa diferença de riqueza e abundância entre as zonas pode ser influência de diversos fatores, como as diferentes composições vegetais que cada zona abriga, as oscilações de temperatura, humidade e pluviosidade ao longo dos dias de amostragem, etc. Com estas peculiaridades ambientais de cada localidade amostral, aliadas à distância entre elas, é esperada uma distribuição não homogênea entre as comunidades amostradas.

Contudo, é provável que a maior riqueza encontrada na Z2 seja reflexo direto da chuva nos dois últimos dias da amostragem, que estimula diversas espécies de anfíbios a iniciar suas atividades reprodutivas e consecutivamente atrai predadores deste grupo, como o indivíduo juvenil de *Bothrops jararaca* registrado na armadilha de interceptação e queda. A maior abundância também é reflexo da chuva, onde o anuro *Adenomera araucaria* em um único dia de amostragem apresentou 480 indivíduos em atividade de vocalização distribuídos ao longo do transecto de 3km. Esta espécie é comum para a região, habitando florestas secundárias e capoeiras, tento seu período reprodutivo no

início de Outubro e sempre associado a chuvas fortes (KWET, LINGNAU & DI-BERNARDO, 2010). Também podemos considerar um grau maior de preservação da ZA2 como fator da maior riqueza. As espécies indicadoras ambientais registradas apenas nesta Zona Amostral reforçam esta possibilidade.

Figura 6.4.4.2.2.b
Riqueza e Abundância observada nas duas Zonas Amostrais, com a distinção das espécies com distribuição compartilhada e distribuição exclusiva



Em cada uma das zonas amostrais é possível notar que algumas espécies apresentam uma abundância superior às demais espécies observadas na amostragem, além das espécies mais abundantes no estudo como um todo (**Figura 6.4.4.2.2.c**).

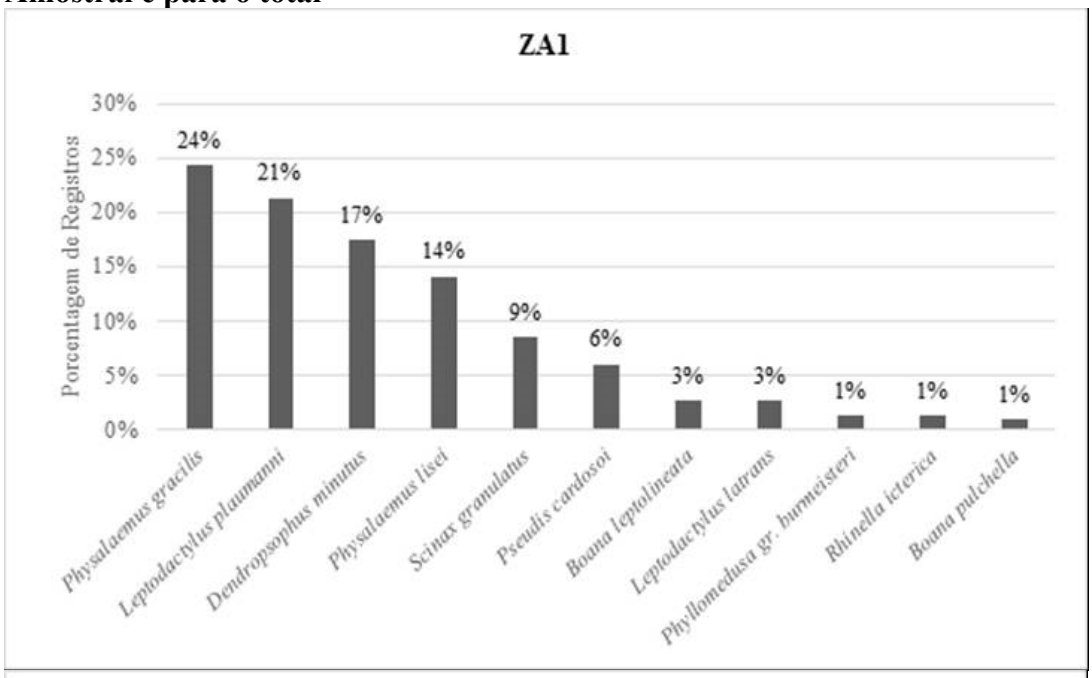
As espécies de maior destaque são *Physalaemus gracilis* na ZA1 com 24% do total de registros, seguida de *Leptodactylus plaumanni* com 21% e *Adenomera araucaria* na ZA2 com 72% do total.

Para o total, *Adenomera araucaria* destaque-se novamente, com 53% de todos os registros. As demais espécies representam valores abaixo de 10%.

A discrepância de registros de *Adenomera araucaria*, como discutido anteriormente, é consequência da chuva durante a amostragem. Já o destaque das espécies *Physalaemus gracilis* na ZA1 e em especial de *Leptodactylus plaumanni* como um todo é possível consequência da maior amplitude de áreas abertas, que favorecem a presença destas espécies, além de um período reprodutivo mais extenso, inciando em Setembro e encerrando em Fevereiro (KWET, LINGNAU & DI-BERNARDO, 2010).

É importante mencionar que esse padrão de distribuição quanto à abundância é o esperado para a natureza, onde existem poucas espécies muito abundantes, algumas espécies com abundância média e muitas espécies com poucos registros (MAGURRAN, 2011).

Figura 6.4.4.2.2.c
Ranking de abundância das espécies da herpetofauna registrada para cada Zona Amostral e para o total



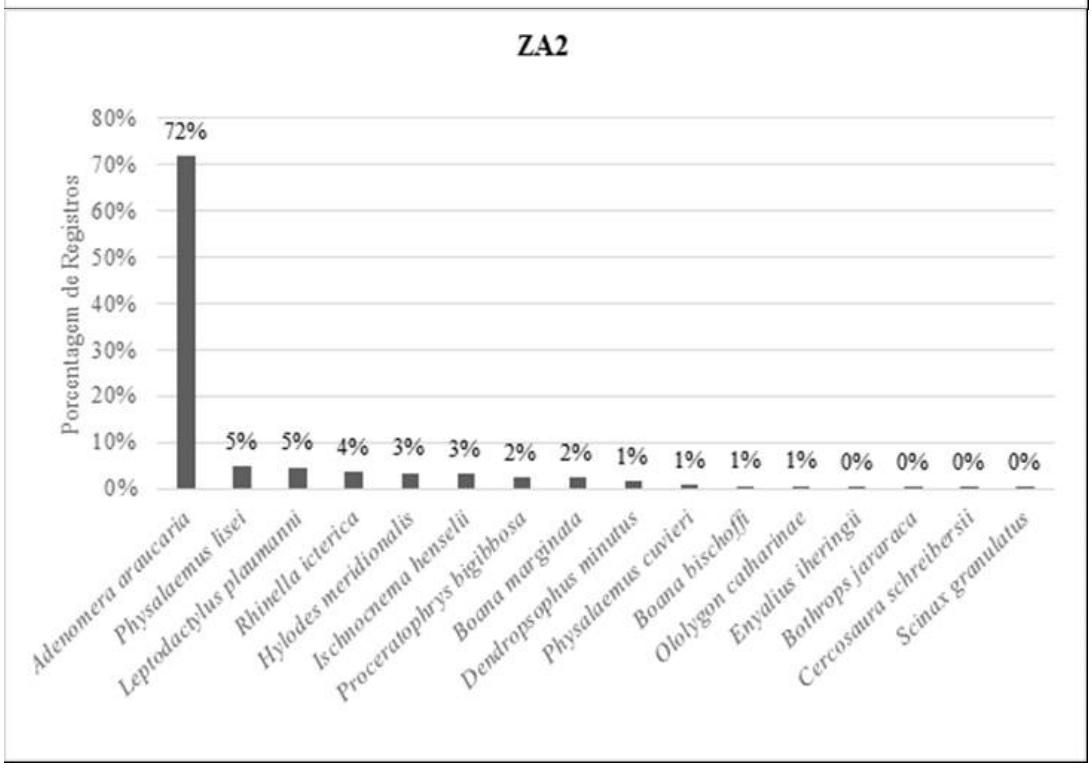
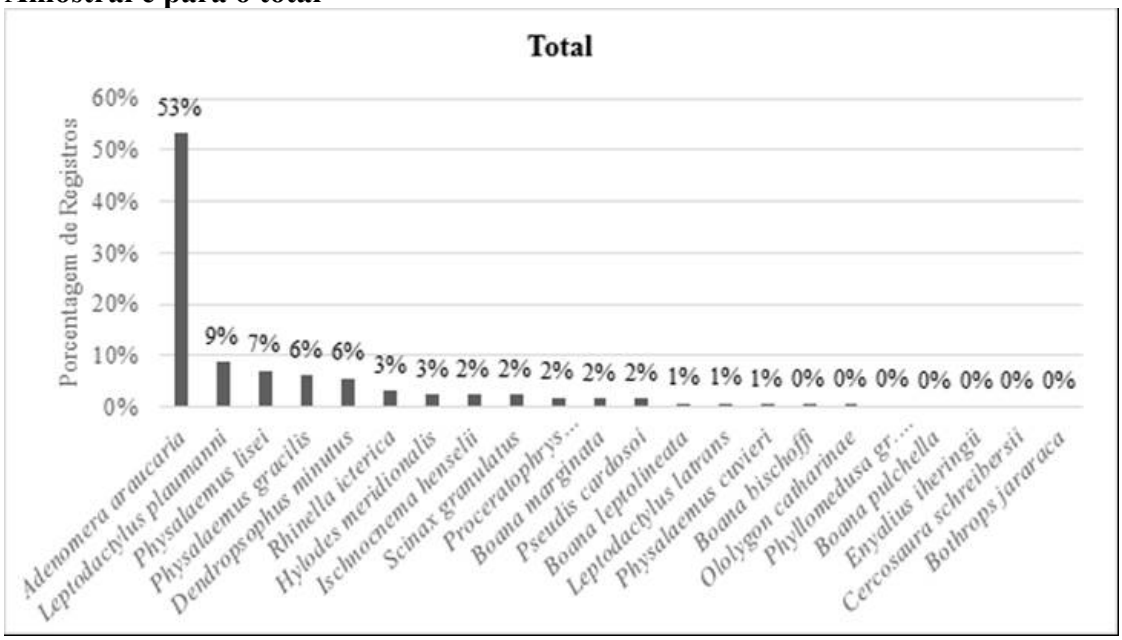


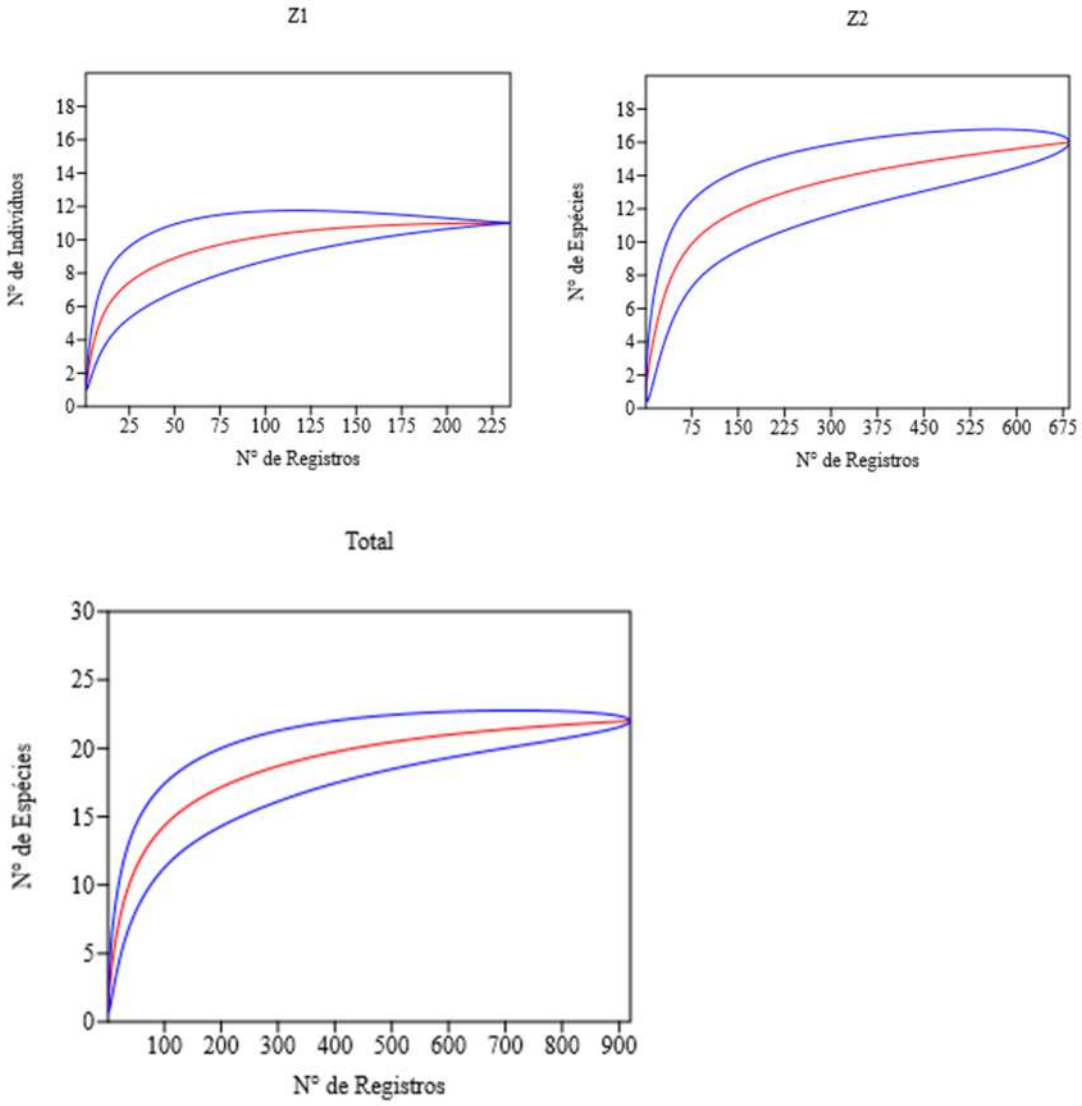
Figura 6.4.4.2.2.c
Ranking de abundância das espécies da herpetofauna registrada para cada Zona Amostral e para o total



A fim de se avaliar o esforço amostral em campo, foi elaborada curva de rarefação de espécies para cada Zona Amostral e para o total amostrado, através da variável do número de indivíduos (**Figura 6.4.4.2.2.d**).

A curva de rarefação de espécies gerada para a ZA2 e o total mostram um padrão de curva esperado para trabalhos de curta duração (**Figura 6.4.4.2.2.d**). A curva vermelha mostra-se ascendente, com discreto sinal de estabilização ao final, indicando que o esforço desprendido na atual campanha não atingiu estabilidade, mas foi eficiente. A curva azul mostra a margem de erro, que está próxima ao valor atingido, tanto para mais quanto para menos. Desta forma, novas espécies ainda podem ser incorporadas à lista da área do empreendimento. A não estabilização da curva de rarefação é um resultado esperado em trabalhos de curta duração para a herpetofauna, que necessitam de longos períodos de amostragem para se obter curvas estabilizadas (e. g., SANTOS et. al., 2005; SANTOS et. al., 2008).

Figura 6.4.4.2.2.d
Curvas de rarefação de espécies para cada Zona Amostral e para o total amostrado da herpetofauna



Já a curva da ZA2 está estável, indicando a possibilidade de que nenhuma nova espécie seja registrada nas campanhas seguintes. Este resultado é possível consequência da ausência de registros obtidos através das armadilhas de interceptação e queda instaladas na zona. Também é importante ressaltar a presença de manadas de búfalos (*Bubalus bubalis*) ao longo de toda a Zona Amotral. Estes animais causam danos, em especial nas estepes nativas, assoreando corpos hídricos e erodindo o solo, impactando significativamente as espécies mais delicadas dependentes destas áreas abertas.

Adicionalmente, na **Tabela 6.4.4.2.2.b** estão sumarizadas informações sobre a abundância total (N), riqueza observada e estimativa de riqueza gerada através dos estimadores Chao2 e Jacknife 1, além dos índices de diversidade segundo Fischer (Alfa)

e Shannon (H'), e a equitabilidade de Pielou (J) para cada Zona Amostral e o total considerando o conjunto das zonas amostrais (diversidade gama).

As informações apresentadas pelos estimadores de riqueza de Jacknife 1 e Chao 2 corroboram com as curvas de rarefação, onde na ZA1 estima-se menos de uma nova espécie para Chao 2 e até três novas espécies para Jacknife 1, já na ZA2 ambos estimadores indicam que ainda há até seis novas espécies na área que podem ser observadas com o aumento do esforço em campo. O total das espécies observadas em campo representam 85% do estimado por CHAO 2 e 78% do estimado por JACKNIFE 1 (**Tabela 6.4.4.2.2.b**).

O índice de diversidade de Shannon (H) é maior para a ZA1, com 0.72 de diferença entre as duas e o índice de Fisher (alpha) indica a ZA2 como mais diversa, com diferença de 0.54 entre as duas. Essa diferença mostra uma desassociarão entre a riqueza e a abundância registrada em cada área, sendo que a ZA2, mesmo com elevado número de indivíduos e espécies, não é a mais diversa em ambos os índices.

A equitabilidade varia de 0 a 1, onde os valores mais próximos de 1 indicam que as espécies registradas apresentam uma abundância próxima, ou seja, não há espécies muito abundantes em razão de outras poucas representativas. A equitabilidade na ZA1 apresenta valor elevado, enquanto na ZA2 e o Total os valores são medianos, valores estes que podem ser possível reflexo da chuva durante a amostragem da ZA2 e a discrepância no número de indivíduos da espécie *Adenomera araucaria* (Tabela 6.4.4.1.2.b).

Tabela 6.4.4.2.2.b
Riqueza observada e estimada, abundância, diversidade e equitabilidade

Índices	ZA1	ZA2	Total
Riqueza observada (S)	11	16	22
Número de registros (N)	235	685	920
Chao 2	11.96	18	25.78
Jacknife 1	14.2	20	28.3
Shannon (H')	1.97	1.25	1.852
Alpha de Fisher	2.39	2.931	4.052
Equitabilidade (J)	0.8216	0.4508	0.5993

Considerações Gerais

Ao todo o estudo obteve 920 registros e 20 espécies para a herpetofauna, as comparações entre as zonas mostraram que a ZA2 foi a mais rica e abundante com 16 espécies e 685 espécimes registrados. Desta forma os resultados indicam não haver uma relação entre número de registros e riqueza, uma vez que, a ZA1 deteve a maior diversidade pelo índice de Shannon (H'), enquanto a ZA2 deteve a maior diversidade de acordo com o índice de Alpha de Fisher.

A significativa diferença de riqueza e abundância entre as zonas pode ser influência de inúmeros fatores, como as diferentes composições vegetais que cada zona abriga, as

alterações de temperatura, humidade e pluviosidade ao longo dos dias de amostragem, etc. Com estas peculiaridades ambientais de cada localidade amostral, aliadas à distância entre elas, é esperada uma distribuição não homogênea entre as comunidades amostradas. Contudo é importante ressaltar que as chuvas nos últimos dias de amostragem da ZA2 forem cruciais para o extrapolado número de indivíduos da espécie *Adenomera araucaria*.

A riqueza obtida em campo para a herpetofauna (22 espécies) representa aproximadamente 10% da riqueza esperado para o estado do Rio Grande do Sul (212 espécies) e 16% da riqueza esperada para a região do empreendimento (140 espécies), com base nos dados secundários e na lista estadual. Deve ser considerando que para a obtenção da estabilização da curva de rarefação da ZA2 e do total, esforços amostrais adicionais devem ser realizados. Portanto, o resultado era esperado com uma única campanha de campo.

6.4.4.2.3
Mastofauna

O grupo dos mamíferos inclui os mamíferos de médio e grande porte e as espécies de pequeno porte não voadora. Dessa forma, serão apresentadas separadamente.

Mamíferos de médio e grande porte

Durante a campanha de levantamento de mamíferos de médio e grande porte foram obtidos 68 registros de 18 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídas por 13 famílias e sete ordens (**Tabela 6.4.4.2.3.a**). Destas, duas são espécies domésticas encontradas nas áreas de amostragem, o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e o búfalo (*Bubalus bubalis*). Desta forma, considerando apenas os animais silvestres foram registradas 16 espécies, de 12 famílias e sete ordens (**Tabela 6.4.4.2.3.a**).

No caso do bugio foi utilizado a classificação a nível de subespécie, visto que recentemente foi demonstrada a presença de três grupos distintos de bugios para a Mata Atlântica, com base em análises de diversidade genética (BONVICINO *et al*., 2016). Assim, *Alouatta belzebul* é a espécie que ocorre no norte da Mata Atlântica, sub-região de Pernambuco, enquanto *Alouatta fusca* ocorreria no restante deste bioma. Para esta espécie a diversidade genética indica a presença de duas subespécies, sendo *A. f. fusca* para a sub-região da Bahia e *A. f. clamitans* ocupando o restante da Mata Atlântica até o Rio Grande do Sul (BONVICINO *et al*., 2016). Assim, os registros obtidos durante esse diagnóstico pertencem ao grupo *A. f. clamitans*. Ressalta-se que outros autores aplicam o nome *guariba* em vez de *fusca* para as populações de *Alouatta* do centro e sul da Mata Atlântica. Entretanto, o nome *fusca* tem prioridade sobre *guariba* porque foi aplicado primeiro para essas populações (GREGORIN, 2006).

A mastofauna registrada durante a campanha pode ser considerada como expressiva, especialmente se considerarmos o grau de ocupação humana nesta região do país. Foram registrados animais em diferentes níveis tróficos, incluindo espécies herbívoras, como o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o cateto (*Pecari tajacu*), espécies

insetívoras/onívoras, como o zorrilho (*Conepatus chinga*), além de espécies especialistas que se alimentam de formigas e cupins, como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), e dos felídeos que são exclusivamente carnívoras. Entretanto, ressalta-se que não foram registrados os grandes predadores de topo de cadeia, que possuem grandes requerimentos ambientais e/ou altamente especialistas, o que possivelmente contribuiu para o registro de outras quatro espécies mesoprepadoras da família Felidae (**Tabela 6.4.4.2.3.a**).

Em relação aos hábitos, as espécies também se mostraram bastante diversificadas. Apesar da maioria das espécies (60%) serem de hábito terrícola, como a cutia (*Dasyprocta azarae*) e o zorrilho (*Conepatus chinga*), foram registradas também espécies semifossoriais, como o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), espécies escansoriais, como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), além de uma espécie arborícola, o bugio (*Alouatta fusca clamitans*) (**Tabela 6.4.4.2.3.a**).

Tabela 6.4.4.2.3.a
Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a campanha de Levantamento da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, com os registros obtidos para as zonas amostrais, tipo de registro, status de ameaça (ICMBio, 2018; IUCN, 2019; CITES, 2017; RS, 2014; SC, 2011), Endemismo (Paglia et al., 2012), Hábito (Paglia et al., 2012) e dieta (Paglia et al., 2012). Os asteriscos marcam espécies domésticas

ORDEM/Família/*Espécie*	nome-popular	Zonas Amostrais		Total	Registro	Status de ameaça					Dieta	Hábito	End.
		ZA1	ZA2			ICMBio	IUCN	CITES	RS	SC			
DIDELPHIMORPHIA													
Didelphidae													
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos		1	**1**	AF	LC	LC	-	NT	LC	In/On	Sc	-
CINGULATA													
Dasypodidae													
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	3		**3**	A,P	LC	LC	-	LC	LC	In/On	SF	-
PILOSA													
Myrmecophagidae													
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	1		**1**	AF	LC	LC	-	VU	LC	Myr	Sc	-
PRIMATES													
Atelidae													
Alouatta fusca clamitans	bugio		11	**11**	A,V	VU	LC	II	LC	VU	Fo/Fr	Ar	MA
RODENTIA													
Dasyproctidae													
Dasyprocta azarae	cutia	20		**20**	AF	LC	DD	-	VU	LC	Fr/Gr	Te	-
CARNIVORA													
Felidae													
Leopardus pardalis	jaguatirica	1		**1**	P	LC	LC	I	VU	EN	Ca	Te	-
Leopardus geoffroyi.	gato-do-mato	1		**1**	AF	VU	LC	I	VU	LC	Ca	Te	-
Leopardus wiedii	gato-maracajá	1	1	**2**	AF	VU	NT	I	VU	LC	Ca	Sc	-
Puma yagouaroundi	gato-mourisco	1		**1**	P	VU	LC	II	VU	LC	Ca	Te	-
Canidae													
Canis lupus familiaris *	cachorro-doméstico	1		**1**	AF	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	1	8	**9**	AF	LC	LC	II	LC	LC	In/On	Te	-
Mustelidae													
Eira barbara	irara		1	**1**	AF	LC	LC	-	VU	LC	Fr/On	Te	-
Mephitidae													
Conepatus chinga	zorrilho	1		**1**	A	LC	LC	-	LC	LC	In/On	Te	-
Procyonidae													
Nasua nasua	quati	3		**3**	A	LC	LC	-	VU	LC	Fr/On	Te	-
Procyon cancrivorus	mão-pelada	3		**3**	P	LC	LC	-	LC	LC	Fr/On	Sc	-
ARTIODACTYLA													
Cervidae													
Mazama americana	veado-mateiro	5		**5**	AF,P	DD	DD	-	EN	EN	Fr/Hb	Te	-
Tayassuidae													
Pecari tajacu	cateto		1	**1**	AF	LC	LC	II	EN	VU	Fr/Hb	Te	-
Bovidae													
Bubalus bubalis *	búfalo	1	2	**3**	AF	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		**43**	**25**	**68**									

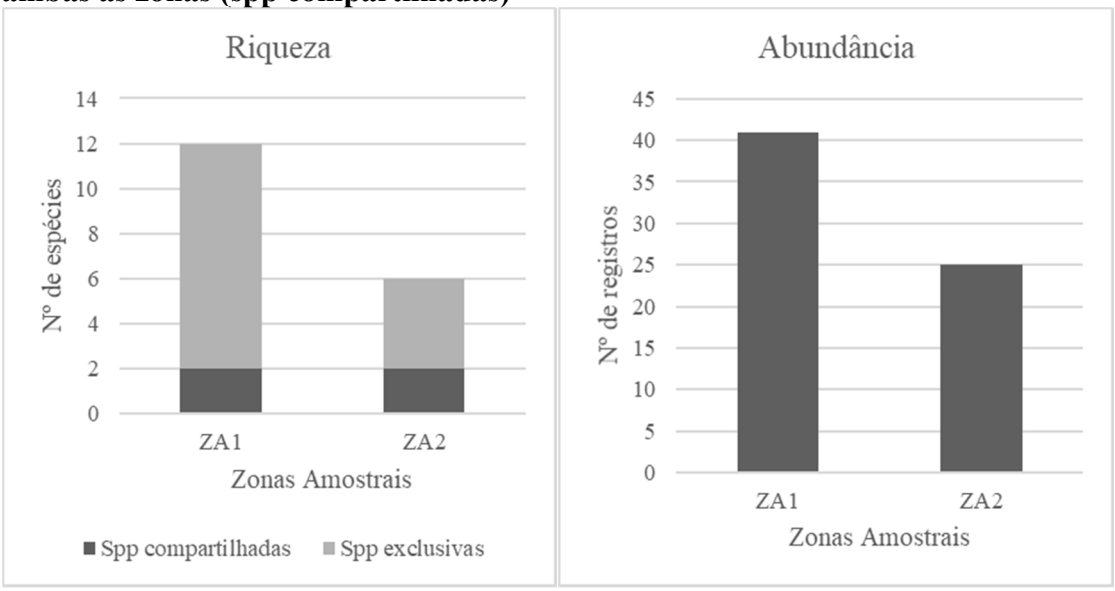
Legenda: Registro: A – avistamento; AF – armadilha fotográfica; P - pegada; V – vocalização. **Status de Ameaça**: LC – espécie não ameaçada/de menor preocupação; NT – espécie quase ameaçada; VU – espécie vulnerável; EN – espécie em perigo; DD – espécie deficiente de dados; I – espécie ameaçada constante do Apêndice I; II – espécie não ameaçada constante do Apêndice II. **Dieta**: Ca – carnívora; Fo – folívora; Fr – frugívora; Gr – granívora; Hb – hebívora; In – insetívora; Myr - mirmecófago; On – onívora. **Hábito:** Ar – arborícola; Sc – escansorial; SF – semifossorial; Te – terrícola. **Endemismo**: MA – espécie endêmica do Bioma Mata Atlântica

Análises das Zonas Amostrais

Comparando o número das espécies silvestres, bem como os números de registro entre as duas zonas amostrais, observa-se que uma maior riqueza, acompanhada também de uma maior abundância, foram registradas para ZA1 (**Figura 6.4.4.2.3.a**). Enquanto seis espécies foram registradas em ZA2, em ZA1 foi registrado o dobro deste número, das quais apenas duas espécies foram comuns às duas áreas (**Figura 6.4.4.2.3.a**), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*). Enquanto em ZA2 foram registrados exclusivamente o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), a irara (*Eira barbara*), o cateto (*Pecari tajacu*) e a cuíca-de quatro-olhos (*Philander frenatus*), em ZA1 foram registrados o zorrilho (*Conepatus chinga*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*), o veado-mateiro (*Mazama americana*), o quati (*Nasua nasua*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Ademais, como mencionado acima, em ZA1 foram obtidos mais registros, 41, contra 25 em ZA2 (**Figura 6.4.4.2.3.a**).

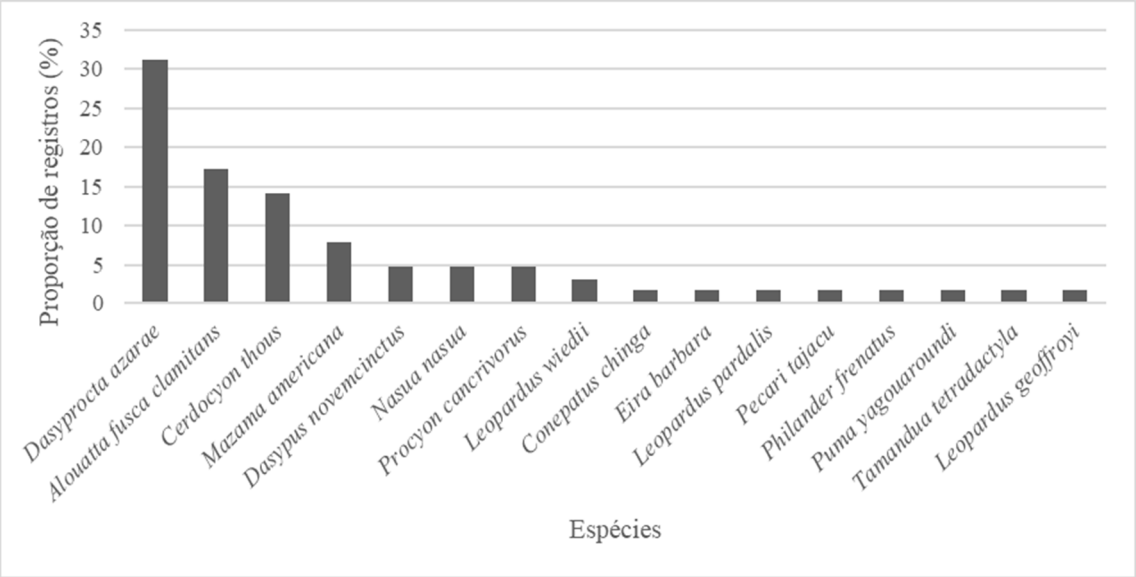
Diferentes motivos podem influenciar nos valores de riqueza e abundância para os mamíferos de médio e grande porte, entre eles a fragmentação, o tipo de fitofisionomia, o efeito da caça, além da presença de espécies exóticas ou espécies domésticas, entre outros. No caso das duas Zonas Amostrais, ZA1 localiza-se em região de vegetação mais fragmentada, enquanto ZA2 encontra-se em uma região de maiores e mais conectados fragmentos florestais, o que sugere que as maiores riquezas e abundâncias de mamíferos de médio e grande porte em ZA1 se devem principalmente a uma questão de detectabilidade das espécies. Justamente por se encontrar em área mais fragmentada, e consequentemente de menor densidade florestal, foi possível um maior número de registros de diferentes espécies, até porque muitas das espécies registradas exclusivamente em ZA1 não são espécies de maior requerimento ambiental, como o zorrilho (*Conepatus chinga*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o quati (*Nasua nasua*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

Figura 6.4.4.2.3.a
Riqueza e abundância registradas nas Zonas Amostrais, com a distinção entre espécies registradas em uma única zona (spp exclusivas) e espécies registradas em ambas as zonas (spp compartilhadas)



Avaliando individualmente o número de registros obtidos durante a amostragem, tem-se que a cutia (*Dasyprocta azarae*) foi a espécie mais abundante, com 20 registros, o que equivale a quase um terço do total (**Figura 6.4.4.2.3.b**). Em seguida aparecem duas outras espécies que tiveram aproximadamente metade dos registros de cutia, o bugio (*Alouatta fusca clamitans*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), com 11 e 9 registros respectivamente. As demais espécies tiveram cinco ou menos registros, com oito espécies tendo sido observadas uma única vez (**Figura 6.4.4.2.3.b**). Observa-se, portanto, um padrão comum para as faunas neotropicais, com algumas espécies mais abundantes, outras moderadamente comuns, enquanto o restante, frequentemente a maioria, raras na amostragem (**Figura 6.4.4.2.3.b**) (MAGURRAN, 2013).

Figura 6.4.4.2.3.b
Ranking de abundância das espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados nas duas zonas amostrais

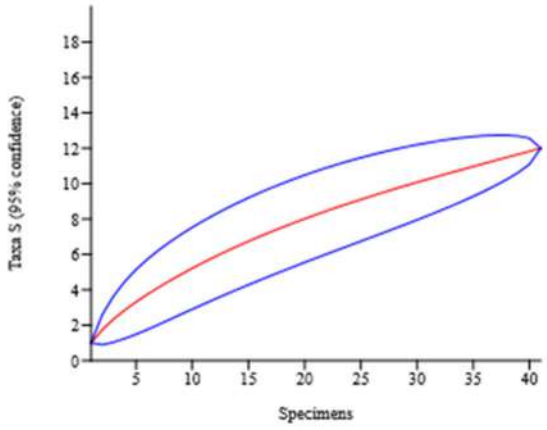


De forma a avaliar o esforço amostral despendido na campanha foram geradas curvas de rarefação utilizando-se o algoritmo de Krebs (1989) no software PAST versão 3.22 (HAMMER *et al*., 2001), com base no número de indivíduos (da amostra e das espécies) e do número total de espécies. Foram geradas curvas tanto para cada zona amostral individualmente quanto para o total delas.

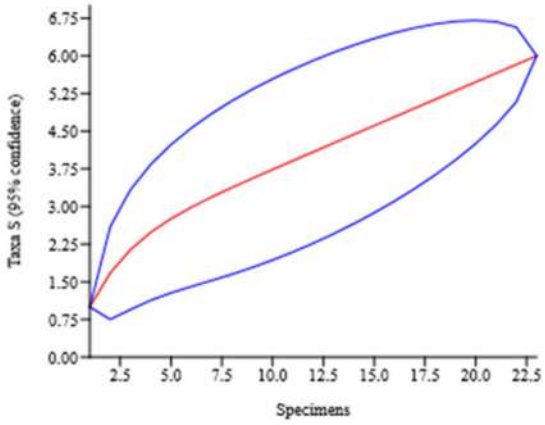
As três curvas obtidas apresentam o mesmo padrão, de curvas não só ascendentes como bastante acentuadas, sem indícios de estabilização (**Figura 6.4.4.2.3.c**), resultado esperado visto se tratar de uma única campanha. Usualmente são necessárias diversas amostragens, em diferentes períodos do ano (contemplando desta forma a sazonalidade), para que seja alcançado o que se acredita que seja o total de espécies de uma comunidade em uma determinada área.

Figura 6.4.4.2.3.c
Curvas de rarefação de espécies para as Zonas Amostrais e total da campanha

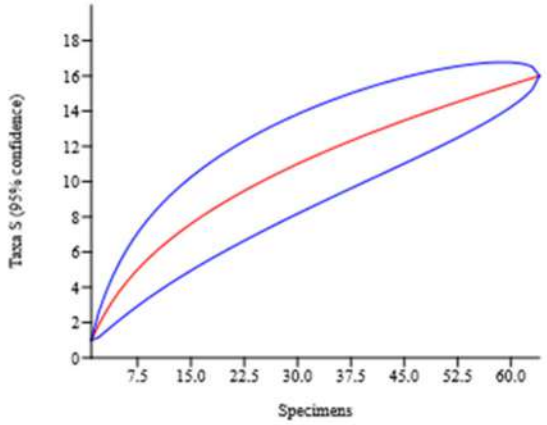
ZA1



ZA2



Total



Seguindo as análises estatísticas são apresentadas as estimativas de riqueza (índices baseados em incidência utilizando 1.000 aleatorizações), além de estatísticas de diversidade e equitabilidade, tanto para cada Zona Amostral separadamente quanto para o total da campanha. Para tanto foi utilizado o software PAST (Versão 3.22, HAMMER *et al*., 2001).

Por ambos os estimadores, Chao 2 e Jackknife 1, as riquezas estimadas foram maiores que as observadas em campo (**Tabela 6.4.4.2.3.b**), o que indica que são esperadas riquezas maiores que as registradas nesta campanha. Este resultado corrobora os obtidos pelas curvas de rarefação de espécies, mostradas mais acima. Ressalta-se, entretanto, que por se tratarem de resultados obtidos em uma única campanha tais valores devem ser avaliados com cautela. Comparando a riqueza observada à estimada por Chao 2, tem-se que para ZA1 é esperado o registro de 187% mais espécies, valor que diminui para 80% mais espécies no caso de ZA2, e de 100% mais espécies no caso do total da campanha (**Tabela 6.4.4.2.3.b**). Já por Jackknife 1 é esperado o registro de 53% mais

espécies tanto para ZA1 quanto para ZA2, valor que diminui para 51% no caso do total da campanha (**Tabela 6.4.4.2.3.b**).

Em relação a diversidade, tanto por Alfa de Fisher quanto por H de Shannon as diversidades obtidas para o total da campanha foram maiores que as obtidas para as zonas amostrais separadamente (**Tabela 6.4.4.2.3.b**). Já entre as duas zonas amostrais, novamente por ambos os índices a zona ZA1 se mostrou como a mais diversa. As equitabilidades obtidas foram similares entre si e todas podem ser consideradas como medianas, indicando que em todos os casos uma ou poucas espécies apresentaram abundâncias consideravelmente maiores que as demais espécies (**Tabela 6.4.4.2.3.b**).

Tabela 6.4.4.2.3.b
Riqueza observada (S) e estimada (Chao2 e Jackknife 1), abundância (N), diversidade (Alpha de Fisher e H de Shannon) e equitabilidade (J de Pielou), das Zonas Amostrais e total da campanha.

Estatísticas	ZA1	ZA2	Total
Riqueza (S)	12	6	16
Abundância (N)	41	23	64
Chao 2	34,4	10,8	32,2
Chao 2 (desv.pad.)	17,07	5,69	14,61
Jacknife 1	18,4	9,2	24,1
Jackknife 1 (desv.pad.)	3,71	1,49	3,66
Fisher_alpha (diversidade)	5,71	2,64	6,85
Shannon_H (diversidade)	1,82	1,26	2,2
Equitabilidade J Pielou	0,73	0,71	0,79

A seguir são apresentadas as classificações quanto as ameaças, endemismos, sensibilidade, raridade, etc; seguindo a recomendação do TR.

Espécies ameaçadas de extinção

Para a avaliação do status de ameaça foram utilizadas cinco listas: duas internacionais (CITES, 2017; IUCN, 2019), uma nacional (ICMBio, 2018) e duas listas estaduais, uma para o Rio Grande do Sul (FZB/RS, 2014) e outra para Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

Das 16 espécies silvestres 11 (69%) constam como ameaçadas em pelo menos uma das listas consultadas (**Tabela 6.4.4.2.3.a**).

O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), a irara (*Eira barbara*) e o quati (*Nasua nasua*) são espécies consideradas como vulneráveis (vu) apenas no estado do Rio Grande do Sul. A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) também é considerada como vulnerável no Rio Grande do Sul, além de constar como em perigo (EN) no estado de Santa Catarina e aparecer listada no Apêndice I da CITES. O gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*) e gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) são consideradas como espécies vulneráveis tanto pela lista nacional (ICMBio, 2018) quanto a do Rio Grande do Sul (FZB/RS, 2014), além de serem listadas no Apêndice I da CITES. O

gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) também é uma espécie vulnerável tanto em âmbito nacional (ICMBio, 2018) quanto no estado do Rio Grande do Sul. O veado-mateiro (*Mazama americana*) é uma espécie classificada na categoria em perigo tanto no Rio Grande do Sul quanto em Santa Catarina, enquanto o cateto (*Pecari tajacu*) consta como em perigo no Rio Grande do Sul e como vulnerável em Santa Catarina. O bugio (*Alouatta fusca clamitans*), em contrapartida, consta com vulnerável pela lista do ICMBio e pela lista do estado de Santa Catarina, mas ressalta-se que foi registrada no estado do Rio Grande do Sul.

O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) é uma espécie encontrada em todos os biomas do Brasil. Utiliza ambientes savânicos ou florestais e, apesar de possuir hábito predominantemente noturno, alguns indivíduos podem ser observados em atividade durante o dia. Sua alimentação é constituída geralmente de cupins, formigas, mel e abelhas. Apesar de possuir uma ampla distribuição e de estar bem representada em áreas naturais protegidas, as populações desta espécie sofrem impacto principalmente por conta do fogo, caça e de atropelamentos rodoviários (MEDRI *et al*., 2006).

A irara (*Eira barbara*) tem ampla distribuição no Brasil, sendo encontrada em todos os biomas. É uma espécie tipicamente florestal que apresenta forte padrão arborícola, que habita regiões tropicais e subtropicais com vegetação em estágio primário ou secundário. Apresenta forte padrão arborícola, podendo inclusive habitar área de dossel. Apesar de poder tolerar proximidade com habitações humanas e poder utilizar recursos que esses ambientes alterados podem trazer (e.g. pomares e plantações), raramente é encontrada fora de habitats florestais (CHEIDA & SANTOS, 2010; RODRIGUES *et al*., 2013). É um animal oívoro oportunista, se alimentado de frutas, insetos, mel e pequenos vertebrados. Apresentam padrão de atividade diurno, com picos de atividade no início da manhã e no final da tarde. É uma espécie solitária, podendo ocorrer em pares. As fêmeas podem entrar em estro várias vezes no ano e tem de 1 a 4 filhotes, sendo o mais comum o nascimento de gêmeos. Com principais ameaças à espécie, tem-se a perda e fragmentação do habitat e em menor escala o abate por retaliação, por conta de danos causados em colmeias artificiais, predação de galinhas e pomares (CHEIDA & SANTOS, 2010; RODRIGUES *et al*., 2013).

O quati (*Nasua nasua*) ocorre em todos os biomas. Espécie diurna e semiarborícola, escala árvores com facilidade sendo inclusive capaz de forragear e dormir sobre elas (CHEIDA & SANTOS, 2010). É uma espécie onívora, apresentando uma grande plasticidade alimentar. Em locais com abundância de alimentos de origem antrópica, podem passar a se alimentar principalmente destes itens (BEISIEGEL & CAMPOS, 2013). É um importante dispersor de sementes, se alimentando de uma grande variedade de frutos (CHEIDA & SANTOS, 2010). Enquanto os machos adultos são solitários, fêmeas e filhotes podem formar grupos de 30 a 40 indivíduos. Sua gestação dura em média 70 dias, quando nascem de 2 a 7 filhotes. Aos 2 anos os filhotes atingem a maturidade sexual e, neste período, os machos são expulsos dos grupos. É uma espécie que utiliza ampla variedade de hábitats, sendo bastante adaptáveis a áreas modificadas (CHEIDA & SANTOS, 2010; BEISIEGEL & CAMPOS, 2013). Apesar de poder sofrer efeitos muito danosos de doenças oriundas de animais domésticos, suas populações são abundantes na maior parte dos locais onde ocorre. Entretanto, é uma espécie bastante

apreciada pela caça e não tem resistência muito alta a este tipo de pressão antrópica (BEISIEGEL & CAMPOS, 2013).

Estas espécies, apesar de serem consideradas como não ameaçadas/de menor preocupação (LC) nas listas internacionais (IUCN e CITES) e na nacional (ICMBio), são consideradas como vulneráveis (VU) no estado do Rio Grande do Sul por conta do critério C1. Enquanto o critério C refere-se à "População pequena e com fragmentação, declínio ou flutuação", o critério C1 refere-se especificamente a um declínio continuado estimado de pelo menos 10% em 10 anos ou 3 gerações (ICMBio, 2013). Já no caso das demais espécies, estas são consideradas como ameaçadas por diferentes listas, incluindo as internacionais, a nacional e as estaduais.

O bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo por toda a Mata Atlântica ombrófila e florestas semidecíduas dos estados da região Sul e sudeste (GREGORIM *et al*., 2010; BICCA-MARQUES *et al*., 2015). É encontrada desde as terras baixas até florestas submontanas e montanas, estendendo-se até florestas sazonais semidecíduas no estado de Minas Gerais e em floresta ombrófila mista (araucária) nos estados do Sul. Há indicações de que sua distribuição atualmente está reduzida em relação a sua ocupação histórica, devido à extensa fragmentação florestal nos estados do Sul e Sudeste do Brasil (BICCA-MARQUES *et al*., 2015). Sua dieta é rica em folhas e frutos, mas pode incluir também flores e caules. A fêmea atinge a maturidade sexual aos quatro anos e a cada parto há o nascimento de um único filhote, com um intervalo médio entre os nascimentos de cerca de 22 meses. Formam grupos de até 10 indivíduos (GREGORIM *et al*., 2010; PORTO *et al*., 2015). Como principais ameaças a esta espécie constam a expansão urbana, desmatamento e fragmentação do habitat devido a agricultura e pecuária, além da vulnerabilidade a epidemias (BICCA-MARQUES *et al*., 2015), como as recentes de febre amarela. O cão doméstico pode representar uma importante ameaça para esta espécie em fragmentos florestais próximos a áreas urbanas e rurais (BICCA-MARQUES *et al*., 2015).

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é uma espécie de ampla distribuição que ocorre em todo o território nacional, à exceção dos pampas no sul do Rio Grande do Sul. Quando comparado aos demais felinos, possui densidade relativamente alta. Ocorre em uma grande variedade de habitats, desde os mais conservados até os mais alterados, incluindo áreas agrícolas e pastagens apresentando assim boa plasticidade adaptativa. Entretanto, nas paisagens agrícolas apresenta uma grande associação com os remanescentes de vegetação natural, sem os quais desaparece. Possui padrão de atividade noturno-crepuscular, solitário e carnívoro. Apesar de ser uma espécie de hábitos terrestres, possui habilidades arbóreas bem desenvolvidas. O período de gestação varia de 70 a 85 dias, após o qual nascem de um a quatro filhotes. A principal ameaça a esta espécie é a perda e fragmentação de habitat e, em menor escala, a caça e os atropelamentos (CHEIDA & SANTOS 2010, OLIVEIRA *et al*., 2013).

No Brasil, o gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*) ocorre apenas no Rio Grande do Sul, no bioma Pampa até a Serra Geral (ALMEIDA *et al*., 2013). A espécie parece tolerar algum grau de alteração do ambiente, produzido pelo manejo de criações domésticas, mas apresenta maior densidade em áreas preservadas, tendo sido fortemente associada a

fragmentos florestais em algumas regiões (ALMEIDA *et al*., 2013). É uma espécie carnívora, com dieta composta principalmente por pequenos mamíferos, mas também incluindo outros vertebrados como aves, répteis e anfíbios (CHEIDA & SANTOS, 2010; ALMEIDA *et al*., 2013). É um felídeo solitário, com atividade principalmente crepuscular e noturna. Apesar de terrestre, é um bom nadador e escalador. Depois de uma gestação que dura de 72 a 78 dias, nascem de 1 a 4 filhotes, cuja maturidade sexual é alcançada após um ano e meio a dois anos de vida (CHEIDA & SANTOS, 2010). Sabe-se pouco sobre as ameaças a esta espécie, mas as principais identificadas incluem a caça por retaliação a predação de animais domésticos, predação por cachorros domésticos e atropelamentos. Ademais, os pampas vêm perdendo continuamente sua cobertura vegetal original, o que também representam uma ameaça a esta espécie (ALMEIDA *et al*., 2013).

O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) é um animal de pequeno porte, pesando de 2 a 6 Kg (CHEIDA *et al*., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010). No Brasil, possui ampla distribuição, com exceção do Ceará e do sul do Rio Grande do Sul (TORATO *et al*., 2013). Apesar de ocorrer em todos os biomas brasileiros (CHEIDA *et al*., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010; TORATO *et al*., 2013), é predominantemente associada a ambientes de floresta, desde formações densas contínuas a pequenos fragmentos em ecossistemas savânicos (TORATO *et al*., 2013). É uma espécie carnívora que se alimenta de predominantemente de pequenos mamíferos, mas também incluindo animais de médio porte, aves, répteis, anfíbios. É um animal solitário, noturno e muito ágil no solo e em árvores (CHEIDA *et al*., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010; TORATO *et al*., 2013), já que as articulações dos membros posteriores são muito flexíveis, permitindo uma rotação de 180º (CHEIDA & SANTOS, 2010). Dá cria a um filhote por vez, após uma gestação de 81 a 84 dias (TORATO *et al*., 2013), e sua maturidade sexual é alcançada por volta dos dois ou três anos de vida (CHEIDA *et al*., 2006, CHEIDA & SANTOS, 2010).

O jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), no Brasil, distribui-se em todos os biomas (Amazônia, Pantanal, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Campos Sulinos). Geralmente tem de dois a quatro filhotes que alcançam a maturidade sexual entre dois e três anos de vida. É uma espécie carnívora que se alimenta de pequenos mamíferos, aves, répteis, anfíbios e, eventualmente, mamíferos de médio porte, insetos e peixes. É um felídeo solitário que apesar de ser terrestre possui grande habilidade para escalar árvores, com hábito tanto diurno quanto noturno. Vive em vários tipos de ambientes, inclusive alterados pelo homem. Suas populações são ameaçadas principalmente pela destruição e fragmentação de habitat (CHEIDA & SANTOS, 2010). Apesar de ter ampla distribuição geográfica, sendo encontrada em todos os biomas brasileiros, é uma espécie com baixas densidades populacionais. De hábitos mais florestados, pode ser observada em ambientes alterados utilizando a matriz circundante não florestal, desde que esteja associado à matriz original (ALMEIDA *et al*., 2013b).

O veado-mateiro (*Mazama americana*) ocorre em praticamente todo o Brasil, com exceção dos campos sulinos e na faixa costeira do litoral sul de São Paulo até Santa Catarina, estando também ausente da Caatinga nordestina (TOMAS et al., 2010; DUARTE *et al*., 2012). Prefere habitats florestais densos, evitando manchas de habitats

muito pequenas e isoladas, o que tem levado ao seu desaparecimento de fragmentos muito alterados (TOMAS *et al*., 2010). Com uma gestação de aproximadamente 220 dias, dá à luz a apenas um filhote por parto (TOMAS *et al*., 2010; DUARTE *et al*., 2012). É uma espécie herbívora que se alimenta de frutas, sementes, fungos, flores e botos, podendo se alimentar de folhas e gramíneas quando os frutos se tornam escassos (TOMAS *et al*., 2010; DUARTE *et al*., 2012). É um animal solitário e territorial, com atividade marcadamente noturna (TOMAS *et al*., 2010). Dado a sua associação a ambientes florestados e seletividade na alimentação, sendo, portanto, vulnerável à degradação do seu meio, pode ser considerada como indicadora de qualidade ambiental (TOMAS *et al*., 2010; DUARTE *et al*., 2012). Como principal ameaça à espécie tem-se a perda e fragmentação do habitat e em menor escala as doenças introduzidas por bovinos domésticos e a caça de subsistência (DUARTE *et al*., 2012).

O cateto (*Pecari tajacu*) ocorre em todas as regiões do Brasil, sendo uma espécie frugívora-onívora, que se alimenta de uma ampla gama de itens, incluindo raízes, frutos, cactos, tubérculos, rizomas e mesmo invertebrados. Possui uma gestação de 145 dias, gerando de um a quatro filhotes, mas geralmente apenas dois. É ativo tanto durante o dia quanto de noite e é muito flexível quanto ao uso de habitats, ocupando savanas, florestas, ecótonos e mesmo áreas semiáridas (TOMAS *et al*., 2010; DESBIEZ *et al*., 2012). É uma espécie resistente a alterações antrópicas, com exceção de ambientes extremamente alterados. Seus bandos variam de 5 a 25 indivíduos, que se dividem em subgrupos temporários ao longo do dia e que se unem no início da manhã e no fim da tarde. São importantes na manutenção dos ecossistemas como predadores e dispersores de sementes. Como ameaças têm-se a caça e a fragmentação e destruição do habitat (DESBIEZ *et al*., 2012).

Espécies endêmicas

Uma única espécie endêmica foi registrada durante a campanha, o bugio (*Alouata fusca clamitans*).

O bugio-ruivo (*Alouatta fusca clamitans*) é uma espécie de distribuição mais restrita, sendo endêmica do bioma Atlântico, ocorrendo por toda a Mata Atlântica ombrófila e florestas semidecíduas do interior dos estados da região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (GREGORIM *et al*., 2010).

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Como indicadoras de qualidade ambiental podemos considerar a única espécie de primata registrada, o bugio (*Alouatta fusca clamitans*), por sua associação natural à ambientes florestados (AZEVEDO-RAMOS *et al*., 2005). Pelo mesmo motivo podemos incluir nesta lista a irara (*Eira barbara*), que também é uma espécie tipicamente florestal com padrão arborícola, podendo inclusive habitar área de dossel. Apesar de poder tolerar proximidade com habitações humanas, inclusive utilizando recursos que esses ambientes alterados podem trazer (e.g. pomares e plantações), raramente é encontrada fora de habitats florestais (CHEIDA & SANTOS, 2010; RODRIGUES *et al*., 2013).

Além desta, podem ser consideradas também todas as espécies de felinos registradas, incluindo a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*). Como são muito especialistas em termos alimentares, sendo exclusivamente carnívoras, são consequentemente dependentes de toda a estrutura para disponibilidade de suas presas. Dentre estas espécies, mesmo aquelas que podem ser encontradas em ambientes mais alterados, como a jaguatirica e o gato-mourisco, apresentam forte associação com os remanescentes florestais, sem os quais desaparece (ALMEIDA *et al*., 2013a; ALMEIDA *et al*., 2013b; OLIVEIRA *et al*., 2013; TORATO *et al*., 2013).

O veado-mateiro (*Mazama americana*), pela sua associação a ambientes florestados e seletividade na alimentação, é especialmente vulnerável à degradação do habitat e, por estes motivos, também pode ser considerada como uma espécie bioindicadora (TOMAS *et al*., 2010; DUARTE *et al*., 2012).

Espécies de importância econômica ou cinegéticas

Como espécies deste grupo podem ser incluídas as espécies que usualmente são caçadas para o consumo de proteína animal, como é o caso do tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), o quati (*Nasua nasua*), o veado-mateiro (*Mazama americana*) e o cateto (*Pecari tajacu*).

Já as espécies da família Felidae, incluindo a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), além do o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a irara (*Eira barbara*); o zorrilho (*Conepatus chinga*), e mesmo o quati (*Nasua nasua*), que também é caçado para consumo de proteína animal, sofrem pela pressão de caça retaliatória por conta dos prejuízos que podem vir a trazer às criações domésticas (ALMEIDA *et al*., 2013a; ALMEIDA *et al*., 2013b; BEISIEGEL & CAMPOS, 2013; BEISEGEL *et al*., 2013; KASPER *et al*., 2013; OLIVEIRA *et al*., 2013; RODRIGUES *et al*., 2013; TORATO *et al*., 2013)

Espécies domésticas

Nas Zonas Amostrais foram registradas duas espécies domésticas, o cão-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e o búfalo (*Bubalus bubalis*).

Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, não descritas para a área ou para a ciência, espécies raras

Não foram registradas espécies não descritas para a área ou para a ciência, e nem espécies que podem ser consideradas como raras na natureza.

Quanto ao risco epidemiológico, recentemente mostrou-se que 62% dos tatus-galinha (*Dasypus novemcinctus*) amostrados do estado do Pará apresentaram sinais de exposição à bactéria (*Mycobacterium leprae*) que causa a hanseníase, também conhecida como lepra ou doença de Hansen (SILVA *et al*., 2018). O estudo constatou

ainda que as pessoas que comem esta espécie com mais frequência apresentam maiores concentrações de anticorpos contra a hanseníase, sugerindo uma forte correlação entre a caça, o manejo e a ingestão desses animais e a contração da doença.

Considerações Gerais

Durante a campanha de levantamento de fauna foram obtidos 68 registros de 18 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a 13 famílias e sete ordens. A mastofauna de médio e grande porte registrada pode ser considerada como expressiva, tendo sido registrado um conjunto de espécies pertencentes a diferentes níveis tróficos, incluindo espécies consumidoras primárias, secundárias e terciárias, desde espécies herbívoras, passando por espécies onívoras generalistas, até espécies especialistas alimentares, como os felinos mesopredadores que se alimentam exclusivamente de carne. Ressalta-se, entretanto, que não foram registradas espécies predadoras topo de cadeia, o que inclusive pode ter contribuído para o número de mesopredadores registrados, quatro espécies. Dentre as duas Zonas Amostrais, ZA1, localizada no município de Cambará do Sul, apresentou maior riqueza e abundância quando comparado a Zona ZA2, localizada no município de São Francisco de Paula. Enquanto fatores como a fragmentação do habitat, o tipo de fitofisionomia, efeito de caça e mesmo presença de espécies exóticas e domésticas podem influenciar na riqueza e abundâncias da comunidade de uma região, neste caso acredita-se que o maior grau de fragmentação da vegetação observado em ZA1 tenha facilitado a detectabilidade das espécies de mamíferos de médio e grande porte, inclusive porque muitas das espécies registradas apenas nesta área não possuem grandes requerimentos ambientais, sendo, ao contrário, espécies mais generalistas e com maior tolerância a alterações ambientais. Do total de espécies registradas, 69% (11 espécies) constam como ameaçadas de extinção de acordo com as listas consultadas. Destas 11 espécies, chama-se a atenção para cinco delas: o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), a irara (*Eira barbara*), o quati (*Nasua nasua*) e o cateto (*Pecari tajacu*), que apesar de serem consideradas como não ameaçadas nas listas internacionais (IUCN e CITES) e a nacional (ICMBio), constam como ameaçadas pelas listas estaduais, inclusive na categoria de "em perigo". Em contrapartida, uma única espécie endêmica foi registrada, o bugio (*Alouatta fusca clamitans*).

Além destas foram registradas também espécies bioindicadoras de qualidade ambiental (incluindo primatas, felídeos, cervídeos), espécies cinegéticas e de importância econômica, espécies domésticas e mesmo espécies de risco epidemiológico, no caso o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), recentemente associada à bactéria causadora da hanseníase. Em contrapartida, não foram registradas espécies não descritas para a área ou para a ciência, e nem espécies consideradas como raras na natureza.

Pequenos mamíferos não voadores

Durante a campanha de levantamento de fauna foram registradas 12 espécies de pequenos mamíferos, distribuídas por duas famílias e duas ordens em 200 eventos de captura (**Tabela 6.4.4.2.3.c**).

Da lista de espécies obtida, dois táxons ficaram a nível de gênero, *Akodon* e *Oligoryzomys*. Ambos os gêneros são bastante ricos em espécies, com uma taxonomia dinâmica e consequentemente com sua sistemática ainda pouco compreendida, o que dificulta a diferenciação das espécies pela sobreposição dos caracteres em espécies em simpatria.

Para o gênero *Akodon*, na área de estudo do empreendimento, três espécies já foram relatadas (**Seção 6.4.4.1**) e segunda a bibliografia recente (PARDINAS *et al*., 2015) pelo menos mais duas espécies tem o potencial de ocorrer. Devido à sistemática pouco compreendida e alta diversidade do gênero para área de estudo, foram adotados uma posição conservadora e esse táxon foi mantido a nível de gênero, podendo ter sua diversidade subestimada.

Para o gênero *Oligoryzomys*, duas espécies são relatadas para área de estudo do projeto (**Seção 6.4.4.1**), *O. flavescens* e *O. nigripes*. A separação segura entre essas espécies, não é possível por caracteres externos, pois a sobreposição de caracteres e a plasticidade dos mesmos não permite essa distinção, sendo o mais indicado uma análise craniométrica associada a análises moleculares para a segura separação entre essas duas espécies (ABREU-JÚNIOR & PERCEQUILLO, 2019). Dessa forma, esse táxon foi mantido a nível de gênero e assim como *Akodon* pode ter sua diversidade subestimada nesse diagnóstico.

As demais espécies puderam ser identificadas a nível de espécie e todas são esperadas para área de estudo (**Tabela 6.4.4.2.3.c**).

Tabela 6.4.4.2.3.c
Espécies de pequenos mamíferos registradas durante a campanha de Levantamento da LT 525kV Capivari – Siderópolis 2, com os registros obtidos para as zonas amostrais, status de ameaça (ICMBio, 2018; IUCN, 2017; CITES, 2017; SP, 2018), Endemismo (Paglia *et al*., 2012), Hábito (Paglia *et al*., 2012) e dieta (Paglia *et al*., 2012)

ORDEM/Família/*espécie*	Zonas Amostrais		Total Geral	ICMBio	IUCN	CITES	RS	SC	Dieta	Hábito	End.
	ZA1	ZA2									
DIDEPHIMORPHIA											
Didelphidae											
Didelphis albiventris	1		1	LC	LC	-	LC	LC	Fr/On	Sc	-
Gracilinanus microtarsus	1		1	LC	LC	-	DD	LC	In/On	Ar	MA
Marmosa paraguayana		1	1	LC	LC	-	VU	LC	In/On	Sc	-
Monodelphis dimidiata	1	2	3	LC	LC	-	LC	LC	In/On	Te	-
Monodelphis iheringi		2	2	LC	DD	-	DD	LC	In/On	Te	Ma
RODENTIA											
Cricetidae											
Akodon sp.	33	47	80								
Brucepattersonius iheringi	1		1	LC	LC	-	LC	LC	In/On	SF	MA
Delomys dorsalis	2	4	6	LC	LC	-	LC	LC	Fr/Gr	Te	MA
Euryoryzomys russatus	20	27	47	LC	LC	-	LC	LC	Fr/Gr	Te	MA
Juliomys pictipes	1	1	2	LC	LC	-	LC	LC	Fr/Se	Ar	MA
Oligoryzomys sp.	12	39	51								
Thaptomys nigrita	1	4	5	LC	LC	-	LC	LC	In/On	Te	MA
Total Geral	**73**	**127**	**200**								

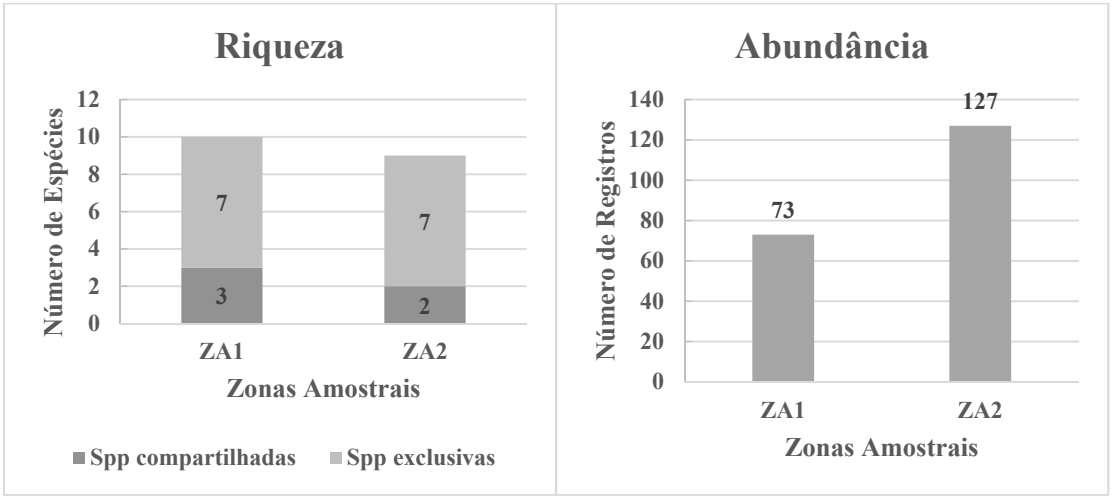
Legenda: Status de Ameaça: LC – espécie não ameaçada/de menor preocupação; VU – espécie vulnerável; DD – espécie deficiente de dados; **Dieta**: Ca – carnívora; Fo – folívora; Fr – frugívora; Fr/Gr – frugívora/granívora; Fr/Gr – frugívora/ onívora; In/On – insetívora/ onívora. **Hábito:** Ar – arborícola; Sc – escansorial; SF – semifossorial; Te – terrícola. **Endemismo**: MA – espécie endêmica do Bioma Mata Atlântica

Análises das Zonas Amostrais

Comparando o número das espécies de pequenos roedores e marsupiais, bem como seus números de registro, entre as duas zonas amostrais, observa-se que uma riqueza muito similar entre essas áreas e uma abundância maior para a ZA2 (**Figura 6.4.4.2.3.d**). Enquanto dez espécies foram registradas em ZA1, para ZA2 foram nove espécies (**Figura 6.4.4.2.3.d**), sendo que na ZA1 o roedor *Brucepattersonicus iheringi* e os marsupiais *Didelphis albiventris* e *Gracilinanus microtarsu*s foram as espécies exclusivas dessa zona e os marsupiais *Marmosa paraguayna* e *Monodelphis iheringi* foram exclusivas da ZA2 (**Figura 6.4.4.2.3.d**). E como mencionado acima, em ZA12 foram obtidos mais registros, 127, contra 73 em ZA1 (**Figura 6.4.4.2.3.d**).

Diferentes motivos podem influenciar nos valores de riqueza e abundância para os mamíferos de pequeno porte, entre eles a fragmentação, tipo de fitofisionomia e grau de antropização. No presente diagnóstico, a ZA1 está inserida em uma paisagem mais fragmentada, enquanto a ZA2 está em um contexto de paisagem com um maior grau de conexão entre os remanescentes florestais. Essa maior conectividade, provavelmente está possibilitando populações maiores o que refletiu em uma maior abundância para ZA2, mesmo com uma fauna bastante similar em relação a riqueza. A ausência de algumas espécies entre as zonas amostrais (espécies exclusivas de cada zona), deve-se a uma questão de amostragem (casualidade) e não de reais ausências por questões ecológicas.

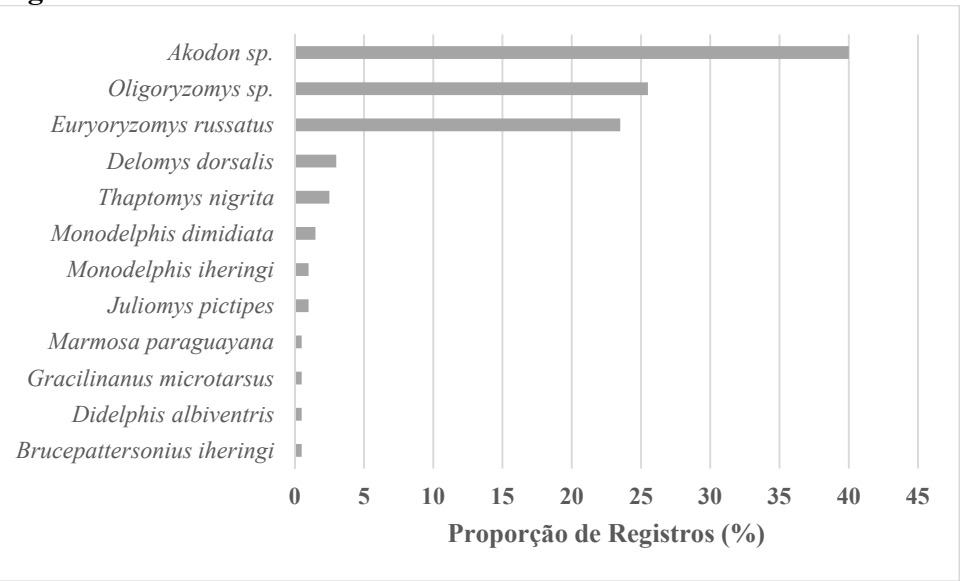
Figura 6.4.4.2.3.d
Riqueza e Abundância observada nas Zonas Amostrais, com a distinção das espécies com distribuição compartilhada e distribuição exclusiva de uma única zona



Em relação ao número de registros para o total da área, a espécie mais representativa foi o roedor *Akodon* sp. com 40% dos registros, seguido pelo *Oligoryzomys* sp. com 25,5% e o *Euryoryzomys russatus* com 23,5% (**Figura 6.4.4.2.3.e**). Por outro lado, os roedores *Brucepattersonicus iheringi* e *Juliomys pictipes* e os marsupiais *Didelphis albiventris* e *Gracilinanus microtarsus* obtiveram apenas um registro cada (0,5%) (**Figura**

6.4.4.2.3.e). Observa-se, portanto, um padrão comum para as faunas neotropicais, com algumas espécies mais abundantes, outras moderadamente comuns e a maioria das espécies sendo mais raras (**Figura 6.4.4.2.3.e**) (MAGURRAN 2013).

Figura 6.4.4.2.3.e
Ranking de abundância das espécies de mamíferos de médio e grande porte registrados nas oito zonas amostrais

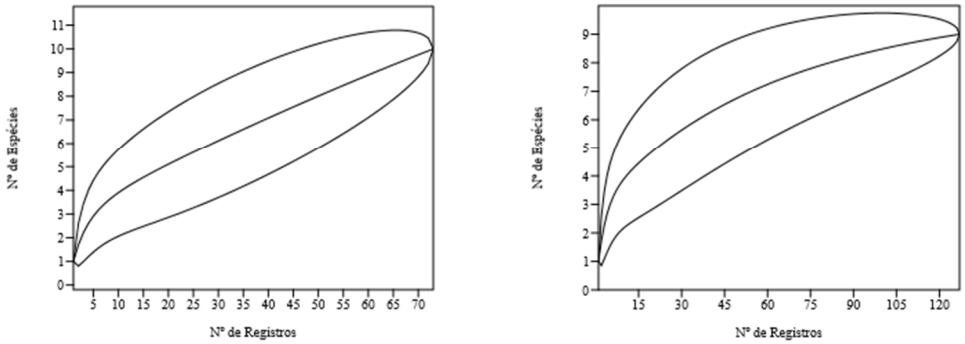


De forma a avaliar o esforço despendido na campanha foram elaboradas curvas de rarefação, tendo como base os registros obtidos para cada zona amostral e para o total delas. Para tanto foi utilizado o algoritmo de Krebs (1989) no programa PAST (Versão 3.22, HAMMER *et al*., 2001).

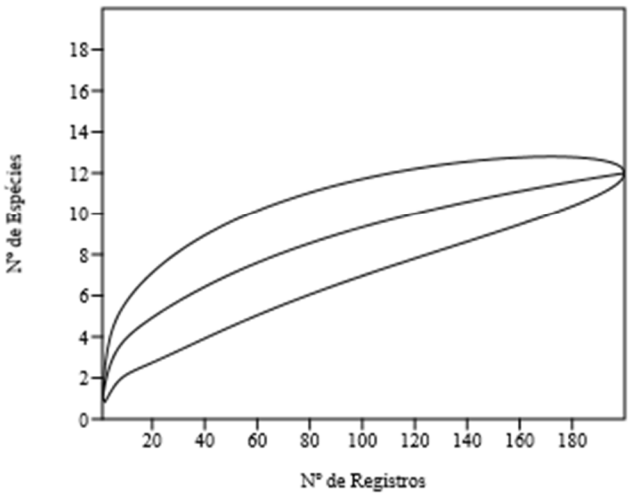
A curva obtida para o cada área e também para o total da amostragem mostram-se ascendetes e sem sinais claros de estabilidade (**Figura 6.4.4.2.3.f**), indicando que embora uma parcela bastante significativa já tenha sido amostrada no total da área, ainda é esperado mais espécies para área de estudo e especialmente para cada uma das zonas amostrais. Normalmente são necessárias diversas campanhas, realizadas em diferentes épocas do ano (estação chuvosa e seca) para que o número de espécies se aproxime da riqueza real de uma área. No entanto, a riqueza obtida é significativa e certamente as espécies mais abundantes dessa comunidade foram detectadas.

Figura 6.4.4.2.3.f
Curvas de rarefação de espécies para as Zonas Amostrais (Z1-esquerda; Z2-direita)

ZA1 **ZA2**



Total



Seguindo as análises estatísticas são apresentadas a seguir estatísticas de riqueza (índices baseados em incidência utilizando 1.000 aleatorizações, diversidade e equitabilidade para cada Zona Amostral e o total das campanhas. Para tanto foi utilizado o software PAST (Versão 3.22, HAMMER *et al*., 2001).

Por ambos os estimadores, Chao 2 e Jacknife 1, as riquezas estimadas foram maiores que as observadas em campo, o que indica que por esta análise é esperado que uma riqueza um maior do que a detectada, corroborando a análise de rarefação das espécies

(**Tabela 9.2.1.1.3.d**, **Figura 6.4.4.2.3.f**). Comparando a riqueza observada à estimada por Chao 2, tem-se que para ZA1 é esperado o registro de 168% mais espécies, valor que diminui para 2,98% mais espécies no caso de ZA2, e de 15% mais espécies no caso do total da campanha (**Tabela 6.4.4.2.3.d**). Já por Jacknife 1 é esperado o registro de 56% mais espécies tanto para ZA1, 17,8% para ZA2 e 30% no caso do total da campanha (**Tabela 6.4.4.2.3.d**). Esses resultados corroboram com as curvas de rarefação, especialmente para a ZA1, onde essa curva se mostra mais ascendente (**Figura 6.4.4.2.3.f**) e tem as maiores porcentagens de estimativas de riquezas (**Tabela 6.4.4.2.3.d**).

Em relação as diversidades, pelo estimador H de Shannon e Alpha de Fisher, as diversidades maiores foi para ZA1 e para o total da campanha (**Tabela 6.4.4.2.3.d**). Em relação a equitabilidade, os índices podem ser considerados baixos, refletindo a dominância de algumas espécies mais abundantes, como *Akodon* sp. e *Oligoryzomys* sp.

Tabela 6.4.4.2.3.d
Riqueza observada (S) e estimada (Chao2 e Jacknife 1), abundância (N), diversidade (Alpha de Fisher e H de Shannon) e equitabilidade (J de Pielou), das Zonas Amostrais e total da campanha

Estatísticas	ZA1	ZA2	Total
Riqueza (S)	10	9	12
Abundância (N)	73	127	200
Chao 2	26.8	9.26	13.8
Chao 2 (desv.pad.)	13.84	0.77	2.63
Jacknife 1	15.6	10.6	15.6
Jack 1 (desv.pad.)	2.4	0.97	1.98
Fisher_alpha (diversidade)	3.13	2.21	2.8
Shannon_H (diversidade)	1.7	1.63	1.66
Equitabilidade J Pielou	0.74	0.74	0.66

A seguir são apresentadas as classificações das espécies, quanto ao grau de ameaças, endemismo, sensibilidade, etc; seguindo a recomendação do TR.

Espécies ameaçadas de extinção

Para a avaliação do status de ameaça das espécies foram utilizadas quatro listas: duas internacionais (CITES, 2017; IUCN, 2019), uma nacional (ICMBio, 2018) e uma lista estadual (FZB/RS, 2014).

Do total de 12 táxons em nível específico, dez puderam ser identificados até o nível de espécie. Destes, uma espécie apenas consta como ameaçada na lista estadual do Rio Grande Sul, o marsupial *Marmosa paraguayana*.

A cuíca *Marmosa paraguayana* possui ampla distribuição no leste do Brasil, ocorrendo desde o sul da Bahia até o estado do Rio Grande do Sul (ROSSI, BIANCONI, 2011). Sua dieta é onívoro-insetívoro, com predominância no consumo de artrópodes em relação itens vegetais, porém dependendo da região pode haver predominância de

frugívora (ROSSI, BIANCONI, 2011). Estudos indicam que fêmeas em estágio reprodutivo são mais capturados entre os meses de setembro e abril, tem preferência pelos estratos arbóreo e/ou arbustivo e ocorre tanto em florestas primárias como secundárias (ROSSI, BIANCONI, 2011). Essa espécie foi capturada apenas uma vez na ZA2 (**Tabela 6.4.4.2.3.c**).

As espécies *Gracilinanus microtarsus* e *Monodelphis iheringi* constam como deficientes em dados (DD) na lista do estado do Rio Grande do Sul no caso de *G. microtarsus* e nessa mesma lista e na IUCN (2019) no caso do *M. iheringi*. As demais espécies estão classificadas como de preocupação menor.

Espécies endêmicas

Das dez espécies identificas a nível específico, sete são endêmicas do bioma Mata Atlântica (**Tabela 6.4.4.2.3.c**). *Gracilinanus microtarsus*, *Monodelphis iheringi, Brucepattersonicus iheringi, Delomys dorsalis, Euryoryzomys russatus, Juliomys pictipes* e *Thaptomys nigrita.*

Dessas espécies, *G microtarsus, E. russatus* e *T. nigrita* são amplamente distribuídas dentro do bioma, enquanto *D. dorsalis*, *B. iheringi, M. iheringi* e *Juliomys pictipes* estão restritas às regiões sudeste e sul do bioma (GADNER, 2007, PATTON *et al*., 2015).

Espécies indicadoras de qualidade ambiental e com *dependência de habitats específicos*

Entre as espécies de pequenos mamíferos registradas, duas podem ser consideradas como bioindicadoras ambientais. *Euryoryzomys russatus* é considerada uma espécie indicadora de florestas preservadas (ROSSI, 2011), pois está entre as primeiras a desaparecer em ambientes perturbados. Devido às respostas negativas às alterações antrópicas, à baixa capacidade de ocupar áreas alteradas e à abundância alta em matas contínuas, essa espécie é excelente indicador ambiental, sendo que sua presença indica áreas de mata que suportam comunidades ricas e conservadas de pequenos mamíferos não voadores (ROSSI, 2011).

Outra espécie, que por ser mais sensível a perturbações ambientais, como a fragmentação, é o marsupial *Monodelphis iheringi* (ROSSI, 2011), que por isso também pode ser considerada como uma espécie bioindicadora. Essa espécie é mais sensível ao desmatamento, uma vez que é fortemente afetada pela fragmentação da floresta, não ocorrendo em fragmentos florestais, mesmo em paisagens bastante florestadas, áreas abertas ou ambientes alterados (ROSSI, 2011).

Espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, não descritas para a área ou para a ciência, espécies raras

Não foram registradas espécies de pequenos mamíferos consideradas como de importância econômica ou cinegéticas. Também não foram registradas espécies potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico (inclusive domésticas).

Das espécies identificadas até o nível específico, também não foram detectadas espécies não descritas para área ou para ciência ou considerada rara.

Considerações Gerais

Durante a campanha de levantamento de fauna para a região da Linha de Transmissão 525kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 foram registradas 12 espécies de pequenos mamíferos, distribuídas por duas famílias e duas ordens em 200 eventos de captura. Da lista de espécies obtida, dois táxons ficaram a nível de gênero, *Akodon* e *Oligoryzomys*. As demais espécies puderam ser identificadas a nível de espécie e todas são esperadas para área de estudo.

Comparando o número das espécies de pequenos roedores e marsupiais, bem como seus números de registro, entre as duas zonas amostrais, observa-se que uma riqueza muito similar entre essas áreas e uma abundância maior para a ZA2. Essa maior abundância da ZA2 deve estar relacionada a uma área mais preservada e inserida em um contexto de paisagem mais conectado entre os remanescentes florestais, quando comparado a paisagem onde a ZA1 está inserida.

Em relação ao número de registros para o total da área, a espécie mais representativa foi o roedor *Akodon* sp. com 40% dos registros, seguido pelo *Oligoryzomys* sp. com 25,5% e o *Euryoryzomys russatus* com 23,5%. Por outro lado, os roedores *Brucepattersonicus iheringi* e *Juliomys pictipes* e os marsupiais *Didelphis albiventris* e *Gracilinanus microtarsus* obtiveram apenas um registro cada.

Em relação ao esforço amostral, todos as análises indicam que a riqueza na área de estudo é maior do que a registrada, o que já era esperado por resultados de apenas uma campanha. No entanto, a riqueza obtida é significativa e certamente as espécies mais abundantes dessa comunidade foram detectadas.

Do total de 12 táxons em nível específico, dez puderam ser identificados até o nível de espécie. Destes, uma espécie apenas consta como ameaçada na lista estadual do Rio Grande Sul, o marsupial *Marmosa paraguayana*.

Das dez espécies identificas a nível específico, sete são endêmicas do bioma Mata Atlântica: *Gracilinanus microtarsus*, *Monodelphis iheringi, Brucepattersonicus iheringi, Delomys dorsalis, Euryoryzomys russatus, Juliomys pictipes e Thaptomys nigrita.*

Entre as espécies de pequenos mamíferos registradas, duas podem ser consideradas como bioindicadoras ambientais: *Euryoryzomys russatus* e *Monodelphis iheringi.*

Os resultados obtidos no presente diagnóstico representam 36,6% da riqueza potencial da área de estudo do empreendimento, o que pode ser considerado como bastante representativo, considerando que essa mais de um terço dessa fauna foi detectada em apenas uma campanha. Por fim, consolidando os dados secundários e os obtidos em

campo durante o diagnóstico tem-se um total de 35 espécies, pertencentes a três famílias e duas ordens.

6.4.4.2.4
Considerações Finais

Nesta seção analisa-se o atendimento às recomendações para a análise da fauna e os impactos previstos durante a construção e operação do empreendimento contidas no TR.

O *item 6.4.4.1* do TR foi atendido por meio da realização dos levantamentos de dados primários de fauna integralmente de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA.

Em atendimento aos *itens 6.4.4.2* e *6.4.4.3* foram apresentadas na **Seção 6.4.4.1** as espécies da fauna com registros de ocorrência na região, incluindo as classificações de ameaças, endemismo, raridade, importância econômica, cinegética, potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, e migratórias. Também foram apresentadas informações sobre áreas de importância para a reprodução, nidificação, alimentação e refúgio da avifauna.

Atendendo ao *item 6.4.4.4*, foram apreentadas as listas de espécies da Avifauna, Herpetofauna e Mastofauna registradas na primeira campanha de levantamento de fauna, informando os números de indivíduos e/ou registros, nomes populares, científico; habitat e forma de registro.

Item 6.4.4.5. Discutir os resultados e a eficiência do levantamento, comparando a lista de espécies identificadas em campo em relação à riqueza esperada. Destacar eventuais ocorrências não descritas para a área estudada ou pela ciência, e espécies passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental.

Todas as espécies da avifauna registradas durante o levantamento em campo foram previstas segundo os dados secundários. A diferença significativa entre os dados previstos e os registros obtidos em campo deve-se ao fato dos dados primários serem resultado de apenas uma campanha de campo, enquanto os dados secundários envolvem trabalhos com maiores eforços de amostragem e ambientes diferentes (costeiro). Este quadro pode mudar com o aumeto do esforço amostral na área de estudo, com as próximas campanhas a serem realizadas (2ª campanha e monitoramento). Os dados secundários preveem a ocorrência de espécies de importância para a conservação e que ainda não foram registrados, como é o jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus*), o caso do (*Aburria jacutinga*), a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), a papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o macuquuinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), todos com alto grau de ameaça.

Para a herpetofauna, os resultados dessa 1ª campanha de campo representaram aproximadamente 10% da riqueza esperado para o estado do Rio Grande do Sul (212

espécies) e 16% da riqueza esperada para a região do empreendimento (140 espécies), com base nos dados secundários e na lista estadual. Todas as espécies registradas durante o estudo são esperadas para as áreas amostradas e estão presentes na lista estadual do Rio Grande do Sul (HERPETOLOGIA UFRGS, 2010) e na lista de dados secundários. Apesar de grande, essa diferença entre os dados primários e secundários era esperada, uma vez que listas secundárias abrangem inventários de médio e longo prazo, e esforços amostrais diferenciados, e podem incluir habitats não amostrados no presente estudo. Outro fator a se avaliar é o tempo amostral despendido, uma vez que inventários completos para a herpetofauna necessitam de anos de amostragem em todas as estações do ano (HEYER *et al*., 1990; DUELLMAN, 1999).

Para a mastofauna de médio e grande porte, a lista total de mamíferos obtida pelo levantamento de dados secundários totalizou 98 espécies com potencial ocorrência para a região, distribuídas por 23 famílias e nove ordens. Deste total, são usualmente registradas através dos métodos de amostragem de mamíferos de médio e grande porte, 39 espécies de 18 famílias e oito ordens, enquanto as demais espécies são de pequenos mamíferos ou de mamíferos voadores (morcegos). Durante a 1ª campanha para o EIA foram registradas 18 espécies, distribuídas por 13 famílias e sete ordens. Desta forma, do total de espécies de mamíferos de médio e grande porte com potencial ocorrência na região foi registrado em campo pouco menos da metade, 46%, além de 72% das famílias e 87,5% das ordens. Ressalta-se, porém, que foram registradas duas espécies que não constavam da lista de dados secundários: o gato-do-mato (*Leopardus geoffroyi*) e a cuíca-de-quatro-olhos (*Philander frenatus*). Esta última, apesar de fazer parte do grupo dos pequenos mamíferos, durante a amostragem foi registrada através do uso de armadilhas fotográficas.

Para a mastofauna de pequeno porte, a lista total de mamíferos obtida pelo levantamento de dados secundários totalizou 33 espécies de pequenos mamíferos com potencial ocorrência para a região, distribuídas por três famílias e duas ordens. Através dos dados coletados durante o diagnóstico foram registradas 12 espécies, distribuídas por duas famílias e duas ordens. Os resultados obtidos no presente diagnóstico representam 36,6% da riqueza potencial da área de estudo do empreendimento, o que pode ser considerado como bastante representativo, considerando que mais de um terço dessa fauna foi detectada em apenas uma campanha. As espécies *Didelphis albiventris* e *Monodelphis diminiata* foram detectadas durante a campanha do diagnóstico e não no levantamento secundário. Por fim, consolidando os dados secundários e os obtidos em campo durante o diagnóstico, tem-se um total de 35 espécies, pertencentes a três famílias e duas ordens.

Nessa primeira campanha de levantamento de fauna não foram registradas espécies não descritas para a área estudada ou pela ciência. Quanto à bioindicação, em cada grupo amostrado foi informado se as espécies eram consideradas indicadoras da qualidade ambiental.

Item 6.4.4.6. Avaliar parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatísticas pertinentes aos grupos inventariados. Deverá ser avaliada a suficiência do esforço amostral do levantamento realizado.

tcTodos os parâmetros de riqueza e abundância, bem como a diversidade e demais análises estatísticas foram apresentadas em cada sub-item.

Finalmente, a 1ª campanha de campo indicou a ocorrência comprovada de 158 espécies de vertebrados, distribuídos em 65 famílias e 28 ordens. Foram obtidos 3.125 registros por meio de indicações diretas (visualização, vocalização, captura, manejo, etc) e indiretas (pegadas, vestígios, etc). É esperado que novas espécies presentes na região sejam observadas nas campanhas futuras. De todo modo, não foram observadas novas espécies para a ciência e nem ampliação de distribuição para as espécies.

6.5
Caracterização dos Aspectos do Meio Socioeconômico

Esta Seção do EIA apresenta a caracterização do perfil socioeconômico da Área de Estudo (AE), a fim de fornecer subsídios para a avaliação dos impactos do empreendimento.

Além da caracterização dos aspectos demográficos, socioeconômicos e econômicos da AE (**Seções 6.5.1** e **6.5.2**), este diagnóstico mapeia e descreve os aspectos de uso do solo dentro da faixa de 2 km (um km para cada lado do seu eixo) ao longo da diretriz preferencial das LTs (**Seção 6.5.3**), e analisa os principais aspectos da infraestrutura e dos serviços públicos (saúde, educação, estrutura viária e, comunicação) (**Seções 6.5.4 a 6.5.7**) nos municípios que compõem a AE.

Foram levantadas e caracterizadas as populações tradicionais existentes na AE, com o objetivo de identificar possíveis interferências e impactos e a necessidade de estudos específicos para as mesmas, conforme preconiza a Portaria Interministerial Nº 60/2015 (**Seções 6.5.8 e 6.5.9**).

O diagnóstico do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico da região e as ações para atendimento ao IPHAN, por sua vez, **Seção 6.5.10**.

Complementarmente aos requerimentos do Termo de Referência do IBAMA (**Anexo 1**), o diagnóstico do meio socioeconômico apresenta também uma síntese do perfil dos municípios da AE em que pretende instalar os canteiros de obra (**Seção 6.5.11**) e de cada uma das comunidades existentes nas proximidades da diretriz preferencial da LT (**Seção 6.5.12**), reunindo as principais estatísticas e informações de fontes secundárias e primárias levantadas durante a elaboração do estudo, a fim de particularizar melhor as realidades locais e facilitar a análise por parte do IBAMA.

Além dos dados acima, foram levantadas também as interferências da faixa de servidão da diretriz preferencial das LTs com áreas habitadas (**Seção 6.5.13**).

Por fim, foram incluídos dados sobre Planos, Programas e Projetos, planejados ou em execução, na AE (**Seção 6.5.14**).

Conforme disposto na **Seção 6.2** (**Definição da Área de Estudo e da Área Diretamente Afetada – AE e ADA**), a Área de Estudo (AE) do meio socioeconômico abrange 15 (quinze) municípios, sendo 09 (nove) municípios do estado do Rio Grande do Sul e 06 (seis) municípios do estado de Santa Catarina.

Os 09 municípios gaúchos da AE são Capivari do Sul, Osório, Caraá, Santo Antônio da Patrulha, Rolante, Riozinho, São Francisco de Paula, Cambará do Sul e Santo Antônio dos Ausentes.

Os seis municípios catarinenses da AE são Timbé do Sul, Morro Grande, Nova Veneza, Treviso, Siderópolis e Forquilhinha.

A extensão das LTs em cada um desses municípios está apresentada nos **Quadros 6.5.a** e **6.5.b**, a seguir.

Quadro 6.5.a
Extensão da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 em cada um dos municípios interceptados

Municípios	Extensão da diretriz preferencial (em km)
Rio Grande do Sul	
Capivari do Sul	3,98
Osório	6,83
Caraá	2,13
Santo Antônio da Patrulha	33,03
Rolante	17,60
Riozinho	1,25
São Francisco de Paula	35,31
Cambará do Sul	56,14
São José dos Ausentes	2,35
Subtotal	**158,62**
Santa Catarina	
Timbé do Sul	20,51
Morro Grande	9,99
Nova Veneza	18,55
Treviso	5,01
Siderópolis	12,38
Subtotal	**66,44**
Total geral	**225,06**

Quadro 6.5.b
Extensão da diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 em cada um dos municípios interceptados

Municípios	Extensão da diretriz preferencial (em km)
Santa Catarina	
Siderópolis	13,61
Nova Veneza	13,45
Forquilhinha	0,19
Total geral	**27,25**

Os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina - incluindo, portanto, as unidades regionais que foram analisadas, constituem o que se chama aqui de "Contexto Macrorregional" da AE, isto é, a macrorregião que abrange os municípios em foco, aonde poderão se manifestar benefícios ou efeitos positivos no meio socioeconômico, como a geração de empregos e receitas tributárias indiretas, e o reforço do sistema de transmissão para escoamento da energia produzida nos parques eólicos (ver **Seções 8.1** e **8.2 – Identificação e Avaliação de Impactos**, especificamente os do Meio Socioeconômico).

Considerando-se, de um lado, o porte das demandas de mão de obra, bens e serviços necessários à implantação e operação do empreendimento, e, de outro lado, os tamanhos

das populações e das economias regionais em foco, fica evidente que os efeitos socioeconômicos do empreendimento na escala macrorregional, além de positivos, serão de abrangência difusa. Assim, para os objetivos deste EIA, considerou-se suficiente caracterizar o Contexto Macrorregional da AE de forma expedita (ver **Seção 6.4.1**), e comparar as estatísticas locais com as médias estaduais, de forma a caracterizar melhor os perfis das localidades ou de subgrupos de municípios, e destacar as semelhanças e diferenças entre lugar e região.

As principais fontes secundárias consultadas para elaboração do diagnóstico socioeconômico da AE foram as bases de informações estatísticas e cartográficas disponíveis nos *websites* de instituições como IBGE, Ministério da Saúde (Datasus), Ministério da Educação e Cultura (INEP), Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS) e PNUD, entre outras fontes.

Os levantamentos de fontes primárias visaram a reunir informações específicas relevantes para a avaliação dos impactos potenciais nos municípios da AE, com foco naqueles onde se pretende instalar os canteiros de obra, e nas localidades mais próximas às frentes de obra, que estão mais suscetíveis aos impactos diretos da LT, notadamente, aquelas localizadas dentro de uma faixa de 1 km no entorno da diretriz preferencial, 500 m para cada lado do seu eixo.

O diagnóstico socioeconômico da AE incluiu também a elaboração de um Mapa de Uso e Ocupação do Solo para uma faixa de 2 km ao longo da diretriz preferencial da LT, 1 km para cada lado do seu eixo. Para tanto, utilizaram-se imagens de satélite *Google Earth Pro* datadas de 2017 ou mais recentes.

A escala de mapeamento foi de 1:25.000, permitindo a identificação e representação das classes de uso do solo relevantes para a avaliação dos impactos do empreendimento. Durante os levantamentos de campo, foram feitos registros fotográficos para verificação e/ou ilustração dos padrões de uso do solo mapeados.

Para a programação e coleta de informações *in loco*, elaborou-se material para dar suporte aos trabalhos de campo, incluindo a confecção de material cartográfico de apoio, a identificação dos contatos nas prefeituras dos municípios com previsão de sediar os canteiros, e a montagem de questionários semiestruturados para as entrevistas com prefeituras e comunidades mais próximas da alternativa locacional preferencial. O material cartográfico consistiu no lançamento da diretriz preferencial das LTs e de seus vértices sobre imagens de satélite atuais e de alta resolução, incluindo também os limites municipais e estaduais, as sedes municipais, a malha rodoviária e outras informações. Os dados estatísticos já coletados ajudaram na elaboração dos questionários, para que a equipe pudesse conhecer previamente a realidade local a ser pesquisada.

Foram estruturados dois questionários para coleta de informações, um para aplicação nas entrevistas com prefeituras dos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Cambará do Sul, São Francisco de Paula e Sideropólis, onde se pretende instalar os canteiros de obra, e outro para aplicação junto às comunidades dentro da faixa de 1 km ao longo da

diretriz preferencial (500 m para cada lado do eixo). Os dois questionários distintos estão apresentados no **Anexo 14**. As questões foram separadas por temas e pensadas e agrupadas de forma que apresentassem a flexibilidade necessária para atender a aspectos singulares das diversas situações encontradas. Isso garantiu a espontaneidade do entrevistado e a abertura do entrevistador para novas possibilidades de análise que porventura surgissem da experiência de vida e do conhecimento dos moradores locais.

No que se refere ao conteúdo, o questionário aplicado aos gestores públicos municipais visou à coleta de informações primárias referentes ao ordenamento territorial, assim como informações referentes aos múltiplos aspectos da realidade municipal: desenvolvimento econômico, transportes, mercado de trabalho, serviços, comunicação, saneamento, saúde, educação, habitação, estrutura urbana, etc. A escolha do entrevistado ficou a cargo da indicação dos técnicos, dando-se preferência àqueles com conhecimento mais amplo dos problemas municipais.

Quanto ao questionário aplicado nas comunidades, este foi elaborado em linguagem adequada, com o objetivo de caracterizar a percepção das pessoas sobre a realidade social, cultural e econômica em que vivem. Essas informações são um contraponto importante aos dados oficiais, pois muitas vezes elucidam aspectos e revelam nuances que escapam aos dados secundários ou mesmo à visão do administrador público. As questões abordaram temas como: meios de vida; atividades econômicas; acesso a serviços de saúde, educação, saneamento; meio ambiente, e o conhecimento da comunidade sobre o empreendimento. Para essas entrevistas foram estabelecidos contatos com as lideranças comunitárias ou com moradores antigos de cada localidade.

Para definir as comunidades a serem pesquisadas com maior detalhe, realizou-se um trabalho de interpretação de imagens de satélite, mapeando-se todos os aglomerados urbanos e rurais existentes na faixa de 1 km ao longo da diretriz preferencial (vilas ou bairros), conferindo-se depois as situações em campo. Não foram selecionadas ocupações esparsas no entorno de estradas e rodovias, mas apenas os aglomerados de habitações onde a ocupação é mais compacta. Duas equipes percorreram as comunidades durante uma semana, aplicando os questionários por método amostral junto a lideranças locais ou antigos moradores, realizando registros fotográficos e marcando coordenadas com GPS.

Os questionários foram aplicados nas localidades / comunidades listadas no **Quadro 6.5.c**.

Quadro 6.5.c
Localidades visitadas nos levantamentos de campo

Estado	Município	Localidades Visitadas
Rio Grande do Sul	Caraá	Morro da Laje
		Paço da Forquilha
	Santo Antônio da Patrulha	Portão II
		Sertão I
		Palmeiras do Sertão
		Sertão do Montenegro
		Ribeirão
		Pinheiros
		Evaristo
	Rolante	Bairro Alto Rolante
		Mascarada
		Alta Mascarada
		Subida do Sampaio Ribeiro
		Cantagalo
		Sertão do Cantagalo
		Colônia Monge
Santa Catarina	Timbé do Sul	Vila Alécio
		Amola Faca
	Nova Veneza	São Francisco
		Rio Cedro Alto
	Forquilhinha	Bairro Santa Rosa
	Siderópolis	Rio Jordão Baixo
		Montanhão

Dessa forma foi possível obter uma caracterização fidedigna das comunidades mais próximas ao empreendimento, e a percepção dos moradores sobre a realidade social e ambiental em que vivem, além de informações complementares fornecidas pelos representantes das prefeituras municipais.

Durante os trabalhos de campo, a equipe também realizou atividades de Comunicação Social Prévia, apresentando o empreendimento proposto e estabelecendo um canal de comunicação. Para apoio a estas atividades, foram entregues folders às partes interessadas, com informações sobre a LT, sua alternativa locacional preferencial e os municípios abrangidos; sobre a faixa de servidão a ser instituída, incluindo os usos permitidos e proibidos nessa faixa durante a operação da LT; sobre o licenciamento ambiental e os estudos ambientais e sociais em elaboração; e os canais para contato (email e 0800). O Relatório das Atividades de Comunicação Social Prévia é apresentado no **Anexo 5**.

Outros aspectos metodológicos, de caráter mais específico ao tema analisado, são abordados nas seções correspondentes.

6.5.1
População

6.5.1.1
População Residente

A **Tabela 6.5.1.1.a** apresenta as populações recenseadas nos municípios da AE em 1991, 2000 e 2010, as estimativas populacionais para 2018, e as taxas geométricas de crescimento anual por período, incluindo as populações e taxas estaduais, para comparação.

Tabela 6.5.1.1.a
População residente e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) – municípios da AE; estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 1991/2000/2010/2018

Município	População Residente (hab.)				TGCA (% a.a.)		
	1991	2000	2010	2018	91-00	00-10	out/18
Capivari do Sul (RS)	...	3.107	3.890	4.589	-	2,27	2,09
Osório (RS)	36.857	36.131	40.906	45.557	-0,22	1,25	1,36
Caraá (RS)	...	6.403	7.312	8.187	-	1,34	1,42
Santo Antônio da Patrulha (RS)	40.607	37.035	39.685	42.648	-1,02	0,69	0,90
Rolante (RS)	13.420	17.851	19.485	21.199	3,22	0,88	1,06
Riozinho (RS)	3.389	4.071	4.330	4.629	2,06	0,62	0,84
São Francisco de Paula (RS)	19.251	19.725	20.537	21.633	0,27	0,40	0,65
Cambará do Sul (RS)	7.092	6.840	6.542	6.456	-0,40	-0,44	-0,17
São José dos Ausentes (RS)	...	3.104	3.290	3.509	-	0,58	0,81
Subtotal AE-RS	**120.616**	**134.267**	**145.977**	**158.407**	**1,20**	**0,84**	**1,03**
Rio Grande do Sul	**9.138.670**	**10.187.798**	**10.693.929**	**11.329.605**	**1,21**	**0,49**	**0,72**
AE / RS (%)	1,32%	1,32%	1,37%	1,40%	-	-	-
Timbé do Sul (SC)	5.705	5.323	5.308	5.354	-0,77	-0,03	0,11
Morro Grande (SC)	...	2.917	2.890	2.898	-	-0,09	0,03
Nova Veneza (SC)	10.376	11.511	13.309	14.987	1,16	1,46	1,50
Treviso (SC)	...	3.144	3.527	3.891	-	1,16	1,24
Siderópolis (SC)	13.388	12.082	12.998	13.920	-1,13	0,73	0,86
Forquilhinha (SC)	14.059	18.348	22.548	26.368	3,00	2,08	1,98
Subtotal AE-SC	**43.528**	**53.325**	**60.580**	**67.418**	**2,28**	**1,28**	**1,35**
Santa Catarina	**4.541.994**	**5.356.360**	**6.248.436**	**7.075.494**	**1,85**	**1,55**	**1,57**
AE / SC (%)	**0,96%**	**1,00%**	**0,97%**	**0,95%**	**-**	**-**	**-**
Total da AE	**164.144**	**187.592**	**206.557**	**225.825**	**1,49**	**0,97**	**1,12**

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010; Estimativas Populacionais para 2018.
Nota: População e TGCA em 2018 são estimadas (IBGE).

Os nove municípios gaúchos que integram a AE tinham quase que a mesma participação no total da população do estado em todos os anos censitários, com uma variação de 1,32% (ano de 1991) para 1,40% (estimativa de 2018). Essa proporção nos municípios catarinenses mostrou-se diferente, observando-se aumento do ano de 1991

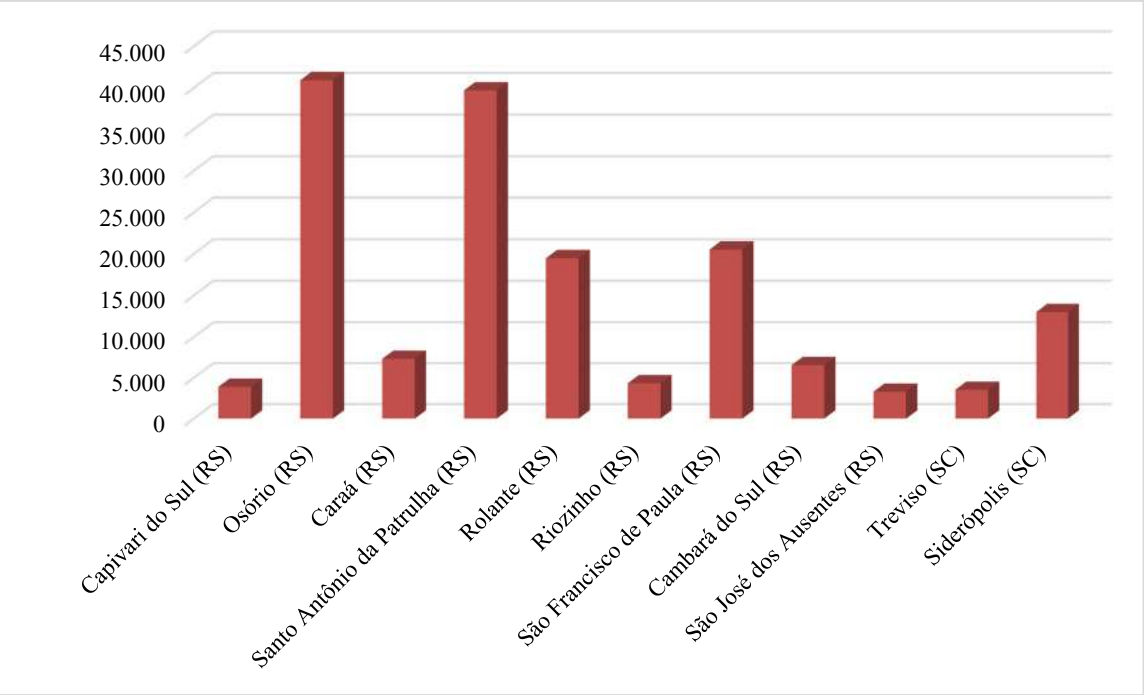
(0,96%) para o ano de 2000 (1,00%), com diminuição nos anos seguintes (2010 = 0,97% e 2018 = 0,95%).

Em 2010, os municípios mais populosos da AE eram os de Osório/RS (40.906 hab.), Santo Antônio da Patrulha/RS (39.685 hab.), Forquilhinha (22.548 hab.) e São Francisco de Paula/RS (20.537 hab.). Estes quatro municípios totalizavam 123.676 habitantes, o equivalente a quase 59,8% da AE.

Por outro lado, a AE compreende também municípios pouco populosos, com menos de 10 mil habitantes em 2010, como Morro Grande/SC (2.890 hab.), São José dos Ausentes/RS (3.290 hab.), Treviso/SC (3.527 hab.), Capivari do Sul/RS (3.890 hab.), Riozinho/RS (4.330 hab.), Timbé do Sul (5.308 hab.), Cambará do Sul/RS (6.542 hab.) e Caraá/RS (7.312 hab.) que, somados, totalizam 37.089 habitantes (18% da AE).

O gráfico da **Figura 6.5.1.1.a** permite comparar os municípios da AE quanto à população em 2010.

Figura 6.5.1.1.a
População residente (em habitantes) - municípios da AE – 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

No conjunto da AE, a taxa de crescimento anual caiu, nos períodos intercensitários, de 1,49% para 0,97% ao ano, refletindo a queda ocorrida na maioria dos municípios. Na porção da AE no estado de Santa Catarina (AE-SC), as maiores taxas registradas nos períodos 1991-2000 e 2000-2010 foram as do município de Forquilhinha (3,00% e 2,08% ao ano). Os demais municípios tiveram crescimento anual inferior à média catarinense (1,85% e 1,55% a.a.), alguns registrando taxas negativas. Na porção da AE

no estado do Rio Grande do Sul (AE-RS), as maiores taxas registradas no período 1991-2000 foram as dos municípios de Rolante e Riozinho (respectivamente, 3,22% e 2,06% ao ano) e no período 2000-2010 foram Capivari do Sul, Osório e Caraá (2,27%, 1,25%, 1,34% ao ano). Em relação aos demais municípios, entre 1991-2000 todos apresentaram taxas inferiores à média gaúcha. No período seguinte, Rolante e Riozinho superaram a média do estado. Cambará do Sul apresentou taxas negativas em ambos os períodos.

De acordo com as estimativas populacionais do IBGE, em 2018, a AE abrigaria cerca de 225.825 habitantes, a maior parte - 158.407 hab. ou 70% da AE - concentrada nos municípios gaúchos.

A **Tabela 6.5.1.1.b** apresenta as populações dos municípios da AE por situação urbana ou rural e as respectivas taxas de urbanização em 2000 e 2010, incluindo as taxas estaduais, para comparação.

Tabela 6.5.1.1.b
População urbana e rural e Taxa de Urbanização - municípios da AE; estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2000 e 2010

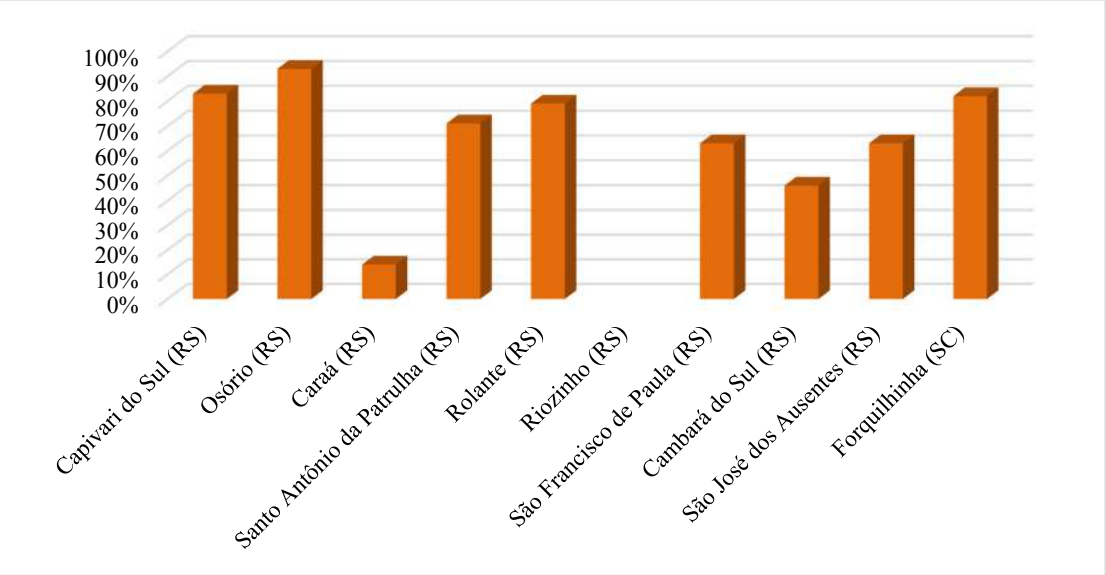
Municípios / Estados	População Urbana (hab.)		População Rural (hab.)		Taxa de Urb. (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Capivari do Sul (RS)	2.413	3.230	694	660	77,66	83,03
Osório (RS)	30.664	37.917	5.467	2.989	84,87	92,69
Caraá (RS)	471	1.058	5.932	6.254	7,36	14,47
Santo Antônio da Patrulha (RS)	23.483	28.114	13.552	11.571	63,41	70,84
Rolante (RS)	13.928	15.310	3.923	4.175	78,02	78,57
Riozinho (RS)	2.528	2.748	1.543	1.582	62,10	63,46
São Francisco de Paula (RS)	12.269	13.004	7.456	7.533	62,20	63,32
Cambará do Sul (RS)	3.047	3.041	3.793	3.501	44,55	46,48
São José dos Ausentes (RS)	1.516	2.062	1.588	1.228	48,84	62,67
Subtotal AE-RS	**90.319**	**106.484**	**43.948**	**39.493**	**67,27**	**72,95**
Rio Grande do Sul	**4.217.931**	**5.247.913**	**1.138.429**	**1.000.523**	**78,75**	**83,99**
Timbé do Sul (SC)	1.683	1.845	3.640	3.463	31,62	34,76
Morro Grande (SC)	737	756	2.180	2.134	25,27	26,16
Nova Veneza (SC)	7.199	8.927	4.312	4.382	62,54	67,07
Treviso (SC)	1.561	1.833	1.583	1.694	49,65	51,97
Siderópolis (SC)	9.103	10.051	2.979	2.947	75,34	77,33
Forquilhinha (SC)	14.556	18.426	3.792	4.122	79,33	81,72
Subtotal AE-SC	**34.839**	**41.838**	**18.486**	**18.742**	**65,33**	**69,06**
Santa Catarina	**8.317.984**	**9.100.291**	**1.869.814**	**1.593.638**	**81,65**	**85,10**
Total AE	**125.158**	**148.322**	**62.434**	**58.235**	**66,72**	**71,81**

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 2000 e 2010.

Em 2010, a população urbana da AE era de aproximadamente 148 mil habitantes, e a população rural de aproximadamente 58 mil habitantes. De 2000 para 2010, a população urbana cresceu, enquanto a população rural diminuiu, de modo que a taxa de urbanização no conjunto da AE amentou de 66,72% para 71,81%.

O gráfico da **Figura 6.5.1.1.b** permite comparar as taxas de urbanização dos municípios da AE em 2010.

Figura 6.5.1.1.b
Taxa de Urbanização (em %) - municípios da AE - 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010;

Pelo gráfico, verifica-se que os municípios mais urbanizados são Osório/RS (92,69%), Capivari do Sul/RS (83,03%) e Forquilhinha/SC (81,72%). Já Timbé do Sul/SC (34,76%), Morro Grande/SC (26,16%) e Caraá/RS (14,47%) têm taxas de urbanização muito baixas (menos de 35%), caracterizando-se como predominantemente rurais.

Os municípios da AE que tiveram as reduções mais expressivas de população rural de 2000 para 2010 foram Osório/RS (-45%) e Santo Antonio da Patrulha/RS (-15%), ao passo que a população rural cresceu nos municípios de Forquilhinha/SC (8%), Treviso/SC (7%) e Rolante/RS (6%).

Nota-se, portanto, que a porção gaúcha da AE é bem mais populosa e urbanizada do que a porção catarinense.

6.5.1.2
Renda e Rendimento

A **Tabela 6.5.1.2.a** traz a distribuição relativa da PIA (pessoas de 10 anos ou mais de idade) dos municípios da AE segundo classes de rendimento mensal em salários mínimos, de acordo com os dados do Censo IBGE 2010.

Tabela 6.5.1.2.a
% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010

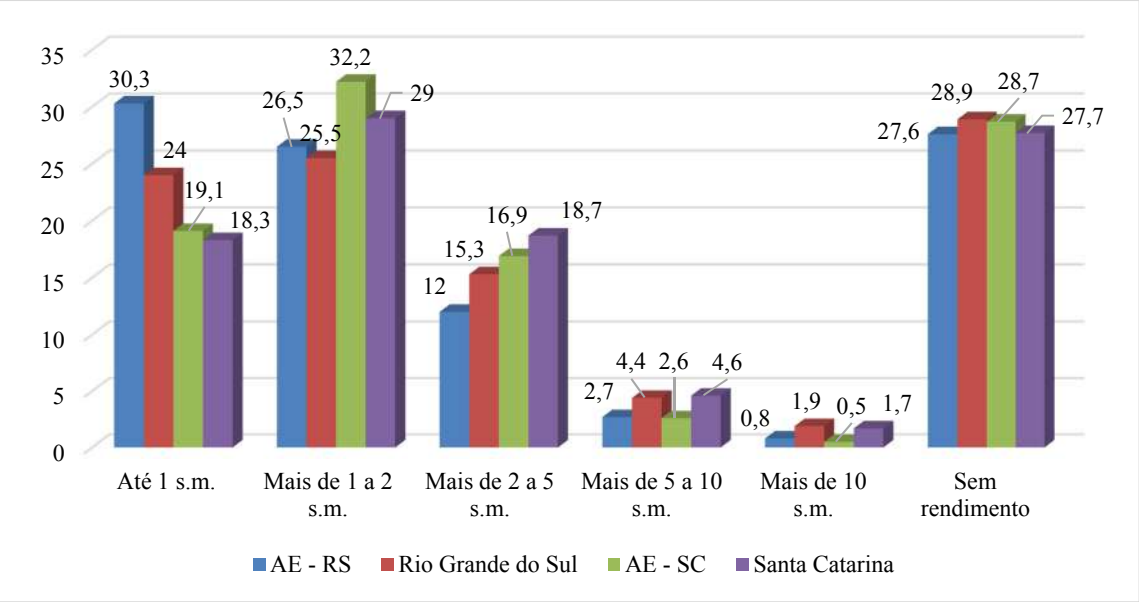
Municípios/Estados	Pop. de 10 anos ou mais	Classes de rendimento nominal mensal em salários mínimos (%)					
		Até 1 s.m.	Mais de 1 a 2 s.m.	Mais de 2 a 5 s.m.	Mais de 5 a 10 s.m.	Mais de 10 s.m.	Sem rendimento
Capivari do Sul (RS)	3.357	26,6	23,9	11,9	3,2	1,0	33,3
Osório (RS)	35.536	22,8	25,2	16,3	4,5	1,5	29,7
Caraá (RS)	6.420	44,3	17,1	6,4	0,9	0,2	31,2
Santo Antônio da Patrulha (RS)	34.697	34,1	26,1	11,0	2,3	0,6	26,0
Rolante (RS)	16.962	32,7	36,2	10,1	1,9	0,4	18,8
Riozinho (RS)	3.777	32,8	34,9	8,7	1,4	0,3	21,8
São Francisco de Paula (RS)	17.383	30,7	24,6	10,5	2,2	0,6	31,3
Cambará do Sul (RS)	5.543	28,4	25,2	12,5	2,2	0,6	31,0
São José dos Ausentes (RS)	2.811	32,7	19,3	7,3	1,7	0,4	38,5
Subtotal AE-RS	126.486	30,3	26,5	12,0	2,7	0,8	27,6
Rio Grande do Sul	9.326.208	24,0	25,5	15,3	4,4	1,9	28,9
Timbé do Sul (SC)	4.614	35,6	24,3	9,6	1,9	0,6	28,0
Morro Grande (SC)	2.536	26,1	25,5	9,5	1,8	0,7	36,4
Nova Veneza (SC)	11.621	19,7	34,6	16,4	3,1	0,8	25,4
Treviso (SC)	3.139	17,8	27,1	21,2	2,3	0,4	31,2
Siderópolis (SC)	11.370	17,1	28,2	20,3	3,5	0,6	30,4
Forquilhinha (SC)	19.215	15,1	36,8	17,3	2,1	0,4	28,3
Subtotal AE-SC	52.495	19,1	32,2	16,9	2,6	0,5	28,7
Santa Catarina	5.405.906	18,3	29,0	18,7	4,6	1,7	27,7
Total AE	178.981	26,9	28,2	13,4	2,7	0,8	27,9

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.
Notas:
1 - Salário mínimo em 2010 = R$ 510,00;
2 - A categoria "Sem rendimento" inclui as pessoas com rendimento nominal mensal em benefícios.

O gráfico da **Figura 6.5.1.2.a** facilita a comparação dos perfis de distribuição de renda nas porções gaúcha e catarinense da AE em 2010.

De acordo com os dados do IBGE, em 2010 o conjunto dos municípios gaúchos da AE possuía, proporcionalmente, mais pessoas nas faixas de rendimento mensal até 1 salário mínimo do que os municípios catarinenses. Por outro lado, os municípios da porção catarinense da AE tinham maiores percentuais de pessoas nas faixas de rendimento de mais de um a cinco salários mínimos. Nas faixas acima de cinco salários mínimos, a distribuição entre as duas áreas de estudo é bastante similar. Outra camada de rendimento bastante semelhante entre a AE e os estados é a camada da população sem rendimentos, que varia pouco, entre 27,6% a 28,9%, mas é significativa. Os municípios de Osório/RS e Treviso/SC e Siderópolis/SC apresentavam, no conjunto da AE, os melhores perfis de distribuição de renda.

Figura 6.5.1.2.a
% de pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento nominal mensal – AE - RS e AE - SC – 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Tabela 6.4.2.1.a.

Os municípios da AE-RS que apresentavam perfis de distribuição de renda mais desfavoráveis eram Caraá e São José dos Ausentes, e os da AE-SC eram Timbé do Sul e Morro Grande, com maiores percentuais de pessoas sem rendimento e com renda de até um salário mínimo.

A **Tabela 6.5.1.2.b** apresenta a evolução de alguns indicadores de renda, pobreza e desigualdade nos municípios da AE e nos estados de RS e SC, segundo os dados de base domiciliar dos Censos IBGE de 2000 e 2010, tabulados pelo PNUD.

Segundo os estudos do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o conceito de renda per capita corresponde ao somatório da renda dos indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes, dividido pelo número total desses indivíduos.

O Índice de Gini é um cálculo usado para medir a desigualdade social, desenvolvido pelo estatístico italiano Corrado Gini em 1912. Apresenta dados entre o número **0** e o número **1**, onde **zero** corresponde a uma **completa igualdade** na renda (onde todos detêm a mesma renda per capta) e **um** corresponde a uma **completa desigualdade** entre as rendas (onde um indivíduo, ou uma pequena parcela de uma população, detêm toda a renda e os demais nada têm). Mede o grau de desigualdade na distribuição dos indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes segundo a renda domiciliar per capita (IBGE, 2016 – Estatísticas Populacionais e de Condição de Vida – Conceitos dos Indicadores Mínimos).

Nos estudos do IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, que é uma fundação pública federal vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o conceito de pobreza utilizado é o do Banco Mundial e da Organização das Nações Unidas (ONU), que considera extrema pobreza alguém que vive com menos de US$ 1,25 por dia, sob o critério de paridade do poder de compra. Em condição de pobreza estão aqueles que contam com até R$ 2,50 por dia, per capita.

No estudo do PNUD, vivem em extrema pobreza os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes cujo rendimento domiciliar per capita é inferior ou igual a 70,00 reais mensais, e vivem na pobreza os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar per capita inferior ou igual a 140,00 reais mensais. Em outra categoria também definida pelo estudo, são vulneráveis à pobreza os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar per capita inferior ou igual a 255,00 reais mensais (valor do real em agosto de 2010).

Tabela 6.5.1.2.b
Renda per capita, Índice de Gini e percentuais extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza - municípios da AE - estados de RS e SC – 2010

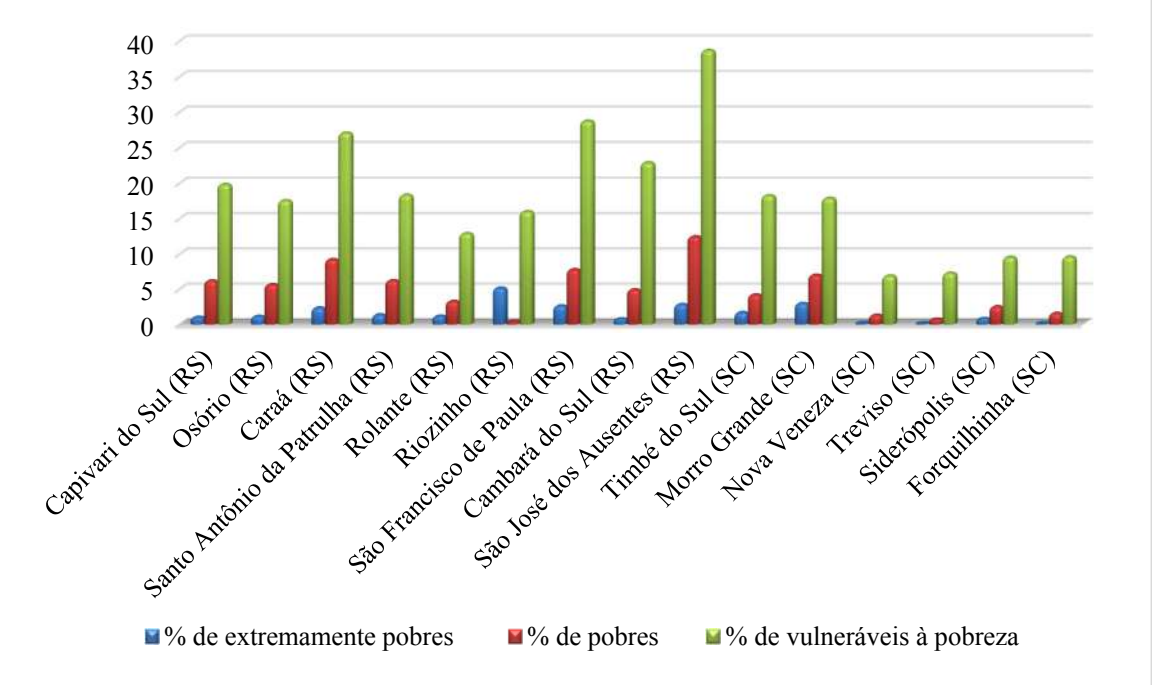
Municípios/ Estados	Renda per capita (em reais de ago/2010) [1]		Índice de Gini [2]		% de extremamente pobres [3]		% de pobres [4]		% de vulneráveis à pobreza [5]	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Capivari do Sul (RS)	823,36	1.196,47	0,65	0,68	1,05	1	7,86	6,19	36,32	19,83
Osório (RS)	660,42	957,94	0,55	0,53	3,43	1,14	13,79	5,67	32,95	17,56
Caraá (RS)	291,31	490,65	0,48	0,39	12,9	2,36	32,32	9,24	60,98	27,08
Santo Antônio da Patrulha RS)	433,39	696,41	0,47	0,44	5,6	1,38	16,37	6,24	42,31	18,34
Rolante (RS)	470,18	656,75	0,42	0,35	0,82	1,17	10,4	3,29	31,77	12,92
Riozinho (RS)	402,88	587,62	0,43	0,38	16,41	5,18	0,43	0,38	38,21	16,02
São Francisco de Paula (RS)	476,8	628,15	0,56	0,46	7,41	2,64	24,65	7,8	49,13	28,77
Cambará do Sul (RS)	411,87	643,45	0,64	0,6	6,17	0,76	21,35	4,94	49,04	22,89
São José dos Ausentes (RS)	368,61	529,71	0,55	0,48	7,63	2,84	34,33	12,48	57,99	38,7
Rio Grande do Sul	**708,12**	**959,24**	**0,58**	**0,54**	**5,01**	**1,98**	**15,56**	**6,37**	**34,53**	**18,65**
Timbé do Sul (SC)	546,41	709,63	0,52	0,47	4,27	1,7	15,2	4,21	34,95	18,26
Morro Grande (SC)	327,39	809,37	0,4	0,51	8,82	2,99	20,17	7,01	49,98	17,9
Nova Veneza (SC)	639,47	805,79	0,47	0,39	0,77	0,15	4,42	1,32	21,41	6,9
Treviso (SC)	477,34	784,39	0,32	0,34	-	0,09	5,17	0,71	16,41	7,3
Siderópolis (SC)	640,26	855,02	0,46	0,4	0,36	0,81	4,63	2,53	25,79	9,56
Forquilhinha (SC)	606,61	870,85	0,52	0,46	1,61	0,12	8,55	1,59	29,56	9,61
Santa Catarina	**693,82**	**983,9**	**0,56**	**0,49**	**3,82**	**1,01**	**12,79**	**3,65**	**31,4**	**12,36**

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano 2013.
Notas:
1 – Somatório da renda dos indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes, dividido pelo número total desses indivíduos.
2 – Mede o grau de desigualdade na distribuição dos indivíduos residentes em dom. part. perm. segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor é zero quando não há desigualdade, e tende a 1 à medida que a desigualdade aumenta.
3 – Percentual de indivíduos residentes em dom. part. perm. com rendimento domiciliar per capita inferior ou igual a 70,00 reais mensais, em reais de ago/2010.
4 – Percentual de indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar per capita inferior ou igual a 140,00 reais mensais, em reais de ago/2010.
5 – Percentual de indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar per capita inferior ou igual a 255,00 reais mensais, em reais de ago/2010.

Os dados de renda *per capita* mostram que as populações da AE e dos estados de RS e SC tiveram um aumento real e expressivo de rendimento de 2000 para 2010. No período de 2000 a 2010, o estado do Rio Grande do Sul teve um aumento de 35,4% na renda *per capita* e o de Santa Catarina teve 41,8% de aumento. Entre os municípios da AE – RS, os municípios que tiveram melhor desempenho na renda nesse período foram Caraá e Santo Antônio da Patrulha, com mais de 60% de aumento na renda *per capita* em relação a 2000. Na AE - RS, quase todos os municípios tiveram aumento acima do apresentado pelo estado, com exceção apenas de São Francisco de Paula. Entre os municípios da AE – SC, Morro Grande teve um aumento de 147% na renda *per capita* no período e Treviso teve 64,3%. No entanto, diferentemente da AE – RS, entre os seis municípios da AE – SC, três tiveram aumento abaixo daquele ocorrido na média estadual: Timbé do Sul, Nova Veneza e Siderópolis.

De 2000 para 2010, também houve uma redução muito expressiva das proporções de pobres, extremamente pobres e vulneráveis à pobreza na AE e nos estados. No entanto, dois municípios apresentaram crescimento da porcentagem da população em extrema pobreza: Rolante/RS e Siderópolis/SC. Porém, não houve aumento na porcentagem das outras duas categorias em qualquer município. Tiveram redução expressiva nesta categoria os municípios de Caraá e Riozinho, na AE – RS, e Morro Grande da AE – SC. Este último teve redução expressiva nas três categorias. A situação dos municípios da AE pode ser visualizada no gráfico a seguir (**Figura 6.5.1.2.b**).

Figura 6.5.1.2.b
Percentuais de pobres, extremamente pobres e vulneráveis à pobreza - municípios da AE do Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010



Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano 2013.

Quanto ao Índice de Gini, indicador da desigualdade na distribuição de renda, de 2000 para 2010 houve melhora em quase todas as unidades territoriais analisadas, mesmo que pequena. Apenas Capivari do Sul apresentou aumento no índice em 2010, de 0,65 para 0,68. Na AE de Santa Catarina, a maior parte dos municípios também apresentou melhora, havendo dois casos de aumento no índice: Treviso, com pequeno aumento de 0,32 para 0,34 (muito perto de zero) e Morro Grande, com aumento de 0,40 para 0,51.

6.5.1.3
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Os indicadores de longevidade, educação e renda dos municípios brasileiros foram sintetizados no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), divulgado pelo PNUD no *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*.

A **Tabela 6.5.1.3.a** apresenta o IDHM dos municípios da AE e dos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina nos anos de 1991, 2000 e 2010, conforme o *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013* (PNUD; IPEA; FJP, 2013).

Tabela 6.5.1.3.a
Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Brasil – 1991, 2000 e 2010

Municípios / Estados	IDHM			Variação no período (%)	
	1991	2000	2010	1991/00	2000/10
Capivari do Sul (RS)	0,511	0,658	0,766	28,77	16,41
Osório (RS)	0,565	0,671	0,751	18,76	11,92
Caraá (RS)	0,370	0,508	0,652	37,30	28,35
Santo Antônio da Patrulha (RS)	0,508	0,620	0,717	22,05	15,65
Rolante (RS)	0,444	0,595	0,688	34,01	15,63
Riozinho (RS)	0,420	0,568	0,661	35,24	16,37
São Francisco de Paula (RS)	0,464	0,592	0,685	27,59	15,71
Cambará do Sul (RS)	0,476	0,564	0,697	18,49	23,58
São José dos Ausentes (RS)	0,420	0,512	0,663	21,90	29,49
Rio Grande do Sul	**0,542**	**0,664**	**0,746**	**22,51**	**12,35**
Timbé do Sul (SC)	0,441	0,570	0,720	29,25	26,32
Morro Grande (SC)	0,430	0,572	0,701	33,02	22,55
Nova Veneza (SC)	0,546	0,659	0,768	20,70	16,54
Treviso (SC)	0,459	0,612	0,774	33,33	26,47
Siderópolis (SC)	0,554	0,669	0,774	20,76	15,70
Forquilhinha (SC)	0,468	0,641	0,753	36,97	17,47
Santa Catarina	**0,543**	**0,674**	**0,774**	**24,13**	**14,84**
BRASIL	**0,493**	**0,612**	**0,727**	**24,14**	**18,79**

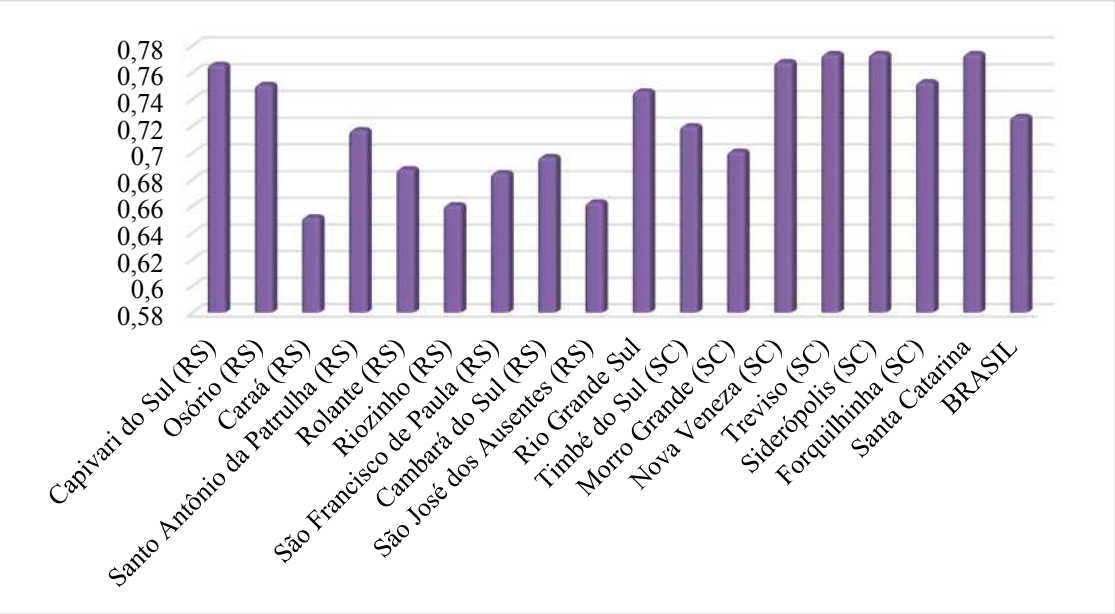
Fonte: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

De 1991 para 2010, o IDHM melhorou significativamente em todas as unidades territoriais listadas na tabela anterior. No conjunto dos municípios brasileiros, o índice subiu de 0,493, em 1991, para 0,612, em 2000, e depois para 0,727, em 2010. Nos estados do RS e SC, o índice ficou acima da média nacional nos três anos censitários, registrando-se, em 2010, índices de 0,746 e 0,774, respectivamente, o que enquadra estas unidades da federação no grupo de "alto desenvolvimento humano".

Em 2010, todos os municípios da AE – SC e os municípios de Capivari do Sul, Osório e Santo Antônio da Patrulha da AE - RS ficaram no grupo de "alto desenvolvimento humano", enquanto os demais municípios enquadraram-se no grupo de "médio desenvolvimento humano".

O gráfico da **Figura 6.5.1.3.a** permite comparar o IDHM dos municípios da AE entre si e com as médias estaduais e nacional, em 2010.

Figura 6.5.1.3.a
Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Brasil – 2010



Fonte: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.

A **Tabela 6.5.1.3.b**, a seguir, apresenta uma consolidação de dados de população, taxa de urbanização, IDHM e extensão da LT para cada um dos municípios.

Tabela 6.5.1.3.b
População, taxa de urbanização, IDHM e extensão da LT nos municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010 e estimativa população 2018

Municípios	População Residente (hab.)		Taxa de Urbanização (%) - 2010	IDH-M - 2010	Extensão da LT no município (km)
	2010	2018 (estimativa)			
Capivari do Sul (RS)	3.890	4.589	83,03	0,766	3,98
Osório (RS)	40.906	45.557	92,69	0,751	6,83
Caraá (RS)	7.312	8.187	14,47	0,652	2,13
Santo Antônio da Patrulha (RS)	39.685	42.648	70,84	0,717	33,03
Rolante (RS)	19.485	21.199	78,57	0,688	17,60
Riozinho (RS)	4.330	4.629	63,46	0,661	1,25
São Francisco de Paula (RS)	20.537	21.633	63,32	0,685	35,31
Cambará do Sul (RS)	6.542	6.456	46,48	0,697	56,14

Tabela 6.5.1.3.b
População, taxa de urbanização, IDHM e extensão da LT nos municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010 e estimativa população 2018

Municípios	População Residente (hab.)		Taxa de Urbanização (%) - 2010	IDH-M - 2010	Extensão da LT no município (km)
	2010	2018 (estimativa)			
São José dos Ausentes (RS)	3.290	3.509	62,67	0,663	2,35
Subtotal AE-RS	**145.977**	**158.407**	**72,95**	**sem inf.**	**158,62**
Rio Grande do Sul	**6.248.436**	**11.329.605**	**83,99**	**0,746**	**-**
Timbé do Sul (SC)	5.308	5.354	34,76	0,72	20,51
Morro Grande (SC)	2.890	2.898	26,16	0,701	9,99
Nova Veneza (SC)	13.309	14.987	67,07	0,768	18,55 + 13,45
Treviso (SC)	3.527	3.891	51,97	0,774	5,01
Siderópolis (SC)	12.998	13.920	77,33	0,774	12,38 + 13,61
Forquilhinha (SC)	22.548	26.368	81,72	0,753	0,19
Subtotal AE-SC	**60.580**	**67.418**	**69,06**	**sem inf.**	**66,44 + 27,25**
Santa Catarina	**10.693.929**	**7.075.494**	**85,10**	**0,774**	**-**
Total AE	**206.557**	**225.825**	**71,81**	**sem inf.**	**225,06 + 27,25**

6.5.2
Aspectos Econômicos

Nesta Seção procurou-se caracterizar as atividades econômicas e o mercado de trabalho formal nos municípios da Área de Estudo, com base na análise de alguns indicadores como PIB, Valor Adicionado Bruto por setor de atividade, números de estabelecimentos e empregos formais por setor, e rendimento médio nominal do emprego formal.

6.5.2.1
PIB e Valor Adicionado

A **Tabela 6.5.2.1.a** traz os valores nominais (a preços correntes) do PIB dos municípios da AE e dos estados de RS e SC em 2016 (dados mais atuais), possibilitando verificar as participações nos respectivos totais estaduais.

De acordo com os dados de 2016, o valor do PIB dos municípios da AE-RS era de 4,26 bilhões de reais (valores correntes), 1,8 vezes o valor do PIB dos municípios da AE-SC, calculado em 2,33 bilhões.

É pequena a participação das porções da AE no PIB e no total de população dos estados. Enquanto o conjunto da AE-SC participava com 0,91% do PIB e 0,96% da população catarinenses, os municípios da AE-RS participavam com 1,04% do PIB e 1,38% da população gaúchas.

Tabela 6.5.2.1.a
Produto Interno Bruto, População Estimada e PIB per capita - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2016

Municípios / Estados	PIB a preços correntes (x R$ 1.000)	% sobre Total Estadual	População Estimada pelo IBGE (hab.)	% sobre Total Estadual	PIB *per capita* a preços correntes (Reais)
Capivari do Sul (RS)	215.937,00	0,05	4.320	0,04	49.985,39
Osório (RS)	1.308.646,00	0,32	44.190	0,39	29.614,09
Caraá (RS)	96.268,00	0,02	7.918	0,07	12.158,07
Santo Antônio da Patrulha (RS)	1.100.657,00	0,27	42.160	0,37	26.106,68
Rolante (RS)	544.562,00	0,13	20.819	0,18	26.156,99
Riozinho (RS)	116.957,00	0,03	4.590	0,04	25.480,83
São Francisco de Paula (RS)	626.191,00	0,15	21.617	0,19	28.967,51
Cambará do Sul (RS)	142.577,00	0,03	6.687	0,06	21.321,52
São José dos Ausentes (RS)	108.704,00	0,03	3.483	0,03	31.209,98
Subtotal AE - RS	**4.260.499,00**	**1,04**	**155.784**	**1,38**	**27.348,76**
Rio Grande do Sul	**408.645.099,00**	**100,00**	**11.286.500**	**100,00**	**36.206,54**
Timbé do Sul (SC)	108.862,00	0,04	5.379	0,08	20.238,34
Morro Grande (SC)	176.092,00	0,07	2.918	0,04	60.346,88
Nova Veneza (SC)	727.938,00	0,28	14.654	0,21	49.675,02
Treviso (SC)	203.792,00	0,08	3.824	0,06	53.292,86
Siderópolis (SC)	399.197,00	0,16	13.778	0,20	28.973,54
Forquilhinha (SC)	713.564,00	0,28	25.560	0,37	27.917,23
Subtotal AE - SC	**2.329.445,00**	**0,91**	**66.113**	**0,96**	**35.234,30**
Santa Catarina	**256.661.190,00**	**100,00**	**6.910.553**	**100,00**	**37.140,47**

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios 2010-2016.

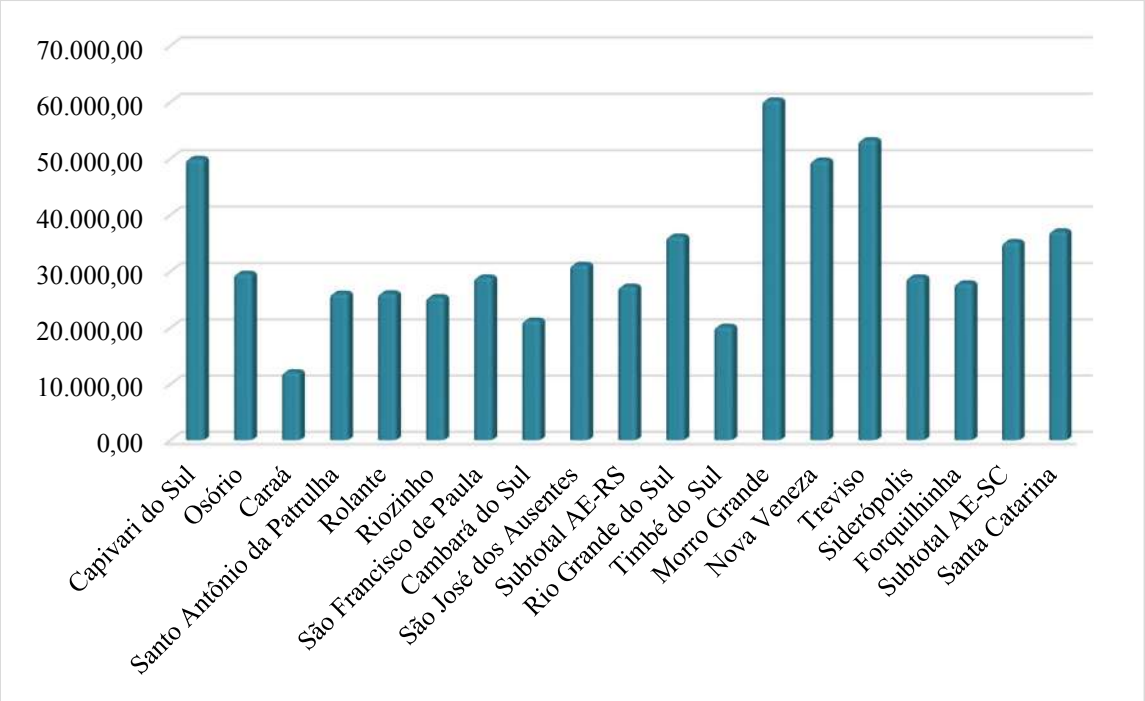
Osório e Santo Antônio da Patrulha eram os municípios com maior peso da geração de riqueza na porção riograndense da AE em 2016, participando, respectivamente, com 0,32% e 0,27% do PIB estadual. Os municípios com PIB *per capita* mais elevado na AE – RS foram Capivari do Sul, com R$ 49.985,39 e São José dos Ausentes, com R$ 31.209,98.

Na porção catarinense da AE, o município de Nova Veneza concentrava a maior parcela do PIB estadual nesse grupo, com 0,28% do PIB estadual. Os municípios com PIB *per capita* mais elevado na AE – SC foram Morro Grande, com R$ 60.346,88 e Treviso, com R$ 53.292,86.

Como se pode ver, em 2016 o PIB *per capita* médio na AE - RS era de 27,3 mil reais, bem abaixo da média estadual que era de 36,2 mil de reais, enquanto que o PIB *per capita* médio na AE-SC foi calculado em 35,2 mil reais (valores correntes), pouco abaixo da média catarinense de 37,1 mil reais.

No entanto, quando se divide o PIB pela população residente, evidencia-se a desigualdade entre os municípios da AE no que diz respeito à geração de riqueza. O gráfico da **Figura 6.5.2.1.a** compara o PIB per capita dos municípios da AE e dos estados de SC e PR em 2016.

Figura 6.5.2.1.a
PIB per capita (valores correntes) - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2016



Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2010-2016; Tabela 6.4.4.1.a.

Os menores valores de PIB *per capita* na AE-RS, em 2016, eram os dos municípios de Caraá e Cambará do Sul, enquanto na AE-SC eram os de Timbé do Sul e Forquilinha. Na AE – RS, quase todos os municípios ficaram abaixo da média estadual, exceto Capivari do Sul. Já na AE – SC, três municípios exibiam PIB per capita acima da média estadual e três abaixo dessa média.

As **Tabelas 6.5.2.1.b** e **6.5.2.1.c** trazem os montantes nominais do Valor Adicionado por setor da economia nos municípios da AE em 2016, bem como a participação relativa de cada setor no Valor Adicionado Total municipal e a participação relativa de cada município no estado (total e setorial). Para facilitar a análise, os dados municipais foram agrupados em tabelas separadas por estado.

Os dados da **Tabela 6.5.2.1.b** mostram que o Valor Adicionado Bruto Total dos municípios riograndenses da AE, em 2016, era de 3,8 bilhões de reais (a preços correntes), representando pouco mais de 1% do Valor Adicionado Bruto Total do estado. O setor mais representativo da AE – RS era o setor de serviços, com 44,9% em relação ao total do VA, sendo Osório, Santo Antônio da Patrulha e Rolante os municípios em que esse setor era a principal fonte de renda. Por outro lado, em Caraá, São Francisco de Paula, Cambará do Sul e São José dos Ausentes a maior participação no VA era do setor agropecuário, com representatividade variando de 30,9% a 53% (16,2% em relação ao VA Total Bruto da AE). A indústria representava 20,4% do VA Total gerado pelos nove municípios, sendo o principal setor de geração de renda no

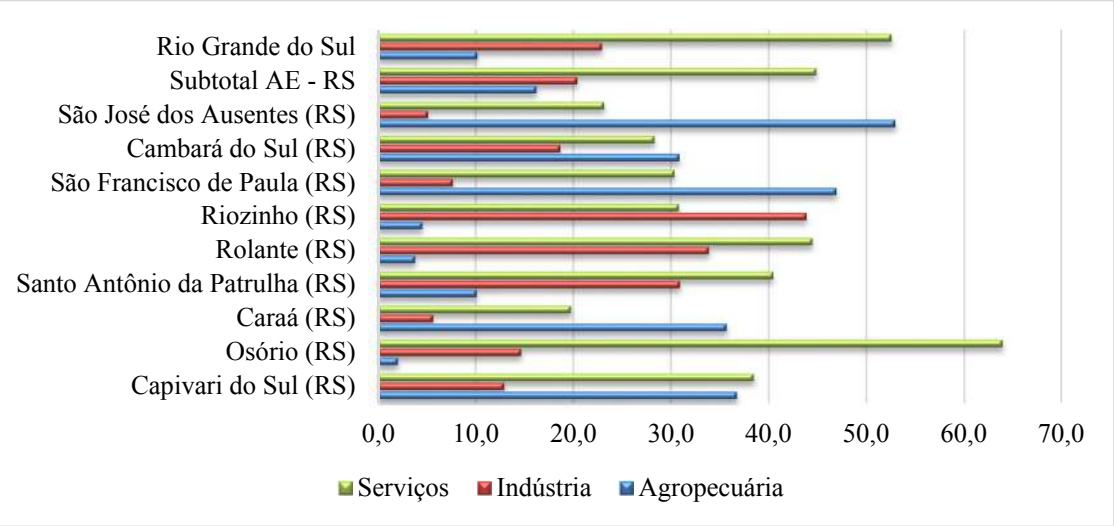
município de Riozinho, e o segundo mais importante nos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Rolante.

Tabela 6.5.2.1.b
Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado de Rio Grande do Sul – 2016

Municípios / Estados	Valor Adicionado Bruto, a preços correntes (R$ 1.000)				Participação no VA Total (%)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços*	Total	Agrop	Indústria	Serviços
Capivari do Sul RS)	72.911	25.705	76.285	198.311	36,8	13,0	38,5
Osório (RS)	24.653	174.923	761.381	1.190.925	2,1	14,7	63,9
Caraá (RS)	33.141	5.279	18.354	92.794	35,7	5,7	19,8
Santo Antônio da Patrulha (RS)	98.603	300.898	393.614	972.342	10,1	30,9	40,5
Rolante (RS)	18.400	162.445	213.263	479.380	3,8	33,9	44,5
Riozinho (RS)	4.782	45.831	32.185	104.401	4,6	43,9	30,8
São Francisco de Paula (RS)	279.491	45.898	180.872	595.209	47,0	7,7	30,4
Cambará do Sul RS)	41.339	25.026	37.913	133.836	30,9	18,7	28,3
São José dos Ausentes (RS)	56.041	5.469	24.528	105.802	53,0	5,2	23,2
Subtotal AE - RS	**629.361**	**791.474**	**1.738.395**	**3.873.000**	**16,2**	**20,4**	**44,9**
Rio Grande do Sul	**36.269.541**	**81.723.103**	**187.143.849**	**355.880.515**	**10,2**	**23,0**	**52,6**

Nota: *Exclui o VA do setor público - administração, saúde e educação públicas e seguridade social.
Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016.

Figura 6.5.2.1.b
Participação (%) dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado de Rio Grande do Sul - 2016



Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016; Tabela 6.4.4.1.b.

Os dados da **Tabela 6.5.2.1.c** mostram que o VA Bruto Total dos municípios catarinenses da AE, em 2016, era de quase 2,1 bilhões de reais (a preços correntes),

representando 0,95% do VA Bruto Total do estado. A indústria representava 39% do VA Total gerado pelos seis municípios, pouco acima do setor de serviços, que tinha uma participação de 36,5%. A agropecuária contribuía com apenas 9,8% do VA Total.

Tabela 6.5.2.1.c
Valor Adicionado Bruto Total e Setorial - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2016

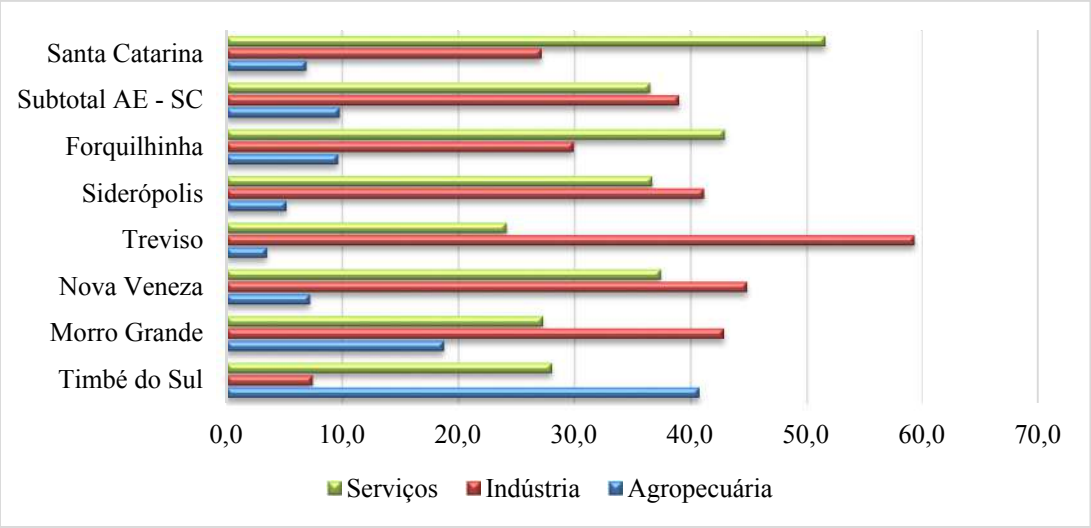
Municípios / Estados	Valor Adicionado Bruto, a preços correntes (R$ 1.000)				Participação no VA Total (%)		
	Agropecuária	Indústria	Serviços*	Total	Agrop.	Indústria	Serviços
Timbé do Sul (SC)	41.566	7.574	28.610	102.126	40,7	7,4	28,0
Morro Grande (SC)	29.369	67.148	42.701	156.770	18,7	42,8	27,2
Nova Veneza (SC)	45.002	279.884	233.438	624.348	7,2	44,8	37,4
Treviso (SC)	6.829	115.768	47.104	195.397	3,5	59,2	24,1
Siderópolis (SC)	18.941	150.536	134.244	366.162	5,2	41,1	36,7
Forquilhinha (SC)	60.987	189.422	271.857	633.913	9,6	29,9	42,9
Subtotal AE - SC	**202.694**	**810.332**	**757.954**	**2.078.716**	**9,8**	**39,0**	**36,5**
Santa Catarina	**15.004.686**	**59.097.733**	**112.284.038**	**217.819.608**	**6,9**	**27,1**	**51,5**

Nota: *Exclui o VA do setor público - administração, saúde e educação públicas e seguridade social.
Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016.

Na AE-SC, o município com o maior VA Total, em 2016, era Forquilhinha, seguido de perto por Nova Veneza, e depois por Siderópolis. Juntos, estes três municípios geraram 78% do VA Total da AE-SC em 2016. Diferentemente dos municípios da AE – RS, a maior parte dos municípios da AE – SC tinha predominância do setor industrial na geração de renda. É o caso de Morro Grande, Nova Veneza, Treviso e Siderópolis. Apenas Timbé do Sul tinha predominância da agropecuária e Forquilhinha, do setor de serviços.

O gráfico da **Figura 6.5.2.1.c** permite comparar os municípios da AE-SC quanto à participação de cada setor da economia na geração do VA Bruto Total em 2016.

Figura 6.5.2.1.c
Participação (%) dos setores da economia (serviços, indústria e agropecuária) no Valor Adicionado Bruto Total - municípios da AE no estado de Santa Catarina – 2016



Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016; Tabela 6.4.4.1.c.

6.5.2.2
Estabelecimentos, Empregos e Rendimento Médio do Trabalho

A **Tabela 6.5.2.2.a** apresenta os números totais de estabelecimentos e empregos formais e o rendimento nominal médio mensal do emprego nos municípios da AE em 2017.

Tabela 6.5.2.2.a
Estabelecimentos, empregos formais, rendimento médio do emprego formal e massa salarial mensal em Dez/2017 - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2017

Municípios / Estados	Número de estabelecimentos	Número de empregos	Rendimento médio mensal do emprego (R$*)	Massa salarial mensal (R$*)
Capivari do Sul (RS)	187	1.137	2.232,86	2.538.756,45
Osório (RS)	1.305	11.337	2.430,72	27.557.041,46
Caraá (RS)	88	1.045	1.505,30	1.573.043,03
Santo Antônio da Patrulha (RS)	1.148	9.732	2.022,16	19.679.695,81
Rolante (RS)	610	7.080	1.863,91	13.196.466,70
Riozinho (RS)	108	1.627	1.574,16	2.561.165,18
São Francisco de Paula (RS)	701	4.016	1.968,33	7.904.793,79
Cambará do Sul (RS)	222	1.643	2.011,53	3.304.943,91
São José dos Ausentes (RS)	144	806	1.937,07	1.561.277,38
Subtotal AE-RS	**4.513**	**38.423**	**17.546,04**	**79.877.183,71**
Rio Grande do Sul	**299.501**	**2.902.373**	**2.075,38**	**8.208.130.543,03**
Timbé do Sul (SC)	112	692	2.005,12	1.387.545,01
Morro Grande (SC)	63	506	1.892,55	957.628,22
Nova Veneza (SC)	527	6.926	2.007,40	13.903.251,14

Tabela 6.5.2.2.a
Estabelecimentos, empregos formais, rendimento médio do emprego formal e massa salarial mensal em Dez/2017 - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2017

Municípios / Estados	Número de estabelecimentos	Número de empregos	Rendimento médio mensal do emprego (R$*)	Massa salarial mensal (R$*)
Treviso (SC)	76	1.718	3.006,53	5.165.221,08
Siderópolis (SC)	381	3.297	2.212,64	7.295.069,87
Forquilhinha (SC)	680	7.437	2.175,86	16.181.851,29
Subtotal AE-SC	**1.839**	**20.576**	**13.300,10**	**44.890.566,61**
Santa Catarina	**224.644**	**2.205.738**	**2.789,87**	**5.957.481.181,87**
Total AE	**6.352**	**58.999**	**2.114,74**	**124.767.750**

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais, 2017.
(*) Em Reais de dez/2017.

De acordo com os dados da RAIS, o conjunto da AE tinha, em 2017, aproximadamente 6.300 estabelecimentos com CNPJ, que totalizavam por volta de 58 mil empregos formais. O rendimento médio nominal do emprego na AE era de 2.114,74 reais, em valores de dez/2017, resultando em uma massa salarial total de quase 125 milhões de reais naquele mês (sem contar o 13º salário e outros benefícios).

Desse total de 6.352 estabelecimentos, 71% localizavam-se nos municípios da AE – RS, com 65% do total de empregos formais da AE do projeto. A quantidade de estabelecimentos da AE - SC representava 29% da AE total, com 35% do total de empregos da AE.

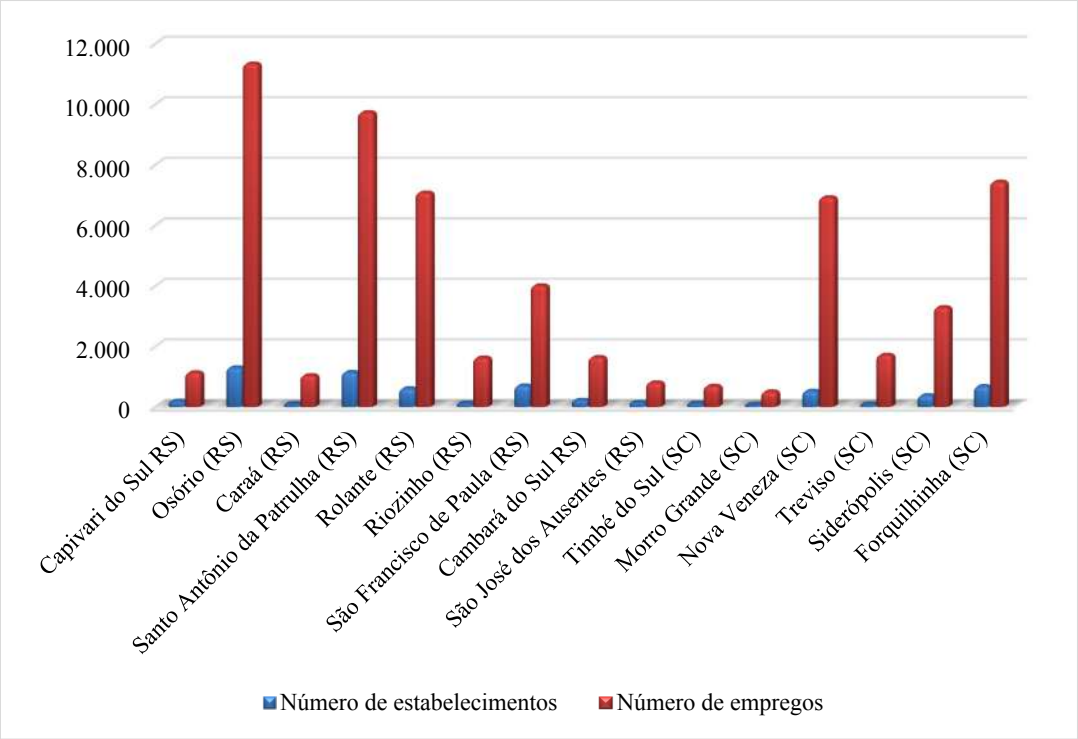
O gráfico da **Figura 6.5.2.2.a** permite comparar os municípios da AE quanto ao número de estabelecimentos e empregos formais em 2017.

De acordo com os dados tabulados, os principais polos de emprego da AE, totalizando 6.352 estabelecimentos e 58.999 empregos formais, eram Osório (1.305 estabelecimentos e 11.337 empregos) e Santo Antônio da Patrulha (1.148 estabelecimentos e 9.732 empregos), no Rio Grande do Sul; e Forquilhinha (680 estabelecimentos e 7.437 empregos) em Santa Catarina.

Em um patamar inferior, porém bastante expressivo, estavam os municípios de Rolante/RS (610 estabelecimentos e 7.080 empregos) e Nova Veneza/SC (527 estabelecimentos e 6.926 empregos). Em um terceiro nível, estavam São Francisco de Paula/RS (701 estabelecimentos e 4.016 empregos) e Siderópolis/SC (381 estabelecimentos e 3.297 empregos).

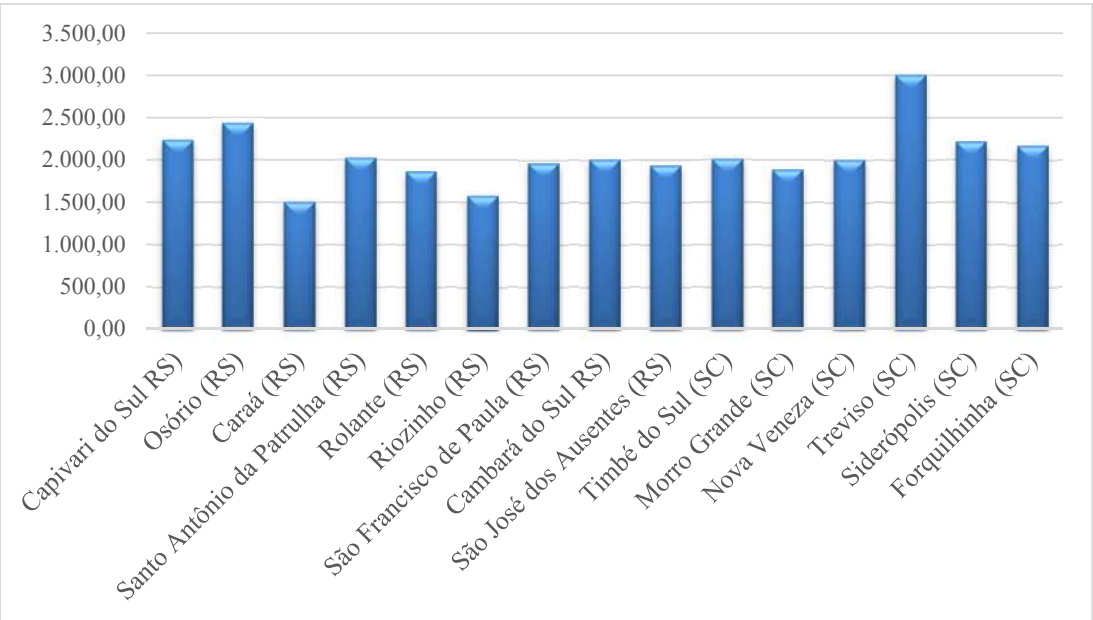
O gráfico da **Figura 6.5.2.2.b** permite comparar os municípios da AE e os estados de SC e PR quanto ao rendimento nominal médio mensal do emprego formal em dezembro de 2017.

Figura 6.5.2.2.a
Empregos formais em Dez/2017 - municípios da AE; estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais; Tabela 6.4.4.2.a.

Figura 6.5.2.2.b
Rendimento nominal médio mensal do emprego formal em Dez/2017 - municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS - Relação Anual de Informações Sociais; Tabela 6.4.4.2.a.

O gráfico ilustra bem as diferenças de remuneração do emprego entre os municípios da AE. Os maiores rendimentos médios, em dez/2017, eram os de Treviso (R$ 3.006,53), na AE-SC, e os de Osório (R$ 2.430,72) e Capivari do Sul (R$ 2.212,64), na AE-RS. Logo abaixo estavam os municípios catarinenses de Siderópolis (R$ 1.959,28), Forquilhinha (R$ 2.212,64) e Santo Antônio da Patrulha (R$ 2.022,16), no Rio Grande do Sul.

As massas salariais da AE-RS e da AE-SC representavam, respectivamente, 0,97% e 0,75% das massas salariais estaduais, totalizando R$ 124.767.750,00. Os maiores montantes, em dezembro de 2017, eram os dos municípios de Osório/RS (27,6 milhões de reais), Santo Antônio da Patrulha/RS (19,7 milhões de reais), Forquilhinha/SC (16,2 milhões) e Nova Veneza/SC (13,9 milhões).

6.5.2.3
Taxas de Atividade, Ocupação e Desocupação da Força de Trabalho

A PEA – População Economicamente Ativa (população de 10 a 65 anos de idade) é a parcela da PIA - População em Idade Ativa (população com 10 anos e mais) que está ocupada ou desocupada (sem trabalho). Em outras palavras, ela representa o contingente de pessoas aptas para trabalhar.

A **Tabela 6.5.2.3.a** apresenta os números de pessoas em idade ativa (PIA), economicamente ativas (PEA) e ocupadas (POC) e as taxas de atividade, ocupação e desocupação (desemprego) nos municípios da AE e nos estados de RS e SC em 2010, permitindo caracterizar os perfis atuais quanto ao nível de atividade e à ocupação da força de trabalho disponível.

Tabela 6.5.2.3.a
Pessoas em idade ativa (PIA), economicamente ativas (PEA), ocupadas (POC) e desocupadas; taxas de atividade, ocupação e desocupação da força de trabalho - municípios da AE-estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010

Municípios / Estados	PIA	PEA	POC	DESOC	Taxa de Atividade (PEA/PIA) em %	Taxa de Ocupação (POC/PEA) em %	Taxa de Desoc. em %
Capivari do Sul RS)	3.352	2.004	1.929	75	59,8	96,3	3,7
Osório (RS)	35.706	21.741	20.400	1.341	60,9	93,8	6,2
Caraá (RS)	6.391	3.694	3.661	34	57,8	99,1	0,9
Santo Antônio da Patrulha (RS)	34.701	22.403	21.849	554	64,6	97,5	2,5
Rolante (RS)	16.961	12.310	12.113	198	72,6	98,4	1,6
Riozinho (RS)	3.777	2.792	2.749	43	73,9	98,5	1,5
São Francisco de Paula (RS)	17.471	10.826	10.440	387	62,0	96,4	3,6
Cambará do Sul RS)	5.521	3.366	3.253	113	61,0	96,6	3,4
São José dos Ausentes (RS)	2.818	1.579	1.514	65	56,0	95,9	4,1
Subtotal AE-RS	**126.698**	**80.715**	**77.908**	**2.810**	**63,7**	**96,5**	**3,5**
Rio Grande do Sul	**9.327.696**	**5.818.585**	**5.533.116**	**285.469**	**62,4**	**95,1**	**4,9**

Tabela 6.5.2.3.a
Pessoas em idade ativa (PIA), economicamente ativas (PEA), ocupadas (POC) e desocupadas; taxas de atividade, ocupação e desocupação da força de trabalho - municípios da AE-estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010

Municípios / Estados	PIA	PEA	POC	DESOC	Taxa de Atividade (PEA/PIA) em %	Taxa de Ocupação (POC/PEA) em %	Taxa de Desoc. em %
Timbé do Sul (SC)	4.603	2.983	2.878	105	64,8	96,5	3,5
Morro Grande (SC)	2.548	1.802	1.783	19	70,7	98,9	1,1
Nova Veneza (SC)	11.620	7.354	7.155	198	63,3	97,3	2,7
Treviso (SC)	3.143	1.716	1.686	30	54,6	98,3	1,7
Siderópolis (SC)	11.378	7.261	6.933	328	63,8	95,5	4,5
Forquilhinha (SC)	19.256	13.324	12.845	479	69,2	96,4	3,6
Subtotal AE-SC	**52.548**	**34.440**	**33.280**	**1.159**	**65,5**	**96,6**	**3,4**
Santa Catarina	**5.404.884**	**3.543.218**	**3.408.833**	**134.386**	**65,6**	**96,2**	**3,8**
Total AE	**179.246**	**115.155**	**111.188**	**3.969**	**64,2**	**96,6**	**3,4**

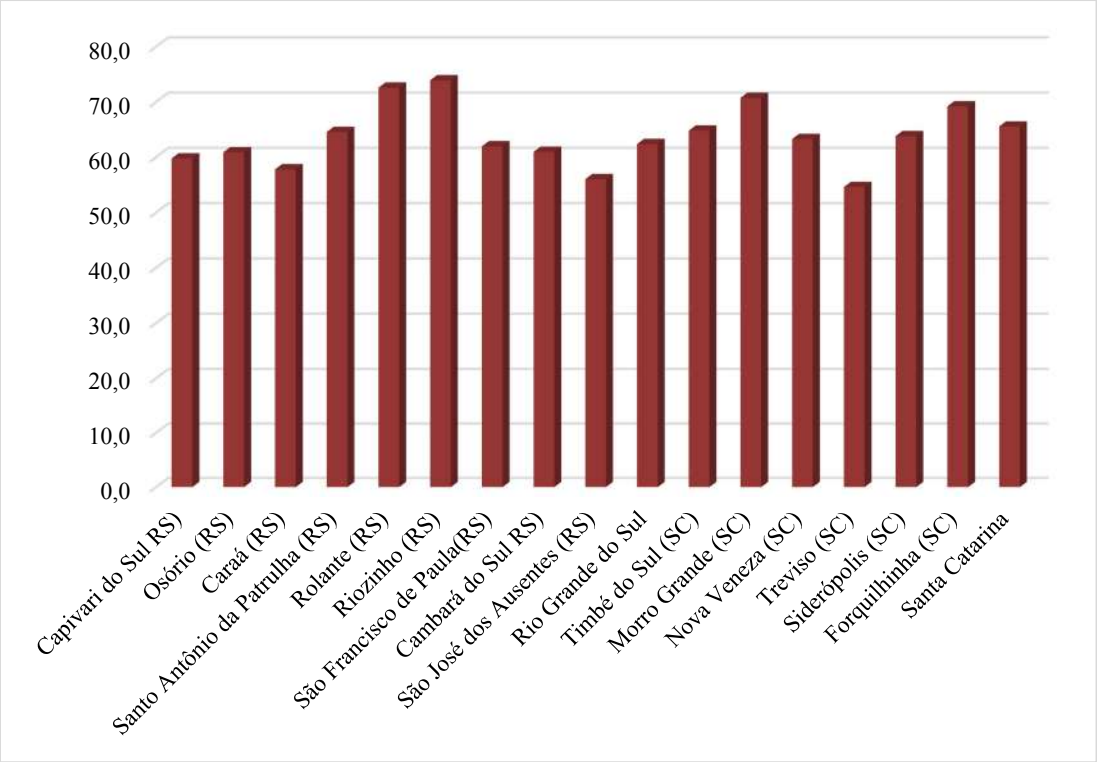
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 / Amostra Trabalho e Rendimento.

O gráfico da **Figura 6.5.2.3.a** compara os municípios da AE e os estados de RS e SC quanto à taxa de atividade (proporção dos economicamente ativos sobre a PIA) em 2010.

Conforme demonstram os dados do Censo Demográfico 2010 IBGE, a população economicamente ativa (PEA) nas porções riograndense e catarinense da AE, em 2010, era de 80 mil e 34 mil pessoas, respectivamente, totalizando pouco mais de 115 mil pessoas no conjunto da AE. Isso resultava em uma taxa de atividade (PEA/PIA) de 64%, superior à média do estado do Rio Grande do Sul, mas inferior à média de Santa Catarina. A proporção média de ocupados (POC/PEA) na AE era de 96,6%, resultando, portanto, em uma taxa média de desocupação de 3,4%.

Comparando-se os municípios da AE entre si, verifica-se que a proporção de economicamente ativos era expressivamente maior do que a média estadual em Riozinho (73,9%), Rolante (72,6%) e Santo Antônio da Patrulha (64,6%), na AE - RS, e também em Morro Grande (70,7%), na AE - SC. As taxas de atividades eram menores que 60% da PIA nos municípios Capivari do Sul, Caraá e São José dos Ausentes. Em Santa Catarina, apenas o município de Treviso apresentou taxa de atividade abaixo de 60%.

Figura 6.5.2.3.a
Taxa de atividade (PEA/PIA, em %) – municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010



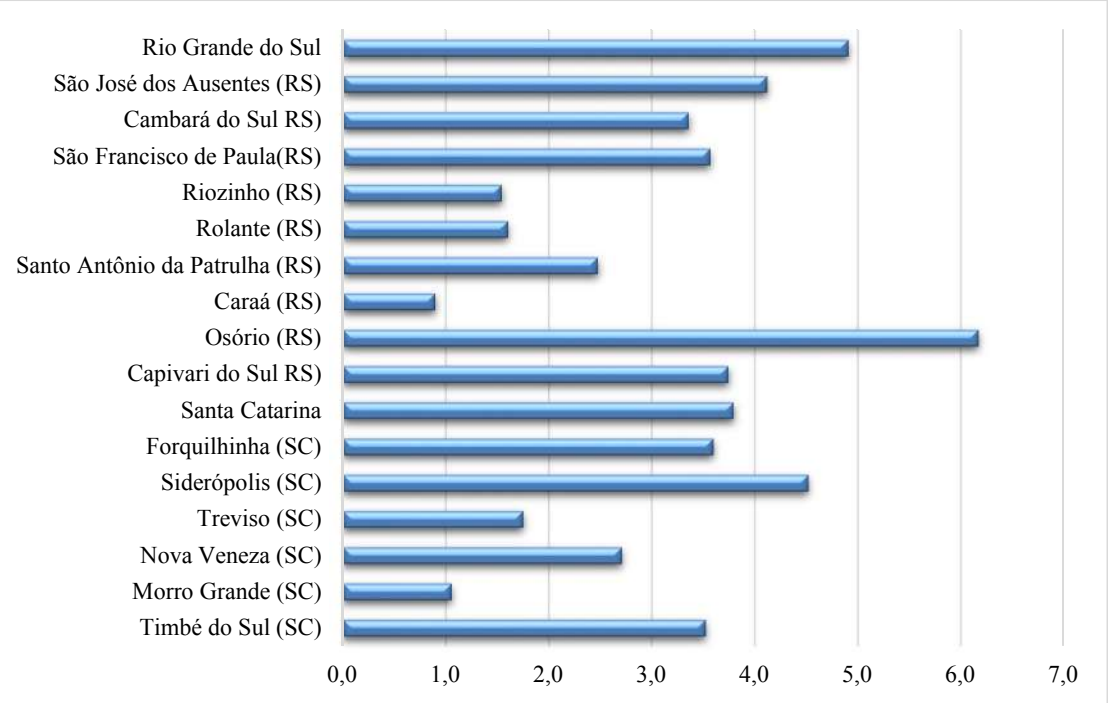
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Tabela 6.4.4.3.a.

O gráfico da **Figura 6.5.2.3.b** compara os municípios da AE e os estados de RS e SC quanto à taxa de desocupação da PEA (desemprego aberto) em 2010.

Considerando que a taxa de desocupação média nacional era de 7,6% da PEA em 2010, observa-se que os índices eram significativamente menores nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com 4,9% e 3,8% de desocupados, respectivamente. Comparando os municípios da AE entre si, as maiores taxas de desemprego aberto eram as dos municípios de Osório e São José dos Ausentes, na AE – RS, com 6,2% e 4,1%, respectivamente. O município de Siderópolis, com 4,5% de taxa de desocupação, foi o único da AE – SC que obteve taxa maior do que a do estado.

Na conjuntura atual, porém, as taxas de ocupação/desocupação nos municípios da AE certamente devem estar refletindo os efeitos da crise econômica brasileira sobre o mercado de trabalho. Segundo a PNAD Contínua Trimestral, no segundo trimestre de 2017, a taxa média de desemprego nacional ficou em 13%, o maior índice registrado desde o início da série da PNAD, em 2012. Nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, embora os índices para o mesmo trimestre tenham ficado abaixo da taxa nacional – 8,4% e 7,5%, respectivamente, a conjuntura indica que houve uma piora significativa em relação aos índices de desemprego registrados em 2010.

Figura 6.5.2.3.b
Taxa de desocupação da PEA (em %) – municípios da AE - estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010; Tabela 6.4.4.3.a.

É importante destacar que as estatísticas de ocupação da força de trabalho não incluem somente pessoas ocupadas no mercado de trabalho formal, mas também as pessoas ocupadas em atividades de caráter informal, com ou sem remuneração. Apesar de não haver indicadores que mensurem o mercado informal, a composição da população ocupada por categoria de ocupação ou posição, conforme **Tabelas 6.5.2.3.b** e **6.5.2.3.c** e os gráficos na sequência (**Figuras 6.5.2.3.c** e **6.5.2.3.d**), possibilita algumas aproximações.

Tabela 6.5.2.3.b
Porcentagem de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Rio Grande do Sul - 2010

Municípios / Estados	Empregado	Empregado - com carteira de trabalho assinada	Empregado - militar e funcionário público estatutário	Empregado - sem carteira de trabalho assinada	Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	Trabalhador na produção para o próprio consumo	Empregador	Conta própria
Capivari do Sul (RS)	71,4	41,6	8,4	21,5	0,6	1,6	2,0	24,4
Osório (RS)	72,3	47,9	8,9	15,5	0,7	2,9	3,8	20,2
Caraá (RS)	43,5	26,3	4,9	12,4	1,6	21,7	0,9	32,3
Santo Antônio da Patrulha (RS)	64,2	43,3	5,4	15,5	2,2	8,4	2,0	23,2
Rolante (RS)	73,4	58,1	1,3	14,1	1,4	7,5	1,9	15,8
Riozinho (RS)	68,1	55,3	5,6	7,2	1,2	11,4	2,3	17,0

Tabela 6.5.2.3.b
Porcentagem de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado do Rio Grande do Sul - 2010

Municípios / Estados	Empregado	Empregado - com carteira de trabalho assinada	Empregado - militar e funcionário público estatutário	Empregado - sem carteira de trabalho assinada	Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	Trabalhador na produção para o próprio consumo	Empregador	Conta própria
São Francisco de Paula (RS)	67,7	43,9	2,5	21,3	1,8	7,5	2,8	20,2
Cambará do Sul (RS)	76,1	46,0	9,7	20,4	1,8	2,5	1,1	18,5
São José dos Ausentes (RS)	65,4	32,4	7,7	25,3	2,2	3,1	0,9	28,4
Subtotal AE-RS	68,1	46,4	5,6	16,1	1,5	6,9	2,4	21,0
Rio Grande do Sul	**66,8**	**46,8**	**5,7**	**14,4**	**2,0**	**3,5**	**2,6**	**25,2**

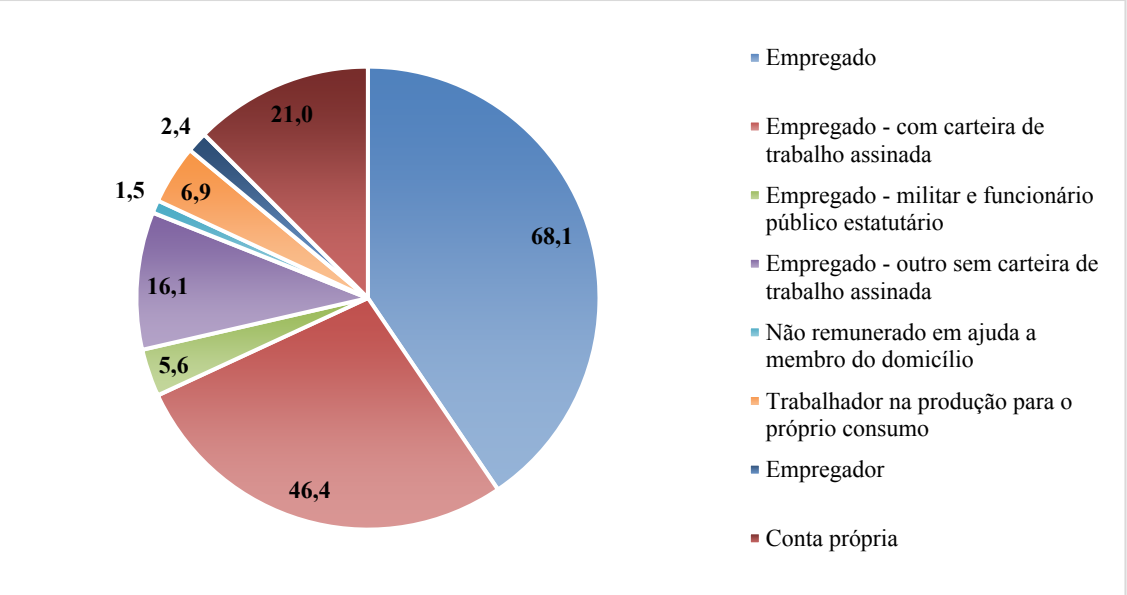
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 / Amostra Trabalho e Rendimento.

Tabela 6.5.2.3.c
Porcentagem de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina - 2010

	Empregado	Empregado - com carteira de trabalho assinada	Empregado - militar e funcionário público estatutário	Empregado - sem carteira de trabalho assinada	Não remunerado em ajuda a membro do domicílio	Trabalhador na produção para o próprio consumo	Empregador	Conta própria
Timbé do Sul (SC)	54,0	28,7	6,1	19,2	0,3	12,4	1,1	32,1
Morro Grande (SC)	47,1	31,2	4,6	11,3	2,7	15,5	0,9	33,8
Nova Veneza (SC)	71,6	59,2	2,1	10,2	0,6	1,1	2,0	24,8
Treviso (SC)	80,9	62,7	0,9	17,3	0,5	3,1	2,0	13,5
Siderópolis (SC)	70,2	54,5	2,3	13,4	0,7	7,4	2,3	19,4
Forquilhinha (SC)	74,5	61,4	0,2	12,9	1,3	3,2	0,5	20,5
Subtotal AE-SC	70,0	55,1	1,8	13,1	1,0	5,1	1,4	22,5
Santa Catarina	**70,3**	**54,4**	**4,3**	**11,6**	**1,6**	**2,6**	**3,1**	**22,4**
Total AE	**68,7**	**49,0**	**4,5**	**15,2**	**1,3**	**6,4**	**2,1**	**21,5**

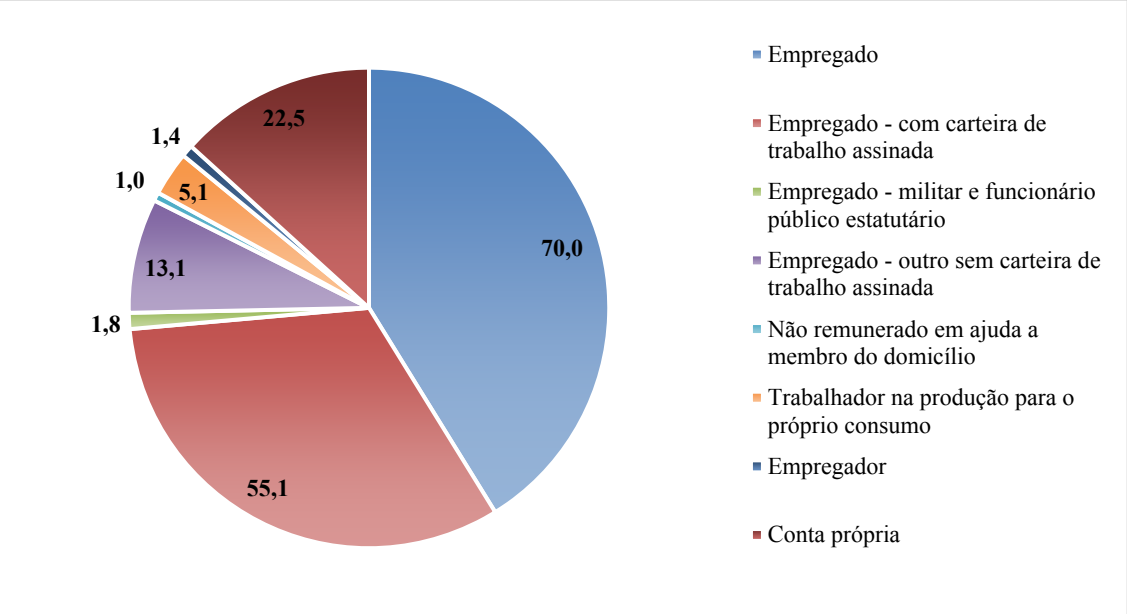
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 / Amostra Trabalho e Rendimento.

Figura 6.5.2.3.c
% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Rio Grande do Sul (AE-RS) - 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 / Amostra Trabalho e Rendimento; Tabela 6.4.4.3.b.

Figura 6.5.2.3.d
% de pessoas ocupadas segundo a posição na ocupação - municípios da AE no estado de Santa Catarina (AE-SC) - 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010 / Amostra Trabalho e Rendimento; Tabela 6.4.4.3.c.

Em 2010, os empregados com carteira assinada e os militares e funcionários públicos estatutários representavam 52% da POC no conjunto da AE-RS, e 56,9% na AE-SC. Por outro lado, os empregados sem carteira assinada, os trabalhadores por conta própria,

os não remunerados e os ocupados na produção para consumo próprio totalizavam 45,6% na AE-RS, e 38,2% na AE-SC. A participação dos empregadores no total da POC era maior no conjunto da AE-RS (2,4%) do que na AE-SC (1,4%). A proporção de empregados com carteira assinada na AE superava a média estadual do Rio Grande do Sul (49% contra 46,8%), mas não a de Santa Catarina (49% contra 54,4%).

Os dados mostram, portanto, que na porção gaúcha da AE, a população ocupada apresentava nível de formalidade do trabalho inferior ao dos municípios catarinenses (AE-SC), destacando-se os municípios de Cambará do Sul, Rolante e Osório no Rio Grande do Sul, e Treviso, Forquilhinha e Nova Veneza em Santa Catarina.

6.5.3
Uso e Ocupação do Solo

6.5.3.1
Uso do Solo ao Longo da Diretriz Preferencial das LTs

LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

Como mostra o **Mapa 6.4.3.1.a**, da **Seção 6.4.3.1**, a diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 tem início na futura Subestação (SE) Capivari do Sul (**Foto 01**), a ser construída em área situada no município de mesmo nome, mais precisamente em sua porção nordeste, na região da Fazenda da Galinha, zona rural do município. O acesso à localidade, a partir do centro da cidade de Capivari do Sul, é feito pela Rodovia Federal BR-101, seguida de um acesso local (**Foto 02**).

Foto 01: Ao fundo, vista da área onde se prevê a instalação da futura Subestação Capivari do Sul, município de Capivari do Sul – RS.

Foto 02: Acesso à área da futura SE Capivari do Sul a partir da Rodovia Federal BR-101, Capivari do Sul – RS.

No trecho entre a SE e o vértice MV-01, que tem cerca de 980 m de extensão, a diretriz preferencial da LT está imersa em uma matriz da paisagem tipicamente rural, com predominância de pastagens ladeadas por plantações de arroz, observando-se baixa ocupação nesta região, o que corrobora a matriz essencialmente rural assinalada, marcada por um relevo praticamente plano (**Foto 03**). Ao se aproximar do vértice MV-

01, a diretriz preferencial da LT intercepta o curso de um afluente do arroio Quilombo (**Foto 04**). Cerca de 1 km após a travessia deste curso d'água, a diretriz preferencial da LT adentra os limites do município de Osório, no qual permanece por cerca de 6 km.

Foto 03: Plantações de arroz em área de relevo plano próximo ao vértice MV-01, município de Capivari do Sul – RS.

Foto 04: Afluente do arroio Quilombo, a ser atravessado pela diretriz preferencial poucos metros antes do MV-01.

Foto 05: Faixa de servidão do gasoduto OSCAN, a ser interceptado pela diretriz preferencial entre MV-01 e MV-02, município de Capivari do Sul – RS.

Foto 06: Marcos delimitadores da faixa de servidão do gasoduto OSCAN, a ser interceptado pela diretriz preferencial entre MV-01 e MV-02, município de Capivari do Sul – RS.

Entre os vértices MV-01 e MV-02, a diretriz preferencial da LT continua a percorrer uma paisagem tipicamente rural, num percurso de cerca de 23 km. Ao longo dos 2 km iniciais desse trecho, a LT intercepta um canal de irrigação (Canal Terezinho) feito a partir do rio Capivari, afluente do arroio Quilombo, quando adentra os limites do município de Santo Antônio da Patrulha. Além deste, outros 92 canais de irrigação feitos a partir da rede de drenagem regional são interceptados neste trecho entre os vértices MV-01 e MV-02, o que demonstra o caráter eminentemente agrícola da paisagem. Neste trecho de relevo plano, além dos canais de irrigação, a LT intercepta o arroio Quilombo e um afluente do mesmo.

Entre MV-01 e MV-02, mais especificamente a cerca de 17,5 km depois de MV-01, a diretriz preferencial intercepta o Gasoduto OSCAN 16 (Terminal de Osório - REFAP) (**Fotos 05 e 06**).

No trecho seguinte, entre os vértices MV-02 e MV-03, já dentro dos limites do município de Santo Antônio da Patrulha, ocorre a interceptação da rodovia federal BR-290 (**Foto 07**), da rodovia estadual RS-030 e da linha de transmissão (LT) 230 kV Atlântida 2 - Gravataí 3 C1, da ELETROSUL, existente. Em trecho imediatamente após o vértice MV-02, a matriz da paisagem permanece influenciada pelas plantações de arroz, para mudar para uma matriz periurbana, na qual as áreas de pastagem e vegetação herbácea se misturam na paisagem com alguns aglomerados urbanos, como é o caso da *Comunidade Portão II* (**Foto 08**), localizada às margens da RS-030.

Foto 07: Local de travessia da LT sobre a Rodovia Federal BR-290, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 08: Residências da Comunidade Portão II, às margens da RS-030, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

No trecho entre os vértices MV-03 e MV-06 (com aproximadamente 10 km de extensão) a paisagem mescla aglomerados rurais, áreas agrícolas e pequenos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos estágios inicial, médio e avançado, e um relevo predominantemente colinoso (**Foto 09**), interrompido por algumas planícies fluviais de drenagens com importância regional. A cerca de 350 m do vértice MV-03 a diretriz preferencial da LT passa próxima à *Comunidade Sertão I* (**Foto 10**). O acesso a essa comunidade, a partir da cidade de Santo Antônio da Patrulha se dá pela Rodovia Estadual RS-030 (Rodovia Cristóvão P. de Abreu), acessando-se em seguida a Estrada João Antônio de Oliveira, que adentra aos limites da comunidade.

Foto 09: Trecho de relevo colinoso com fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 10: Residências da Comunidade Sertão I, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Neste trecho, mais especificamente entre MV-03 e MV-04, a diretriz preferencial intercepta três linhas de transmissão existentes, a LT 230 kV Fibraplac - Osório 2 C1 / CEEE-GT, a LT 69 kV Osório 2 - Santo Antônio da Patrulha / CEEE-GT e a LT 230 kV Taquara - Osório 2 C1 / CEEE-GT (**Foto 11**). Cerca de 850 m depois de se aproximar da Comunidade Sertão I, a diretriz preferencial da LT intercepta o arroio Carvalho, e se aproxima da *Comunidade Palmeiras do Sertão* (**Foto 12**). O acesso a esta comunidade rural, a partir do centro de Santo Antônio da Patrulha, é feito pela Rua Ângelo Tedesco e pela Estrada da Boa Vista.

Foto 11: Trecho de interceptação de LT existente na região entre os vértices MV-03 e MV-04, em meio a plantação, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 12: Residência da Comunidade Palmeiras do Sertão, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Cerca de 1,5 km após a Comunidade Palmeiras do Sertão, a diretriz preferencial da LT se aproxima de outro aglomerado rural, denominado *Comunidade Sertão do Montenegro* (**Foto 13**), que se encontra ao longo da Estrada Floriano Ferreira Ramos. Neste trecho, a diretriz preferencial da LT intercepta fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos estágios médio e avançado (**Foto 14**).

Foto 13: Residência da Comunidade Sertão do Montenegro, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.	**Foto 14:** Área de relevo colinoso recoberto por Floresta Estacional Semidecidual Submontana próximo à Comunidade Sertão do Montenegro, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Na altura do MV-04, a diretriz preferencial aproxima-se da *Comunidade Ribeirão* (**Fotos 15 e 16**), acessada, a partir de Santo Antônio da Patrulha, pela Estrada de Caraá.

Foto 15: Residência da Comunidade Ribeirão, cercada por plantação de milho, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.	**Foto 16:** Residência da Comunidade Ribeirão e atrás, fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

No trecho entre os vértices MV-05 e MV-06 ocorrem áreas de cultivo de arroz entremeadas com fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana junto à planície fluvial do arroio Caraá e do rio dos Sinos, o qual é interceptado pela diretriz preferencial.

Em parte do trecho são encontradas áreas cultivadas com cana-de-açúcar e, nas porções com relevo colinoso, verificam-se fragmentos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (**Foto 19**).

Nesse trecho a LT aproxima-se das Comunidades *Morro da Laje* (**Fotos 17 e 18**) e *Paço da Forquilha*, pertencentes ao município de Caraá. O acesso dessas comunidades ao centro da cidade é feito pela Estrada Rio dos Sinos (**Foto 20**).

Foto 17: Residência da Comunidade Morro da Laje, e plantação de milho ao fundo, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 18: Residência da Comunidade Morro da Laje, cercada por vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 19: Plantação de cana-de-açúcar e área de relevo colinoso com fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, município de Caraá – RS.

Foto 20: Estrada Rio dos Sinos, utilizada para acesso à Comunidade Paço da Forquilha, município de Caraá – RS.

Despois de um trecho curto desenvolvido em território do município de Caraá, a partir do vértice MV-06 a diretriz preferencial volta a adentrar os limites de Santo Antônio da Patrulha. Entre MV-06 e MV-07, em trecho de 1,8 km, ocorre uma grande área com cultivo de arroz, na planície fluvial do arroio Grande.

A partir de MV-07, a matriz da paisagem muda mais uma vez, observando-se fragmentos de mata ciliar e Floresta Estacional Semidecidual Submontana entremeadas com áreas de pastagens (**Fotos 21 e 22**). Entre MV-07 e MV-08 há dois aglomerados rurais próximos à diretriz preferencial: as *Comunidades Evaristo* (**Foto 23**) e *Pinheiro* (**Foto 24**). O acesso às comunidades é feito pelas Estradas do Rio dos Sinos e Francisco Flores Álvares. Neste trecho a LT faz a travessia do arroio Grande.

A cerca de 1,6 km do vértice MV-8 ocorre nova interceptação de curso d'água, mais precisamente um afluente do arroio Grande, seguida de outra travessia, relativa às cabeceiras de um afluente do arroio Rolantinho.

Foto 21: Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nas proximidades da Comunidade Evaristo, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 22: Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nas proximidades da Comunidade Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 23: Residências da Comunidade Evaristo, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 24: Residências da Comunidade Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Cerca de 1,7 km após MV-08, a matriz da paisagem muda completamente, observando-se relevo amorreado, e um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos estágios médio e avançado com manchas de reflorestamento incrustradas no interior dessa matriz vegetacional (**Foto 25**). Neste trecho de cerca de 3 km de extensão ocorre a interceptação do arroio Pinheiro e a aproximação da diretriz preferencial com a *Comunidade Sertão do Cantagalo* (**Fotos 26 e 27**), cujo acesso é feito pela Estrada do Alto Rolantinho e pela Avenida Aguedina Dapper.

Após MV-09 a diretriz preferencial adentra os limites do município de Rolante.

Foto 25: Relevo de Colinas e Morros recoberto por vegetação de Floresta Estacional Semidecidual Submontana entremeada por manchas de reflorestamento, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 26: Quadra Poliesportiva da Comunidade Sertão do Cantagalo, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

Foto 27: Cemitério da Comunidade Sertão do Cantagalo, com áreas de reflorestamento ao fundo, município de Santo Antônio da Patrulha – RS.

No trecho de 13 km entre os vértices MV-09 e MV-012 a diretriz preferencial desenvolve-se sobre área de relevos amorreados, em uma matriz paisagística formada por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos estágios inicial, médio e avançado, reflorestamentos (**Fotos 28 a 30**), áreas agrícolas (**Foto 36**) e de pastagens. A uma distância de 1,3 km do vértice MV-09, a diretriz preferencial intercepta o arroio Rolantinho e se aproxima da *Comunidade Colônia Monge* (**Fotos 31 e 32**). Cerca de 7 km após MV-09, ocorre nova interceptação de curso d'água, o arroio Riozinho.

Após passar pela Colônia Monge, ainda no trecho entre MV-09 e MV-10, *a* diretriz preferencial aproxima-se da *Comunidade Cantagalo* (**Fotos 33 a 35**) e da *Comunidade Subida do Sampaio Ribeiro* (**Foto 36**). Pouco antes de MV-10, na travessia da RS-239, a diretriz preferencial passa nas proximidades do *Loteamento Menega* (**Fotos 37 e 38**), que faz parte do Distrito de Alto Rolante.

Foto 28: Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos arredores da Comunidade Cantagalo, município de Rolante – RS.

Foto 29: Área de Reflorestamento nos arredores da Comunidade Subida do Sampaio Ribeiro, município de Rolante – RS.

Foto 30: Área de pastagem nos arredores de MV-09, município de Rolante – RS.

Foto 31: Cemitério da Colônia Monge. Ao fundo, fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana e reflorestamento. Município de Rolante – RS.

Foto 32: Residência da Comunidade Colônia Monge, município de Rolante – RS.

Foto 33: Residência da Comunidade Cantagalo, cercada de vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana e de áreas de reflorestamento, município de Rolante – RS.

Foto 34: Residência da Comunidade Cantagalo, município de Rolante – RS.

Foto 35: Residência da Comunidade Cantagalo, município de Rolante – RS.

Foto 36: Residência da Comunidade Subida do Sampaio Ribeiro, município de Rolante – RS.

Foto 37: Residência do Loteamento Menega, município de Rolante – RS.

Foto 38: Plantio de cana-de-açúcar, em fase inicial, nos arredores do Loteamento Menega, município de Rolante – RS.

Entre os vértices MV-10 e MV-11, a diretriz preferencial da LT se aproxima da *Comunidade Mascarada* (**Foto 39**), em trecho com matriz paisagística principalmente agrícola, com várias áreas de cultivo (**Fotos 40 e 41**), pastagens (**Foto 42**), além de reflorestamentos e pequenos fragmentos de vegetação nativa tipo Floresta Estacional

Semidecidual Submontana nos estágios médio e avançado nas áreas de relevo mais acidentado (**Foto 43**).

Entre os vértices MV-11 e MV-12, um trecho de 1,3 km da diretriz preferencial é desenvolvido dentro dos limites do município de Riozinho, voltando a interceptar novamente o município de Rolante próximo ao vértice MV-12.

Nesse mesmo trecho entre MV-11 e MV-12 a diretriz preferencial da LT intercepta o curso do arroio Palmito e do rio Mascarada (**Foto 44**), e passa próximo à *Comunidade Alto Mascarada* (**Fotos 45 e 46**) na região de MV-12, e mais adiante, já no trecho entre MV-12 e MV-13, passa próximo à localidade *Fazenda das Taipas*, pertencente à Comunidade Alto Mascarada (**Fotos 47 e 48**).

Foto 39: Residências da Comunidade Mascarada, município de Rolante – RS.

Foto 40: Área com plantio de milho situada nas imediações da Comunidade Mascarada, município de Rolante – RS.

Foto 41: Plantação de cana-de-açúcar nos arredores de MV-12, município de Rolante – RS.

Foto 42: Pastagem entre os vértices MV-10 e MV-11.

Foto 43: Área de reflorestamento entre os vértices MV-10 e MV-11, e vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual Submontana na área de relevo mais acidentado.

Foto 44: Rio Rolante, a ser interceptado pela diretriz preferencial cerca de 500 m antes de MV-12.

Foto 45: Residência da Comunidade Alto Mascarada, município de Rolante – RS.

Foto 46: Cemitério da Comunidade Alto Mascarada, município de Rolante – RS.

Foto 47: Residência da Fazenda das Taipas, município de Rolante – RS.

Foto 48: Área agrícola situada nas imediações da Fazenda das Taipas, município de Rolante – RS.

Entre os vértices MV-12 e MV-14, a diretriz preferencial da LT percorre cerca de 12 km em uma paisagem de relevo amorreado (**Foto 49**), com fragmentos maiores de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nos estágios médio e avançado até MV-13, e de

Floresta Ombrófila Mista Montana nos estágios médio e avançado a partir deste vértice até MV-14 (**Foto 50**) nas porções mais acidentadas, entremeados por manchas de pastagens. Menciona-se, porém, entre os vértices MV-13 e MV-14, a interceptação da diretriz preferencial da LT dentro dos limites do município de São Francisco de Paula.

Foto 49: Relevo amorreado, com vegetação de Floresta Estacional Semidecidual Submontana nas porções mais altas, e pastagens na região entre os vértices MV-12 e MV-14, municípios de Rolante e São Francisco de Paula – RS.

Foto 50: Floresta Ombrófila Mista Montana no trecho entre MV-13 e MV-14, municípios de Rolante e São Francisco de Paula – RS.

Na sequência, entre os vértices MV-14 e MV-17, em trecho com cerca de 60 km, a diretriz preferencial da LT atravessa uma paisagem com nova configuração, na qual desaparecem da matriz da paisagem os remanescentes maiores de cobertura vegetal nativa, sendo substituídos por áreas de reflorestamento, pastagens e áreas com cultivos (**Fotos 51 a 53**). Apesar da maior antropização da paisagem, é neste trecho que a diretriz preferencial se aproxima de Unidades de Conservação existentes a Leste (FLONA de São Francisco de Paula entre MV-14 e MV-15, APA Rota do Sol entre MV-15 e MV-16, PARNAS Aparados da Serra e Serra Geral entre MV-16 e MV-17).

Entre MV-14 e MV-15 a diretriz preferencial intercepta a rodovia estadual RS-484, e na sequência, a RS-020 (**Foto 54**). Após o cruzamento desta última, passa a seguir aproximadamente paralela a esta rodovia por cerca de 8 km. Cerca de 1,4 km antes de cruzar a RS-484, a diretriz preferencial atravessa uma linha de transmissão existente (**Fotos 55 e 56**).

Foto 51: Área de reflorestamento encontrada na região entre os vértices MV-15 e MV-16, entre os municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul – RS.

Foto 52: Pastagens encontradas na região entre os vértices MV-14 e MV-17, entre os municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul – RS.

Foto 53: Área de cultivo próxima ao MV-15, município de São Francisco de Paula – RS.

Foto 54: Local de travessia da LT sobre a rodovia RS-020.

Foto 55: LT existente interceptada entre MV-14 e MV-15, cerca de 1,4 km antes do cruzamento com a RS-484, município de São Francisco de Paula – RS.

Foto 56: Detalhe da LT existente interceptada entre MV-14 e MV-15.

Entre e os vértices MV-15 e MV-16 a diretriz preferencial intercepta os rios Santa Cruz, Tainhas (**Foto 57**) (quando adentra o território de Cambará do Sul), um afluente do rio Tainhas e o arroio Cipó. A diretriz preferencial intercepta a rodovia federal BR-453

(**Foto 58**) cerca de 900 m antes da travessia do rio Tainhas, depois da qual se aproxima de um agrupamento de casas pertencentes a uma fazenda de produção agrícola, utilizadas pelo proprietário ou por arrendatários (**Foto 59**).

Pouco antes de MV-16, a diretriz preferencial intercepta a LT existente (**Foto 60**) e novamente a rodovia RS-020 (**Foto 61**).

Entre MV-16 e MV-17 a diretriz preferencial intercepta o rio Camisas e a rodovia estadual RS-427, sem pavimentação (**Foto 62**).

Foto 57: Local de travessia do rio Tainha, município de Cambará do Sul – RS.

Foto 58: Local de interceptação da rodovia federal BR-453, município de São Francisco de Paula – RS.

Foto 59: Casas de fazenda das quais a diretriz preferencial se aproxima entre MV-15 e MV-16, cerca de 870 m após a travessia do rio Tainhas, município de Cambará do Sul – RS.

Foto 60: No centro da foto, LT existente a ser interceptada pela diretriz preferencial cerca de 2,6 km antes de MV-16, município de Cambará do Sul – RS.

Foto 61: Local de interceptação da rodovia estadual RS-020, cerca de 1,2 km antes de MV-16, município de Cambará do Sul – RS.	**Foto 62:** Local de interceptação da rodovia estadual RS-427, cerca de 3,1 km antes de MV-17, município de Cambará do Sul – RS.

Um novo padrão paisagístico passa a ocorrer entre os vértices MV-17 e MV-19, região em que as manchas de vegetação nativa (Floresta Ombrófila Mista Altomontana nos estágios médio e avançado) voltam a ocorrer na paisagem, principalmente entre MV-17 e MV-18 (**Foto 63**), entremeadas a manchas de pastagens (**Foto 64**), que são predominantes entre MV-18 e MV-19. Neste trecho ocorrem as travessias dos arroios Porteira Velha e Cambojuva, do Lajeado das Marrecas, e, por fim, de um afluente do rio Garrafa.

No final do trecho, cerca de 1 km antes MV-19, a LT deixa Cambará do Sul, percorrendo um curto trecho em território do município de São José dos Ausentes, em área de reverso de planalto.

Foto 63: Fragmento de Floresta Ombrófila Mista Altomontana no trecho entre MV-17 e MV-18, município de Cambará do Sul – RS.	**Foto 64:** Pastagens próximas a MV-19, município de São José dos Ausentes – RS.

Entre os vértices MV-19 e MV-22, a diretriz preferencial da LT entra em território de Timbé do Sul, cruzando a divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Neste trecho de 12 km, a LT atravessa uma região de cristas de relevos

serranos (**Foto 65**) seguindo paralela a LT existente (**Fotos 66 e 67**), até alcançar a região litorânea.

Nos primeiros 8 km desse trecho, a matriz da paisagem é composta exclusivamente por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana Submontana, principalmente em estágio médio, enquanto que nos 4 km restantes, o padrão da paisagem muda, com uma matriz que divide manchas menores de Floresta Ombrófila Densa Submontana e áreas de pastagens, reflorestamentos e cultivos agrícolas (**Fotos 68 a 70**).

Nesse trecho a diretriz preferencial aproxima-se das Comunidades *Rio Fortuna* (**Foto 71**) e *Vila Alécio* (**Foto 72**).

Foto 65: Trecho da LT sobre cristas de relevos serranos, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 66: LT existente, a ser acompanhada pela diretriz preferencial na descida do cânion de Timbé do Sul – SC.

Foto 67: LT existente, já na parte inferior do cânion, próximo a MV-21, em Timbé do Sul – SC.

Foto 68: Pastagens no trecho entre MV-20 e MV-21, e vegetação de Floresta Ombrófila Densa Montana nas áreas mais declivosas, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 69: Área de relevos planos litorâneos com cultivos, pouco antes de MV-22, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 70: Plantação de cana-de-açúcar próxima ao vértice MV-22, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 71: Pequena capela na entrada da Comunidade Rio Fortuna, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 72: Residências da Vila Alécio, município de Timbé do Sul – SC.

No trecho entre os vértices MV-19 e MV-21 a diretriz preferencial da LT intercepta um afluente do arroio Figueira e um afluente do arroio Fortuna. Negião próxima ao vértice MV-22, menciona-se a interceptação do rio Timbé.

Desde a sede de Timbé do Sul (MV-22) até o vértice MV-30, a diretriz preferencial da LT intercepta trechos de relevos serranos residuais com maciços de Floresta Ombrófila Densa Submontana nos estágios médio e avançado e extensas áreas de arrozais (**Foto 73 e 74**). Este trecho é praticamente todo percorrido paralelamente a uma LT existente (**Foto 66, 67 e 74**), havendo apenas pequenos trechos em que a diretriz preferencial se afasta desta pata evitar alguma interceptação áreas habitadas (trechos entre MV-21 e MV-23 e entre MV-24 a MV-28).

Próximo ao vértice MV-22, a diretriz preferencial da LT se aproxima do *Bairro Nossa Senhora das Graças* (**Foto 75**), de Timbé do Sul, e da *Comunidade Amola Faca* (**Foto 76**), na zona rural do mesmo município.

No trecho entre MV-21 e MV-22, a diretriz preferencial intercepta os rios Molha Côco e Amola Faca. Cerca de 1,1 km antes de MV-22, a diretriz preferencial atravessa a BR-285 (**Foto 77**).

No trecho entre MV-23 e MV-24, percorrido em território de Morro Grande/SC, ocorre o cruzamento de outra rodovia, a SC-447 (**Foto 78**). Neste trecho a diretriz preferencial também se aproxima da *Comunidade Santa Bárbara* (**Fotos 79 e 80**).

Foto 73: Arrozais situados no entorno da Comunidade Amola Faca, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 74: Arrozais próximos a MV-30, município de Nova Veneza – SC. Notar LT existente, paralela à qual a diretriz preferencial seguirá desde o MV-19 até MV-30.

Foto 75: Bairro Nossa Senhora das Graças, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 76: Acesso principal e residências da Comunidade Amola Faca, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 77: Local de travessia da BR-285, município de Timbé do Sul – SC.

Foto 78: Local de travessia da SC-447, município de Morro Grande – SC.

Foto 79: Estrada de Acesso à Comunidade Santa Bárbara, município de Morro Grande – SC.

Foto 80: Residências da Comunidade Santa Bárbara, município de Morro Grande – SC.

Entre os vértices MV-23 e MV-30, menciona-se a interceptação do arroio Pilão, e dos rios Manoel Alves, do Meio, Morto e Cedro.

Cerca de 43 m depois de MV-25, a diretriz preferencial intercepta o Gasoduto GASBOL (Siderópolis-Porto Alegre) (**Foto 81**) e logo na sequência, atravessa a rodovia SC-443, não pavimentada (**Foto 82**).

No trecho entre MV-26 e MV-28, a diretriz preferencial intercepta novamente a SC-443 (**Foto 84**), se aproximando da *Comunidade São Francisco* (**Fotos 83 e 85**), localizada às margens desta rodovia.

Entre MV-29 e MV-30, a diretriz preferencial da LT, ainda acompanhando a LT existente (**Foto 86**), se aproxima da *Comunidade Rio Cedro Alto* (**Foto 87**), localizada em área de relevo acidentado e com fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado (**Foto 88**).

Foto 81: Marcos delimitadores da faixa de servidão do gasoduto GASBOL (Siderópolis-Porto Alegre), a ser interceptado pela diretriz preferencial entre MV-25 e MV-26, município de Nova Veneza – SC.	**Foto 82:** Local de travessia da SC-443, município de Nova Veneza – SC.
Foto 83: Residências e acesso principal da Comunidade São Francisco, município de Nova Veneza – SC.	**Foto 84:** Nova travessia da SC-443, 95 m após MV-27, município de Nova Veneza – SC.
Foto 85: Áreas de relevo plano com cobertura herbácea, próximas à Comunidade São Francisco, município de Nova Veneza – SC.	**Foto 86:** Trecho entre MV-29 e MV-30, em área de relevo acidentado e acompanhando a LT existente, município de Nova Veneza – SC.

Foto 87: Fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana no trecho entre MV-29 e MV-30, próximo à Comunidade Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza – SC.

Foto 88: Detalhe de acesso e residência da Comunidade Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza – SC.

No trecho entre os vértices MV-30 e MV-34, com 17 km de extensão, nota-se uma paisagem de relevos planos a colinosos, onde ocorrem áreas agrícolas (**Foto 89**), pastagens (**Foto 90**) e manchas de Floresta Ombrófila Densa Submontana nos estágios inicial, médio e avançado. Neste segmento, pouco antes de MV-31, a diretriz preferencial sai do município de Nova Veneza e passa a percorrer o território de Siderópolis.

Neste trecho a diretriz preferencial aproxima-se das *Comunidades São Bento Baixo* (**Foto 91**), *Rio Jordão Baixo* (**Foto 92**) e *Volta Redonda* (**Fotos 93 e 94**).

Logo após MV-30, a LT atravessa a LT 230 kV Lajeado Grande - Forquilhinha C1, existente (**Foto 95**).

Deve-se ressaltar também, nesse trecho, a interceptação dos rios Sanga, São Bento, São João, Perso e Manin.

Foto 89: Áreas de cultivo no trecho entre os vértices MV-30, município de Nova Veneza – SC.

Foto 90: Pastagens e fragmento de vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana no trecho entre MV-33 e MV-34, município de Siderópolis – SC.

Foto 91: Detalhe das residências e acesso principal da Comunidade São Bento Baixo, município de Nova Veneza – SC.

Foto 92: Detalhe das residências da Comunidade Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis – SC.

Foto 93: Faixa de Relevo Colinoso próximo à Comunidade Volta Redonda, município de Siderópolis – SC.

Foto 94: Estrada de acesso e residências da Comunidade Volta Redonda, município de Siderópolis – SC.

Foto 95: LT existente atravessada pela diretriz preferencial cerca de 120 m após MV-30, município de Nova Veneza – SC.

Por fim, no trecho final da LT, entre o vértice MV-34 e o local da SE Siderópolis 2, parte de outro empreendimento e já em obras (**Fotos 96 e 97**), localizado no município de mesmo nome, mais precisamente em sua porção nordeste, na região do Bairro

Montanhão, zona rural do município. O acesso ao local, a partir do centro da cidade de Siderópolis, é feito pela Avenida Porfírio Feltrin, seguida da Estrada Geral do Montanhão.

A paisagem no trecho final é composta por um relevo com colinas e morros, recobertos por manchas de Floresta Ombrófila Densa Submontana nos estágios médio e avançado e cultivos agrícolas (**Foto 98**). Também se menciona a interceptação do rio Mãe Luzia e de duas LTs existentes, a LT 69 kV Siderópolis - Carbonífera Metropolitana e a LT 69 kV Siderópolis - Lauro Muller, entre MV-35 e MV-36. Cerca de 1 km após MV-34, a LT intercepta a SC-446 (**Foto 99**).

Foto 96: Placa da SE Siderópolis 2, município de Siderópolis – SC.

Foto 97: Vista da área da SE Siderópolis 2, em obras, município de Siderópolis – SC.

Foto 98: Cultivo agrícola e mata ciliar no entorno do rio Mãe Luzia, no trecho entre MV-34 e MV-35, município de Siderópolis – SC.

Foto 99: Local de travessia da SC-446, cerca de 1 km após MV-34, município de Siderópolis – SC.

LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2

Como mostra o **Mapa 6.3.3.1.a**, a diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 tem início na futura SE Siderópolis 2, seguindo na direção sudoeste.

No trecho entre a SE e o vértice MV-10, a diretriz preferencial da LT está imerso em uma matriz de paisagem tipicamente florestal (Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado), entremeada por reflorestamentos e por vezes interrompida por manchas representativas de aglomerados rurais, como é o caso do *Bairro Montanhão*, com áreas de pastagem e plantios (**Fotos 100 e 101**).

Entre MV-10 e MV-09, a composição da paisagem muda, e a diretriz preferencial da LT passa a percorrer uma área onde se dividem os fragmentos florestais (Floresta Ombrófila Densa Submontana nos estágios inicial, médio e avançado), os reflorestamentos e as áreas de pastagens, permanecendo assim até o vértice MV-06. Neste trecho, a diretriz preferencial faz a travessia da SC-446 (**Foto 102**).

Entre MV-09 e MV-08, a LT intercepta áreas de reflorestamento, e atravessa o rio Mãe Luzia, após o qual atravessa um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana - estágio avançado.

Entre MV-07 e MV-06, a diretriz preferencial deixa o município de Siderópolis e passa a percorrer território de Nova Veneza, cruzando neste percurso a LT 230 kV Lajeado Grande - Forquilhinha C1, existente.

Após MV-06, observa-se uma mudança no padrão da paisagem, que permanece até o final da diretriz preferencial, onde são marcantes as áreas agrícolas (**Fotos 103 a 106**) e as sedes de fazendas (**Foto 107**). O trecho entre MV-07 e MV-05 é percorrido a Oeste da sede de Nova Veneza. O MV-06 está situado na extremidade de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio avançado.

Entre MV-04 e MV-03, a diretriz preferencial da LT faz a travessia do rio São Bento, cercado por uma faixa estreita de Floresta Ombrófila Densa Submontana em estágio médio.

Entre MV-03 e MV-02, a LT atravessa a SC-443, passando próximo às primeiras residências do *Bairro São Bento Baixo*, localizado a Leste da diretriz preferencial, às margens desta rodovia (**Foto 108**).

Entre MV-02 e a SE Forquilhinha, em seu trecho final, a diretriz preferencial segue aproximadamente paralela a LT existente. A paisagem é totalmente agrícola, sendo comuns as plantações de arroz (**Foto 109**). Cerca de 100 m antes de MV-01, ocorre a travessia entre os municípios de Nova Veneza e Forquilhinha. Próximo à SE, a diretriz preferencial aproxima-se do Bairro Santa Rosa (**Foto 110**).

Foto 100: Residências e acesso do Bairro Montanhão, município de Siderópolis – SC.

Foto 101: Área próxima ao Bairro Montanhão, com pastagem, cultivo agrícola e formação florestal ao fundo, município de Siderópolis – SC.

Foto 102: Rodovia SC-446, atravessada pela diretriz preferencial entre MV-10 e MV-09, município de Siderópolis – SC.

Foto 103: Plantação de bananas nas proximidades do vértice MV-06, município de Nova Veneza – SC.

Foto 104: Áreas de arrozais entre os vértices MV-05 e MV-04, município de Nova Veneza – SC.

Foto 105: Áreas de cultivo de cana-de-açúcar nos arredores do Bairro São Bento Baixo, entre os vértices MV-03 e MV-02, município de Nova Veneza – SC.

Foto 106: Área de cultivo de cana-de-açúcar nas proximidades do Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha – SC.

Foto 107: Fazenda entre os vértices MV-05 e MV-04, município de Nova Veneza – SC.

Foto 108: Detalhe das residências e acesso principal do Bairro São Bento Baixo, município de Nova Veneza – SC.

Foto 109: Plantação de arroz próximo à SE Forquilhinha, município de Forquilhinha – SC.

Foto 110: Detalhe de residência do Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha – SC.

6.5.3.2
Instrumentos de Planejamento Existentes nos Municípios da AE

O **Quadro 6.5.3.2.a** apresenta os instrumentos de planejamento existentes nos Municípios da AE, segundo o documento MUNIC - Perfil dos Municípios Brasileiros - Gestão Pública 2015 (IBGE).

Quadro 6.5.3.2.a
Condição dos Municípios da AE-RS quanto a Instrumentos de Planejamento e Gestão - 2015

Instrumentos de Planejamento e Gestão	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	São Francisco de Paula	Riozinho	Cambará do Sul	São José dos Ausentes
Plano Diretor - existência	Sim (2006, última atualização em 2014*)	Sim (2006, última atualização em 2015)	Sim (2006)	Sim (2006 última atualização em 2012*)	Sim (2006)	Sim (2006)	Sim (2009, última atualização em 2014*)	Não	Sim (2009)
Legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social - existência	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Lei de 2014	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre zona e/ou área de especial interesse - existência	Não	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD
Lei de perímetro urbano - existência	Sim. Lei de 2004	Sim. Lei de 1979	Sim. Lei de 1997	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2013	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Lei de 2011
Legislação sobre parcelamento do solo - existência	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2003	Sim. Lei de 1992	Sim. Lei de 1980	Sim. Lei de 2006	Sim. Lei de 2013	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre zoneamento ou uso e ocupação do solo - existência	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2003	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre solo criado - existência	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre contribuição de melhoria - existência	Não	Sim. Lei de 1991	Não	Sim. Lei de 2003	Sim. Lei de 2013	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Lei de 2003	Sim. Lei de 2009
Legislação sobre operação urbana consorciada - existência	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Não	Não	Não
Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança - existência	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD
Código de obras - existência	Sim. Lei de 2005	Sim. Lei de 1978	Sim. Lei de 2006	Sim. Lei de 2001	Sim. Lei de 1980	Sim. Lei de 2006	Sim. Lei de 2014	Não	Sim. Lei de 2009

Quadro 6.5.3.2.a
Condição dos Municípios da AE-RS quanto a Instrumentos de Planejamento e Gestão - 2015

Instrumentos de Planejamento e Gestão	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	São Francisco de Paula	Riozinho	Cambará do Sul	São José dos Ausentes
Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico – existência	Sim. Lei de 2010	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Parte do PD	Não	Não

Fonte: IBGE. MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais.
* Segundo o MUNIC. No entanto, no Capítulo 6.0 do Marco Legal, apresentado no **Anexo 4** do EIA, constam leis mais recentes que são modificações do PD.

Quadro 6.5.3.2.b
Condição dos Municípios da AE-SC quanto a Instrumentos de Planejamento e Gestão - 2015

Instrumentos de Planejamento e Gestão	Siderópolis	Treviso	Nova Veneza	Morro Grande	Timbé do Sul	Forquilhinha
Plano Diretor - existência	Não (está em elaboração)	Sim (2013)	Não	Não	Não	Sim (2011 última atualização em 2014)
Legislação sobre área e/ou zona especial de interesse social - existência	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2013	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre zona e/ou área de especial interesse - existência	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2013	Não	Não	Sim. Parte do PD
Lei de perímetro urbano - existência	Não	Sim. Lei de 2012	Sim. Lei de 2013	Sim. Lei de 2013	Sim. Lei de 1969	Sim. Parte do PD
Legislação sobre parcelamento do solo - existência	Sim. Lei de 2011	Sim. Lei de 2004	Sim. Lei de 2014	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre zoneamento ou uso e ocupação do solo - existência	Não	Sim. Parte do PD	Sim. Lei de 2008	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre solo criado - existência	Não	Sim. Parte do PD	Não	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre contribuição de melhoria - existência	Não	Não	Não	Sim. Lei de 2003	Sim. Lei de 1990	Sim. Lei de 2013
Legislação sobre operação urbana consorciada - existência	Não	Sim. Parte do PD	Não	Não	Não	Sim. Parte do PD
Legislação sobre estudo de impacto de vizinhança - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Sim. Parte do PD
Código de obras - existência	Não	Não	Sim. Lei de 1987	Não	Não	Sim. Parte do PD

Quadro 6.5.3.2.b
Condição dos Municípios da AE-SC quanto a Instrumentos de Planejamento e Gestão - 2015

Instrumentos de Planejamento e Gestão	Siderópolis	Treviso	Nova Veneza	Morro Grande	Timbé do Sul	Forquilhinha
Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico – existência	Não	Sim. Parte do PD	Não	Não	Não	Sim. Parte do PD

Fonte: IBGE. MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais.

Como se observa nos Quadros acima, os municípios da AE no Rio Grande do Sul são mais bem estruturados quando comparados aos da AE de Santa Catarina. No que diz respeito à existência de Plano Diretor (PD), 8 dos 9 municípios da AE-RS possuem esse instrumento de gestão. Apenas Cambará do Sul não conta com Plano Diretor, e também com a maioria dos demais instrumentos considerados no **Quadro 6.5.3.2.a**. Dos 8 municípios que possuem o PD, no entanto, 4 estão desatualizados, sendo 3 deles de 2006 e um de 2009.

Já na AE-SC, dos 6 municípios, apenas Treviso e Forquilhinha possuem Plano Diretor segundo o MUNIC, o primeiro elaborado em 2013 e o segundo em 2011, com atualização em 2014. Apesar do MUNIC indicar que Nova Veneza não possui PD, o município possui a Lei nº 1706/04, que dispõe sobre o desenvolvimento urbano de Nova Veneza - Plano Diretor Urbano. O Art. 45 da referida Lei divide o território municipal em Zona Urbana e Zona Rural, e menciona um mapa de uso e ocupação do solo como parte integrante da lei. O mapa, no entanto, não está disponível como anexo à Lei.

Ainda no que diz respeito aos Planos Diretores, é importante salientar a necessidade de atendimento à Lei 10257/2001 - Estatuto da Cidade, segundo a qual, o Plano Diretor é obrigatório para cidades (Art. 41):

I - com mais de vinte mil habitantes;
II - integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
III - onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
IV - integrantes de áreas de especial interesse turístico;
V - inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012).

Dos municípios pertencentes à AE, aqueles que se enquadram nas exigências acima são:

- Municípios com menos de 20.000 habitantes e não possuem Plano Diretor, mas que se enquadram no Item V do Art. 41 da Lei 10257/2001
  - Cambará do Sul/RS;

- Morro Grande/SC;
- Timbé do Sul/SC;
- Siderópolis/SC.

Segundo o Art. 2º da Resolução Recomendada Nº 22/2006, nos casos de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental, o empreendedor deve apoiar os municípios com recursos técnicos e financeiros para a elaboração do Plano Diretor.

Já o Art. 3º da Resolução Nº 22/2006 estabelece que medidas de compensação para os municípios inseridos na área de influência dos empreendimentos, também devem contemplar aqueles que necessitam de revisão e re-elaboração de Plano Diretor (§ 1º). Nesta parcela são incluídos os seguintes municípios da AE do empreendimento:

- Municípios que possuem Plano Diretor elaborado há mais de 10 anos e que necessitam de revisão, segundo o § 3º do Art. 40 da Lei 10257/2001
  - Caraá/RS;
  - Rolante/RS;
  - São Francisco de Paula/RS.

No presente EIA, mais especificamente no Capítulo 10.0, é previsto um Programa de apoio aos municípios acima listados, para elaboração ou atualização dos seus Planos Diretores.

Em relação à existência de instrumento de zoneamento ou uso e ocupação do solo, na AE-RS apenas Rolante e Cambará do Sul não possuem. Dos demais, Caraá tem lei específica e os outros estão contemplados dentro dos PD. Na AE-SC, Siderópolis, Morro Grande e Timbé do Sul não possuem nenhum instrumento de zoneamento ou gestão do ou uso e ocupação do solo, enquanto Nova Veneza tem lei específica e em Treviso e Forquilhinha estão contemplados dentro dos PD.

A análise da diretriz preferencial das LTs em relação aos instrumentos de zoneamento e uso do solo dos municípios que possuem legislação está apresentada no Capítulo 6.0 do Marco Legal, apresentado no **Anexo 4** do EIA.

6.5.3.3
Zoneamento Municipal e Expansão Urbana

O Zoneamento Municipal é um instrumento de ordenamento territorial que determina os critérios de uso do solo em áreas diversas dentro dos limites do município. Usualmente, ele é feito através da legislação municipal (Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo, entre outras), onde são determinadas zonas, macrozonas, distritos, etc., destinados a atividades e tipos de ocupação específicos.

Dentre as Zonas e Macrozonas mais comuns na Legislação Municipal, pode-se citar a *Zona Urbana*, onde geralmente está inserida a sede do município, com maior densidade de habitações e, eventualmente, estabelecimentos de indústria e serviços; e a *Zona*

Rural, onde a ocupação é menos densa e, de maneira geral, onde estão instaladas as propriedades que praticam atividades agropecuárias.

Em alguns casos a Legislação Municipal também apresenta áreas periurbanas, rururbanas[1] e áreas de expansão urbana, onde ocorrem com mais intensidade as tendências de crescimento das sedes municipais.

Para análise do zoneamento municipal na AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, foram levantadas as legislações aplicáveis às matérias do uso e ocupação do solo, zoneamento e ordenamento territorial dos municípios atravessados pelo empreendimento, conforme apresentado no **Anexo 4 (**Marco Legal). Através dos mapas disponibilizados nessas legislações, foram, sempre que possível, identificadas as zonas rurais e urbanas dos municípios. As informações constantes nesse material também permitiram que fosse identificada as áreas destinadas à expansão urbana, nos arredores das sedes municipais.

Cabe ressaltar, entretanto, que a abrangência da legislação municipal encontrada para o tema é bastante variável entre os municípios estudados e o presente estudo acompanha essa variação de detalhamento. Alguns dos municípios que compõem a AE não possuem legislação específica sobre este tema, e outros possuem a legislação, mas não foram encontrados os mapas que ilustram as delimitações pertinentes ao zoneamento municipal. Nesses casos, foi feita uma análise temporal das imagens de satélite das sedes dos municípios disponíveis no programa *Google Earth,* abrangendo o maior intervalo de tempo possível, a fim de identificar as tendências de expansão urbana.

A seguir serão apresentados os dados pertinentes ao zoneamento e/ou às tendências de expansão das áreas urbanas dos municípios da AE da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. De maneira geral, nos zoneamentos levantados não foi identificado nenhum tipo de restrição específica que possa comprometer a compatibilidade do empreendimento com o uso do solo nas regiões atravessadas.

Rio Grande do Sul

Capivari do Sul

Segundo a Lei no 01/2006, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal e o Sistema de Planejamento e Gestão Urbano do Município de Capivari do Sul, o território municipal é subdividido em Zona Urbana e Zona Rural (Art. 13). Apesar de a legislação mencionar mapas que delimitam essas zonas, os mesmos não estão anexados ao instrumento. Apesar da falta dessas figuras ilustrativas, tendo em vista que a Subestação (SE) de partida da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 está localizada a cerca de 7,5 km da sede do município, e que o traçado da LT se afasta ainda mais da zona urbana do município, pode-se considerar que o empreendimento está inserido apenas em sua zona rural.

[1] Áreas onde a ocupação urbana apresenta-se mesclada com a produção primária e a sua configuração espacial.

Sobre as áreas de expansão urbana, o Plano Diretor indica, no Artigo 51, que é parte da Estratégia de Estruturação Urbana "promover o crescimento e a expansão urbana em áreas que não apresentem restrições ambientais à ocupação, que não sejam identificadas como prioritárias à produção rural e que possuam capacidade para receber infraestrutura necessária", mas não indica quais seriam essas áreas. Nesse caso, portanto, foi realizado o estudo do histórico das imagens de satélite do *Google Earth,* com datas de 2006 e 2018. Conforme pode ser observado nas **Figuras 6.5.3.3.a** e **6.5.3.3.b**, as áreas onde foi observado o maior surgimento de edificações e adensamento populacional (círculos vermelhos na **Figura 6.5.3.3.b**) estão localizadas ao norte da sede do município e se mantém afastadas do traçado da LT que estaria a 7,5 km de distância na direção nordeste.

Figura 6.5.3.3.a
Imagens *Google Earth* sede municipal de Capivari do Sul (2006)

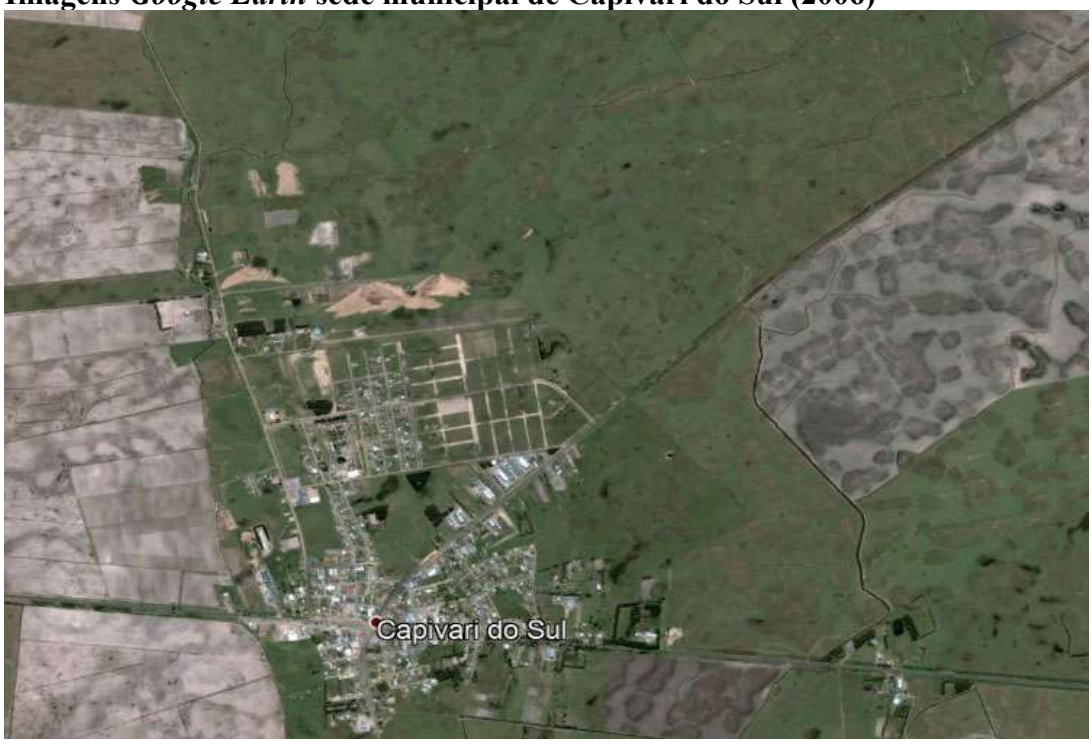
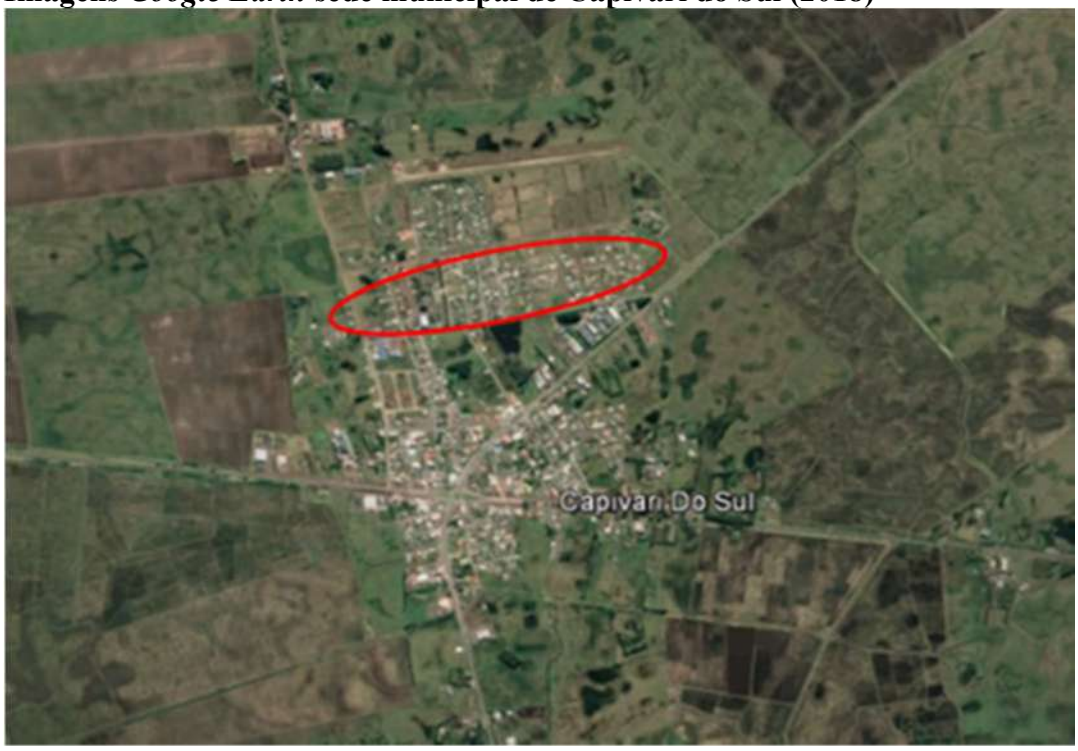


Figura 6.5.3.3.b
Imagens *Google Earth* sede municipal de Capivari do Sul (2018)



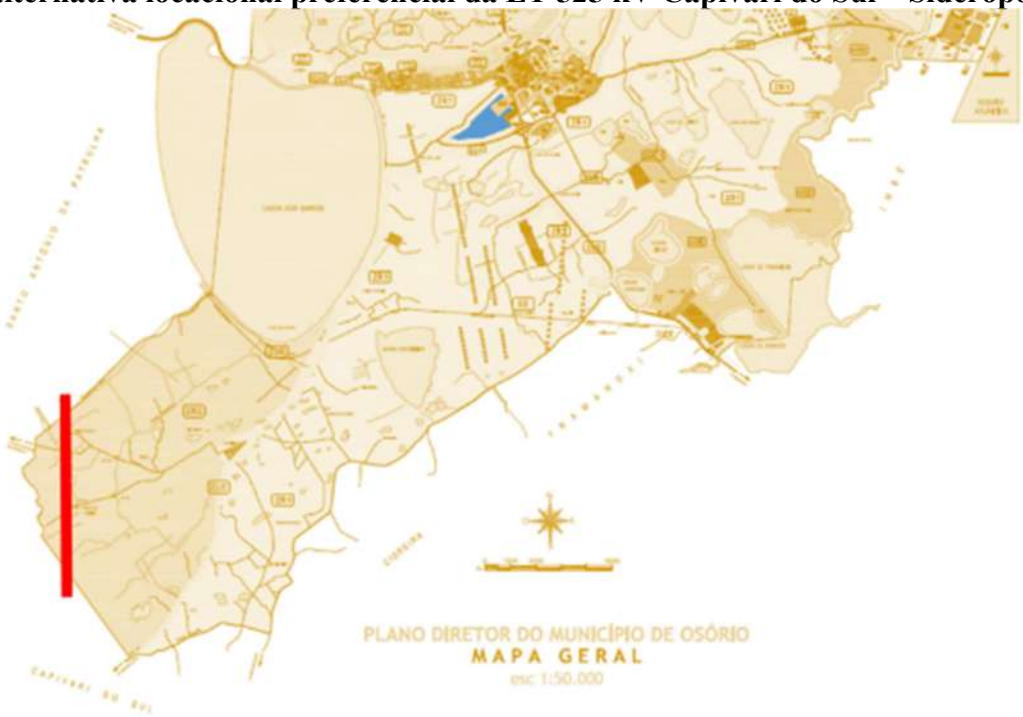
Osório

A Lei nº 3.902/06, que institui o Plano Diretor do Município de Osório, indica, no Art. 13, que o território Municipal é dividido em Zona Urbana e Zona Rural, onde a Zona Rural é a parcela do território municipal não incluída nas Zonas Urbanas. Pela análise dos mapas anexos ao Plano Diretor (ver Marco Legal no **Anexo 4**), é possível constatar que a alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 intercepta a ZR2 - Zona Rural 2, destinada à produção agropecuária, extração mineral controlada e habitação vinculada.

Assim como para o município de Capivari do Sul, o Plano Diretor de Osório indica, no Artigo 51, que é parte da Estratégia de Estruturação Urbana promover o crescimento e a expansão urbana em áreas sem restrições para tal. O texto da lei também define a delimitação das Zonas Urbanas do território do município, incluindo a Zona de Expansão Urbana (ZEU), que é definida como "*áreas inseridas no perímetro urbano, de caráter extensivo, destinadas à expansão dos setores urbanos intensivos*".

A **Figura 6.5.3.3.c**, a seguir, apresenta uma imagem esquemática do zoneamento da sede do município de Osório. Na figura é possível observar que a ZEU está ligada ao limite oeste da mancha urbana, permanecendo muito distante da alternativa locacional preferencial da LT (a cerca de 18 km de distância).

Figura 6.5.3.3.c
Representação esquemática da Zona de Expansão Urbana de Osório em relação à alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2



Legenda: Representação esquemática do Traçado LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
Zona de Expansão Urbana de Osório (ZEU)

Santo Antônio da Patrulha

A alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 intercepta uma grande extensão do território do município Santo Antônio da Patrulha. Pelo estudo da Lei Complementar nº 44/06, que institui o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano do município, entende-se, a partir do Artigo 32, que o território do município de Santo Antônio Patrulha fica dividido em duas áreas: Zona Rural e Zona Urbana. Pelos mapas anexos a essa lei, verifica-se que a diretriz preferencial passa pela zona rural do município, interceptando apenas uma pequena faixa de zona urbana na travessia da RS-030 (ver **Anexo 4** – Marco Legal).

O Plano Diretor não indica especificamente a existência de uma área ou setor dentro do zoneamento da cidade que seja voltado para a expansão da mancha urbana. Nesse sentido, pode-se notar apenas a existência de uma ZOE – Zona de Ocupação Extensiva, definida como área urbana localizada no anel do entorno da sede do município em áreas não incluídas em outras zonas. A definição da ZOE não aponta um local ou vetor específico de crescimento, por isso, de maneira complementar, optou-se por realizar o estudo do histórico das imagens de satélite do *Google Earth,* de 2006 e 2018, da região da sede do município de Santo Antônio da Patrulha.

Conforme pode ser observado nas **Figuras 6.5.3.3.d** e **6.5.3.3.e**, as áreas onde foi observado o maior surgimento de edificações e adensamento populacional (círculos vermelhos na **Figura 6.5.3.3.e**) estão localizadas ao norte, leste, e principalmente a sudoeste da sede municipal. Apesar de estar passando a lesta da sede de Santo Antônio da Patrulha, a diretriz preferencial está a uma distância significativa da mesma, a cerca de 4,8 km da área urbana (linha verde indicada na **Figura 6.5.3.3.e**).

Figura 6.5.3.3.d
Imagens *Google Earth* sede municipal de Santo Antônio da Patrulha (2006)

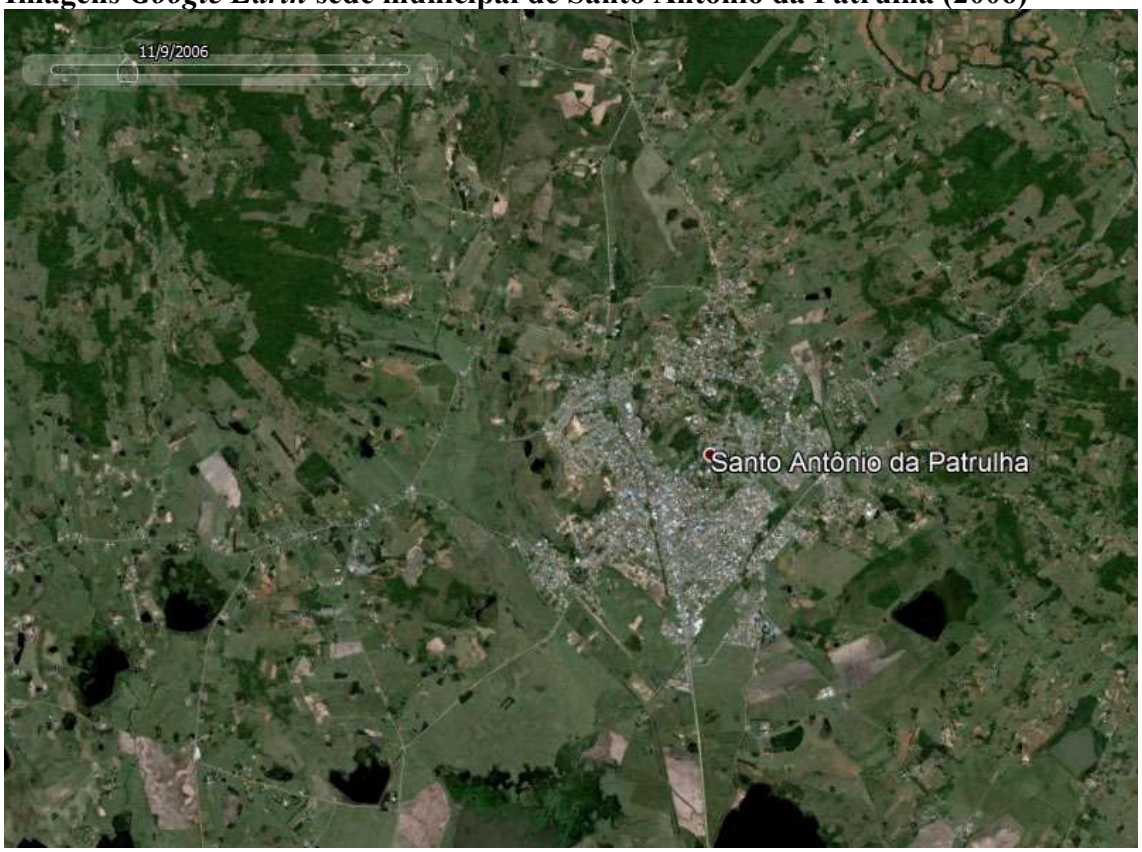


Figura 6.5.3.3.e
Imagens *Google Earth* sede municipal de Santo Antônio da Patrulha (2018)

Caraá

O Plano Diretor de Caraá, instituído pela Lei nº 780/2006 determina, no Artigo 12, que o território municipal fica subdividido em Zona Urbana e Zona Rural. O zoneamento proposto para todo o território do município teve como elementos estruturadores as potencialidades e restrições do Meio Ambiente, identificados a partir do Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte. Segundo o referido Plano, a Zona Rural é a parcela do território municipal não incluída nas Zonas Urbanas.

Sobre as áreas de expansão urbana, o Plano Diretor indica, no Artigo 51, que é parte da Estratégia de Estruturação Urbana "promover o crescimento e a expansão urbana em áreas que não apresentem restrições para tal e que possuam capacidade para receber infra-estrutura necessária", mas não indica quais seriam essas áreas. Considerando a falta de especificidade dessas informações, foi realizado o estudo do histórico das imagens de satélite do *Google Earth,* de 2006 e 2018.

Conforme pode ser observado nas **Figuras 6.5.3.3.f** e **6.5.3.3.g**, em 2006, a ocupação do município de Caraá era esparsa, caracterizada por baixa densidade populacional. Nas imagens de 2018 constata-se um aumento do adensamento em diversas dessas áreas de aglomeração (círculos vermelhos destacados na **Figura 6.5.3.3.g**). Nota-se, entretanto, que, apesar das áreas de ocupação serem próximas da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (linha verde indicada na **Figura 6.5.3.3.g**), as áreas de crescimento da ocupação urbanizada não avançam em direção ao empreendimento, configurando-se mais como um adensamento nas áreas previamente

ocupadas do que como uma expansão.

Figura 6.5.3.3.f
Imagens *Google Earth* sede municipal de Caraá (2006)

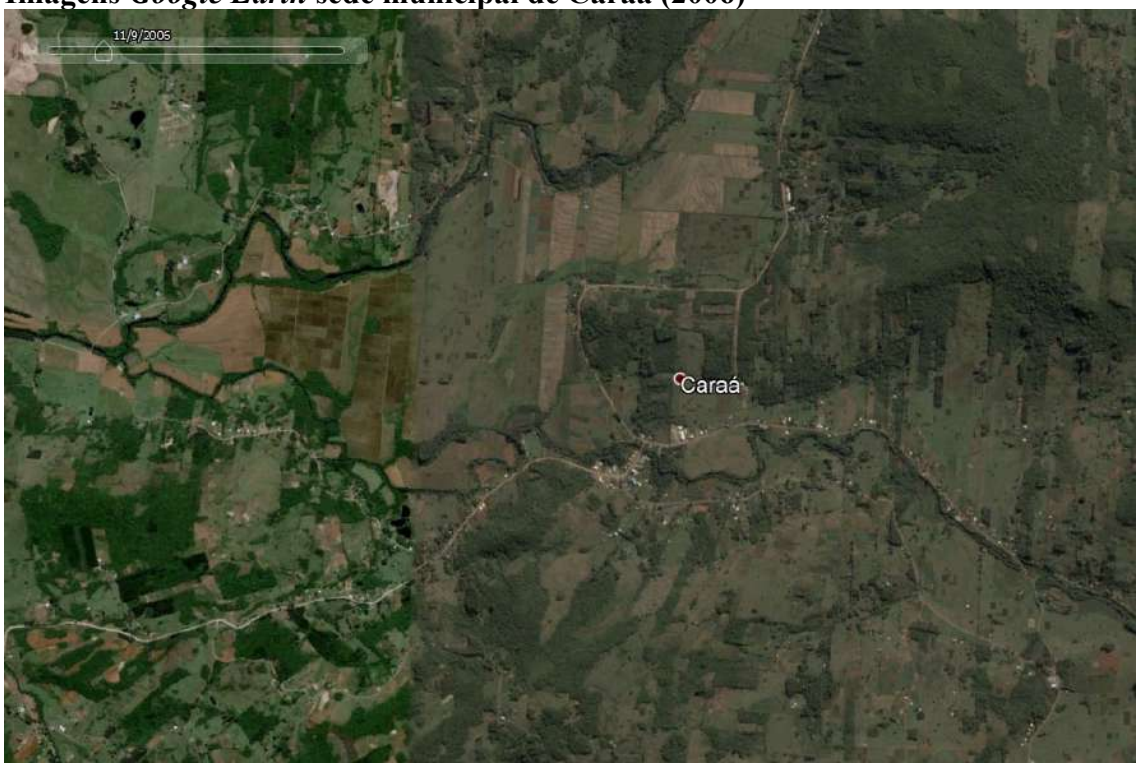


Figura 6.5.3.3.g
Imagens *Google Earth* sede municipal de Caraá (2018)

Rolante

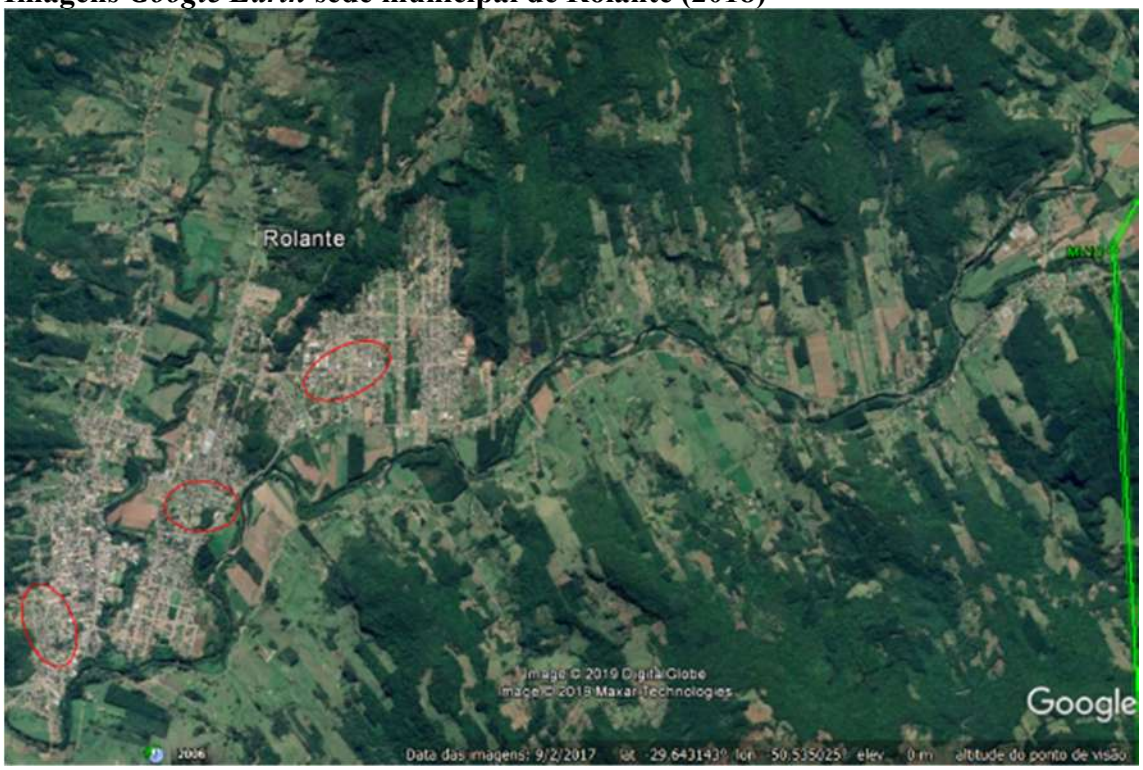
A Lei Municipal nº 4.267/18 consolida o Plano Diretor Urbano e Ambiental Municipal e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Rolante. Segundo o Artigo 38, o município de Rolante é dividido em duas Macrozonas: I - Macrozona Urbana; e II - Macrozona Rural. As delimitações dos perímetros Urbanos, bem como das zonas e núcleos estabelecidos dentro dessa Macrozona, são expressas nos mapas que são parte integrante dessa Lei. Pelos Mapas (apresentados no Marco Legal – **Anexo 4**) é possível observar que a alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 intercepta a Macrozona Rural, tangenciando um trecho da área urbana, junto à travessia da RS-239.

O Plano Diretor, entretanto, não indica os vetores de crescimento planejados para a expansão da sede do município. Do mesmo modo, o Zoneamento apresentado para a área urbana não contempla áreas de expansão, ou outras áreas semelhantes. Assim, também para o município de Rolante foi necessário realizar o estudo do histórico das imagens de satélite, visando à identificação de uma tendência de crescimento da sede municipal.

As imagens do Programa *Google Earth* de 2010 (não há imagens mais recentes) e 2018, apresentadas a seguir, nas **Figuras 6.5.3.3.h** e **6.5.3.3.i**, indicam que o crescimento da cidade não refletiu em aumento da mancha urbana, tendo ocorrido apenas um adensamento da quantidade de edificações nas áreas previamente ocupadas. As áreas circundadas em vermelho na **Figura 6.5.3.3.i** indicam os locais onde isso ocorreu de maneira mais significativa. Cabe ressaltar, ainda, que na região próxima à divisa como o município de Riozinho, junto à diretriz preferencial (linha destacada em verde na **Figura 6.5.3.3.i**), não foi observado um adensamento significativo, não sendo essa uma região que apresenta tendências de crescimento.

Figura 6.5.3.3.h
Imagens *Google Earth* sede municipal de Rolante (2010)

Figura 6.5.3.3.i
Imagens *Google Earth* sede municipal de Rolante (2018)



Riozinho

O zoneamento do município de Riozinho é estabelecido na Lei nº 1.037/09, que institui o Plano Diretor. Segundo o Artigo 5º, o território do município de Riozinho fica dividido em: *a)* Zona Urbana; *b)* Zona Rural. Apesar de não haver mapa anexo a esta Lei, é possível observar que o pequeno trecho do município interceptado pela alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, muito próximo à divisa com Rolante, é classificado como Zona Rural.

O Plano Diretor define a Área de Expansão Urbana, que é formada pela faixa de terras com 1.000 m (mil metros) de largura, que contorna o perímetro urbano da sede, e 500 m (quinhentos metros) de largura que contorna as vilas e distritos. Pela definição, é possível perceber que o planejamento do município prevê um crescimento radial da sede do município, mas essa descrição é apenas textual, não tendo sido encontrados mapas que apresentassem esses limites.

Considerando a falta de registros espaciais, optou-se por complementar as análises de expansão urbana com o estudo comparativo das imagens Google Earth de 2010 (**Figura 6.5.3.3.j)** e 2018 (**Figura 6.5.3.3.k**). Através da análise das imagens, observa-se que o crescimento da sede municipal de Riozinho não foi muito significativo nesse intervalo de tempo, com apenas dois pontos de aumento no adensamento de edificações, mas sem uma tendência clara de avanço da mancha urbana em nenhuma direção específica. Os pontos significativos estão destacados com círculos vermelhos na **Figura 6.5.3.3.k**.

Para o município de Riozinho, também é importante destacar que, no trecho em que a diretriz preferencial mais se aproxima da sede municipal, a LT está fora do território do município (ver limite entre municípios em branco nas Figuras), podendo-se concluir que há poucas chances de que a mancha urbana avance nessa direção, mesmo se considerada a proximidade de apenas 2,1 km com a diretriz preferencial (em verde na **Figura 6.5.3.3.k**). Além disso, estando a mais de 1 km de distância dos limites da área urbana, entende-se que a diretriz preferencial está fora da Área de Expansão Urbana indicada no Plano Diretor.

Figura 6.5.3.3.j
Imagens *Google Earth* sede municipal de Riozinho (2010)

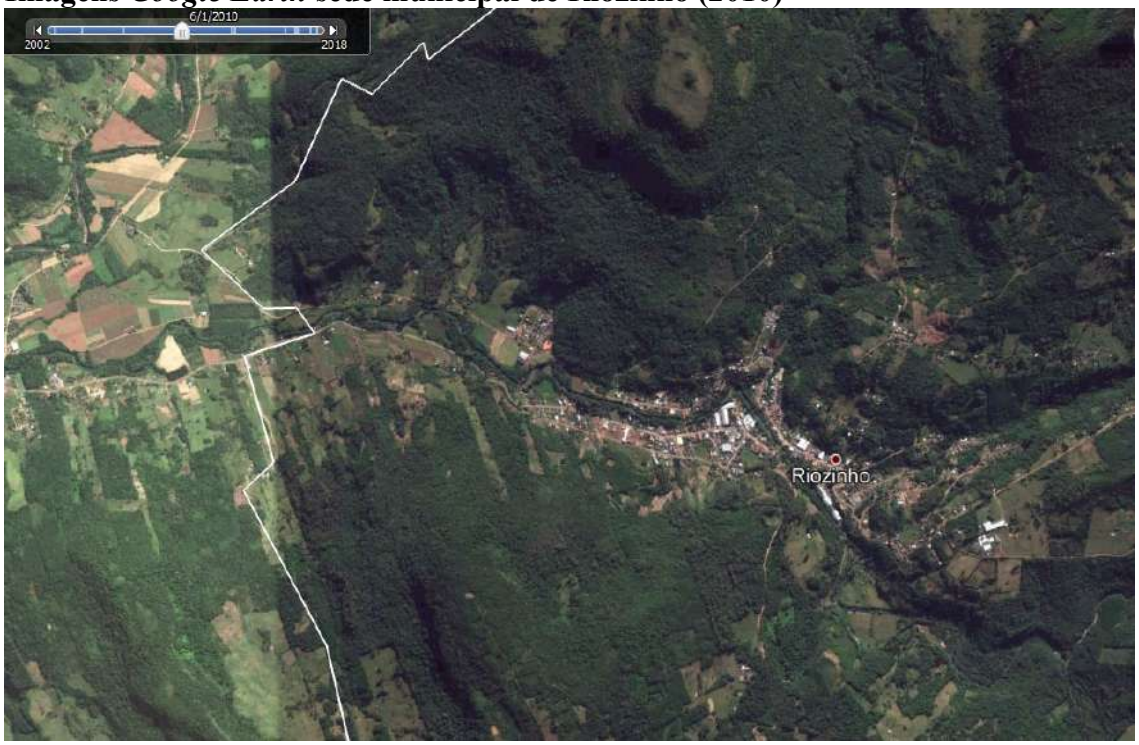
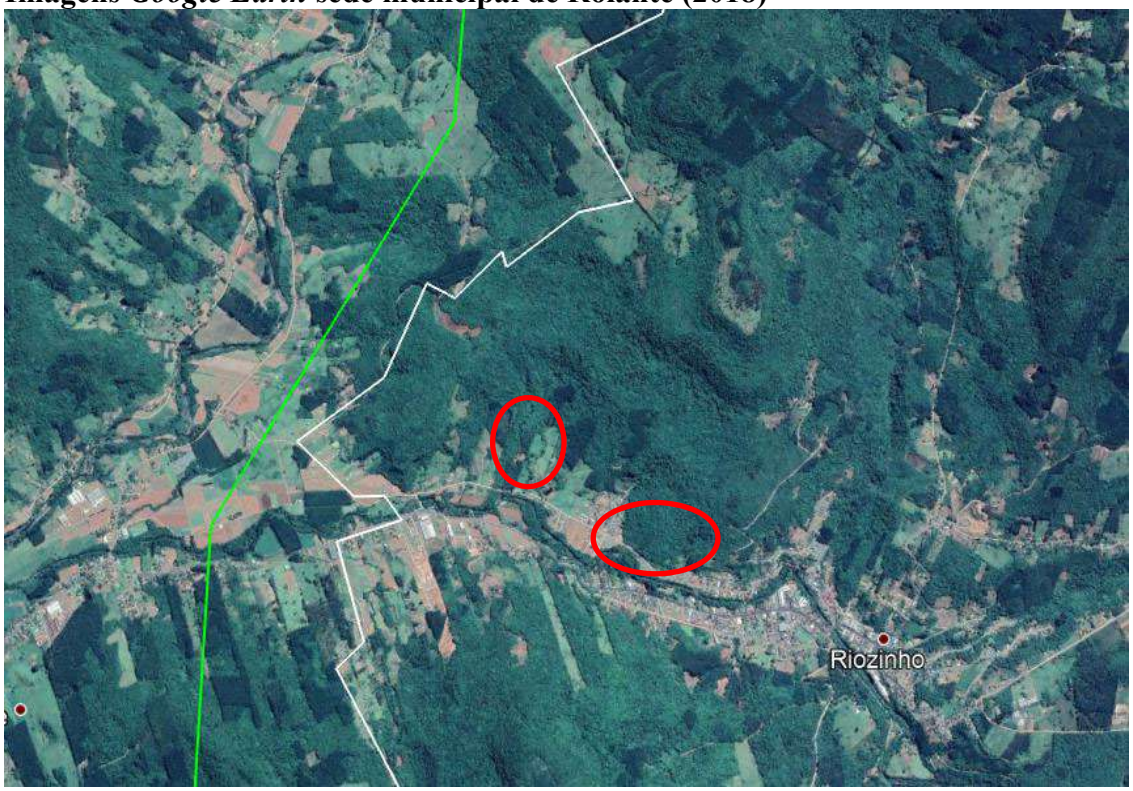


Figura 6.5.3.3.k
Imagens *Google Earth* sede municipal de Rolante (2018)



São Francisco de Paula

O ordenamento territorial de São Francisco de Paula é regido pela Lei nº 2.392/06**,** que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Ambiental Integrado - PDDAI do município. Segundo essa lei, o território do município de São Francisco de Paula é composto por quatro macrozonas: I - Macrozona Urbana; II – Macrozona Rural; III - Macrozona de Proteção Ambiental; IV - Macrozona Exclusivamente Industrial. Não foi possível consultar os mapas que representam os limites de cada uma dessas macrozonas, pois, apesar de serem mencionados no Artigo 237 da Lei, os mesmos não estão disponíveis para *download*.

O texto da referida lei também apresenta, no Capítulo II, o Programa de Definição de Áreas Destinadas a Atividades Econômicas em Áreas de Expansão Territorial, que institui as diretrizes para expansão urbana, mas não especifica os espaços destinados para tal. A legislação do município apresenta ainda, no âmbito do crescimento de áreas urbanas, uma área de expansão urbana especificamente para o Distrito de Lajeado Grande, localizada entre a RST-476 e a divisa de São Francisco de Paula com o município de Caxias do Sul. Como se observa na **Figura 6.5.3.3.l**, apesar de se tratar de uma área bem extensa (circulo vermelho), ela está a cerca de 34 km de distância da alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (linha verde) e cresce na direção noroeste, oposta à da diretriz da LT.

Figura 6.5.3.3.l
Zona de Expansão Urbana do Distrito de Lajeado Grande, em São Francisco de Paula

A sede do município de São Francisco de Paula também está distante (a mais de 10 km) da alternativa locacional preferencial da LT, e, tendo em vista a falta de mapas na legislação para delimitação das zonas de expansão urbana, optou-se pela realização da análise das imagens *Google Earth* dos anos de 2007 e 2019 (**Figuras 6.5.3.3.m** e **6.5.3.3.n**, respectivamente). A análise comparativa permite constatar que o crescimento da cidade se deu em diversas regiões de maneira radial em relação ao centro da cidade (Círculos vermelhos destacados na **Figura 6.4.3.3.n**) sem definição clara de uma direção/vetor único de crescimento.

Figura 6.5.3.3.m
Imagens *Google Earth* sede municipal de São Francisco de Paula (2007)

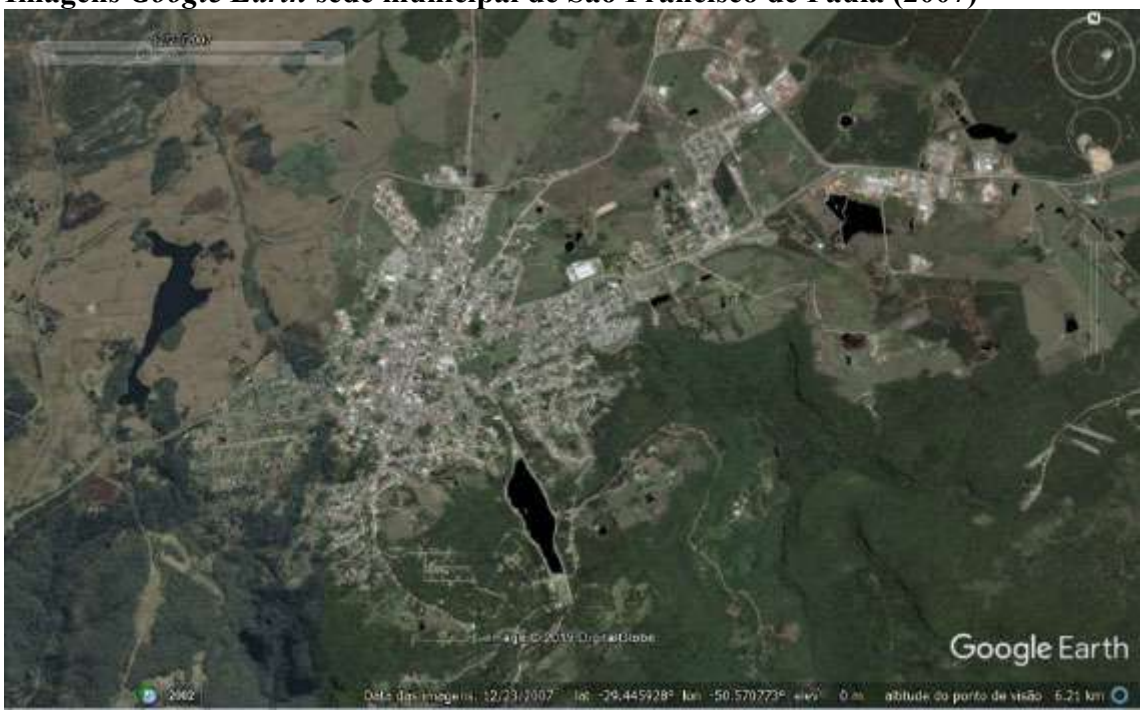


Figura 6.5.3.3.n
Imagens *Google Earth* sede municipal de São Francisco de Paula (2019)

Cambará do Sul

A Lei Ordinária n° 96/69 aprova o Plano Preliminar e as Diretrizes para o Plano Diretor Urbanístico de Cambará do Sul. Segundo o Artigo 10 desta lei, as áreas urbanas do município de Cambará do Sul ficam divididas em seis Zonas: I - Zona Residencial 1; II- Zona Residencial 2; III- Zona Residencial 3; IV- Zona Comercial 1; V- Zona Comercial 2; e VI- Zonas Especiais – ZE. Não há, portanto, delimitação de zonas específicas para a expansão da área urbana do município. Já a Lei Ordinária n° 3316/2016 delimita 5 distritos: Sede; Osvaldo Kroeff; Bom Retiro; Santana e Unidos. As áreas fora da delimitação dos distritos são consideradas áreas rurais.

Uma vez que não estão disponíveis em meio digital os mapas anexos a essas leis, não é possível identificar a localização exata das divisões territoriais dos distritos e das zonas supracitadas. Do mesmo modo, nenhum aspecto da legislação consultada apresenta indicação da subdivisão em áreas destinadas à expansão e ao crescimento das manchas urbanas.

Nesse contexto, partiu-se para a análise comparativa das imagens do *Google Earth*, entre os anos de 2005 e 2018, conforme apresentado nas **Figuras 6.5.3.3.o** e **6.5.3.3.p**. A observação das imagens indica que as tendências de expansão do centro urbano estão mais concentradas a sul, norte e a oeste da sede do município. A diretriz preferencial da LT passa ao sul da sede, a cerca de 3,5 km do seu limite (**Figura 6.5.3.3.q**).

Figura 6.4.3.3.o
Imagens *Google Earth* sede municipal de Cambará do Sul (2005)

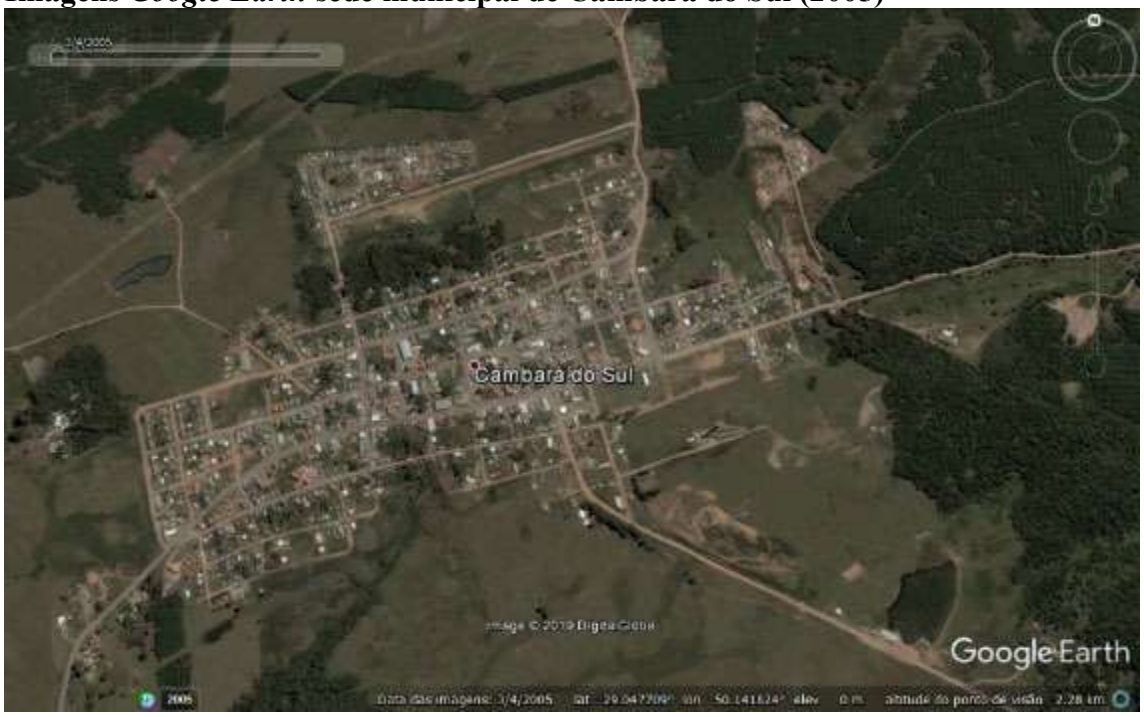


Figura 6.4.3.3.p
Imagens *Google Earth* sede municipal de Cambará do Sul (2018)

Figura 6.5.3.3.q
Diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 em relação à sede de Cambará do Sul

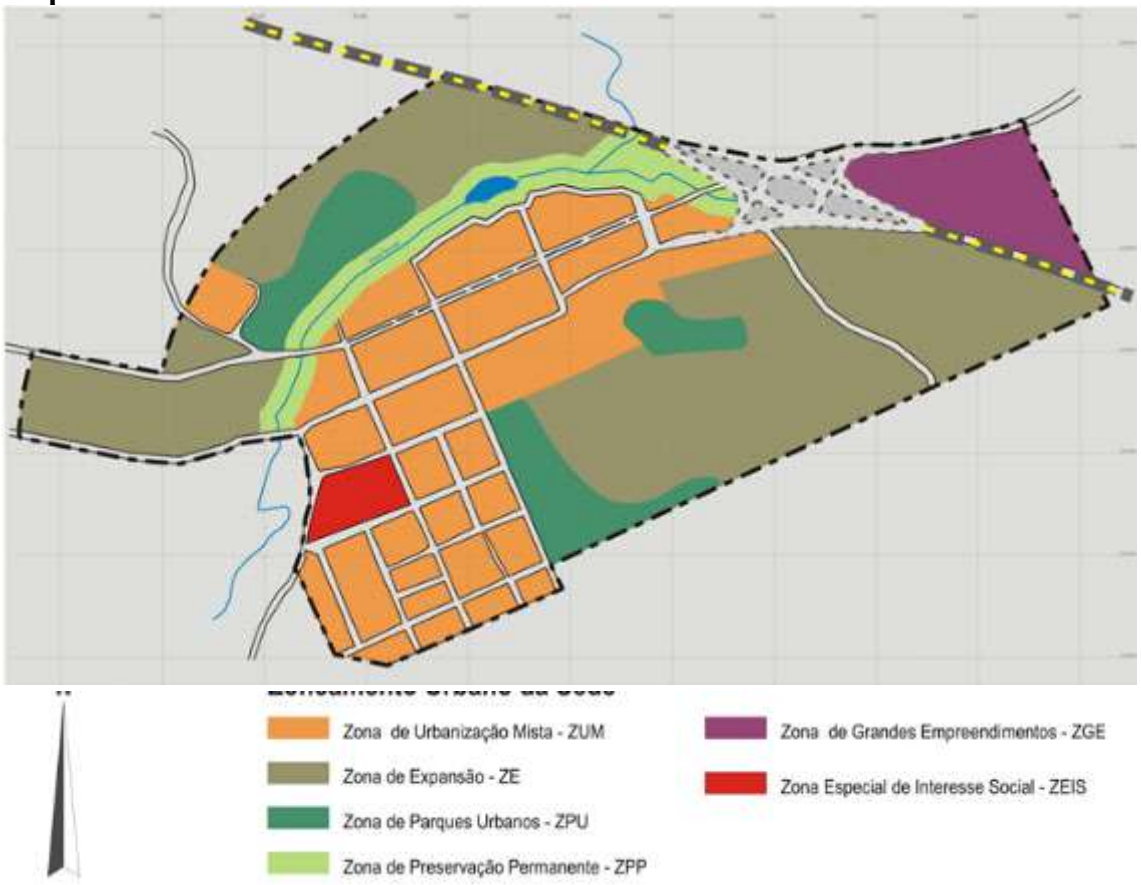
São José dos Ausentes

O trecho do município de São José dos Ausentes interceptado pela LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 é muito pequeno e está a aproximadamente 18 km de distância da sede do município, na divisa com Timbé do Sul. O ordenamento do solo nesse município é regido pela Lei nº 811/09, que Institui o Código de Desenvolvimento Municipal, contendo o Plano Diretor São José dos Ausentes. Como se observa no mapa de macrozoneamento municipal (apresentado no **Anexo 4**), a LT atravessará o Setor de Desenvolvimento do Turismo.

Quanto às zonas de Expansão Urbana, o Plano Diretor, no Artigo 43, indica que a Macrozona Urbana é subdividida em 5 zonas, sendo uma delas a Zona de Expansão. Ainda segundo o Plano Diretor, a Zona de Expansão reúne as áreas contidas no perímetro urbano que ainda não estão ocupadas ou urbanizadas, tendo por objetivo orientar a expansão da malha urbana sobre estas áreas. A **Figura 6.5.3.3.r**, a seguir, apresenta o Mapa de Zoneamento Urbano de São José dos Ausentes, onde pode ser

constatado que a zona de expansão urbana está dividida em dois setores, uma a leste e outro a oeste da sede do município.

Figura 6.5.3.3.r
Mapa de Zoneamento Urbano de São José dos Ausentes



Santa Catarina

Timbé do Sul

O município de Timbé do Sul ainda não possui um Plano Diretor aprovado. Não há, tampouco, outra lei no município que regule o ordenamento de uso e ocupação do solo. Nesse cenário, para a identificação dos vetores de expansão urbana, foi feita a análise comparativa entre as imagens de satélite do *Google Earth* de 2007 (**Figura 6.5.3.3.s**) e 2019 (**Figura 6.5.3.3.t**).

O crescimento da zona urbana do município foi significativo no período entre 2007 e 2019. Além do adensamento de edificações nas zonas que já eram ocupadas, houve o surgimento de novas vias e quadras, indicando o desenvolvimento da cidade. Três regiões tiveram uma expansão mais relevante (destacadas em vermelho na **Figura 6.5.3.3.t**), dentre as quais se destaca aquela mais a leste, a cerca de apenas 400 m de distância da diretriz preferencial da LT (linha verde). Pela imagem é possível observar

um crescimento de novas vias nesse local, que seguem diretamente em direção ao local onde a diretriz de traçado está localizada.

Figura 6.5.3.3.s
Imagens *Google Earth* sede municipal de Timbé do Sul (2007)

Figura 6.5.3.3.t
Imagens *Google Earth* sede municipal de Timbé do Sul (2019)

Morro Grande

Assim como Timbé do Sul, o município de Morro Grande ainda não possui Plano Diretor aprovado, tampouco foram identificados outros instrumentos legais que orientassem o ordenamento do uso do solo no município. Diante dessa situação, para a identificação dos vetores de expansão urbana, foi feita a análise comparativa entre as imagens de satélite do *Google Earth* de 2007 (**Figura 6.5.3.3.u**) e 2019 (**Figura 6.5.3.3.v**).

Como pode ser observado nas **Figuras 6.5.3.3.u** e **6.5.3.3.v**, a expansão da zona urbana de Morro Grande foi muito pequena nos últimos 12 anos. Observa-se apenas o surgimento de casas na margem do rio oposta ao centro urbano e junto ao maciço florestal remanescente no sudoeste da sede municipal. É importante ressaltar que a alternativa locacional preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 está a cerca de 3,8 km de distância da sede, a noroeste da área urbana, não tendo sido observado crescimento nesta direção.

Figura 6.5.3.3.u
Imagens *Google Earth* sede municipal de Morro Grande (2007)

Figura 6.5.3.3.v
Imagens *Google Earth* sede municipal de Morro Grande (2019)

Considerando outras aglomerações na área rural deste município, entretanto, verifica-se um crescimento significativo da região de Nova Roma (ao norte da sede municipal e da diretriz preferencial). Como se observa na **Figura 6.5.3.3.w**, essa comunidade desenvolve-se de forma esparsa ao redor da Rua Rui Barbosa, via que é interceptada pela diretriz preferencial.

Figura 6.5.3.3.w
Alternativa Locacional Preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 em relação à comunidade de Nova Roma, em Morro Grande

Nova Veneza

No município de Nova Veneza, os critérios de Ocupação e Uso do Solo e Desenvolvimento Urbano são dados pelo Plano Diretor, instituído pela Lei nº 1706/04. O Artigo 45 desta lei determina que, para a ordenação do uso e da ocupação do solo, o território municipal fica dividido em Zona Urbana e Zona Rural. O perímetro dessas áreas estaria definido em mapa anexo à lei, mas o mesmo não foi disponibilizado pela prefeitura. Assim, não foi possível analisar a posição do traçado da LT em relação ao

zoneamento municipal. O Plano Diretor também não indica critérios ou áreas que seriam voltados especificamente para regulamentar a expansão urbana.

A análise comparativa entre as imagens de satélite *Google Earth*, de 2004 (**Figura 6.5.3.3.x**) e de 2019 (**Figura 6.5.3.3.y**), apontou que há várias manchas onde se observa o aumento do número de edificações nos arredores da área urbana. Na **Figura 6.5.3.3.y**, vê-se que as manchas de crescimento urbano (destacadas em vermelho), que podem ser interpretadas como as áreas (ou vetores) de expansão urbana, estão espalhadas ao redor do centro municipal, sendo mais significativas no limite oeste (Bairro Elisa) e sudoeste da sede. Considerando que a diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 está a mais de 3,5 km de distância a oeste da sede municipal, pode-se considerar que há poucas chances da LT representar um impedimento à sua expansão.

Já o traçado da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 (linha roxa na **Figura 6.5.3.3.y**), localiza-se também a oeste da sede municipal, porém a cerca de 600 m da mancha urbana, bem próximo a duas das áreas identificadas como potenciais áreas de expansão da sede municipal.

Figura 6.5.3.3.x
Imagens *Google Earth* sede municipal de Nova Veneza (2004)

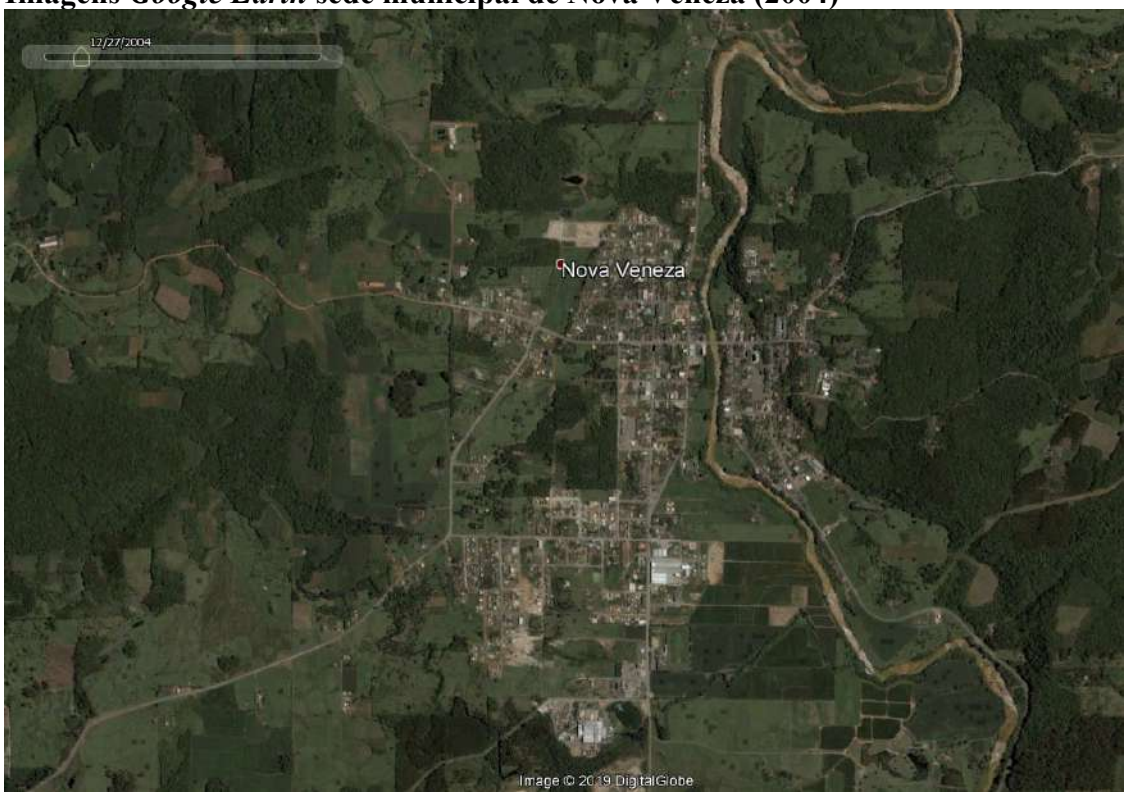
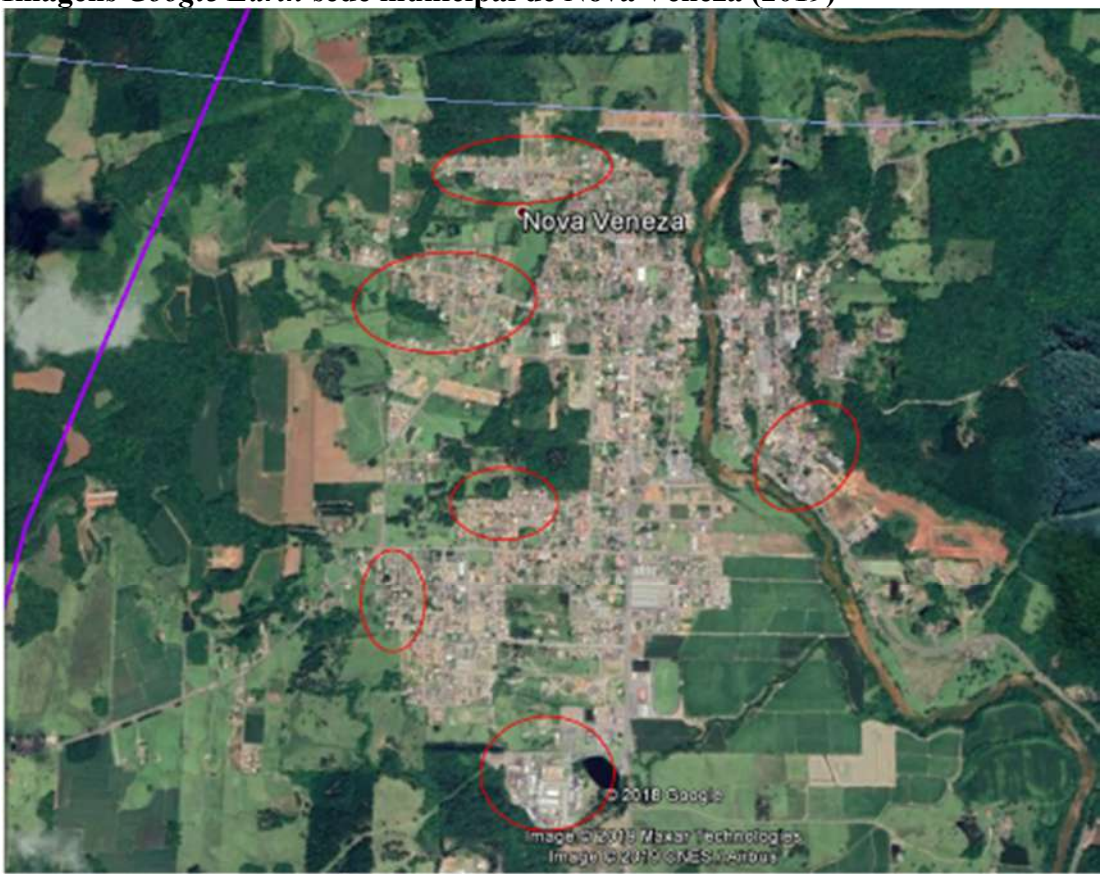


Figura 6.5.3.3.y
Imagens *Google Earth* sede municipal de Nova Veneza (2019)

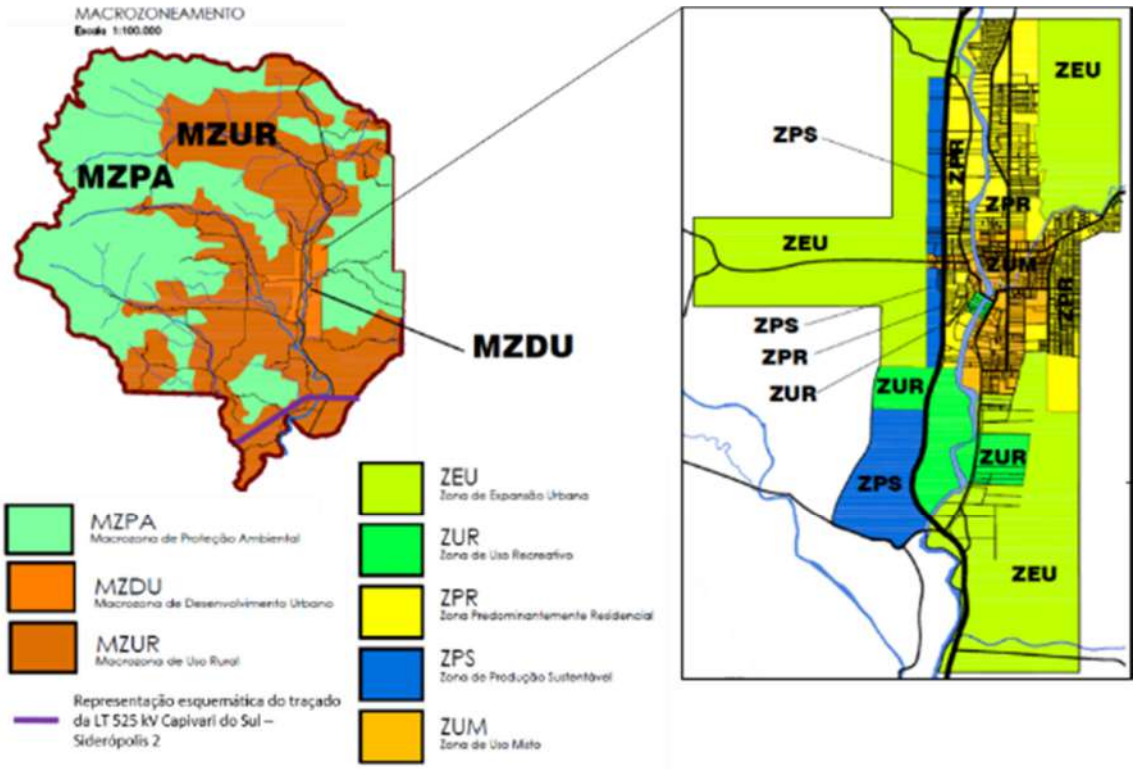


Treviso

A Lei municipal nº 659/13 institui o Plano Diretor Participativo do Município de Treviso, estipulando os critérios locais para ordenamento territorial. Segundo o Artigo 75 do Plano Diretor, o território do município fica dividido em três categorias de Macrozonas: Macrozona de Proteção Ambiental (MZPA), Macrozona de Uso Rural (MZUR) e Macrozona de Desenvolvimento Urbano (MZDU). Os limites dessas zonas são apresentados na **Figura 6.5.3.3.z**, a seguir, onde também se observa uma representação esquemática da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 (linha roxa ao sul do município), indicando que a mesma atravessa principalmente a Macrozona de Uso Rural.

Quanto aos estudos para identificação das zonas de expansão da área urbana, cumpre mencionar que uma das subdivisões da Macrozona de Desenvolvimento Urbana é a Zona de Expansão Urbana (ZEU), onse, segundo o Artigo 89 do Plano Diretor, existe a vocação preexistente para a futura expansão urbana. A diretriz preferencial da LT não intercepta a ZEU, pois ela está totalmente inserida na mancha urbana, estando a 2,2 km de distância da LT, conforme pode ser observado no detalhe da **Figura 6.4.3.3.z**.

Figura 6.5.3.3.z
Macroneamento e Zoneamento Urbano do município de Treviso



Fonte: Treviso, 2013

Siderópolis

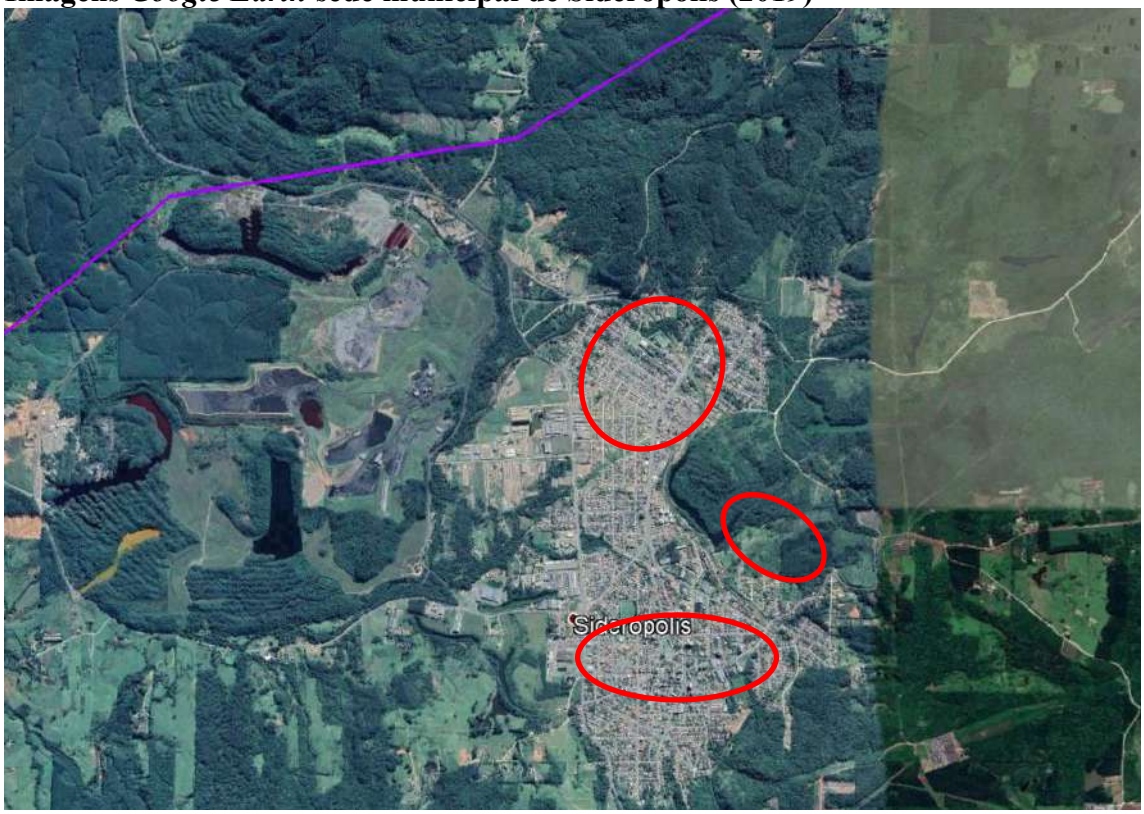
Os estudos sobre o ordenamento territorial de Siderópolis não apontaram a existência de leis específicas sobre os critérios de uso e ocupação do solo no município. Não foi identificado o Plano Diretor e tampouco lei de uso e ocupação do solo.

Nesse contexto, foi feita a análise comparativa de imagens de satélite *Google Earth* entre os anos de 2005 e 2019 para identificação das tendências de expansão urbana. De acordo com as imagens apresentadas nas **Figuras 6.5.3.3.aa** e **6.5.3.3.ab**, tem-se um crescimento significativo na área urbana, principalmente na zona sul e na zona centro/norte (áreas destacadas em vermelho na **Figura 6.5.3.3.ab**). Na primeira, nota-se uma efetiva expansão do território ocupado pela área urbana da cidade. Já na zona centro/norte, o crescimento deu-se sobre uma grande área antes desocupada.

O ponto mais próximo entre a diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e a zona urbana do município é a Subestação Siderópolis 2, seu ponto final, estando a SE a mais de 3 km ao norte da sede do município. Entre a SE e área urbana nota-se a presença de relevo acidentado que funciona como uma barreira natural para o desenvolvimento urbano nessa região. Já a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha está mais próxima, a cerca de 1,2 km da zona urbana, a noroeste/norte, em uma área com conexão direta com a área urbana por meio da rodovia SC-108.

Figura 6.5.3.3.aa
Imagens *Google Earth* sede municipal de Siderópolis (2005)

Figura 6.5.3.3.ab
Imagens *Google Earth* sede municipal de Siderópolis (2019)

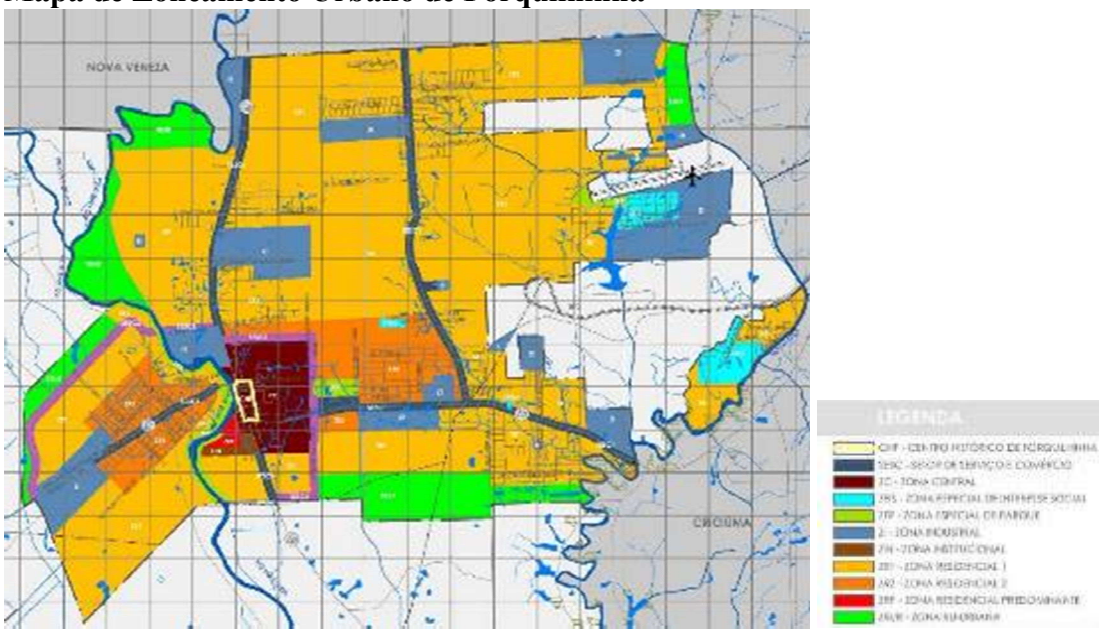


Forquilhinha

A Lei Complementar nº 13/11 do município de Foquilhinha (alterada pela Lei nº 38/2018) institui o Plano Diretor Municipal e estabelece objetivos, diretrizes e Instrumentos par as ações de planejamento no município. Segundo o Artigo 96 da referida lei, o município divide-se em duas Macronozas: Rural e Urbana. A diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilinha C2 alcança apenas um pequeno trecho no noroeste do município, estando totalmente inserido na área rural.

Sobre a expansão da área urbana, é importante notar que o Plano Diretor determina a subdivisão da área urbana em várias zonas, sendo uma dela a Zona Ru-Urbana (ZUR). Apesar de não haver descrição detalhada dessa área no instrumento legal, entende-se que seja uma área de transição entre o perímetro urbano e o rural. Usualmente, a determinação desse tipo de uso é designada para as áreas destinada à expansão urbana. A **Figura 6.5.3.3.ac** indica que a ZUR do município de Forquilhinha (destacada em verde no mapa) está localizada imediatamente ao redor de alguns trechos da sede municipal, a uma distância de cerca de 3 km da diretriz preferencial da LT.

Figura 6.5.3.3.ac
Mapa de Zoneamento Urbano de Forquilhinha



Fonte: Mapa de Zoneamento Urbano, Anexo à Lei 38/2018

6.5.3.4
Assentamentos Rurais

Como mostra a **Figura 6.5.3.4.a**, a seguir, elaborada com dados obtidos no site do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA[1], os assentamentos rurais do INCRA existentes na região das diretrizes preferenciais do traçado das LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 estão concentrados no entorno de Porto Alegre e, em Santa Catarina, começam a ocorrer ao norte do município de Lages.

Na área de influência do empreendimento só existe 1 assentamento rural, o Projeto de Assentamento Renascer II, localizado em Capivari do Sul/RS.

O PA Renascer II (código PA RS0130000 e código do IBGE 4304671) foi criado em 31/10/2005 com área total de 107,2333 hectares e capacidade para 7 famílias. Segundo as Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária obtidas no site do INCRA, há 7 famílias assentadas no PA Renascer II, estando o mesmo totalmente ocupado.

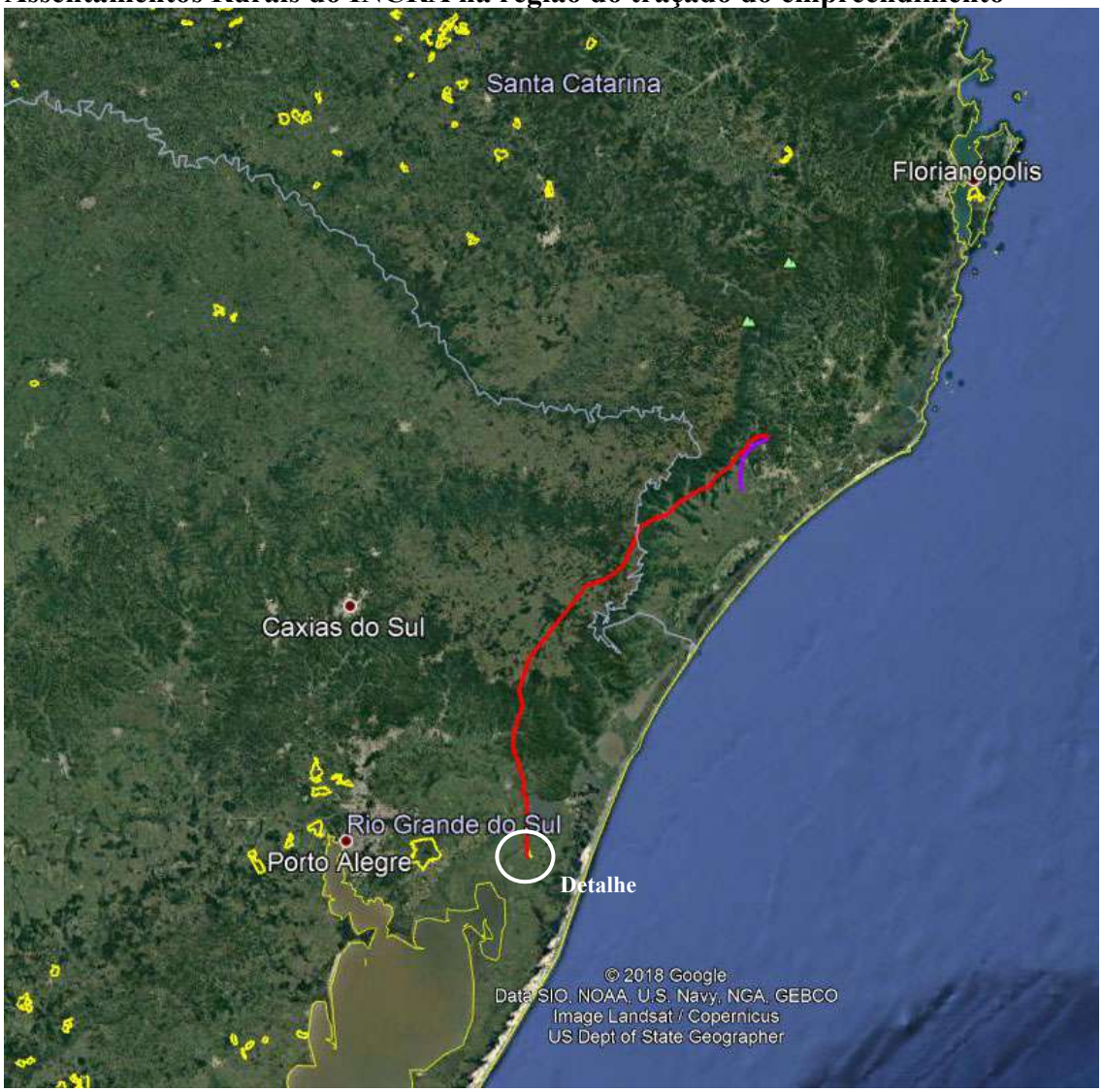
O PA Renascer II está localizado na região do Litoral Médio, segundo o Zoneamento Ecológico-Econômico Litoral Médio, onde se destacam atividades de agricultura familiar. Segundo o mapeamento de uso e ocupação do solo do **Mapa 6.4.3.1.a**, no PA

[1] http://www.incra.gov.br/tree/info/file/3132.

existem áreas ocupadas por agricultura cíclica e pastagens. O PA é cortado pelo afluente Lagoa do Capivari.

O traçado da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 passa a 85 m dos limites do PA Renascer II, não interferindo com o mesmo, como mostra o detalhe da **Figura 6.5.3.4.a**.

Figura 6.5.3.4.a
Assentamentos Rurais do INCRA na região do traçado do empreendimento



Detalhe

Legenda:

Limite dos Assentamentos Rurais do INCRA
Traçado preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2

6.5.4 Saúde

As condições de atendimento à saúde nos municípios da AE estão organizadas segundo as normas do Sistema Único de Saúde - SUS, estabelecido para todo o país a partir da Constituição de 1988, tendo sido estruturado com base em diversas normas específicas. Regulamentado pela Lei Nº 8.080/90, o SUS consolidou as várias iniciativas institucionais, legais e comunitárias que vinham sendo desenvolvidas desde 1988 para viabilizar o pleno direito à saúde.

Alguns indicadores permitem avaliar o perfil municipal (e a região como um todo) em relação à existência de recursos básicos para atendimento, e apontam o grau de desenvolvimento e organização das políticas públicas vigentes nesse setor, em cada região, tendo sido utilizadas as bases de dados do Sistema Único de Saúde - SUS para a maioria das informações aqui apresentadas.

Os municípios da AE estão incluídos em algumas Regiões de Saúde, havendo municípios que apresentam maior número de estabelecimentos de saúde, e que podem ser considerados polos de saúde em cada Região.

A **Tabela 6.5.4.a** mostra também o número de estabelecimentos de saúde em outros municípios fora da AE, mas que podem ser considerados como polos de saúde (maior número de estabelecimentos em cada Região de Saúde), concentrando o atendimento de média e alta complexidade e outros serviços não existentes nos municípios de menor porte.

Como se pode ver, há um polo de saúde entre os municípios pertencentes à AE e outros que não fazem parte da mesma. O **Mapa 6.5.4.a** mostra a distribuição geográfica de todos esses polos de saúde.

No Rio Grande do Sul, as Regiões de Saúde em que os municípios da AE estão inseridos são Bons Ventos, V. Paranhana/C. Serra e Campos de Cima Serra; em Santa Catarina, são as do Extremo Sul Catarinense e da Carbonífera.

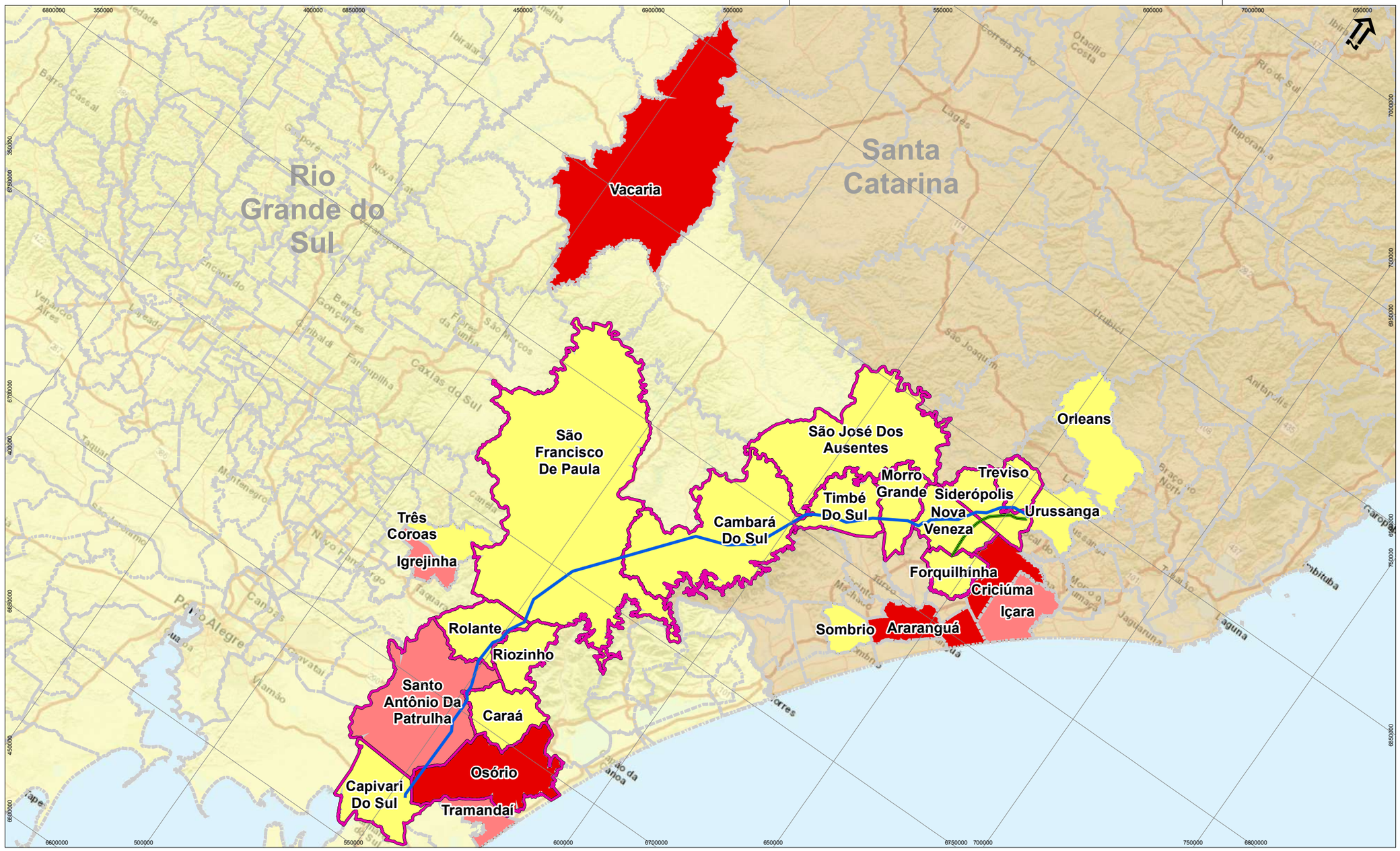
A **Tabela 6.5.4.a** mostra o número de estabelecimentos nos municípios da AE e também em outros municípios fora da AE, mas que podem ser considerados como polos de saúde (maior número de estabelecimentos em cada Região de Saúde), concentrando o atendimento de média e alta complexidade e outros serviços não existentes nos municípios de menor porte.

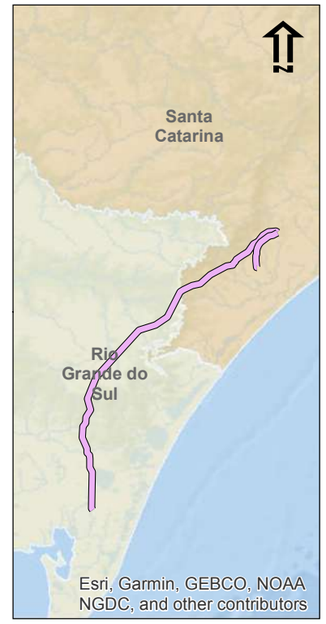
Observando os dados da **Tabela 6.5.4.a**, verifica-se que o único município da AE considerado polo de saúde é Osório, pertencente à Região de Saúde Bons Ventos, com 114 estabelecimentos. Os demais municípios considerados polos de saúde estão todos fora da AE, destacando-se Criciúma, com 607 estabelecimentos.

Além de Osório, outro município com maior quantidade de estabelecimentos de saúde na AE – RS é Santo Antônio da Patrulha (65 estabelecimentos). Na AE – SC, as melhores situações ocorrem em Nova Veneza e Forquilhinha, onde há 33 e 32 estabelecimentos, respectivamente.

Tabela 6.5.4.a
Número de estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, por Região de Saúde – dezembro de 2018

Municípios	Regiões de Saúde					Total
	Santa Catarina		Rio Grande do Sul			
	Extremo Sul Catarinense	Carbonífera	Bons Ventos	V.Paranhana/ C. Serra	Campos de Cima Serra	
Santa Catarina						
Timbé do Sul	12	-	-	-	-	**12**
Morro Grande	5	-	-	-	-	**5**
Nova Veneza	-	33	-	-	-	**33**
Treviso	-	8	-	-	-	**8**
Siderópolis	-	18	-	-	-	**18**
Forquilhinha	-	32	-	-	-	**32**
Outros municípios fora da AE						
Criciúma	-	607	-	-	-	**607**





Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Municípios Interceptados pela Linha de Transmissão
- Limite de Município

Polos de Saúde

Nº Equipamentos

- > 100
- 60 - 100
- < 60

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 9 18 36 54km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.200.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.5.4.a

Polos de saúde nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Tabela 6.5.4.a
Número de estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, por Região de Saúde – dezembro de 2018

Municípios	Regiões de Saúde					Total
	Santa Catarina		Rio Grande do Sul			
	Extremo Sul Catarinense	Carbonífera	Bons Ventos	V.Paranhana/ C. Serra	Campos de Cima Serra	
Araranguá	210	-	-	-	-	**210**
Içara	-	91	-	-	-	**91**
Sombrio	59	-	-	-	-	**59**
Orleans	-	55	-	-	-	**55**
Urussanga	-	46	-	-	-	**46**
Rio Grande do Sul						
Capivari do Sul	-	-	5	-	-	**5**
Osório	-	-	114	-	-	**114**
Caraá	-	-	6	-	-	**6**
Santo Antônio da Patrulha	-	-	65	-	-	**65**
Rolante	-	-	-	26	-	**26**
Riozinho	-	-	-	8	-	**8**
São Francisco de Paula	-	-	-	35	-	**35**
Cambará do Sul	-	-	-	12	-	**12**
São José dos Ausentes	-	-	-	-	10	**10**
Outros municípios fora da AE						
Vacaria	-	-	-	-	128	**128**
Tramandaí	-	-	64	-	-	**64**
Igrejinha	-	-	-	63	-	**63**
Três Coroas	-	-	-	40	-	**40**
Total Área de Estudo	**17**	**91**	**191**	**81**	**10**	**390**
Total fora da Área de Estudo	**269**	**799**	**64**	**103**	**128**	**1.363**

Nota: Para dar apoio ao empreendimento, foram identificados outros polos de saúde, em cada Região de Saúde, que não estão incluídos na Área de Estudo.
Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.
Polos de saúde na Área de Estudo.

Estabelecimentos de saúde nos municípios

As **Tabelas 6.5.4.b** e **6.5.4.c**, a seguir, mostram a distribuição dos principais estabelecimentos de saúde nos municípios da AE, permitindo observar as unidades de atendimento mais frequentes em cada um (segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, do Ministério da Saúde), e o total geral.

Tabela 6.5.4.b
Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro 2018

Estabelecimentos de Saúde	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	Riozinho	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	São José dos Ausentes	Total
Academia da Saúde	-	-	-	-	-	-	1	1	-	**2**
Centro de Atenção Psicossocial-CAPS	-	2	-	1	1	-	1	-	-	**5**
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	-	2	3	7	5	1	1	1	1	**21**

Tabela 6.5.4.b
Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro 2018

Estabelecimentos de Saúde	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	Riozinho	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	São José dos Ausentes	Total
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	-	6	-	-	4	1	3	-	-	**13**
Consultório	-	69	-	42	5	4	14	1	2	**137**
Farmácia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Hospital Geral	-	1	-	1	1	-	1	1	-	**5**
Policlínica	1	4	1	4	2	-	1	1	-	**14**
Posto de Saúde	2	11	-	-	3	-	8	2	5	**31**
Pronto Atendimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Pronto Socorro Geral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Secretaria de Saúde	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**10**
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Unidade de Atenção em Regime Residencial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	1	15	1	7	3	-	3	3	1	**34**
Unidade Mista	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Unidade Móvel de Nível Pre-Hosp-Urgência/Emergência	-	2	-	1	-	-	1	1	-	**5**
Unidade Móvel Terrestre	-	-	-	-	1	-	-	-	-	**1**
Total	**5**	**114**	**6**	**64**	**26**	**7**	**35**	**12**	**10**	**279**

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.

Nos municípios do Rio Grande do Sul (**Tabela 6.5.4.b**) havia 279 estabelecimentos de saúde, sendo 114 deles (41%) localizadas em Osório, o único município considerado polo de saúde da AE.

Na AE há 05 hospitais gerais (01 em cada um dos municípios de Osório, Santo Antônio da Patrulha, Rolante, São Francisco de Paula e Cambará do Sul); 137 Consultórios (a maior parte em Osório – 69, Santo Antônio da Patrulha – 42 e São Francisco de Paula - 14); 34 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia; 31 Postos de Saúde; e 21 Centros de Saúde / Unidades Básicas de Saúde.

Além desses estabelecimentos, havia também 14 Policlínicas; 13 Clínicas Especializadas / Ambulatórios Especializados; Secretarias de Saúde em todos os municípios da AE; 05 Centros de Atenção Psicossocial-CAPS; 05 Unidades Móveis de Nível Pre-Hosp-Urgência / Emergência; 02 Academias de Saúde; 01 Unidade Mista e 01 Unidade Terrestre.

Seguem alguns estabelecimentos de saúde registrados nos municípios e comunidades da porção gaúcha das áreas de estudo, durante os trabalhos de campo para este EIA.

Foto 01: Santa Casa de Misericórdia de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 02: Posto de Saúde Central de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 03: Posto de Saúde da localidade de Agasa, Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 04: Posto de Saúde desativado, localizado na localidade de Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 05: Posto de Saúde em de Caraá/RS.

Foto 06: UBS de Alto Rolante, município de Rolante/RS.

Foto 07: Hospital de Rolante/RS.

Foto 08: UBS da localidade de Cantagalo, município de Rolante/RS

Foto 09: Posto de Saúde na localidade de Sertão do Cantagalo, Rolante/RS.

Foto 10: UBS de Alto Rolantinho, Rolante/RS.

Foto 11: Hospital de Caridade de São Francisco de Paula/RS.

Foto 12: Hospital de Cambará do Sul/RS.

Foto 13: Unidade Básica de Saúde de Cambará do Sul/RS.

Como pode ser observado nas **Tabelas 6.5.4.b** e **6.5.4.c**, a estrutura de atendimento à saúde da AE – RS é menos diversificada, porém mais numerosa que a da AE - SC. Apenas Osório apresenta maior estrutura. Os municípios de Capivari do Sul, Caraá e Riozinho podem ser considerados os mais vulneráveis nesse aspecto, com apenas 05, 06 e 07 estabelecimentos de saúde, respectivamente.

A população dos municípios da AE que possuem infraestrutura de saúde voltada apenas para a atenção básica e de média complexidade, busca procedimentos de atendimento à saúde de alta complexidade em outros municípios da região, como Porto Alegre, no caso do estado do Rio Grande do Sul, e Criciúma, no estado de Santa Catarina.

Em relação à AE – SC, a **Tabela 6.5.4.c** mostra que, em dezembro 2018 havia, segundo os dados disponíveis no Ministério da Saúde, 108 estabelecimentos de saúde nos 06 municípios, existindo 24 Centros de Saúde / Unidades Básicas de Saúde, 19 Consultórios, 17 Clínicas Especializadas / Ambulatórios Especializados e 11 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia. Dos 06 municípios, apenas Timbé do Sul e Nova Veneza possuem Hospital Geral. Morro Grande e Treviso não possuem Clínica Especializada / Ambulatório Especializado.

Tabela 6.5.4.c
Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro 2018

Estabelecimentos de Saúde	Timbé do Sul	Morro Grande	Nova Veneza	Treviso	Sideró-polis	Forqui-lhinha	Total
Academia da Saúde	1	-	-	1	-	1	**3**
Central de Regulação	1	1	1	1	1	1	**6**
Centro de Apoio a Saúde da Família-CASF	-	-	1	-	-	-	**1**
Centro de Atenção Psicossocial-CAPS	-	-	-	-	1	1	**2**
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	3	2	5	1	5	8	**24**
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	3	-	7	-	1	6	**17**

Tabela 6.5.4.c
Nº e tipo dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro 2018

Estabelecimentos de Saúde	Timbé do Sul	Morro Grande	Nova Veneza	Treviso	Sideró-polis	Forqui-lhinha	Total
Consultório	2	-	10	2	2	3	**19**
Farmácia	-	-	-	-	-	1	**1**
Hospital Geral	1	-	1	-	-	-	**2**
Policlínica	-	-	-	1	1	-	**2**
Posto de Saúde	-	-	6	-	-	3	**9**
Pronto Atendimento	-	-	-	-	1	-	**1**
Secretaria de Saúde	1	1	1	1	1	1	**6**
Unidade de Atenção em Regime Residencial	-	-	1	-	1	-	**2**
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	1	-	1	3	6	**11**
Unidade Móvel de Nível Pre-Hosp-Urgência/Emergência	-	-	-	-	1	1	**2**
Total	**12**	**5**	**33**	**8**	**18**	**32**	**108**

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.

Havia também, nos 06 municípios da AE - SC, 09 Postos de Saúde, em Nova Veneza e Forquilhinha; 06 Centrais de Regulação e Secretarias de Saúde, presentes em todos os municípios da AE; 03 Academias da Saúde; 02 Centros de Atenção Psicossocial-CAPS (Siderópolis e Forquilhinha), Policlínicas (Treviso e Siderópolis), Unidades de Atenção em Regime Residencial (Nova Veneza e Siderópolis) e Unidades Móveis de Nível Pre-Hosp-Urgência/Emergência (Siderópolis e Forquilhinha); e 01 Centro de Apoio a Saúde da Família-CASF, Farmácia e Pronto Atendimento. Do total de municípios da AE – SC, Morro Grande e Treviso aparecem como aqueles mais vulneráveis em relação à existência e tipos de estabelecimentos de saúde.

Seguem alguns estabelecimentos de saúde registrados nos municípios e comunidades da porção catarinense das áreas de estudo, durante os trabalhos de campo para este EIA.

Foto 14: Policlínica de Siderópolis/SC.

Foto 15: Unidade de Pronto Atendimento de Saúde de Siderópolis/SC.

Foto 16: Unidade Básica de Saúde ESF Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 17: Unidade Básica de Saúde do Bairro Rio Fioritta, município de Siderópolis/SC.

Foto 18: Hospital Santo Antonio, em Timbé do Sul/SC.

Foto 19: Unidade Básica de Saúde de Timbé do Sul/SC.

Foto 20: Unidade Básica de Saúde de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 21: Equipamento de Saúde de Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza/SC.

Foto 22: Unidade de Saúde Central no município de Forquilhinha/SC.

Foto 23: Unidade de Especialização em Saúde no município de Forquilhinha/SC.

A **Tabela 6.5.4.d** permite observar os níveis de complexidade dos equipamentos de saúde presentes nos municípios da AE no Rio Grande do Sul e verificar as maiores vulnerabilidades aí existentes.

Como se vê na tabela, havia estabelecimentos de Atenção Básica ambulatorial municipal em todos os municípios, sendo que Capivari do Sul e Osório também contavam com estabelecimento de Atenção Básica estadual. Havia estabelecimentos ambulatoriais de média complexidade municipais em todas as localidades. Com exceção de São José dos Ausentes, todos os demais possuíam estabelecimentos ambulatoriais de média complexidade estaduais.

Estabelecimentos ambulatoriais de alta complexidade municipais estavam presentes apenas em Santo Antônio da Patrulha e São Francisco de Paula. Já os da esfera estadual podiam ser encontrados apenas em Capivari do Sul.

Em relação à presença de hospitais, nenhum dos municípios possuía estabelecimentos municipais, seja de complexidade média ou alta. Em relação à esfera estadual, os municípios de Capivari do Sul, Caraá e São José dos Ausentes não possuíam nenhum estabelecimento de média complexidade. Apenas o município de Osório possuía hospital de alta complexidade.

Tabela 6.5.4.d
Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro 2018

Nível de Complexidade	Estabelecimentos de Saúde nos Municípios da AE									Total
	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	Riozinho	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	São José dos Ausentes	
Quantidade Geral	**9**	**123**	**6**	**90**	**28**	**13**	**46**	**18**	**12**	**345**
Ambulatorial - Básica estadual	1	1	-	-	-	-	-	-	-	**2**
Ambulatorial - Básica municipal	4	86	3	37	15	4	27	8	7	**191**

Tabela 6.5.4.d
Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro 2018

Nível de Complexidade	Estabelecimentos de Saúde nos Municípios da AE									Total
	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	Riozinho	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	São José dos Ausentes	
Amb - Média complex estadual	2	18	2	3	6	3	5	5	-	**44**
Amb - Média complex municipal	1	16	1	46	6	5	12	4	5	**96**
Amb - Alta complex estadual	1	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
Amb - Alta complex municipal	-	-	-	3	-	-	1	-	-	**4**
Hosp - Média complex estadual	-	1	-	1	1	1	1	1	-	**6**
Hosp - Média complex municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**
Hosp - Alta complex estadual	-	1	-	-	-	-	-	-	-	**1**
Hosp - Alta complex municipal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0**

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.

Atenção Básica
Média Complexidade
Alta Complexidade

A **Tabela 6.5.4.e** permite observar os níveis de complexidade dos equipamentos de saúde presentes nos municípios da AE em Santa Catarina e verificar as maiores vulnerabilidades.

Como se pode observar, não havia nenhum estabelecimento de Atenção Básica estadual nos municípios da AE - SC, assim como também de Alta Complexidade Ambulatorial estadual. Nenhum dos municípios da AE - SC possuía estabelecimento Hospitalar, seja de Média ou Alta Complexidade, em nível estadual ou municipal. Os estabelecimentos mais frequentes, nos três níveis de complexidade, eram municipais.

Havia estabelecimentos de Alta Complexidade Ambulatorial municipal em Siderópolis, que é o município mais estruturado na AE em Santa Catarina.

Os estabelecimentos de Atenção Básica ambulatorial e de média complexidade ambulatorial municipal estavam presentes nos sete municípios.

Os estabelecimentos de média complexidade ambulatorial estadual só estavam presentes em Nova Veneza. Os municípios com menos estabelecimentos de média complexidade eram Morro Grande, Timbé do Sul e Treviso, nenhum deles com hospital de média ou alta complexidade estadual ou municipal.

Tabela 6.5.4.e
Nº e nível de complexidade dos estabelecimentos de saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro 2018

Nível de Complexidade	Estabelecimentos de Saúde nos Municípios da AE						Total
	Timbé do Sul	Morro Grande	Nova Veneza	Treviso	Sideró-polis	Forqui-lhinha	
Quantidade Geral	**10**	**7**	**48**	**13**	**29**	**47**	**154**
Ambulatorial - Básica estadual	-	-	-	-	-	-	**0**
Ambulatorial - Básica municipal	4	3	23	6	12	23	**71**
Amb - Média complex estadual	-	-	2	-	-	-	**2**
Amb - Média complex municipal	6	4	23	7	16	24	**80**
Amb - Alta complex estadual	-	-	-	-	-	-	**0**
Amb - Alta complex municipal	-	-	-	-	1	-	**1**
Hosp - Média complex estadual	-	-	-	-	-	-	**0**
Hosp - Média complex municipal	-	-	-	-	-	-	**0**
Hosp - Alta complex estadual	-	-	-	-	-	-	**0**
Hosp - Alta complex municipal	-	-	-	-	-	-	**0**

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.

Atenção Básica
Média Complexidade
Alta Complexidade

De maneira geral, os municípios da AE possuem uma estrutura básica de atendimento para consultas e, para exames com procedimentos menos complexos, unidades de serviço de apoio de diagnose estão disponíveis para atendimento da população local. Essa é a "porta de entrada" do atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que se dá a partir de um modelo baseado na hierarquização das ações e serviços de saúde por níveis de complexidade.

Possuem também unidades ambulatoriais de média complexidade (segunda hierarquia de atendimento), compostas por ações e serviços que visam a atender aos principais problemas e agravos de saúde da população, cuja complexidade da assistência na prática clínica demanda a disponibilidade de profissionais especializados e a utilização de recursos tecnológicos, para o apoio diagnóstico e tratamento (Clínicas Especializadas / Ambulatórios Especializados).

No terceiro nível de hierarquização de atendimento - alta complexidade, estão enquadrados os Hospitais de Grande Porte, nos quais são realizadas manobras mais invasivas e de maior risco à vida (Decreto nº 7.508/2011, que regulamenta a Lei nº 8.080/90).

Leitos hospitalares

Ainda no que diz respeito aos recursos físicos disponíveis para o atendimento à saúde, as **Tabelas 6.5.4.f** e **6.5.4.g** apresentam os dados relativos à disponibilidade de leitos hospitalares de internação (total e SUS) nos municípios da AE, em dezembro de 2018, bem como os leitos complementares (total e SUS), por município.

Segundo os dados do Datasus, havia, em dezembro de 2018, um total de 425 leitos hospitalares de internação nos 15 municípios da AE, sendo o maior número no estado

do Rio Grande do Sul (348 leitos). Nesse ano, Morro Grande, Treviso, Siderópolis e Forquilhinha, em Santa Catarina; e Capivari do Sul, Caraá e São José dos Ausentes, no Rio Grande do Sul, não possuíam leitos de internação. Do total de 425 leitos de internação, 82,6% (351) eram destinados ao SUS.

Havia também, nessa data, 06 leitos complementares, todos destinados ao SUS, presentes apenas nos municípios de Osório e Cambará do Sul, no Rio Grande do Sul.

Um indicador bruto do acesso da população à infraestrutura pública de saúde é o coeficiente de leitos hospitalares por mil habitantes. Como os dados de leitos segundo o Datasus são do ano de 2018, a população utilizada para cálculo do indicador foi a população estimada pelo IBGE para o mesmo ano.

Até outubro de 2015, o parâmetro utilizado como referência era o da Portaria Nº 1101/GM, de 12 de junho de 2002, do Ministério da Saúde, que estimava como um índice a necessidade de 2,5 a 3,0 leitos por mil habitantes. No entanto, essa portaria foi revogada pela Portaria Nº 1.631, de 1º de outubro de 2015, que não definiu mais esse parâmetro. A quantidade de leitos existentes no Brasil, segundo dados do IBGE, era de 2,3 leitos por mil habitantes para o período de 2006 a 2012, um pouco abaixo da média mundial, que era de 2,7. Esse parâmetro, portanto, serviu de base para esta análise.

Para a finalidade deste estudo, foi considerado o número total de leitos (SUS e não SUS) para cálculo dos coeficientes de leitos por mil habitantes.

A **Tabela 6.5.4.f** mostra a distribuição dos leitos de internação hospitalar e os leitos complementares existentes nos municípios da AE no Rio Grande do Sul. Como pode ser visto, dos 09 municípios estudados, 06 apresentavam leitos de internação e apenas Osório e Cambará do Sul possuíam leitos complementares (06, todos destinados ao SUS).

Quatro dos nove municípios, juntos, tinham 283 leitos de internação (81% do total), dos quais 79,5% (225) eram destinados ao SUS. O município com maior número de leitos de internação era Osório, que participava com 87 (25,0%) do total de leitos.

Dos municípios nos quais havia leitos de internação, apenas Osório e Santo Antônio da Patrulha possuíam coeficiente de leitos por mil habitantes inferior a 2. Caraá e São José dos Ausentes não apresentavam leitos de internação no período analisado.

Tabela 6.5.4.f
Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro de 2018

Municípios e Estado	Leitos hospitala-res de internação	Qtd SUS	% SUS no total	População 2018	Coeficien-te leitos por mil habitantes	Total leitos comple-mentares	Qtd SUS
Capivari do Sul	0	0	0	4.589	0	0	0
Osório	87	59	68	45.557	1,91	5	5
Caraá	0	0	0	8.187	0,00	0	0

Tabela 6.5.4.f
Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro de 2018

Municípios e Estado	Leitos hospitala-res de internação	Qtd SUS	% SUS no total	População 2018	Coeficien-te leitos por mil habitantes	Total leitos comple-mentares	Qtd SUS
Santo Antônio da Patrulha	82	60	73	42.648	1,92	0	0
Rolante	52	50	0	21.199	2,45	0	0
Riozinho	33	30	91	4.629	7,13	0	0
São Francisco de Paula	62	56	90	21.633	2,87	0	0
Cambará do Sul	32	32	100	6.456	4,96	1	1
São José dos Ausentes	0	0	0	3.509	0,00	0	0
Total	**348**	**287**	**82**	**158.407**	**2,20**	**6**	**6**
Rio Grande do Sul	30.239	20.700	68	11.329.605	2,67	3.204	2.143

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES; IBGE. Estimativas Populacionais.

Em dezembro de 2018, os leitos complementares nos municípios eram de UTI de isolamento (04 leitos, em Osório e Cambará do Sul) e de cuidados intermediários pediátricos (02 leitos, em Osório). Os demais municípios não tinham leitos complementares nessa data.

Nos municípios de Santa Catarina (**Tabela 6.5.4.g**), em dezembro de 2018, os leitos de internação estavam distribuídos entre Nova Veneza (49) e Timbé do Sul (28). Não havia leitos complementares nos municípios da AE - SC.

Tabela 6.5.4.g
Leitos hospitalares de internação e complementares nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2018

Municípios e Estado	Leitos hospitala-res de internação	Qtd SUS	% SUS no total	População 2018	Coeficien-te leitos por mil habitantes	Total leitos comple-mentares	Qtd SUS
Timbé do Sul	28	21	75	5.354	5,23	0	0
Morro Grande	0	0	0	2.898	0	0	0
Nova Veneza	49	43	88	14.987	3,27	0	0
Treviso	0	0	0	3.891	0	0	0
Siderópolis	0	0	0	13.920	0	0	0
Forquilhinha	0	0	0	26.368	0	0	0
Total	**77**	**64**	**83**	**67.418**	**1,14**	**0**	**0**
Santa Catarina	15.652	965	6	7.075.494	2,21	1.570	11.098

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES. IBGE. Estimativas Populacionais.

Pode-se observar que Timbé do Sul e Nova Veneza estão acima do padrão definido pelo Ministério da Saúde, de 2,5 a 3,0 leitos por mil habitantes. Os demais municípios da AE - SC não possuíam leitos hospitalares no período considerado.

A partir desses dados, pode-se observar que a porção catarinense da AE apresenta uma situação bastante insuficiente em relação à infraestrutura de saúde, sendo Criciúma, município fora da AE, mas localizado nas suas proximidades, um centro de infraestrutura que presta suporte a essas localidades.

Recursos humanos e nível de atendimento na Atenção Básica

As referências para cálculo de parâmetros de necessidade de médicos especialistas em relação à quantidade de número de habitantes constam na Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, segundo a qual, para cada 100 mil habitantes são necessários 277,2 médicos (2,77 por mil habitantes).

As **Tabelas 6.5.4.h** e **6.5.4.i** permitem visualizar a distribuição dos diversos profissionais de saúde nos municípios de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina pertencentes à AE, possibilitando avaliar os municípios mais vulneráveis e aqueles mais bem estruturados quanto aos recursos humanos da saúde.

Tabela 6.5.4.h
Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – dezembro de 2018

Municípios e Estado	Médicos	Outros profissionais de saúde			Total	Coeficiente de quantidade de médicos por mil habitantes	Coeficiente de quantidade de profissionais por mil habitantes
		Nível Superior	Nível Técnico auxiliar	Nível elementar			
Capivari do Sul	6	19	13	9	47	1,30	10,24
Osório	106	251	122	69	548	2,32	12,02
Caraá	5	12	5	18	40	0,61	4,88
Santo Antônio da Patrulha	38	171	70	62	341	0,89	7,99
Rolante	18	53	42	31	144	0,84	6,79
Riozinho	25	54	11	15	105	5,4	22,68
São Francisco de Paula	12	57	39	22	130	0,55	6,0
Cambará do Sul	6	27	23	16	72	0,93	11,15
São José dos Ausentes	1	12	2	7	22	0,28	6,27
Total AE	**217**	**656**	**327**	**249**	**1.449**	**1,37**	**9,1**
Participação de cada categoria no total de profissionais da AE (%)	**15,0**	**45,3**	**22,6**	**17,2**	**100,0**	**Não se aplica**	**Não se aplica**
Rio Grande do Sul	**26.707**	**68.819**	**46.958**	**13.766**	**156.250**	**2,92**	**13,7**
Participação de cada categoria no total de profissionais do estado (%)	**17,1**	**44,0**	**30,1**	**8,8**	**100,0**	**Não se aplica**	**Não se aplica**

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.
Destaques.

Como mostra a **Tabela 6.5.4.h**, os municípios da AE - RS tinham um total de 1.449 profissionais de saúde em dezembro de 2018, sendo 217 médicos e 656 outros profissionais de nível superior (incluindo enfermeiros, odontólogos, psicólogos,

nutricionistas e assistentes sociais), 327 profissionais de nível técnico auxiliar (técnicos e auxiliares de enfermagem e de radiologia, entre outros) e 249 profissionais de nível elementar (agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública e atendentes diversos). Em relação à quantidade de médicos em cada município, verifica-se que Osório e Riozinho possuíam os melhores índices de quantidade de médicos e do total de profissionais de saúde por mil habitantes.

Em dezembro de 2018, o maior número de profissionais, para todas as categorias, estava em Osório e Santo Antônio da Patrulha. Os grupos de outros profissionais de nível superior e de técnicos auxiliares destacaram-se também em Rolante e São Francisco de Paula. Verifica-se que a quantidade de médicos em relação ao total de profissionais de saúde é pequena, com 15% para toda a AE. A maior quantidade de profissionais ocorre na categoria de profissionais de nível superior, com 45,5% de representatividade. Essa distribuição é similar à do estado do Rio Grande do Sul em relação às categorias de médicos e profissionais de curso superior, sendo maior para os profissionais de nível técnico e menor para os profissionais de nível elementar.

Os municípios da AE no estado de Santa Catarina (**Tabela 6.5.4.i**), em dezembro de 2018, tinham um total de 521 profissionais, sendo 47 médicos, 223 profissionais de nível superior, 82 profissionais de nível técnico auxiliar e 169 profissionais de nível elementar.

Tabela 6.5.4.i
Recursos humanos na área da saúde nos municípios da AE em Santa Catarina – dezembro de 2018

Municípios e Estado	Médicos	Outros profissionais de saúde			Total	Coeficiente de quantidade de médicos por mil habitantes	Coeficiente de quantidade de profissionais por mil habitantes
		Nível Superior	Nível Técnico auxiliar	Nível elementar			
Timbé do Sul	8	27	13	24	**72**	**1,49**	**13,44**
Morro Grande	0	12	2	7	**21**	**0**	**7,24**
Nova Veneza	26	76	28	41	**171**	**0,06**	**11,40**
Treviso	1	12	4	14	**31**	**0,25**	**7,96**
Siderópolis	4	43	15	30	**92**	**0,29**	**6,6**
Forquilhinha	8	53	20	53	**134**	**0,30**	**5,08**
Total	**47**	**223**	**82**	**169**	**521**	**0,69**	**7,72**
Participação de cada categoria no total de profissionais da AE (%)	**9,0**	**42,8**	**15,7**	**32,4**	**100,0**	**Não se aplica**	**Não se aplica**
Santa Catarina	**14.833**	**42.013**	**23.414**	**12.138**	**92.398**	**2,09**	**13,05**
Participação de cada categoria no total de profissionais do estado (%)	**16,1**	**45,5**	**25,3**	**13,1**	**100,0**	**Não se aplica**	**Não se aplica**

Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES.
Destaques.

Em dezembro de 2018, na AE – SC, o maior número de profissionais, para todas as categorias, estava em Nova Veneza. Os grupos de outros profissionais de nível superior e de técnicos auxiliares destacaram-se também em Siderópolis e Forquilhinha. Verifica-se que a quantidade de médicos em relação ao total de profissionais de saúde é menos significativa na AE – SC do que na AE – RS, com 9% de toda a AE. Assim como na AE – RS, a maior quantidade de profissionais ocorre na categoria de nível superior, com 42,8% de representatividade. Comparando com o estado de Santa Catarina, a distribuição é bem diferente, sendo maior para os profissionais de nível superior e menor para os profissionais de nível elementar. Em relação à quantidade de profissionais de saúde em cada município, verifica-se que Timbé do Sul possuía os melhores índices de quantidade de médicos e do total de profissionais de saúde por mil habitantes da AE – SC. Morro Grande não possuía médico para atendimento da população local.

Padrões de saúde da AE

A caracterização dos padrões de saúde na AE foi realizada com base em alguns indicadores que permitem uma avaliação preliminar sobre a condição geral de atendimento à saúde da população, permitindo algumas inferências quanto à eficiência e qualidade da gestão, e suficiência dos recursos físicos e humanos nesses municípios.

Entre os indicadores mais básicos a respeito estão as taxas de mortalidade geral e infantil (até um ano de idade). Essa análise foi realizada com base nos dados e indicadores do Datasus, do Ministério da Saúde.

As taxas brutas de mortalidade permitem um primeiro balizamento sobre a incidência de condições adversas à vida nos municípios, refletindo também a distribuição etária e por sexo da população, o grau de estruturação e eficiência / eficácia da rede de serviços de saúde nessas localidades, além da maior ou menor incidência da violência. As **Tabelas 6.5.4.j** e **6.5.4.k** mostram dados e taxas relativas à mortalidade geral e infantil nos municípios da AE no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Foram coletados dados de 2006 e 2016 para comparação.

Tabela 6.5.4.j
Mortalidade geral – municípios da AE - Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2006 e 2016

Municípios e estados	Óbitos totais	Taxa (mortalidade / mil habitantes)	Óbitos totais	Taxa (mortalidade / mil habitantes)
	2006		2016	
Capivari do Sul (RS)	21	5,92	32	7,41
Osório (RS)	244	6,01	357	8,08
Caraá (RS)	46	6,85	72	9,09
Santo Antônio da Patrulha (RS)	298	7,68	362	8,59
Rolante (RS)	139	6,58	142	6,82
Riozinho (RS)	21	4,59	26	5,66
São Francisco de Paula (RS)	134	6,67	146	6,75
Cambará do Sul (RS)	26	3,91	48	7,18

Tabela 6.5.4.j
Mortalidade geral – municípios da AE - Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2006 e 2016

Municípios e estados	Óbitos totais	Taxa (mortalidade / mil habitantes)	Óbitos totais	Taxa (mortalidade / mil habitantes)
	2006		2016	
São José dos Ausentes (RS)	17	5,23	12	3,45
AE - RS	**946**	**6,51**	**1.197**	**7,68**
Rio Grande do Sul	**72.357**	**6,60**	**87.497**	**7,75**
Timbé do Sul (SC)	23	4,48	35	6,51
Morro Grande (SC)	9	3,18	15	5,14
Nova Veneza (SC)	69	5,43	81	5,53
Treviso (SC)	18	5,14	24	6,28
Siderópolis (SC)	65	4,97	90	6,53
Forquilhinha (SC)	99	4,60	135	5,28
AE - SC	**283**	**4,81**	**380**	**5,75**
Santa Catarina	**30.421**	**5,11**	**40270**	**5,83**

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

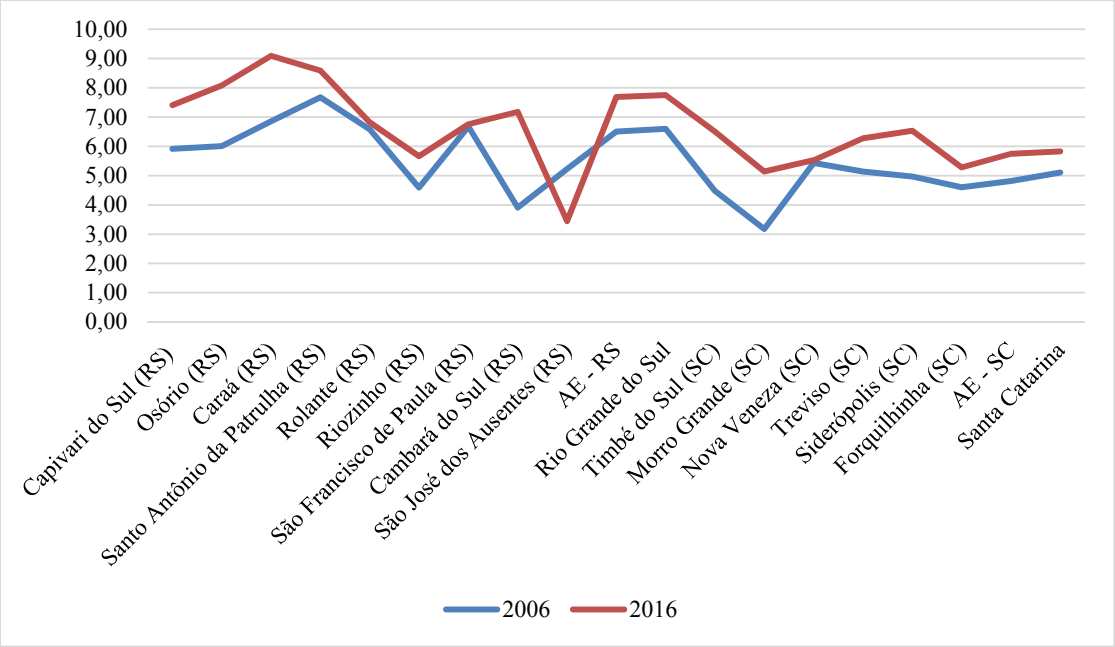
A **Tabela 6.5.4.j** mostra dados dos municípios da AE – RS e AE - SC sobre óbitos totais e taxa de mortalidade geral para os anos de 2006 e 2016. Nesse grupo de municípios, em 2006, o maior número de óbitos totais foi em Santo Antônio da Patrulha e Osório, também os mais populosos do grupo, representando 57,3% do total. A taxa de mortalidade geral de Santo Antônio da Patrulha foi a mais alta entre os municípios da AE, acima das taxas da AE e do estado. A mesma situação repetiu-se em 2016; porém, a taxa mais alta de mortalidade geral foi do município de Caraá.

Em 2006, as taxas municipais da AE – RS variaram entre 3,91 (em Cambará do Sul) e 7,68 (Santo Antônio da Patrulha) óbitos por mil habitantes. No ano de 2016, as taxas de mortalidade geral variaram entre 3,45 (São José dos Ausentes) e 9,09 (em Caraá).

Na AE – SC, em 2006, os municípios com maior quantidade de óbitos foram Forquilhinha e Nova Veneza, representando juntos 59,4% do total de óbitos. O município que apresentou maior taxa de mortalidade geral do grupo foi Nova Veneza, um pouco acima da taxa do estado. Em 2006, as taxas municipais da AE – SC variaram entre 3,18 (em Morro Grande) e 5,43 (Nova Veneza) óbitos por mil habitantes. No ano de 2016, as taxas de mortalidade geral variaram entre 3,45 (São José dos Ausentes) e 9,09 (em Cará).

O gráfico na **Figura 6.5.4.a** demonstra os dados apresentados.

Figura 6.5.4.a
Mortalidade geral - municípios da AE - Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2006 e 2016



Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM; Tabela 6.4.5.1.j.

A mortalidade infantil é expressa pelo número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Essa taxa reflete, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil. Costuma-se classificar o valor da taxa como alto (50 por mil ou mais), médio (20 a 49) e baixo (menos de 20), parâmetros esses que necessitam revisão periódica em função de mudanças no perfil epidemiológico. Valores abaixo de 10 por mil são encontrados em vários países, mas deve-se considerar que taxas reduzidas podem estar encobrindo más condições de vida em segmentos sociais específicos (Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações – Livro – 2ª edição – 2008).

Esse indicador é utilizado, entre outras situações, para analisar variações populacionais, geográficas e temporais da mortalidade infantil, identificando situações de desigualdade e tendências que demandem ações e estudos específicos, e contribui na avaliação dos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico da população, prestando-se para comparações nacionais e internacionais.

O patamar de 20 óbitos por mil nascidos vivos é definido, na Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, como limiar superior da baixa mortalidade infantil, podendo ser considerado como referencial de melhor qualidade em saúde materno-infantil.

É importante destacar que as taxas de mortalidade infantil possuem maior representatividade e capacidade de interpretação quando expressam, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e de infraestrutura ambiental; quando possibilitam a análise das causas de morte; e quando podem ser diferenciadas entre os diferentes grupos. Embora a seguir seja feita uma análise das taxas de mortalidade infantil dos municípios como elas se apresentaram nos dois anos estudados, 2006 e 2016 (**Tabela 6.5.4.k**), existe uma limitação nessa análise pelo fato de haver quantidade de óbitos e de nascidos vivos em menor escala, fazendo com que alguns indicadores se apresentem demasiadamente altos quando comparados com os demais.

Tabela 6.5.4.k
Mortalidade infantil – municípios da AE - Rio Grande do Sul e Santa Catarina – 2006 e 2016

Municípios e estados	Nascidos vivos	Óbitos Infantis	Taxa [1] (óbitos infantis / mil nascidos vivos)	Nascidos vivos	Óbitos Infantis	Taxa[1] (óbitos infantis / mil nascidos vivos)
	2006			2016		
Capivari do Sul (RS)	34	0	0,00	47	1	21,28
Osório (RS)	539	3	5,57	675	10	14,81
Caraá (RS)	56	0	0,00	44	2	45,45
Santo Antônio da Patrulha (RS)	501	7	13,97	471	5	10,62
Rolante (RS)	248	4	16,13	244	3	12,30
Riozinho (RS)	44	0	0,00	39	0	0,00
São Francisco de Paula (RS)	388	4	10,31	294	3	10,20
Cambará do Sul (RS)	99	1	10,10	64	1	15,63
São José dos Ausentes (RS)	39	2	51,28	54	0	0,00
AE - RS	**1.948**	**21**	**10,78**	**1.932**	**25**	**12,94**
Rio Grande do Sul	**141.331**	**1.855**	**13,13**	**141.411**	**1.439**	**10,18**
Timbé do Sul (SC)	66	0	0,00	61	1	16,39
Morro Grande (SC)	29	0	0,00	27	1	37,04
Nova Veneza (SC)	152	3	19,74	168	2	11,90
Treviso (SC)	34	0	0,00	35	0	0,00
Siderópolis (SC)	130	1	7,69	146	0	0,00
Forquilhinha (SC)	323	3	9,29	409	2	4,89
AE - SC	**734**	**7**	**9,54**	**846**	**6**	**7,09**
Santa Catarina	**84.133**	**1.056**	**12,55**	**95.313**	**834**	**8,75**

Notas: 1 - Mortalidade infantil até um ano de idade.
Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC. IBGE. Censos Demográficos.

Em 2006, na AE – RS, as maiores taxas de mortalidade geral ocorreram em São José dos Ausentes (51,28 por mil nascidos vivos) e Rolante (16,13 por mil nascidos vivos). No entanto, em números absolutos, em São José dos Ausentes foram 2 óbitos, o que corresponde a 5,12% do total de 39 nascidos vivos, e em Rolante foram 4 óbitos para 248 nascidos vivos (1,6%). Nesse ano, o total de nascidos vivos desse grupo da AE- RS foi de 1.948 e os óbitos de menores de um ano foram 21, resultando em uma taxa de 10,78 por mil nascidos vivos ou 1,07%. Os municípios de Capivari do Sul, Caraá e Riozinho não tiveram óbitos infantis nesse ano e a menor taxa de mortalidade infantil

foi de Osório, com 5,57 por mil nascidos vivos, o que corresponde a 3 óbitos para 539 nascidos vivos.

Em 2016, o número de nascidos vivos desse grupo diminuiu e o número de óbitos aumentou, resultando em uma taxa de mortalidade infantil de 12,94 por mil nascidos vivos. Nesse ano, a maior quantidade de óbitos em crianças menores de um ano ocorreu em Osório, o qual, no entanto, manteve uma taxa considerada baixa, uma vez que houve 10 óbitos para 675 nascidos vivos ou 1,48%. As taxas mais altas ocorreram em Caraá (45,45 por mil nascidos vivos) e Capivari do Sul (21,28 por mil nascidos vivos). Não houve óbitos infantis nos municípios de Riozinho e São José dos Ausentes.

Em 2006, as taxas de mortalidade infantil mantiveram-se baixas nos municípios que compõem a AE – SC. Em três municípios, Timbé do Sul, Morro Grande e Treviso, não houve óbitos infantis. Nova Veneza apresentou a taxa de mortalidade infantil mais alta do grupo, com 19,74 por mil nascidos vivos (3 óbitos para 152 nascidos vivos). A taxa média da AE – SC era de 9,54 por mil nascidos vivos, abaixo da taxa do estado de Santa Catarina.

Em 2016, as taxas de mortalidade infantil dos municípios da AE – SC diminuíram, com exceção de Morro Grande que, pelo fato de ter havido um óbito de menor de um ano, teve sua taxa aumentada de zero para 37,04 por mil nascidos vivos (1 óbito para 27 nascidos vivos). O mesmo aconteceu com Timbé do Sul, com uma taxa de 16,39 por mil nascidos vivos ou 1 óbito para 61 nascidos vivos. Os demais tiveram redução ou manutenção da taxa, como mencionado.

6.5.5
Educação

Infraestrutura de Ensino e Indicadores de Desempenho Escolar

Para caracterizar as condições de educação nos municípios da AE foram utilizados inicialmente dados secundários de duas bases de informações do IBGE: Cidades (estrutura de atendimento – escolas, tendo como fonte o Censo Educacional 2017, do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, do Ministério da Educação - MEC) e o Censo Demográfico de 2010 (nível de escolaridade da população residente).

A **Tabela 6.5.5.a** mostra a distribuição das escolas por nível de ensino e tipo de prestador (público e privado) nos municípios gaúchos da AE, em 2017.

Nos municípios da AE-RS havia 286 escolas em 2017, sendo a maior parte (139 escolas, representando 48,6% do total) de ensino fundamental e de educação infantil (126 escolas, ou 44,1%), e apenas 7,34% (21 escolas) de ensino médio.

Em 2017 só havia escolas privadas nos municípios de Osório, Santo Antônio da Patrulha, Rolante e Cambará do Sul. Para o ensino Infantil e Fundamental, o maior

número de escolas nos municípios da AE pertencia à rede municipal. Os municípios de Osório e Santo Antônio da Patrulha possuíam Escola Pública Federal (Ensino Médio).

Santo Antônio da Patrulha detinha 29,7% das escolas da AE gaúcha nesse ano (85 do total de 286 escolas), seguido do município de Osório, com 21% das escolas da AE (61 escolas).

Nos municípios da AE-SC (**Tabela 6.5.5.b**), por sua vez, havia 87 escolas nesse ano, sendo a maior parte (39 escolas, representando 44% do total) de ensino de educação infantil e de ensino fundamental (36 escolas ou 41,3%), e apenas 13,7% (12 escolas) de ensino médio.

Nos municípios de Timbé do Sul, Morro Grande e Treviso não havia escolas privadas nas três categorias de ensino. Nova Veneza não possuía escola privada no ensino médio. Isso ocorre usualmente quando os níveis de renda da população são muito baixos, dificultando a demanda de escolas particulares, mesmo que por uma parcela pequena da população. As escolas privadas representavam 13,7% do total em 2017, considerando os três níveis de ensino.

Tabela 6.5.5.a
Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE no Rio Grande do Sul - Escolas – 2017

Municípios	Níveis de ensino e categorias de escolas												Total
	Ensino Pré-Escolar				Ensino Fundamental				Ensino Médio				
	Escolas Públicas Estaduais	Escolas Públicas Federais	Escolas Privadas	Sub total	Escolas Públicas Estaduais	Escolas Públicas Federais	Escolas Privadas	Sub total	Escolas Públicas Estaduais	Escolas Públicas Federais	Escolas Privadas	Sub total	
Capivari do Sul	1	2	0	**3**	2	2	0	**4**	1	0	0	**1**	**8**
Osório	1	22	8	**31**	8	13	3	**24**	4	1	1	**6**	**61**
Caraá	0	5	0	**5**	3	4	0	**7**	1	0	0	**1**	**13**
Santo Antônio da Patrulha	9	23	7	**39**	22	16	3	**41**	4	0	1	**5**	**85**
Rolante	0	13	3	**16**	3	11	2	**16**	1	1	0	**2**	**34**
Riozinho	0	6	0	**6**	2	7	0	**9**	1	0	0	**1**	**16**
São Francisco de Paula	0	15	0	**15**	11	13	0	**24**	2	0	1	**3**	**42**
Cambará do Sul	0	5	0	**5**	3	3	1	**7**	1	0	0	**1**	**13**
São José dos Ausentes	0	6	0	**6**	2	5	0	**7**	1	0	0	**1**	**14**
Total	**11**	**97**	**18**	**126**	**56**	**74**	**9**	**139**	**16**	**2**	**3**	**21**	**286**

Fonte: IBGE. Cidades.

Tabela 6.5.5.b
Estrutura de atendimento escolar nos municípios da AE em Santa Catarina - Escolas – 2017

Municípios	Níveis de ensino e categorias de escolas										Total
	Ensino Pré-Escolar			Ensino Fundamental				Ensino Médio			
	Escolas Públicas Municipais	Escolas Privadas	Sub total	Escolas Públicas Estaduais	Escolas Públicas Municipais	Escolas Privadas	Sub total	Escolas Públicas Estaduais	Escolas Privadas	Sub total	
Timbé do Sul	1	0	**1**	1	1	0	**2**	1	0	**1**	**4**
Morro Grande	2	0	**2**	1	1	0	**2**	1	0	**1**	**5**
Nova Veneza	12	1	**13**	3	7	1	**11**	3	0	**3**	**27**
Treviso	1	0	**1**	1	1	0	**2**	1	0	**1**	**4**
Siderópolis	6	2	**8**	3	3	2	**8**	1	1	**2**	**18**
Forquilhinha	11	3	**14**	4	6	1	**11**	3	1	**4**	**29**
Total	**33**	**6**	**39**	**13**	**19**	**4**	**36**	**10**	**2**	**12**	**87**

Fonte: IBGE. Cidades.

Um quadro sintético de alguns indicadores escolares nos municípios da AE - RS pode ser visto na **Tabela 6.5.5.c**, que apresenta, para 2017, a taxa de frequência líquida ao ensino fundamental e ao ensino médio regular seriado, o percentual da população de 6 a 14 anos (ensino fundamental) e de 6 a 17 anos (ensino fundamental e médio) com atraso de dois anos ou mais em relação à série regular, e os índices de desenvolvimento da educação básica (IDEB).

Tabela 6.5.5.c
Indicadores escolares nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – 2010 e 2017

Municípios e Brasil	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental regular seriado (2010)	Taxa de frequência líquida ao ensino médio regular seriado (2010)	% de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso (2010)	% de 6 a 17 anos no básico com 2 anos ou mais de atraso (2010)	Notas IDEB E. Fundamental 2017		Metas IDEB E. Fundamental 2017	
					4ª série / 5º ano	8ª série / 9º ano	4ª série / 5º ano	8ª série / 9º ano
Capivari do Sul (RS)	95,89	35,96	13,95	17,58	**6.1**	4.9	5.3	5.1
Osório (RS)	93,65	49,77	12,36	15,59	5.9	4.5	6.0	5.1
Caraá (RS)	91,25	39,16	12,75	16,31	5.6	3.1	5.7	5.1
Santo Antônio da Patrulha (RS)	90,91	44,98	11,95	13,67	5.9	4.7	6.0	5.3
Rolante (RS)	92,59	52,86	7,94	12,56	**6.0**	4.7	5.8	5.1
Riozinho (RS)	92,57	27,3	14,11	17,8	**6.7**	**5.3**	6.3	5.1
São Francisco de Paula (RS)	92,46	40,59	12,82	16,17	5.3	3.8	5.5	5.5
Cambará do Sul (RS)	91,61	35,34	9,86	15,46	5.1	4.6	5.6	5.0
São José dos Ausentes (RS)	96,28	33,46	13,83	18,71	5.5	3.9	5.7	4.9
Brasil (mun)	**92,14**	**43,38**	**15,9**	**19,59**	**5.8**	**4.7**	**5.5**	**5.0**

Fonte: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2017; MEC – INEP.
Nota – 1 - estão em **negrito** as situações em que a média obtida foi igual ou superior à meta definida para 2017;
Indicadores iguais ou superiores à média nacional.

A **Tabela 6.5.5.d**, por sua vez, mostra a taxa de frequência líquida ao ensino fundamental e ao ensino médio regular seriado, o percentual da população de 6 a 14 anos (ensino fundamental) e de 6 a 17 anos (ensino fundamental e médio) com atraso de 02 anos ou mais em relação à série regular, e os índices de desenvolvimento da educação básica (IDEB) para 2013 nos municípios da AE - SC.

Tabela 6.5.5.d
Indicadores escolares nos municípios da AE em Santa Catarina – 2010 e 2017

Municípios e Brasil	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental regular seriado (2010)	Taxa de frequência líquida ao ensino médio regular seriado (2010)	% de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso (2010)	% de 6 a 17 anos no básico com 2 anos ou mais de atraso (2010)	Notas IDEB E. Fundamental 2017		Metas IDEB E. Fundamental 2017	
					4ª série / 5º ano	8ª série / 9º ano	4ª série / 5º ano	8ª série / 9º ano
Timbé do Sul	93,48	36,96	5,3	6,75	5.8	5.2	6.4	5.3
Morro Grande	93,69	52,93	22,81	22,04	5.4	5.1	6.7	5.1
Nova Veneza	87,3	47,29	11,64	12,62	**6.7**	4.8	5.8	5.6
Treviso	92,19	52,97	3,74	5,78	**6.4**	4.7	6.2	5.7
Siderópolis	93,58	51,01	7,82	10,02	5.4	4.2	5.9	5.2
Forquilhinha	92,95	51,07	12,55	13,77	**6.8**	4.5	5.9	4.7
Brasil (mun)	**92,14**	**43,38**	**15,9**	**19,59**	**5.8**	**4.7**	**5.5**	**5.0**

Fonte: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2017; MEC – INEP.
Nota – 1 - estão em **negrito** as situações em que a média obtida foi igual ou superior à meta definida para 2017.
Indicadores iguais ou superiores à média nacional.

Em relação à escolaridade da população residente, os dados disponíveis por município são os que foram compilados do censo demográfico de 2010. A pesquisa recente, como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), faz os levantamentos apenas para as capitais dos estados, não disponibilizando as informações municipais. A **Tabela 6.5.5.e** apresenta

Tabela 6.5.5.e
Taxa de alfabetização das pessoas de 5 anos ou mais de idade, por idade (em %) dos municípios da AE no Rio Grande do Sul - 2010

Municípios e estado	Idade								
	Total	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais
Capivari do Sul	91,51	75,93	98,32	98,08	98,85	95,66	94,43	90,99	71,43
Osório	94,13	70,23	98,61	99	98,9	98,09	96,51	95,92	86,53
Caraá	87,72	72,38	97,83	97,73	97,2	94,52	94,48	86,02	71,65
Santo Antônio da Patrulha	90,19	71,49	98,53	98,67	98,47	96,41	94,13	89,74	73,45
Rolante	92,68	76,99	98,86	99,17	98,79	96,55	95,43	90,76	79,99
Riozinho	91,41	79,55	98,76	99,18	98,26	96,97	93,69	87,04	76,59
São Francisco de Paula	91,13	69,55	98,57	98,94	98,21	94,82	93,02	89,87	82,13
Cambará do Sul	91,3	68,39	97,89	98,94	98,22	96,41	95,42	91,41	77,58
São José dos Ausentes	91,7	70,92	98,75	99,66	97,53	96,06	94,82	88,1	78,55
Rio Grande do Sul	94,05	72,11	98,53	99,01	98,89	97,8	96,66	94,35	86,47

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Como é possível observar, as taxas de alfabetização dos municípios da AE do RS, o único município que possuía taxa que ultrapassava a média do estado em termos de alfabetização era Osório. Os demais possuíam taxas de alfabetização abaixo dessa média, mas quase todas eram acima de 90%, com execeção de Caraá, que possuía a menor taxa entre essas localidades estudadas, ou seja, possuía taxa de população não alfabetizada acima de 10%. Em relação às faixas de idade apresentadas pelo censo demográfico, verifica-se que as faixas de idade entre 50 a 59 anos e acima de 60 anos é que possuíam maior quantidade de pessoas sem alfabetização, destacando-se que a faixa de pessoas entre 5 a 9 anos deveria mesmo, apresentar, menores taxas porque abrange idades abaixo daquelas que são objeto da educação básica.

Para a faixa etária compreendida entre 10 a 29 anos, as taxas de alfabetização eram bastante altas, acima de 98% da população correspondente. Para as faixas etárias acima de 30 anos, a taxa de alfabetização sofre uma queda de dois a quatro pontos percentuais.

Tabela 6.5.5.f
Taxa de alfabetização das pessoas de 5 anos ou mais de idade, por idade (em %) dos municípios da AE em Santa Catarina - 2010

Unidade da Federação e Município	Idade								
	Total	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais
Timbé do Sul	90,66	72,19	98,8	98,43	96,74	95,44	91,8	87,93	79,26
Morro Grande	93,43	78,74	99,17	99,32	99,21	96,36	93,84	91,17	80,8
Nova Veneza	96,16	85,24	99,01	99,45	99,47	97,59	96,9	94,53	91,11
Treviso	97,13	85,37	99,63	99,66	99,83	99,46	98,56	97,8	90,4
Siderópolis	94,18	71,74	98,32	98,87	98,6	97,32	94,41	95,36	88,63
Forquilhinha	95,18	80,05	99,26	99,54	99,26	97,77	95,98	92,92	84,72
Santa Catarina	94,64	76,1	98,82	99,19	99,05	97,9	96,22	93,98	85,93

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Adotando-se a mesma forma de análise acima descrita, tem-se que entre os municipios da AE de SC, todos possuíam taxas de alfabetização acima de 90%, sendo que três possuíam taxas mais elavadas do que a do estado e e três abaixo da do estado. Como no RS, as faixas de idade com menores taxas de alfabetização eram as faixas entre 50 a 59 anos e acima de 60 anos.

Assim como ocorreu na AE do RS, na AE de Santa Catarina a situação era bastante similar.

Organização Social

A organização social de um município ou região pode surgir de um processo histórico de mobilização comunitária, assim como de um interesse em comum entre os cidadãos e preocupações sobre problemas coletivos. O nível de organização social de uma comunidade pode representar o seu grau de cidadania, consciência e/ou a sua necessidade de suprir carências sociais.

O levantamento a seguir foi realizado com enfoque nos agentes sociais e instituições pertencentes à sociedade civil que atuam nos municípios da AE nos dois estados.

A **Tabela 6.5.5.g**, a seguir, apresenta as entidades que foram encontradas por meio de buscas secundárias nos municípios da AE para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Tabela 6.5.5.g
Entidades Identificadas na Área de Estudo

Entidades	Endereço
Rio Grande do Sul	
Capivari do Sul	
Associação de Agricultores e Pecuaristas Familiares	-
Associação dos Arrozeiros de Palmares do Sul, Capivari do Sul, Osório, Cidreira e Balneário Pinhal	Av. Darcy Azevedo, 1103 Centro CEP: 95540-000 Palmares do Sul/RS
ARIL - Associação de Revendedores de Insumos do Litoral Norte	-
Osório	
Associação dos Arrozeiros de Palmares do Sul, Capivari do Sul, Osório, Cidreira e Balneário Pinhal	Av. Darcy Azevedo, 1103 Centro CEP: 95540-000 Palmares do Sul/RS
ACIO - Associação Comercial Industrial e de Serviços de Osório	R: João Sarmento, 249 - Centro, Osório - RS, CEP: 95520-000
Associação dos Funcionários Municipais de Osório	R: Maj. João Marques, 233 - Centro, Osório - RS, CEP: 95520-000
Associação dos Municípios do Litoral Norte	R: Mal. Floriano Peixoto, 920 - Centro, Osório - RS, CEP: 95520-000
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Osório	Av Palmares, 1054, Centro - Palmares do Sul/RS
Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Purificação e Distribuição de Água e em Serviços de Esgoto do Estado do Rio Grande do Sul. - SINDIÁGUA	R: Firmiano Osório, 430, Centro Glória – Osório/RS
Sindicato dos Petroleiros do Rio Grande do Sul - SINDIPETROS RS	Av Getúlio Vargas, 1043 - fds, Centro – Osório/RS
ONG Catavento	R. João Sarmento, 1030 - Centro, Osório - RS, CEP: 95520-000
Caraá	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Caraá	R: Lourenço Corrêa Gomes, 278, Centro – Caraá/RS
Santo Antônio da Patrulha	
Sindicato Rural Santo Antônio da Patrulha	R: João Pedroso da Luz, 192, Pitangueiras - Santo Antônio da Patrulha,/RS
Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Santo Antônio Patrulha	Av. Paulo Maciel de Morais, 1003 - Centro, Santo Antônio da Patrulha - RS, CEP: 95500-000
Sindicato dos Trabalhadores Indústria Alimentação de Santo Antônio Patrulha	R: Afonso Porto Emerin, 42 - s-3, Centro - Santo Antônio da Patrulha/RS
Sindicato dos Empregados no Comércio de Santo Antônio Patrulha e Litoral Norte	R: Coronel Vicente Gomes, 1, Centro - Santo Antônio da Patrulha/RS
Sindicato dos Trabalhadores Rurais Santo Antônio Patrulha	Av Borges de Medeiros, 812, Cidade Alta - Santo Antônio da Patrulha/RS
Rolante	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Rolante	R: Conceição, 892 CEP: 95690-000 Rolante/RS
Sindicato dos Trabalhadores da Indústria de Calçados de Rolante	R: Alfredo Wust, 645 CEP 95690-000 Rolante/RS
Sindicato dos Empregados no Comércio em Rolante	R: Alfredo Wust, 645 CEP 95690-000 Rolante/RS
Riozinho	
Associação Comunitária Águas Verdes	R: Francisco Barnart, 525, Centro, Riozinho - RS

Tabela 6.5.5.g
Entidades Identificadas na Área de Estudo

Entidades	Endereço
São Francisco de Paula	
Sindicato Trabalhador Rural São Francisco de Paula	Av. Júlio de Castilhos, 752, São Francisco de Paula - RS, CEP: 95400-000
Sindicato Rural São Francisco Paula	Av. Júlio de Castilhos, 511, São Francisco de Paula - RS, 95400-000
Associação Rural São Francisco Paula	Av. Júlio de Castilhos, 515, São Francisco de Paula - RS, CEP: 95400-000
Sindicato dos Servidores Públicos Municipais-SISEM	R: Três de Outubro, 42, São Francisco de Paula – RS, CEP: 95400-000
Cambará do Sul	
Sindicato Rural Cambará Sul	R: Osvaldo Kroeff, 111, Cambará do Sul - RS, CEP: 95480-000
Sindicato dos Trabalhadores	R: General Daltro Filho, 177, Centro - Cambará do Sul, RS
Sindicato dos Servidores Municipais de Cambará do Sul	R: Getúlio Vargas, 1152, Centro - Cambará do Sul, RS
Sindicato Trabalhadores da Indústria de Construção e do Mobiliário de Cambará do Sul	R: Antônio Raupp, 87, Centro - Cambará do Sul/RS
São José dos Ausentes	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	R Professor Eduardo Pereira, 290 - São José dos Ausentes/RS
ASCAR - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural	R: Prof. Eduardo Inácio Pereira, 442, São José dos Ausentes - RS, CEP: 95280-000
Santa Catarina	
Timbé do Sul	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	R: Ângelo Rováris, 105, Timbé do Sul - SC, CEP: 88940-000
Sindicato dos Produtores Rurais de Timbé do Sul	R: Pref Aristides José Bom - s/n, Timbé do Sul - SC, CEP: 88940-000
Morro Grande	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Morro Grande	R: Rui Barbosa, 569, Morro Grande - SC, CEP: 88925-000
Sindicato dos Trabalhadores na Indústria da Alimentação de Criciúma e Região - SINTIACR	R: Rui Barbosa, 713 - Centro, Morro Grande - SC, CEP: 88925-000
Nova Veneza	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Nova Veneza	R: José Canela, 64 - Centro, Nova Veneza - SC, CEP: 88865-000
Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e Material Elétrico	R: Mário Spillere, s/n - Caravaggio, Nova Veneza - SC, CEP: 88868-000
Sindicato Rural de Nova Veneza	Tv. Osvaldo Búrigo, 120 - Centro, Nova Veneza - SC, CEP: 88865-000
Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e Material Elétrico de Caravaggio	R: Giácomo Zaneti - Caravaggio, Nova Veneza - SC, CEP: 88868-000
Sindicato dos Trabalhadores na Indústria da Alimentação de Criciúma e Região - SINTIACR	R: Alfredo Pessi, 1497 - Bortolotto, Nova Veneza - SC, CEP: 88865-000
Associação Empresarial de Nova Veneza - AENOVE	R: Márcio Bortoluzzi, 295 - Centro, Nova Veneza - SC, 88865-000
Associação Feminina de Assistência Veneziana	R: Antônio Remor, 335 - Centro, Nova Veneza - SC, CEP: 88865-000
Treviso	
Sindicato dos Servidores Públicos Municipal	Praça Benjamin Scussel - s/n, Treviso - SC, CEP: 88862-000

Tabela 6.5.5.g
Entidades Identificadas na Área de Estudo

Entidades	Endereço
Siderópolis	
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Siderópolis	Av. 19 de Dezembro, Siderópolis - SC, CEP: 88860-000
Sindicato Trabalhadores Indústria Extração de Carvão Siderópolis	R: 10, 211 - Rio Fiorita, Siderópolis - SC, CEP: 88860-000
Sindicato dos Mineiros	Rua Arlindo Barzan, 290 - Rio Florita, Siderópolis - SC, CEP: 88860-000
Associação dos Mineiros	R: Arlindo Barzan, 384, Siderópolis - SC, CEP: 88860-000
Associação Comercial e Industrial Siderópolis	R: Melvin Jones, 115, Siderópolis - SC, CEP: 88860-000
Forquilhinha	
Sindicato dos Trabalhadores na Indústria da Alimentação de Criciúma e Região - SINTIACR	R: Cinquentenário Leonardo Steiner, 315 - Centro, Forquilhinha - SC, CEP: 88850-000
ACIF - Associação Empresarial de Forquilhinha	Av. Felipe Arns, 57 - Centro, Forquilhinha - SC, CEP: 88850-000
Pastoral da Criança	R: Aloízio Heerdt, 300 - Centro, Forquilhinha - SC, CEP: 88850-000
Sindicato Trabalhadores Rurais Forquilhinha	Av. Felipe Arns - Centro, Forquilhinha - SC, CEP: 88850-000
Sindicato dos Mineiros de Forquilhinha	Rod. Antônio Vamor Canela, 351 - Santa Ana, Forquilhinha - SC, CEP: 88850-000

Dentre as instituições levantadas, predominam associações e sindicatos, representando trabalhadores das diferentes indústrias presentes na região, com destaque para os setores de calçados, mineração, alimentação e comércio, além de pequenos produtores rurais.

Pode-se observar, de acordo com os diversos quadros apresentados, que nos municípios de maior porte populacional há uma maior quantidade de instituições, as quais são também mais diversas no que diz respeito às suas categorias. Neste sentido, destacam-se os municípios de Osório e Santo Antônio da Patrulha, no estado do Rio Grande do Sul, e Nova Veneza, Siderópolis e Forquilhinha, em Santa Catarina.

Nos municípios de pequeno porte populacional, em que predominam as atividades rurais, observa-se a existência de diversas entidades de produtores ou trabalhadores rurais e, em algumas situações, até o seu predomínio.

Uma observação importante está relacionada à pouca quantidade ou ausência de Associações de Moradores dentre as instituições levantadas, informação que se confirmou durante a coleta de dados primários, conforme descrito nas **Seções 6.5.11** e **6.5.12**.

6.5.6
Estrutura Viária

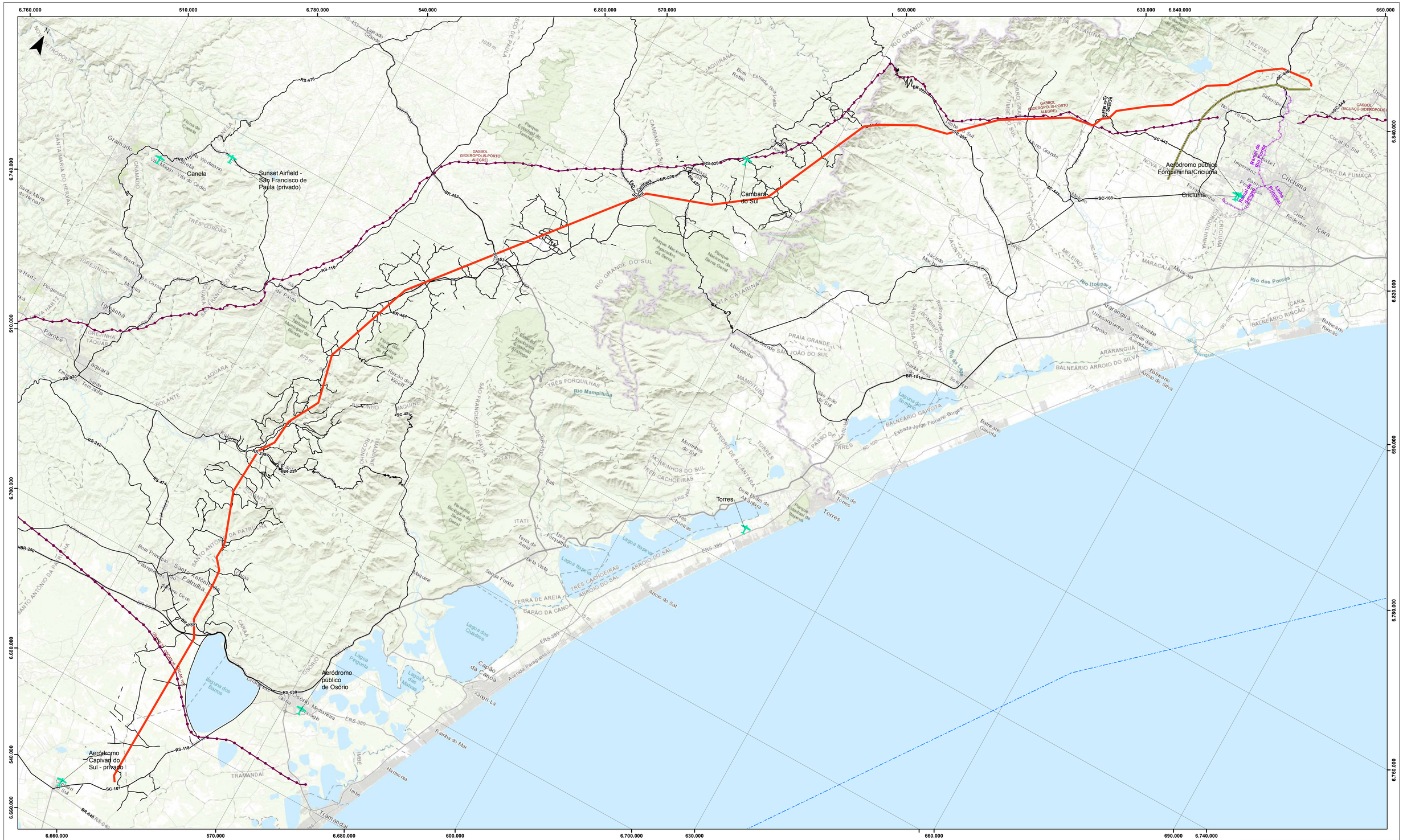
O **Mapa 6.5.6.a**, a seguir, mostra os modais de transporte na AE, incluindo as principais rodovias, ferrovias, aeroportos e aeródromos e heliportos, transporte fluvial e dutos.

Sistema viário regional

A rede rodoviária identificada a seguir, como parte da infraestrutura física das condições regionais de logística, permite estimar os municípios com maior ou menor grau de isolamento devido às dificuldades de acesso.

Na porção da AE no Rio Grande do Sul, as principais rodovias são as listadas a seguir. Ressalta-se a importância das mesmas por possibilitarem o acesso a diversos pontos do traçado, seja de maneira transversal ou longitudinal ao mesmo. A partir das mesmas serão construídos os novos trechos de acesso ao local das torres nas áreas de relevo mais acidentado, enquanto nas áreas de relevo plano o acesso poderá ser feito pela própria faixa de servidão a partir do cruzamento do traçado com uma das rodovias ou estradas rurais existentes.

- Rodovia Federal BR-101 – rodovia com início no município de Touros, no estado do Rio Grande do Norte, e término em São José do Norte, no Rio Grande do Sul. Liga os municípios de Osório e Capivari do Sul.
- Rodovia Federal BR-290 – rodovia que parte do litoral centro-norte do Rio Grande do Sul em sentido oeste, até o município de Uruguaiana, na fronteira com a Argentina. Liga os municípios de Osório e Gravataí.
- Rodovia Estadual RS-020 – é uma rodovia estadual gaúcha que liga a RS-030 em Gravataí a BR-285 em São José dos Ausentes. Faz a ligação do empreendimento às sedes municipais de São Gonçalo, São José dos Ausentes e Cambará do Sul.
- Rodovia Estadual RS-427 – a rodovia, por sua localização geográfica e funcionalidade, é considerada uma rodovia de ligação. Faz a conexão entre os municípios de Cambará do Sul e Praia Grande, passando dentro dos Parques Nacionais da Serra Geral e Amparados da Serra.
- Estrada Cambará do Sul – a estrada liga a Rodovia Estadual RS-020, próximo ao município de Cambará do Sul ao município de Jaquirana e a Rodovia Estadual RS-439.
- Rodovia Estadual RS-110 – rodovia estadual que se estende do município de Bom Jesus até o município de São Francisco de Paula, ligando a Rodovia Federal BR-285 à Rodovia Estadual RS-020. Próxima a área do empreendimento a rodovia faz ligação com a Rodovia Estadual RS-439 e Rodovia Estadual RS-476.
- Rodovia Federal BR-453 - chamada também de Rota do Sol, é uma rodovia federal de ligação brasileira que liga o litoral do Rio Grande do Sul à Serra Gaúcha. Liga Venâncio Aires à Terra de Areia e tem aproximadamente 300 km de extensão. Na região do empreendimento, a rodovia faz conexão com a Rodovia Estadual RS-020.


6.760.000
510.000
6.780.000
540.000
6.800.000
570.000
600.000
630.000
6.840.000
660.000
6.740.000
6.720.000
6.700.000
6.680.000
540.000
6.660.000
6.780.000
N
Canela
Sunset Airfield - São Francisco de Paula (privado)
Cambará do Sul
Aerodromo publico Forquilhinha/Criciúma
Criciúma
Aeródromo Capivari do Sul - privado
Aeródromo público de Osório
Torres
GASBOL (SIDERÓPOLIS-PORTO ALEGRE)
GASBOL (BIGUAÇU-SIDERÓPOLIS)
Acesso Linha Reta
Ramal de Rio Maina
Ramal de Criciúma
Linha Principal
RS-476
RS-115
RS-110
RS-020
BR-453
BR-470
BR-282
SC-438
SC-445
SC-443
SC-447
SC-108
BR-101
BR-484
RS-239
BR-290
RS-030
RS-118
SC-101
BR-040
RS-040
SC-485
SC-100
ERS-389
Rio Mampituba
Rio Araranguá
Rio Toipara
Rio dos Porcos
Rio da Laje
Arroio do Sal
Laguna de Sombrio
Laguna dos Patos
Lagoa Itapeva
Lagoa dos Quadros
Lagoa Pinguela
Lagoa das Malvas
Lagoa Jacaré
Lagoa Santa Rosa
Lagoa Jacaquinha
Lagoa Esmeralda
Lagoa Serafina Corrêa
Lagoa Morro Pelado
Lagoa Caverá
Lagoa Rincão
Lagoa Lagoão
Lagoa Jardim das Avenidas
Lagoa Balneário Rincão
Lagoa Balneário Arroio do Silva
Lagoa Balneário Gaivota
Lagoa Balneário Arroio do Silva
Lagoa Balneário Rincão

- Rodovia Estadual RS-239 - é uma rodovia estadual gaúcha que liga o município de Estância Velha ao distrito de Barra do Ouro em Maquiné, passando pelos municípios de Novo Hamburgo, Campo Bom, Sapiranga, Araricá, Nova Hartz, Parobé, Taquara, Rolante e Riozinho. Na região do empreendimento faz a conexão das sedes dos municípios de Taquara e Rolante, ligando-se à Rodovia Estadual RS-474.
- Rodovia Estadual RS-474 - é uma rodovia brasileira do estado do Rio Grande do Sul que liga o município de Santo Antônio da Patrulha ao município de Rolante. Conhecida também como Estrada Pinheirinho Campestre.
- Rodovia Estadual RS-242 – conhecida também como Estrada Santo Antônio, a rodovia liga a Rodovia Estadual RS-020 no município de Taquara à Rodovia Estadual RS-474 próximo ao município Santo Antônio da Patrulha.

Já na porção catarinense da AE, as principais rodovias federais e estaduais a serem utilizadas para acesso à AE e ao traçado são as discriminadas a seguir (ver **Mapa 6.5.6.a**):

- Rodovia Federal BR-101 - responsável pela ligação da capital do estado de Santa Catarina até os municípios que fazem divisa com a AE do empreendimento. Esta rodovia faz a ligação da região do empreendimento com os estados do Paraná e região sudeste do país;
- Rodovia Estadual SC-446 - esta rodovia liga os municípios de Criciúma a Orleans, passando pelos municípios de Siderópolis e Treviso. No município de Siderópolis ela encontra a Rodovia SC-445. Outro trecho da rodovia faz a ligação dos municípios de Nova Veneza e Forquilhinha;
- Rodovia Estadual SC-445 – a rodovia faz o acesso da Rodovia Federal BR-101 ao município de Urussanga, passando pelos municípios de Criciúma e Siderópolis;
- Rodovia Municipal Adelma Pasqualis Savari: a rodovia liga os municípios de Nova Veneza e Siderópolis;
- Rodovia Estadual SC-443 – rodovia que faz o acesso direto do município de Criciúma para Meleiro, conectando as rodovias estaduais SC-446 a SC-447.
- Rodovia Estadual SC-108 – rodovia que se inicia em Joinville e segue até a divisa com o estado do Rio Grande do Sul. NO trecho do empreendimento ela liga os municípios de Forquilhinha e Meleiro, fazendo a conexão entre as rodovias SC-446 e SC-447. Também faz a ligação entre as rodovias estaduais citadas acima, com a rodovia estadual SC-285, no município de Turvo.
- Rodovia Estadual SC-447 – rodovia responsável pela ligação do município de Morro Grande à rodovia federal BR-101, passando pelos municípios de Sapiranga e Araranguá;
- Rodovia Federal BR-285 - é uma rodovia transversal brasileira que inicia em Araranguá, Santa Catarina, atravessa a serra e o planalto gaúchos terminando em São Borja, Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina. Considerando a área do empreendimento, a rodovia faz a ligação entre os municípios de Turvo a Timbé do Sul.

Dessas rodovias, os principais eixos a serem utilizados para acesso à AE a partir de Porto Alegre são a Rodovia Federal BR-290, a Rodovia Estadual RS-020, e a Rodovia Federal BR-285. A partir de Criciúma, na porção catarinense, o acesso à AE é principalmente feito pela Rodovia Estadual SC-443, e pela Rodovia SC-444 seguida da SC-446.

Aeroportos, aeródromos e heliportos na AE ou para acesso à mesma

Na região do empreendimento, mas fora da AE, os aeródromos regionais e aeroportos mais próximos são o Aeroporto Regional Sul Humberto Ghizzo Bortoluzzi (SBJA), no município de Jaguaruna/SC, localizado a 37 km do empreendimento, e o Aeroporto Regional Hugo Cantergiani (SBCX), no município de Caxias do Sul/RS, localizado a 76 km do empreendimento, ambos classificados como "aeródromos polo regionais"; e o Aeroporto Salgado Filho (SBPA), no município de Porto Alegre/RS, localizado a 70 km do empreendimento, classificado como "aeródromo sistêmico".

Na AE, os únicos aeródromos públicos existentes são o Aeroporto Municipal Dominício Freitas – SBCM, localizado em Forquilhinha/SC, classificado como "Aeródromo sem operação regular ou LAS" (a cerca de 9,4 km da diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha), e o aeródromo localizado em Osório, no Rio Grande do Sul (localizado a cerca de 17,9 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2).

Na AE há também o aeródromo privado Sunset Airfield, localizado em São Francisco de Paula, na divisa com Canela (a cerca de 30 km da diretriz preferencial), e o aeródromo de Capivari do Sul, também privado (a cerca de 7,5 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2). Há também a pista de pouso da pousada Recanto do Lago, em Cambará do Sul, a cerca de 5,6 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2.

Os heliportos existentes na região são mostrados no **Quadro 6.5.6.a**, a seguir:

Quadro 6.5.6.a
Heliportos privados mais próximos ao empreendimento

Heliportos privados	Município	Distância da LT (km)
Comandante Nelinho	Araranguá/SC	34
Sunset Airfield	Canela/RS	30
Fazenda Dona Chica	Osório/RS	7

Ferrovias

Dos municípios da AE – SC, há dois deles, Siderópolis e Forquilhinha, que são atravessados pela Ferrovia Tereza Cristina S.A (FTC).

A ferrovia, com malha de 164 km, interliga a região carbonífera ao Porto de Imbituba, passando por 14 municípios (Capivari de Baixo, Imbituba, Laguna, Tubarão, Sangão,

Jaguaruna, Içara, Criciúma, Siderópolis, Morro da Fumaça, Urussanga e Forquilhinha), tendo acesso ao Terminal Intermodal Sul (TIS).

O ramal de Rio Fiorita passa por Siderópolis, e o Ramal de Sangeo vai até Forquilhinha.

Os principais produtos transportados são o carvão mineral (da região carbonífera até o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, em Capivari de Baixo) e produtos cerâmicos (até o porto, para exportação).

Já o transporte ferroviário no estado do Rio Grande do Sul é operado pela empresa Rumo ALL, e possui hoje uma malha de aproximadamente 3.259 km de linhas e ramais ferroviários utilizados somente para o transporte de cargas. Atualmente, vários trechos ferroviários do estado estão desativados ou só operam em época de safra agrícola.

Transporte fluvial

O entorno da área de estudo conta um porto marítimo e um fluvial, bem como alguns rios navegáveis. A aproximadamente 120 km ao norte da AE encontra-se o SCPar Porto de Imbituba/SA (porto marítimo). Já no extremo sul, a aproximadamente 80 km da AE, está o porto de Porto Alegre (porto fluvial).

Dentre os rios navegáveis localizados no entorno da AE estão parte do rio Gravataí, rio Sinos, rio Caí e rio das Antas, bem como a Lagoa dos Patos.

Não há interferência do empreendimento nesse modal de transporte.

Dutovias

Na AE há dois dutos, o GASBOL – Gasoduto Bolívia – Brasil, no trecho Siderópolis – Porto Alegre, que é acompanhado pela diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 no trecho do cânion, em Timbé do Sul.

Também se encontra na AE um trecho do oleoduto OSCAN, que tem origem no Terminal de Osório/RS, operado pela subsidiária Transpetro, e segue até a Refap - Refinaria Alberto Pasqualini, em Canoas/RS. A LT cruza com o oleoduto na passagem a Oeste da Lagoa dos Barros.

6.5.7
Comunicação e Informação

Esta Seção procura mostrar um quadro básico sobre a existência de meios de comunicação e informação nos municípios da AE no Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A **Tabela 6.5.7.a** mostra os principais meios de comunicação existentes nos municípios da AE no Rio Grande do Sul em 2014, segundo a base de dados do IBGE. As informações do MUNIC são prestadas pelas Prefeituras Municipais.

Tabela 6.5.7.a
Meios de comunicação nos municípios da AE no Rio Grande do Sul – 2014

Meios de Comunicação	Capivari do Sul	Osório	Caraá	Santo Antônio da Patrulha	Rolante	Riozinho	São Francisco de Paula	Cambará do Sul	São José dos Ausentes
Jornal impresso local - existência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Revista impressa local - existência	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Rádio AM local - existência	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Rádio FM local - existência	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Rádio comunitária - existência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
TV comunitária - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Geradora de TV - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Provedor de internet	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Canais de TV aberta captados no município	Mais de 5	Cinco	Nenhum	Três	Dois	Um	Mais de 5	Um	Nenhum

IBGE. MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Suplemento de Cultura – 2014).

Como se pode observar, havia Rádio Comunitária em quase todos os municípios, exceto em Riozinho. Revistas impressas locais estavam presentes apenas em Osório e São Francisco de Paula.

Rádio AM local estava presente apenas em Osório e Santo Antônio da Patrulha, e jornal impresso havia em quase todos os municípios, menos em Riozinho e Cambará do Sul.

Não havia TV comunitária em nenhum dos municípios da AE - RS, e geradora de TV só estava presente em Cambará do Sul.

A existência de canais de TV aberta captados no município variava de nenhum, em Caraá e São José dos Ausentes, a mais de cinco, em Capivari do Sul e São Francisco de Paula.

A **Tabela 6.5.7.b**, por sua vez, mostra os principais meios de comunicação existentes nos municípios da AE em Santa Catarina, em 2014, segundo a base de dados do IBGE.

Dos 06 municípios da AE - SC, 04 não possuíam jornal impresso local, com exceção de Morro Grande e Nova Veneza. No caso de Morro Grande, este era o único meio de comunicação, além da TV aberta.

Rádio comunitária local estava presente em Siderópolis e Forquilhinha, e provedor de Internet só não havia em Morro Grande e Siderópolis.

Tabela 6.5.7.b
Meios de comunicação nos municípios da AE em Santa Catarina – 2014

Meios de Comunicação	Timbé do Sul	Morro Grande	Nova Veneza	Treviso	Siderópolis	Forquilhinha
Jornal impresso local - existência	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Revista impressa local - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Rádio AM local - existência	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Rádio FM local - existência	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
Rádio comunitária - existência	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
TV comunitária - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Geradora de TV - existência	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Provedor de internet	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Canais de TV aberta captados no município	Um	Dois	Dois	Três	Três	Cinco

IBGE. MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Suplemento de Cultura – 2014).

Forquilhinha era o município que possuía o maior número de meios de comunicação, estando presentes Rádio FM local, Rádio comunitária local, provedor de Internet e cinco canais de TV aberta.

Foi realizado um levantamento das mídias radiofônicas locais e impressas disponíveis nos municípios da AE. Os resultados são apresentados nos **Quadros 6.5.7.a** a **6.5.7.d**, a seguir.

Quadro 6.5.7.a
Rádios existentes nos municípios da AE no Rio Grande do Sul

Capivari do Sul
Rádio Capivari FM 91.3 FM
Osório
Rádio Jovem Pan FM Osório103.1 FM Rádio Momento FM 98.1 FM Rádio Osório FM 106.9 FM
Santo Antônio da Patrulha
Rádio Itapuí 1170 AM
Rolante
Rádio Karisma FM 98.1 FM
São Francisco de Paula
Rádio Princesa 101.9 FM
São José dos Ausentes
Rádio Monte Carmelo FM 87.9 FM

Quadro 6.5.7.b
Rádios existentes nos municípios da AE em Santa Catarina

Timbé do Sul
Rádio Nova 104.9 FM
Forquilhinha
Rádio Onda Jovem 107.5 FM
Nova Veneza
Rádio Voz da Vida 104.3 FM

Quadro 6.5.7.c
Jornais em circulação nos municípios da AE no Rio Grande do Sul

Osório
Jornal Bons Ventos Jornal Momento Jornal Rota do Mar
Santo Antônio da Patrulha
Folha Patrulhense

Quadro 6.5.7.d
Jornais em circulação nos municípios da AE em Santa Catarina

Forquilhinha
Forquilhinha Notícias (online)
Nova Veneza
Portal Veneza (online)

Os serviços de telefonia móvel na região formada pelos municípios da AE no Rio Grande do Sul são realizados por quatro operadoras. É importante destacar que, mesmo havendo cobertura, essa não é completamente eficiente em todo o território municipal, havendo muitas áreas descobertas. Em geral, a cobertura de telefonia é pior em áreas rurais ou afastadas de núcleos urbanos.

As operadoras CLARO e VIVO possuem cobertura em todos os municípios da AE - RS. Em São José dos Ausentes e Riozinho não há cobertura das operadoras TIM e OI, e no município de Caraá apenas a operadora TIM não possui cobertura. Nenhum dos municípios da AE no Rio Grande do Sul é coberto pela operadora NEXTEL.

Assim como os municípios da AE - RS, os municípios na AE - SC possuem cobertura de quatro operadoras, sendo que apenas Timbé do Sul conta com cobertura da operadora NEXTEL. O município de Morro Grande não conta com cobertura das operadoras CLARO e VIVO, Treviso conta apenas com cobertura da TIM e Timbé do Sul não é abrangido com o sinal da CLARO.

Com base nos dados acima, verifica-se que será possível alcançar a população interessada de todos os municípios para a divulgação das Audiências Públicas, já que todos eles dispõem de meios de comunicação. Embora muitos municípios da AE não

contem com a circulação de jornais impressos ou rádios AM/FM locais, eles contam com outros meios de comunicação, como rádios comunitárias e canais de TV aberta.

Além da divulgação em jornais e estações de rádio regionais, a divulgação para as Audiências Públicas prevê outros canais, abaixo listados, que garantirão a abrangência necessária das ações.

- Colocação de cartazes em estabelecimentos comerciais, pontos de ônibus, postos policiais, igrejas, entre outros, nas localidades situadas na faixa de 500 m para cada lado da diretriz preferencial da LT;
- Envio de convites e material informativo às partes interessadas (proprietários afetados, autoridades e representantes da sociedade civil organizada dos municípios interceptados);
- Colocação de faixas;
- Divulgação com carro ou moto de som.

6.5.8
Terras Indígenas

Conforme definição encontrada na Constituição Federal de 1988, artigo 231, parágrafo primeiro, são consideradas terras tradicionalmente ocupadas pelos índios aquelas "por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seu usos, costumes e tradições". Essas terras são consideradas bens da União, mas é reconhecida aos índios a posse permanente e o usufruto exclusivo das riquezas do solo, rios e lagos nelas existentes, uma vez que a Constituição consagrou o princípio de que os índios são os primeiros moradores da terra, estabelecendo, assim, a fonte primária de seu direito, anterior a qualquer outro. Cabe ao Poder Público a promoção de tal reconhecimento, ou seja, é de responsabilidade do Estado delimitar e realizar a demarcação física dos seus limites sempre que uma comunidade indígena ocupar determinada uma área nos moldes do artigo acima mencionado.

Para verificação da existência de Terras Indígenas (TI) na AE foi feita consulta ao *site* da Fundação Nacional do Índio (FUNAI[2]), onde é possível levantar a presença de TIs nos diferentes estados do Brasil, bem como informações relativas ao tipo de etnia, município(s), superfície, fase de procedimento e modalidade da TI (nos termos da legislação vigente, CF/88, Lei Nº 6001/73, Estatuto do Índio, Decreto Nº 1775/96).

De acordo com o *site* da FUNAI, foram identificadas cinco TIs na AE, das quais quatro estão regularizadas e uma está em fase de estudo, três são tradicionalmente ocupadas e duas são reservas indígenas. O **Quadro 6.5.8.a** apresenta informações a respeito das TIs situadas no interior da AE.

[2] http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas

Quadro 6.5.8.a
Dados relativos às Terras Indígenas situadas na AE

Terra Indígena	Etnia	UF	Município	Superfície (ha)	Fase do Procedimento	Modalidade
Guarani Barra do Ouro	Guaraní	RS	Caraá, Riozinho, Maquiné	2.268,60	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Varzinha	Guarani Mbya	RS	Caraá, Maquiné	776,2761	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Estrada do Mar	Guarani Mbya	RS	Osório	45	Regularizada	Reserva Indígena
Rio Capivari - Porãi	Guaraní	RS	Capivari do Sul	0	Em Estudo	Tradicionalmente ocupada

Notas: *Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas:* São as terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96. *Reservas Indígenas*: São terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que também pertencem ao patrimônio da União, mas não se confundem com as terras de ocupação tradicional. Existem terras indígenas, no entanto, que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são reconhecidas como de ocupação tradicional.

No banco de dados georreferenciados do *site* da FUNAI, foi possível obter as delimitações das TIs identificadas na AE, com a finalidade de verificar sua proximidade em relação ao empreendimento, considerando os afastamentos estabelecidos pelo Anexo I da Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015/2015, que, no caso da tipologia de empreendimento Linha de Transmissão, é de 8 km em regiões que compõem a Amazônia Legal e de 5 km nas demais regiões fora da Amazônia Legal, sendo este último o caso da LT objeto deste EIA.

Como mostra o **Mapa 6.5.8.a - Mapa de Terras Indígenas (TIs) e Comunidades Remanecentes de Quilombos (CRQs) na AE**, a TI mais próxima do empreendimento é a TI Guarani Barra do Ouro, que se situa a cerca de 15 km da diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e tem seu território dividido em três municípios: Caraá, Riozinho e Maquiné (RS). As TIs Varzinha e Estrada do Mar estão ainda mais distantes do empreendimento, a cerca de 21 e 28 km, respectivamente.

As **Figuras 6.5.8.a** e **6.5.8.b** demonstram em imagens do Google Earth a localização das TIs identificadas na AE e sua distância em relação ao empreendimento.

A TI Rio Capivari – Porãi ainda está em fase de estudo, por isso não possui delimitação de seu território, não sendo possível obter informações dos limites territoriais junto à FUNAI. Desta forma, a **Figura 6.5.8.c** apresenta apenas o ponto de localização desta TI ainda em fase de estudo disponibilizado pela FUNAI.

Com base nestas informações, pode-se dizer que não há nenhuma TI situada dentro dos limites estabelecidos pelo Anexo I da Portaria Interministerial Nº 60/2015 em relação ao empreendimento.

Legenda

- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Comunidades Remanescente de Quilombos
- Terras Indígenas
- Municípios Interceptados
- Limite de Município

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 5 10 20 30km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: Funai - INCRA: acessado 27/03/2019.

Cliente:

NEOENERGIA **EKTT 5** Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

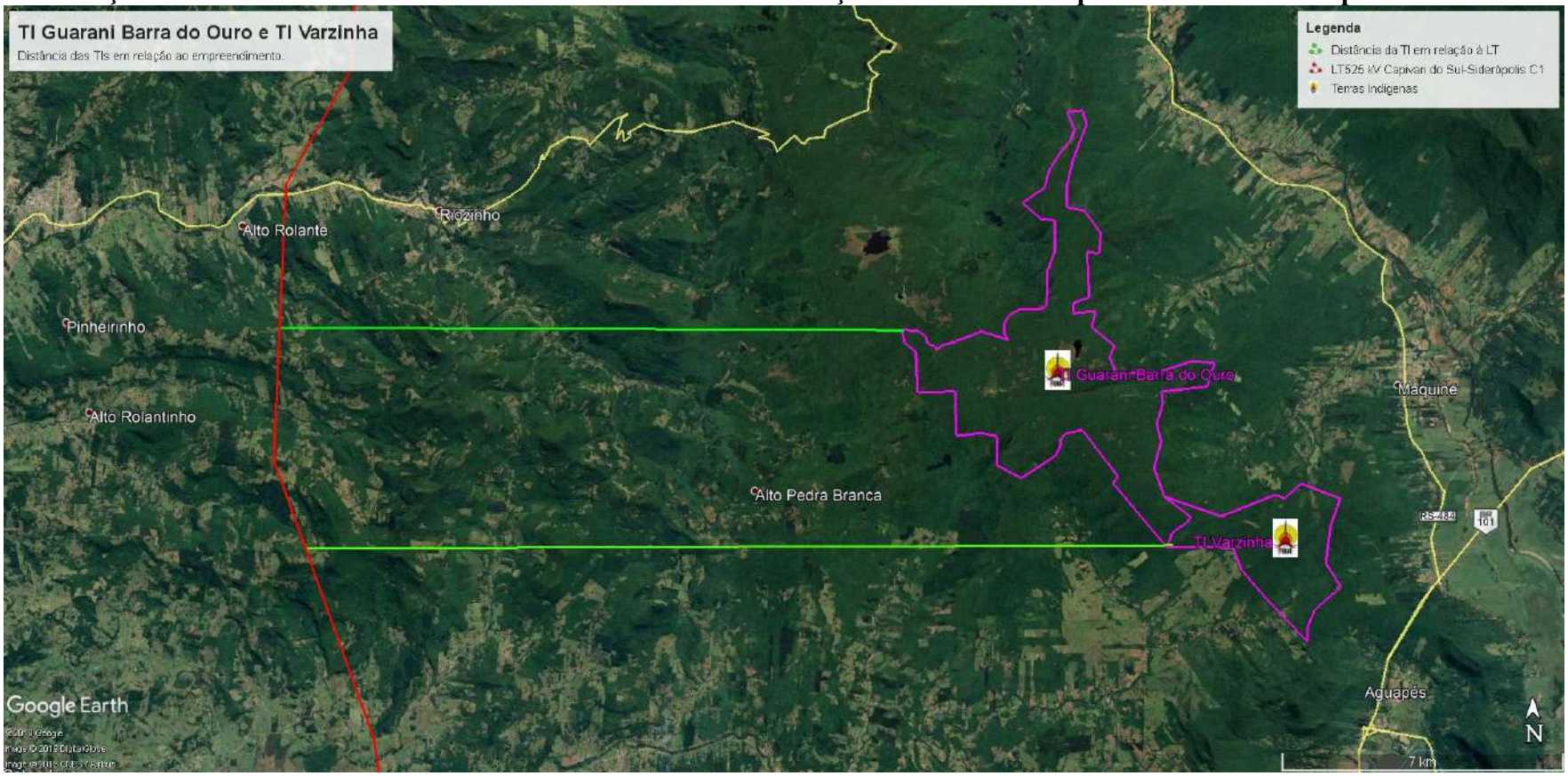
Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.5.8.a **Mapa de Terras Indígenas (TIs) e Comunidades Remanescente de Quilombos (CRQs)**

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:650.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

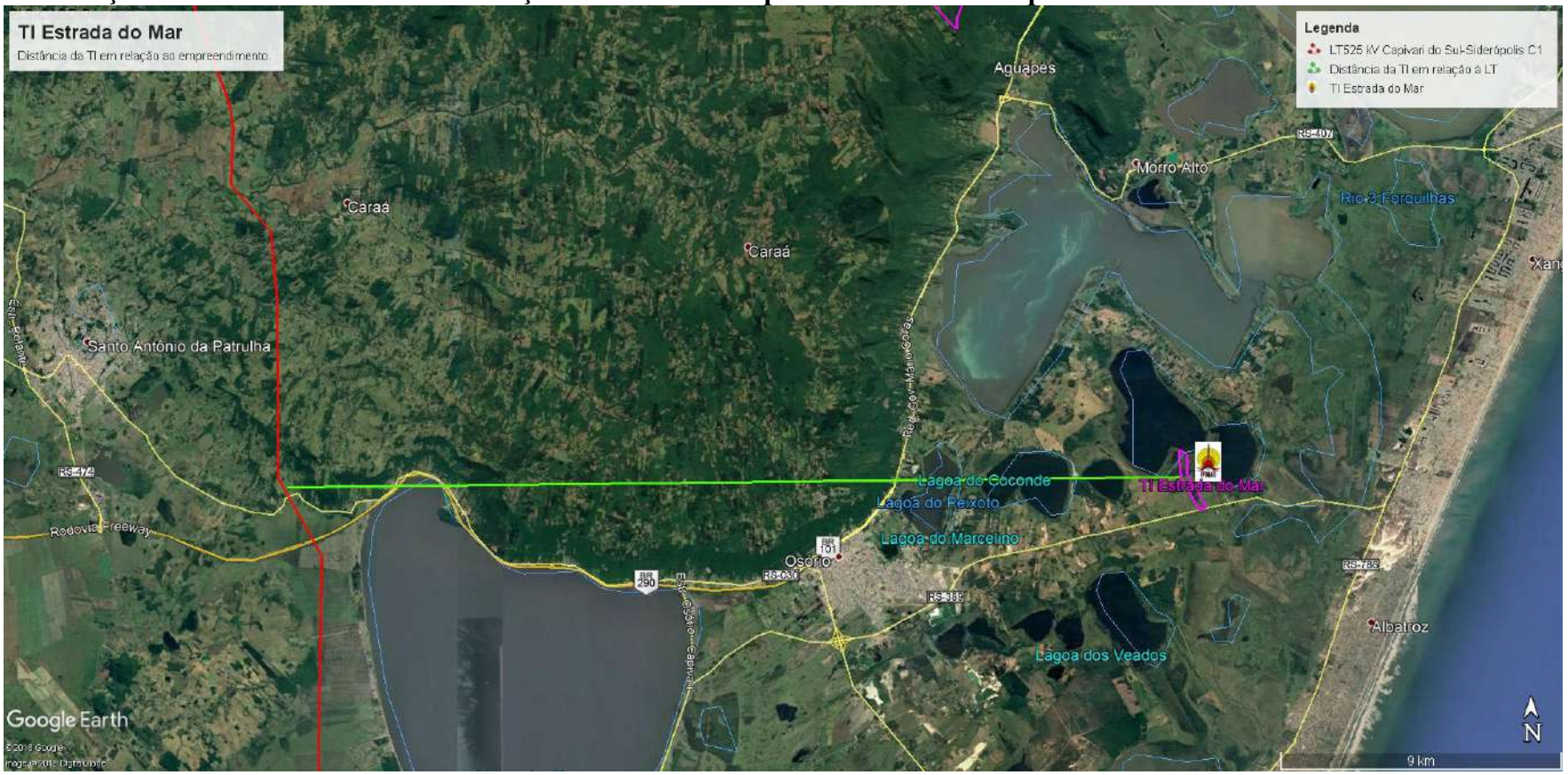
JGP Consultoria e Participações Ltda.

Figura 6.5.8.a
Localização da TI Guarani Barra do Ouro e da TI Varzinha em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2



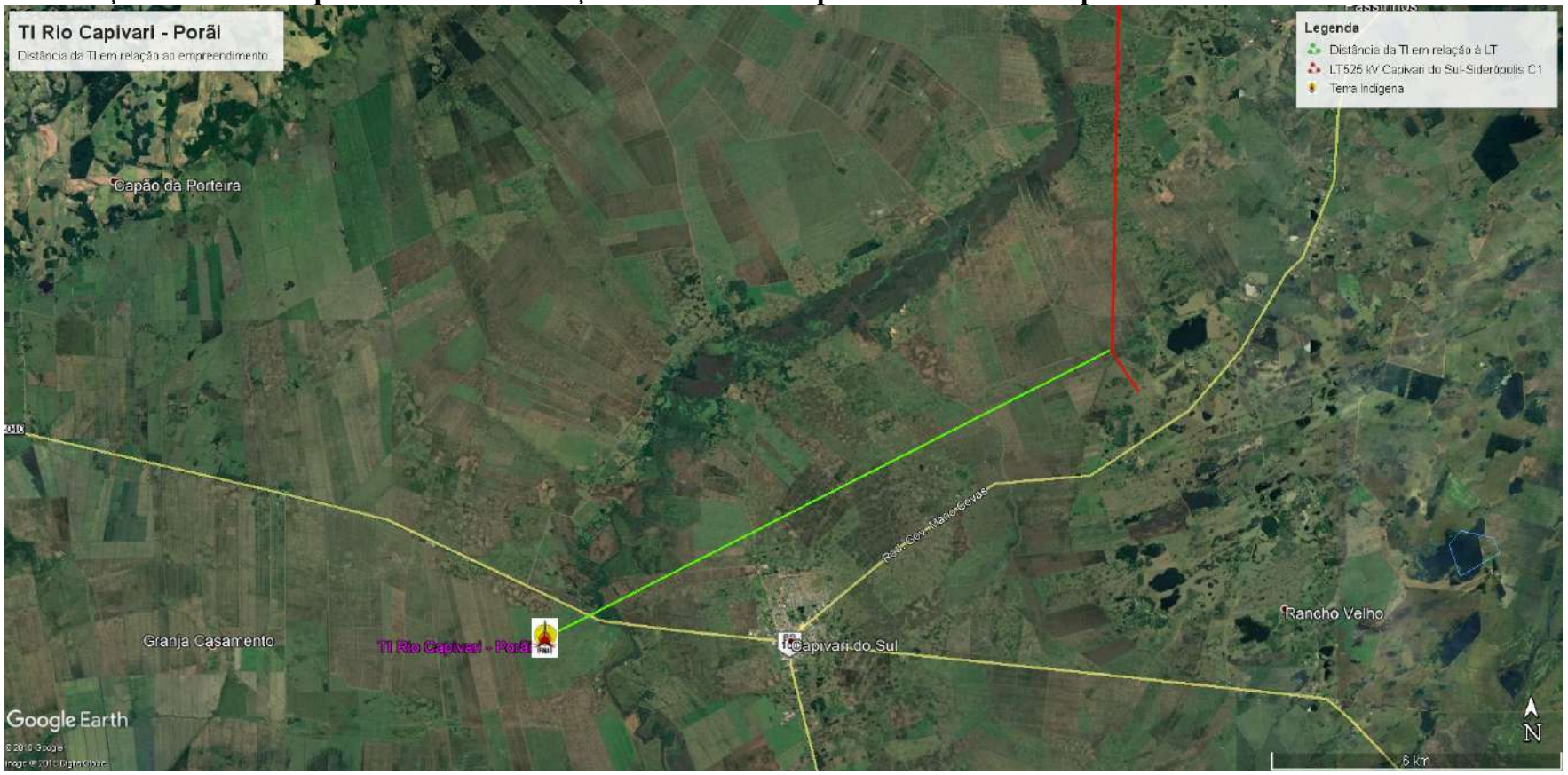
Base: Google Earth.

Figura 6.5.8.b
Localização da TI Estrada do Mar em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2



Base: Google Earth.

Figura 6.5.8.c
Localização da TI Rio Capivari - Porãi em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2



Base: Google Earth.

6.5.9
Terras Quilombolas

Para levantar a existência de Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) nos municípios da AE foi consultado o *site* da Fundação Cultural Palmares (FCP), uma vez que o 4º do art. 3º do Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, reserva ao órgão citado a competência pela emissão de certidão às comunidades quilombolas e sua inscrição em cadastro geral.

No banco de dados da FCP[3] é possível consultar todas as certidões expedidas às CRQs até o momento. Para este EIA, quando o *site* foi consultado, os dados estavam atualizados até a portaria nº 34/2019, publicada no DOU de 18/02/2019.

Nos 15 municípios que compõem a AE foram identificadas apenas duas comunidades quilombolas, ambas localizadas no estado do Rio Grande do Sul (conforme já apresentado no **Mapa 6.5.8.a – Mapa de Terras Indígenas (TIs) e Comunidades Remanecentes de Quilombos (CRQs) na AE**). A CRQ Costa da Lagoa, situada no município de Capivari do Sul/RS e que teve sua certificação emitida em 2006, e a CRQ Morro Alto, localizada nos municípios de Maquiné e Osório, e cuja certificação ocorreu no ano de 2006.

O **Quadro 6.5.9.a** apresenta as informações a respeito do processo de certificação das CRQs situadas na AE junto à FCP.

Quadro 6.5.9.a
Dados relativos às CRQ situadas na AE

Estado	Município	CRQ	ID Quilombola	Nº do Processo na FCP	Nº da Portaria de Certificação	Data da Portaria no DOU
RS	Capivari do Sul	Costa da Lagoa	2.099	01420.001967/2006-24	29/2006	13/12/2006
RS	Maquiné/Osório	Morro Alto	27	01420.000014/2003-04	19/2004	04/06/2004

Para informações espaciais sobre os limites territoriais das CRQs identificadas foi consultado o *site* do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA[4], o qual, conforme o Decreto nº 4.887, de 2003, é a autarquia competente (na esfera federal) pela titulação dos territórios quilombolas.

De acordo com os dados do INCRA, ambas as comunidades possuem o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) publicado no Diário Oficial da União (DOU). A CRQ Costa da Lagoa, cuja publicação do RTID ocorreu em maio de 2016, possui uma área de aproximadamente 50 hectares, onde vivem 37 famílias. Já a CRQ Morro Alto, cuja publicação do RTID ocorreu em março de 2011, possui uma área muito maior, de 4.564,43 hectares, onde se distribuem 456 famílias. O **Quadro 6.5.9.b**

[3] Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) atualizadas até a Portaria Nº 24/2019, publicada no DOU de 18/02/2019. Em: http://www.palmares.gov.br/sites/mapa/crqs-estados/crqs-rs-19022019.pdf
[4] Relação de processos de regularização abertos no INCRA em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/incra-processosabertos-quilombolas-v2.pdf

resume as informações relativas à situação fundiária das CRQs na AE.

Quadro 6.5.9.b
Dados relativos à situação fundiária das CRQs situadas na AE

Estado	Município	CRQ	Nº do Processo no INCRA	Área/ha	Nº de Famílias	Edital do RTID no DOU
RS	Capivari do Sul	Costa da Lagoa	54220.001402/2011-27	48,9367	37	03 e 04/05/16
RS	Maquiné/Osório	Morro Alto	54220.001201/2004-09	4.564,43	456	15 e 16/03/11

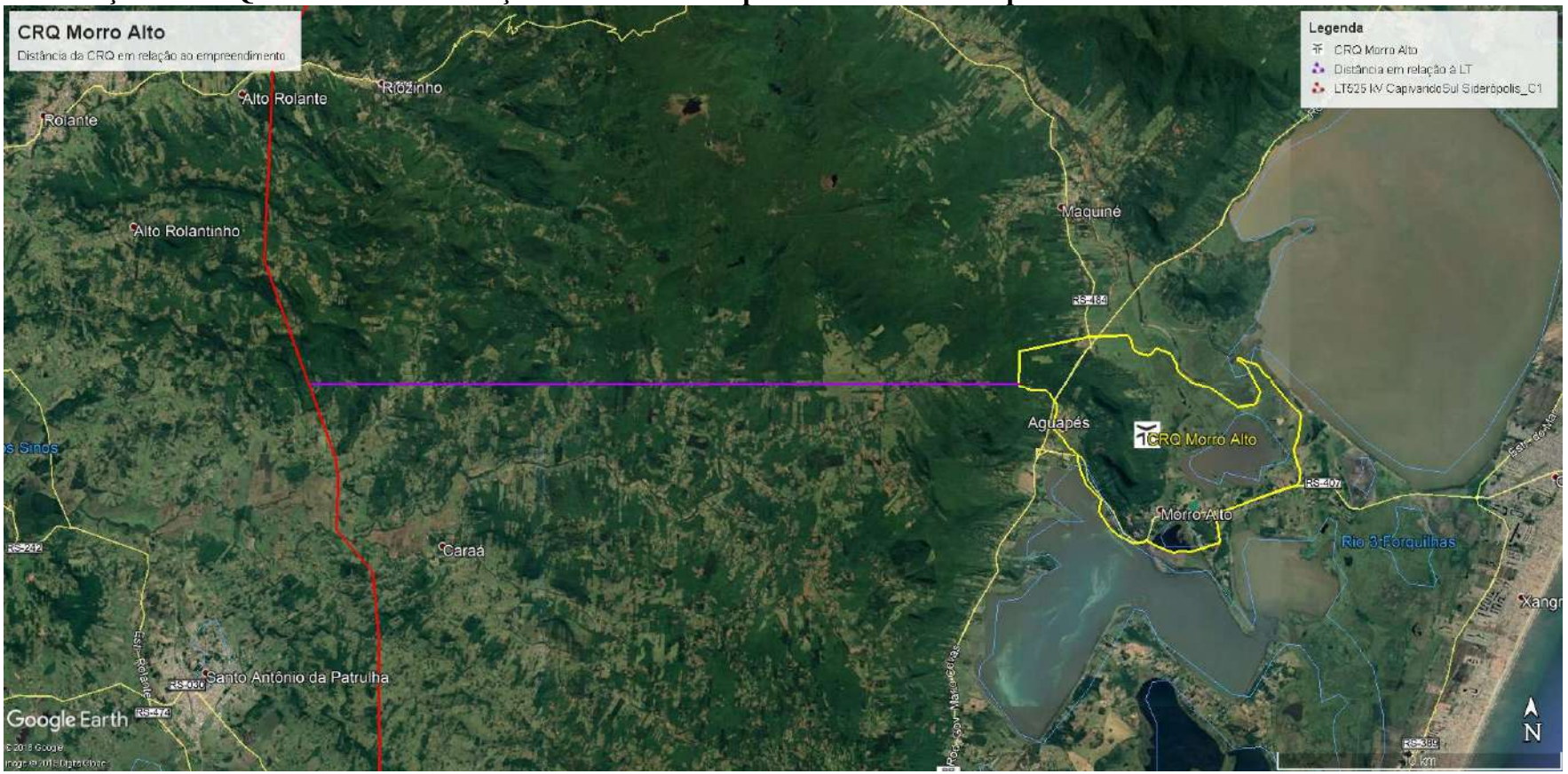
Para obtenção dos limites territoriais das duas Comunidades Remanescentes de Quilombos situadas na AE foram solicitadas, à Superintendência regional do INCRA no Rio Grande do Sul, as informações georreferenciadas das propriedades delimitadas.

Com base no Anexo I da Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015, as distâncias mínimas a serem respeitadas pelos empreendimentos em relação às Terras Quilombolas são as mesmas das TIs, já mencionadas na Seção anterior, ou seja, 8 km em regiões que compõem a Amazônia Legal e de 5 km nas demais regiões fora da Amazônia Legal.

De acordo com os limites territoriais obtidos por intermédio do INCRA, a CRQ Morro Alto, situada nos municípios de Maquiné e Osório (RS), encontra-se a aproximadamente 25 km de distância da diretriz preferencial do empreendimento (**Figura 6.5.9.a**), ou seja, bem acima dos 5 km definidos pela Portaria Nº 60/2015 (já que a LT está fora da Amazônia Legal). A CRQ Costa da Lagoa, por sua vez, situada no Distrito de Santa Rosa, município de Capivari do Sul (RS), está situada a cerca de 14 km de distância da SE Capivari do Sul, respeitando também os 5 km (**Figura 6.5.9.b**).

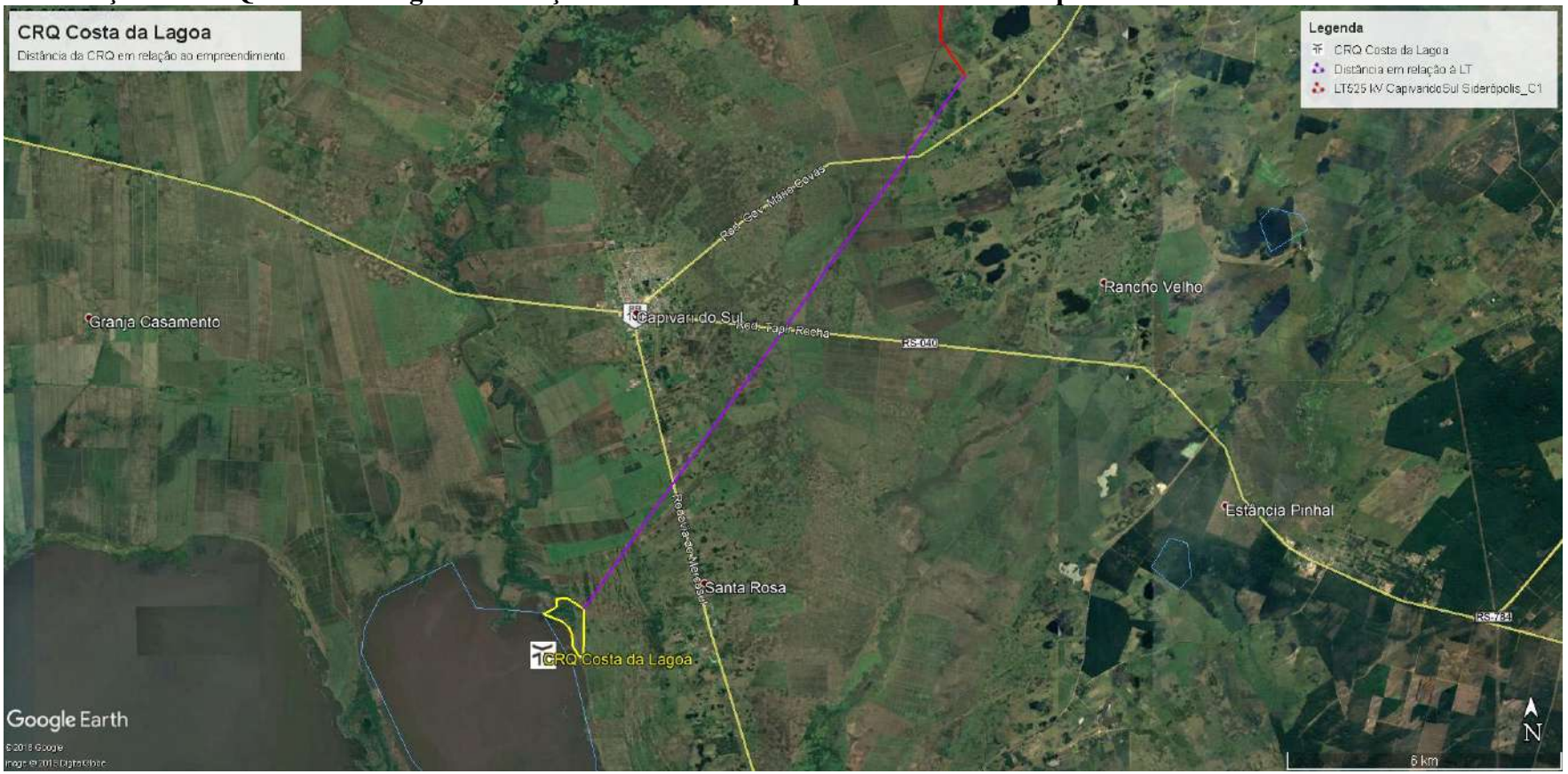
Portanto, nenhuma das Comunidades Remanescentes de Quilombos situadas na AE do empreendimento em licenciamento encontram-se a menos de 5 km de distância da diretriz preferencial da LT, ou seja, estão fora dos limites previstos pelo Anexo I da Portaria Interministerial Nº 60, de 24 de março de 2015.

Figura 6.5.9.a
Localização da CRQ Morro Alto em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2



Base: Google Earth.

Figura 6.5.9.b
Localização da CRQ Costa da Lagoa em relação à LT 525 kV Capivari do Sul – Sideropólis 2



6.5.10
Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico

Os Bens Culturais no Brasil são definidos e protegidos por um conjunto de leis e portarias que regem a matéria (Constituição Federal de 1988, Lei Federal no 3924/1961, Resoluções CONAMA nº 001/1986 e 237/1997). O órgão responsável pela proteção e fiscalização dos estudos direcionados aos bens culturais é o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Este possui as seguintes portarias que regulam os estudos, a saber:

- Bens Tombados e Valorados (patrimônio material) nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07;
- Bens Registrados (patrimônio imaterial), nos termos do Decreto nº 3.551/00;
- Bens Arqueológicos nos termos da Instrução Normativa no 01/2015.

Neste sentido, os estudos relacionados aos bens culturais do presente empreendimento iniciaram com o envio da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), conforme procedimento solicitado pelo IPHAN. O mesmo emitiu o Termo de Referência Específico no 9/CNL/GAB PRESI, isentando e solicitando a realização das seguintes pesquisas:

- Para os bens arqueológicos, o empreendimento recebeu o enquadramento de nível IV em função de sua tipologia (anexo II da IN IPHAN n°01/2015) e caracterização (anexo I da IN IPHAN n°01/2015). Dessa forma, será necessária a apresentação do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAPIPA) que, por sua vez, será precedido por um Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAPIPA). Este foi protocolado no IPHAN-DF dia 15/04/2019 e se encontra em análise pela equipe técnica responsável. Após a publicação da permissão de pesquisa no Diário Oficial da União, os estudos serão iniciados em campo.

- Não há previsão de impacto aos bens Tombados, Valorados e Chancelados ou processos abertos para esse fim nos municípios abrangidos pelo empreendimento. Assim não há a necessidade de realização das pesquisas neste âmbito.

- Em relação aos bens Registrados (patrimônio imaterial) na área do empreendimento existe a possibilidade de ocorrência de Capoeira (Ofício de Mestres e Roda de Capoeira). Dessa forma, será necessária a realização do Relatório de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Registrados – patrimônio imaterial (RAIPI).

Depois de concluídos os trabalhos da primeira fase visando à obtenção da Licença Previa (LP) para o empreendimento, as pesquisas têm continuidade no âmbito dos bens arqueológicos com a realização do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, visando à obtenção da anuência para a Licença de Instalação. Caso este último identifique impacto aos bens arqueológicos porventura encontrados na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, há a necessidade de realização do Programa de Gestão ao Patrimônio Arqueológico visando a mitigar os impactos

identificados.

A seguir apresenta-se a contextualização Etnohistórica e Arqueológica da região onde será instalado o empreendimento.

6.5.10.1
Contextualização Etnohistórica

A área de estudo, que se estende do Extremo Sul Catarinense à porção Nordeste e leste do Rio Grande do Sul, foi assinalada pela presença de diferentes populações nativas, antes do estabelecimento dos colonizadores Europeus na região. O que é atestado a partir do início do século XVI, com a chegada dos primeiros viajantes ao litoral.

As primeiras incursões europeias em solo catarinense ocorreram a partir de 1503 (CAMPOS; LINO, 2003). Pino Pamier Gonneville chegou a São Francisco do Sul em 1504. Posteriormente, Juan Dias Solis atracou no litoral catarinense em 1515, nomeando as águas entre a ilha de Santa Catarine e o continente de Baía dos Perdidos (por ocasião de um naufrágio ocorrido) (IBGE-Cidades).

Outros desbravadores lembrados na literatura por terem passado em Santa Catarina são Cristóvão Jacques, em 1521; Sebastião Caboto, em 1526; Rodrigo de Acuña, em 1527; e Sebastião Alvar Nuñes Cabeza de Vaca, em 1541.

O atual território do Rio Grande do Sul registra a chegada europeia um pouco mais tarde, face ao litoral de Santa Catarina. O seu território ainda era ocupado essencialmente por grupos indígenas até quase um século após 1500. E com a chegada dos primeiros jesuítas, por volta de 1626, deu início a uma nova etapa na história regional. Neste momento da história, tem-se a abertura das ações de adestramento, extermínios sistemáticos e o confinamento dos sobreviventes das populações nativas.

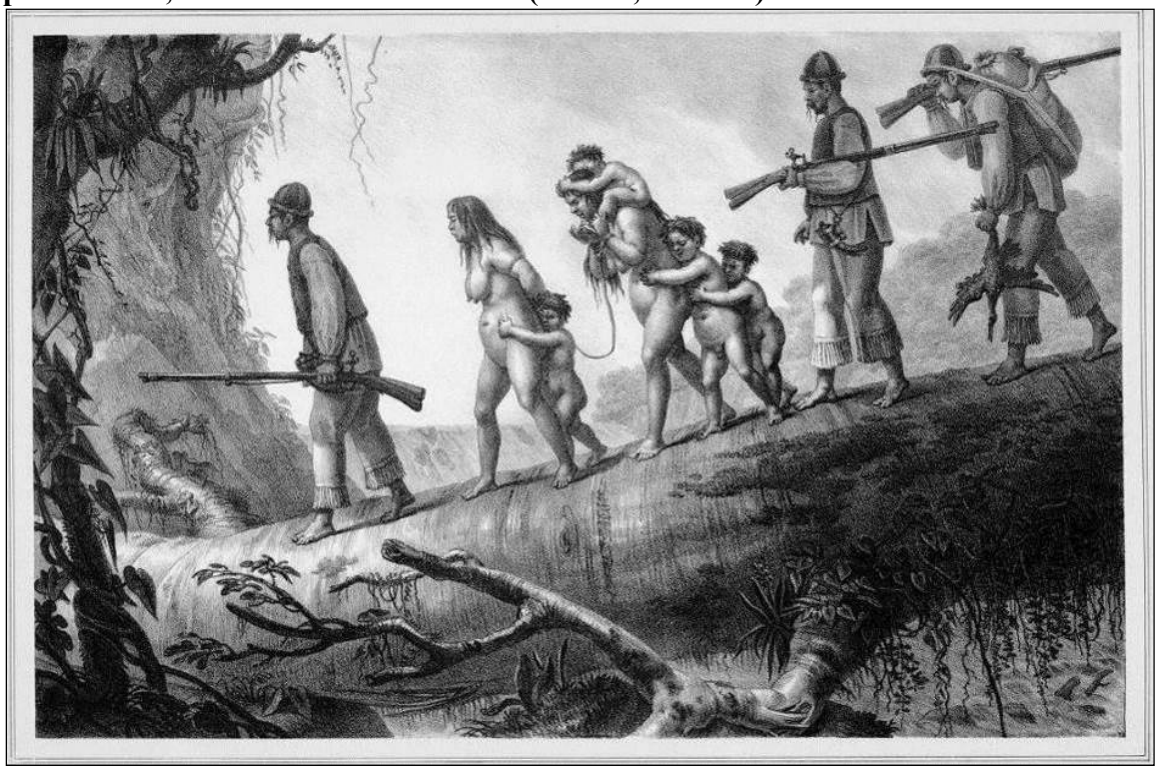
Assim, as fontes historiográficas dão conta de que o litoral de Santa Catarina e a porção Nordeste e Leste do Rio Grande do Sul eram habitadas por populações do tronco linguístico Tupi-Guarani e por grupos do tronco Macro-Jê à época da chegada europeia (**Figura 6.5.10.1.a**).

Figura 6.5.10.1.a
Detalhe da localização dos grupos indígenas relacionados aos troncos linguísticos Macro-Jê (em castanho) e Tupi (em amarelo) (incisão retirada de NIMUENDAJU, 2017 [1944])

Tronco linguístico Tupi-guarani

Alfred Métraux (1927) afirma que os colonizadores atribuíram o etnômio carijó aos grupos guarani do litoral, o que perdurou até meados do século XVII, quando começaram a ser denominados como guarani. Com a chegada dos colonizadores portugueses e espanhóis nos séculos XVI a XVIII, a história guarani passou a ser marcada pela presença missionária dos jesuítas, bem como pela ameaça de exploradores que buscavam braços para escravizar e terras para conquistar (**Figura 6.5.10.1.b**).

Figura 6.5.10.1.b
Detalhe de desenho de Debret, demonstrando soldados a conduzir índios prisioneiros, na Província de Curitiba (Debret, 1834:81)



O território guarani compreendia as terras baixas, do litoral até a bacia do Paraná-Paraguai, com uma história marcada por movimentos de traslados em seus lugares de ocupação. O padrão espacial está relacionado com áreas de várzeas restritas com mobilidade alta e de curta duração, bem como em extensas áreas de várzea com aldeias mais estáveis. O crescimento populacional também parece concorrer à causa de novas migrações, ocupando outros locais próximos de cursos d´água (NOELLI, 2000).

A estrutura social na aldeia era organizada em famílias nucleares extensas, com graus de parentesco dispostos numa localidade ou região. Havia líderes que geralmente dirigiam grupos familiares agindo na tomada de decisões, e os líderes intelectuais, religiosos e/ou curadores (SCHMITZ, 1991).

As aldeias eram compostas por grandes casas comunais, com capacidade para abrigar de 10 a 60 famílias. As habitações tinham base quadrangular e apresentavam cobertura de sapé que descia até o chão, formando frontões com comprimento aproximado de 18 metros e largura de 8 metros (**Figura 6.5.10.1.c**).

Figura 6.5.10.1.c
Vista parcial de moradia em aldeia kaiowá

Fonte: Shaden (1949) *apud* Instituto Socioambiental.

O território guarani era entrecortado por trilhas que interligavam as aldeias, áreas de roçado, de caça, formando conjuntos unidos politicamente por alianças regionalizadas. Também se constata um sistema de troca de sementes, o que garantiu disseminação de espécies vegetais (NOELLI, 2000).

As atividades horticultoras eram voltadas para subsistência, com recurso a técnica de corte e queima. Neste tipo de manejo abriam-se clareiras em meio à mata e queimava-se a área (aproveitando a incorporação de nutrientes básicos pelas cinzas). As lavouras eram afixadas nas proximidades do assentamento, e em algum momento o local era deixado em pousio, podendo ser reutilizado cerca de 10 ou 15 anos depois do abandono. Cultivavam aipim, abóbora, batata-doce, amendoim, feijão, cará, milho e outros gêneros alimentícios (SCHMITZ, 1991).

Nos assentamentos e nas plantações eram depositados vários materiais de origem orgânica, o que altera as propriedades físico-químicas do solo deixando manchas escuras no terreno. Tipo de depósito cultural comumente encontrado em sítios arqueológicos guarani (LAVINA, 2000; VIANA, *et al*., 2017).

A caça, a pesca e a coleta complementavam a atividade agrícola. Várias espécies de larvas eram cultivadas intencionalmente, através da derrubada para o apodrecimento de certas espécies arbóreas ou coletadas durante seus ciclos naturais (NOELLI, 2000).

Utilizavam a área de captação de recursos para extração de uso medicinal e de matéria-prima à produção de utensílios e artesanatos. A cerâmica era prática marcante. Faziam potes, pratos e outros recipientes de armazenamento (onde se colocava também parte da colheita), com diferentes tratamentos de superfície, padrões decorativos baseados na pintura e na incisão, bem como funcionalidades gerais. A cerâmica é um dos principais elementos constitutivos da cultura material Guarani (LAVINA, 2000).

Tronco linguístico Jê: Xokleng e Kaingang

Xokleng

Os Xokleng começam a ser citados pela documentação a partir do século XVIII, sendo que o maior volume de informações provém dos séculos XIX e XX. Eram conhecidos como botocudos por conta dos enfeites labiais que utilizavam, e também como bugres (termo pejorativo, utilizado no Sul do Brasil para se designar a qualquer etnia nativa) (SANTOS, 1973).

O território xokleng compreendia a região de Mata Atlântica, em sua região intermediária, situada entre o litoral e o planalto do Paraná, Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (LAVINA, 1994).

Os xokleng viviam em grupos de caça com de 30 a 50 indivíduos, em regime de nomadismo estacional de subsistência. Sua mobilidade era dada de acordo com as mudanças das estações, quando havia escassez de alimentos (LAVINA, 2000).

Ofereceram grande resistência à imigração europeia, principalmente a partir de meados do século XIX até a segunda metade do século XX. Dominavam um território extenso, porém os conflitos com os colonizadores foram constantes, uma vez que seu espaço estava a ser invadido por imigrantes. Foram perseguidos e exterminados por caçadores profissionais, os bugreiros (LAVINA, 1994).

Os poucos remanescentes foram destinados, em 1926, a uma extensão de 20.000 hectares. Em 1965 a área foi demarcada com 14.56 hectares, sendo denominada em 1975 como Terra Indígena Ibirama.

Kaingang

Os kaingang aparecem na literatura inicialmente em descrições feitas por viajantes, missioneiros e escritores, como, por exemplo, os escritos do Padre Chagas Lima em 1821, ou de Visconde de Taunay publicado em 1931. Estudos mais elaborados sobre as sociedades kaingang aparecem com Kurt Nimuendajú em 1913 e Hebert Baldus em 1937 (FÜBRINGER, 2010, p. 12).

O território compreendia as terras altas, desde o interior do estado de São Paulo até o a região Centro-Norte do Rio Grande do Sul. Ocupando áreas extensas recobertas por campos intercalados a bosques e floresta de araucárias (MOTA, 2002), convergindo à espaços de caça e coleta.

O início da colonização

A ocupação colonial na região Sul do Brasil começou com os bandeirantes e com as instalações das missões jesuíticas nos séculos XVI, XVII e XVIII. O Tratado de Tordesilhas (1494) dividiu os domínios portugueses e espanhóis.

Contudo, a importância econômica Cisplatina, pela prata e pelo desenvolvimento comercial, fez com que fosse desencadeado um conflito histórico entre as coroas portuguesa e espanhola pela região. Portugal, então, começou a ocupar espaços pertencentes à América Espanhola (SILVA *et al*., 2012).

Neste mesmo momento o litoral de Santa Catarina, que tinha pouco interesse econômico à época, começou a ganhar status de ponto de paragem para embarcações que buscavam se chegar ao estuário do rio da Prata. A ilha de Santa Catarina tornou-se o último porto com capacidade para abrigar grandes esquadras antes do rio Prata, a servir como local de abastecimento e reparos, sobretudo para espanhóis, o que fez com que vários barcos viessem a naufragar no litoral catarinense.

Na segunda metade do século XVII constituem-se, no litoral catarinense, alguns povoados por famílias portuguesas, disputando terra com grupos indígenas. A primeira povoação foi instalada em Laguna, no ano de 1551, por Juan de Salazar que, ajudado por índios Carijó, constrói uma vila para abrigar seus tripulantes, naufragados e sem embarcação.

Com a falta de escravos ocasionada pelo domínio holandês dos postos de comércio africanos na América Portuguesa (Nordeste do Brasil), os bandeirantes vicentistas voltaram-se ao Sul do Brasil em busca de mão-de-obra indígena. Tiveram como alvos as reduções estabelecidas por missionários jesuítas em Itatins e Guairá, às margens do rio Paraná. Fugindo, os padres jesuítas seguiram para o Sul e fundaram a redução tape em 1626, na bacia do rio Jacuí (PESAVENTO, 2014).

Enquanto isso, os bandeirantes continuavam sua busca por mão-de-obra escrava indígena, preferencialmente por índios catequizados. Em 1640 tem-se o último conflito, culminando no abandono dos jesuítas da redução de tapes. Com o fim da redução, o gado ficou livre, de modo a formar grandes rebanhos com o passar dos anos.

Nesta empreitada que marcou o final do século XVI e começo do XVII, o litoral catarinense foi passagem de caçadores de escravos e missionários vindos de São Paulo e do Rio de Janeiro, aprisionando pessoas da etnia guarani e dizimando grande parte dos grupos indígenas que ali estavam. A organização das expedições dos paulistas de São Vicente ficou conhecida como bandeiras ou estradas, e paulatinamente os bandeirantes passaram a instalar-se pelo litoral do Sul.

Na primeira metade do século XVII, boa parte da população de Laguna migra para o Rio Grande do Sul, ocasionando uma relevante perda demográfica na então vila de Santo Antônio de Laguna.

Por ocasião de desponte da corrida do ouro em Minas Gerais (1701), o gado solto no Sul do Brasil começou a ser o alvo da caçada, para servir como alimento e como tração à região das Gerais (PESAVENTO, 2014).

No final do século XVIII, com a expansão da mineração nas Gerais, novamente os bandeirantes voltaram-se ao Rio Grande do Sul buscando tração animal para se levar à região mineradora das Gerais. O que tornou o Rio Grande do Sul em um grande fornecedor de animais, para alimentação ou para serem utilizados como força de tração na atividade mineradora. Neste contexto, o trajeto das Tropas era composto por três vias principais: o caminho de Viamão ou Estrada Real, o caminho das Missões e o caminho de Vacaria.

O caminho de Viamão, ou Estrada Real, partia de Viamão, no Rio Grande do Sul, e atravessava os campos de Vacaria, Lages, Curitibanos, Papanduva, Rio Negro, Campo do Tenente, Lapa, Palmeira, Ponta Grossa, Castro, Piraí do Sul, Itararé e Sorocaba era o maior e mais utilizado pelos tropeiros, muito provavelmente por ter sido aberto em 1728.

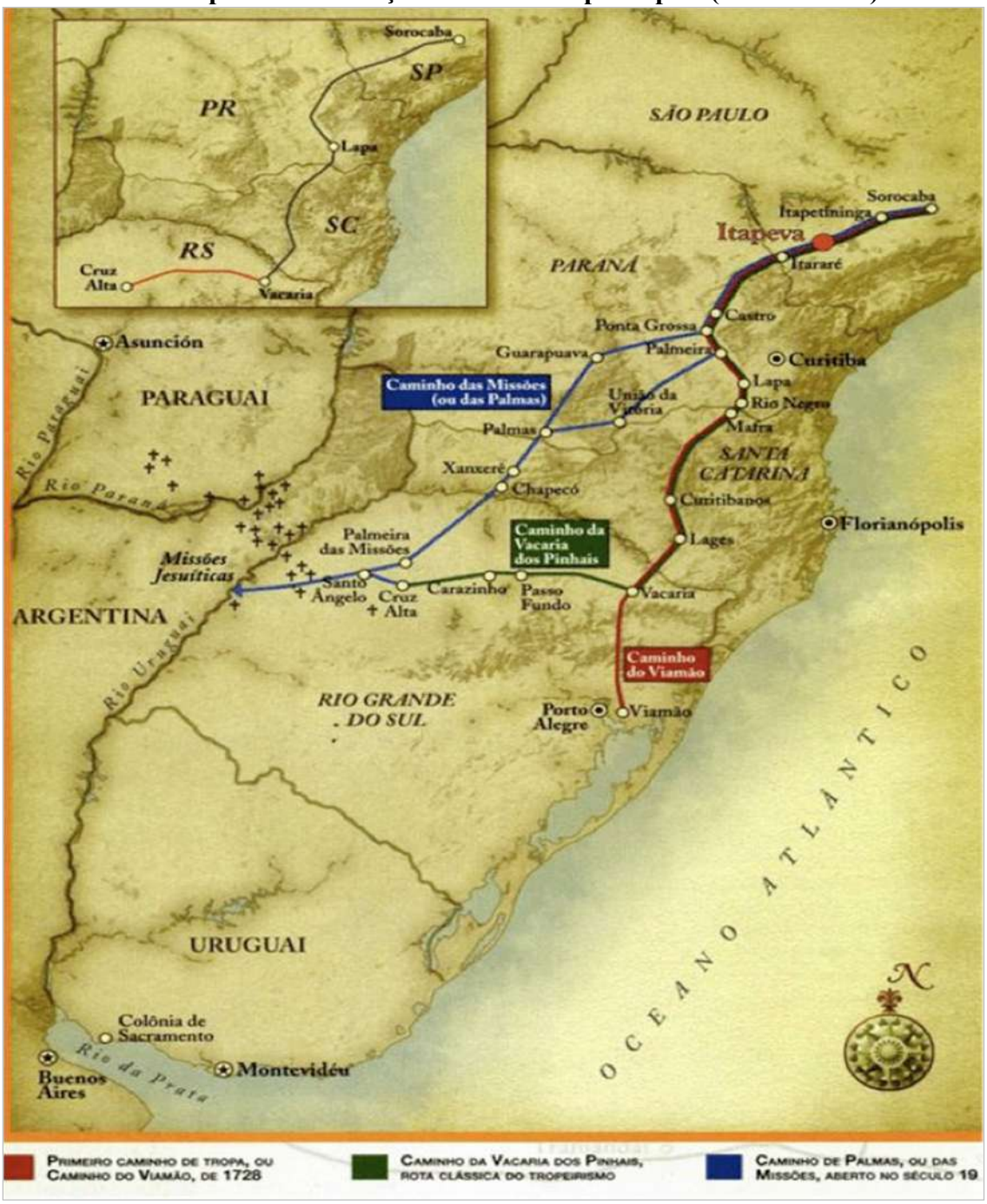
O Caminho das Missões se originava em São Borja e seguia por Santo Ângelo, Palmeira das Missões, Rodeio, Chapecó, Xanxerê, Palmas, onde se bifurcava para União da Vitória e Palmeira, e para Guarapuava, Imbituva e Ponta Grossa e o caminho de Vacaria interligava Cruz Alta e Vacaria para o Caminho de Viamão, passando por Passo Fundo e Lagoa Vermelha (**Figura 6.5.10.1.d**).

As incursões bandeirantes na região de São Francisco de Paula (RS) tornaram os índios presas fáceis para a mão-de-obra. Assim, por volta de 1700 os índios caaguás (tronco tupi) estavam praticamente dizimados pelos bandeirantes, ou mesmo por doenças. Na região de Santo Antônio da Patrulha (RS), os índios que não tiveram sido capturados, fugiram para a direção Oeste. Têm-se relatos de que nesses campos estiveram assentados grupos guarani.

Em 1750 assinou-se o Tratado de Madrid, que passou o território das Missões (composto pelas reduções de São Borja, São Nicolau, São Miguel, São Luiz Gonzaga, São Lourenço, São João Batista e Santo Ângelo) à posse de Portugal, em troca da Colônia de Sacramento (atual Uruguai) para a Espanha. Os guaranis se negaram a obedecer à ordem de retirada das reduções, iniciando um conflito violento conhecido como Guerra Guaranítica, que perdurou de 1754 a 1756 (PESAVENTO, 2014).

Em 1756 os portugueses se aliaram aos militares espanhóis e derrotaram a legião guarani (inclusive, na ocasião, se teve a morte de Sepé Tiaraju, líder da resistência) (PESAVENTO, 2014). E a coroa portuguesa incentivou a vinda de açorianos para a região Sul do Brasil, com inúmeras famílias chegando tanto no litoral catarinense, quanto no Rio Grande do Sul.

Figura 6.5.10.1.d
Caminho das Tropas com indicação das três vias principais (Passo Fundo)



A partir do século XIX a planície litorânea e a mata atlântica da encosta receberam populações de origem alemã, italiana e polonesa. Em um fluxo continue de imigrantes que teve como objetivo central o povoamento efetivo do Sul do Brasil. Assim, as frentes conquistadoras, idealizadas pelo Governo Federal, tiveram início na metade final do século XIX, quando o projeto de colonização também promoveu o embate violento entre colonizadores e colonizados.

A área do extremo sul do estado de Santa Catarina começa a ser ocupada mais efetivamente a partir da segunda metade do século XIX, por ocasião das instalações das companhias colonizadoras, em especial a partir de 1880 com a vinda de imigrantes italianos (NASCIMENTO, 2003).

As regiões Nordeste e Leste do Rio Grande do Sul começaram a ser mais efetivamente povoadas (por não índios) com o estabelecimento do tropeirismo. O que reforçou os interesses portugueses à época (povoar e defender o território meridional), num crescente histórico iniciado pela fundação da Colônia de Sacramento em 1680.

A abertura das rotas dos tropeiros teve papel importante no desenvolvimento da região Sul do Brasil. Propiciando as instituições e/ou a consolidação de vários municípios em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. O transitar dos tropeiros na região ia de encontro aos interesses da coroa portuguesa à época.

6.5.10.2
Contextualização Arqueológica Regional

De acordo com Noelli (2000) as relações estabelecidas pelos grupos humanos povoadores do passado pré-colonial e atual com as bacias hidrográficas, constituídas por rios e lagos, foram fundamentais para o seu desenvolvimento e seu deslocamento, de onde buscavam e extraíam recursos necessários para sobrevivência.

Desse modo para esta contextualização arqueológica, as pesquisas científicas descritas neste documento têm o foco nas regiões hidrográficas do extremo sul catarinense, na Bacia do Rio Araranguá (principalmente na confluência do rio Itoupavas) e bacias que fazem parte dos contextos geomorfológicos do planalto meridional, especialmente entre as bacias do rio Pelotas e Taquari-Antas (rios: Caí, Jacuí, dos Sinos, das Antas e afluentes) e planície costeira no litoral norte gaúcho.

As pesquisas arqueológicas tiveram início efetivo na região nordeste do estado gaúcho e no planalto meridional catarinense através do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA), desenvolvido entre 1965 e 1970, onde foram definidas tradições arqueológicas para diversos segmentos e sítios no intuito de buscar uma classificação homogênea para a arqueologia brasileira (MILLER, 1971; PIAZZA, 1969; ROHR, 1971).

Durante a década de 1980, a arqueologia do planalto passa por um considerável crescimento, especialmente no Rio Grande do Sul (MENTZ RIBEIRO, 1980; MENTZ RIBEIRO E RIBEIRO, 1985; MENTZ RIBEIRO *et al*., 1994; KERN, 1989) e Santa Catarina (REIS, 1980). Dos estudos de Schmitz (1988) resulta a primeira síntese sobre a tradição Taquara, contextualizando a produção do conhecimento e as problemáticas de pesquisa identificadas naquele momento.

A partir da década de 1990 os estudos foram cada vez mais direcionados para o estudo da variabilidade dos sítios e suas estruturas, montando um panorama para a construção de um modelo de sistema de assentamento. Uma nova síntese sobre a arqueologia do planalto sul-brasileiro é produzida por Reis (1997) e a partir daí, as pesquisas ganham novo impulso, com os trabalhos conduzidos através do Instituto Anchietano de Pesquisas (SCHMITZ *et al*., 2002; SCHMITZ E ROGGE, 2004; CORTELETTI, 2007) e pelo Núcleo de Pesquisas Arqueológicas da UFRGS (COPÉ, 1999; COPÉ E SALDANHA, 2002; SALDANHA, 2008). Nesse mesmo período também são retomadas as pesquisas no planalto catarinense, especialmente através das pesquisas arqueológicas preventivas (DE MASI, 2006; BEBBER, 2005).

Com base nesses estudos, conduzidos ao longo das últimas cinco décadas por diversos pesquisadores, é possível afirmar que os grupos pré-históricos registrados arqueologicamente no Sul do Brasil estiveram ocupando a região a partir do período geológico conhecido como Holoceno (10.000 anos) até os dias atuais (NOELLI, 2000; CAMPOS, 2013). O ambiente seco e frio da última glaciação, com ventos gelados e paisagens com pouca vegetação foram o cenário dos primeiros humanos que acamparam á beira do rio Uruguai e nos abrigos rochosos do vale do Caí. Os "ambientes variados compostos por campos, florestas mistas, subtropicais e litorâneas ofereceram a esses grupos que viviam da caça, pesca e coleta, recursos diversificados de origem vegetal, animal e mineral" (SCHMITZ, 2006:13).

Essas ocupações da região sul-brasileira, em síntese, desenvolveram-se a partir da presença de grupos humanos caçador-coletores, pescador-coletores pré-cerâmicos e, posteriormente, porém concomitantemente, pelos horticultores que se fixaram nas praias, junto a rios e lagos (PROUS, 1992; CAMPOS, 2015). Por volta de 8.000 A.P., no ápice do Ótimo Climático, três "tradições" tecnológicas, ligadas a três ambientes naturais específicos, já se encontravam bem definidas no sul do Brasil: a tradição Umbu (em ambientes de mata), a tradição Humaitá (em áreas de floresta densa) e os Sambaquis (ao longo de extensões litorâneas). Somente a partir de 1.500 A.P. se desenvolveram as tradições tecnológicas das populações ceramistas (SCHMITZ *et al*., 1988, 2002; SCHMIDT-DIAS, 2004; BEBER, 2005; DE MASI, 2006; CAMPOS, 2013; CEZARO, 2016).

Grupos caçadores, coletores, pescadores e as indústrias líticas no sul do Brasil

Durante as atividades do PRONAPA na região sul ao longo das décadas de 1960 e 1970 foi definido as Tradições Umbu e Humaitá com base na identificação de sítios líticos que foram então distribuídos em diferentes fases arqueológicas. "Essas fases foram pautadas pelas distinções morfológicas dos tipos de artefatos e pela distribuição geográfica e cronológica dos conjuntos líticos que, em muitos casos, ocupavam a mesma região contemporaneamente" (DIAS, 2003:46).

De acordo com Noelli (1999/2000) os vestígios arqueológicos associados à Tradição Umbu carregam traços de uma tecnologia encontrada ao longo de toda a região sul do Brasil, sendo marcante a persistência das técnicas de confecção e dos padrões tecnológicos entre 12.000 e 1.000 anos A.P. Os assentamentos desses grupos de caçador-coletores ocorrem em locais de campo aberto ou cobertos, sendo esses, potenciais para captação de recursos, como alimentos e matéria-prima para a confecção de suas ferramentas. Como afirma Schmitz (1984: 46), as matérias primas estariam sendo retiradas dos rios ou locais de afloramentos, envolvendo variados tipos de rochas como sílex, calcedônia, basalto, arenito silicificado, quartzos, etc.

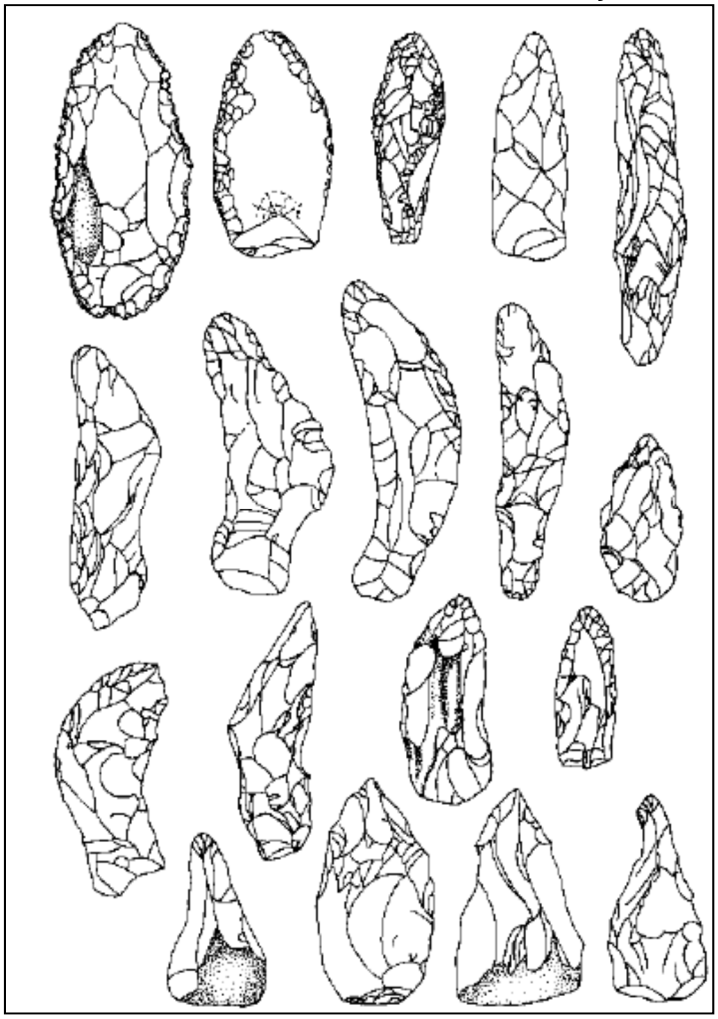
As principais ferramentas líticas foram confeccionadas sobre lascas e lâminas retocadas resultando em furadores, raspadores, bifaciais e as pontas de projétil ou pontas de flecha, que são os artefatos com maior destaque no diagnóstico dessa tradição (PROUS, 1992; CEZARO, 2016:26).

As pesquisas mais antigas sobre esses povoadores foram realizadas por Eurico Miller (1976) na região sudoeste do Rio Grande do Sul (SCHMITZ, 2006:16). As pontas mais antigas encontradas nos barrancos do rio Uruguai, provenientes de acampamentos, seriam datadas entre 10.500 e 8000 BP (PROUS, 1992:149). Dos sítios estudados, desse período permite-se afirmar a existência de uma população extremamente rarefeita e pequenos grupos familiares que vagavam pelo território, acampando á beira de córregos ou em abrigos rochosos da borda do planalto (SCHMITZ, 2006).

As informações tecnológicas e tipológicas que caracterizam a Tradição Humaitá, conforme Miller (1967:18) refere-se aos sítios "caracterizados por artefatos líticos lascados por percussão e confeccionados a partir de lascões destacados de grandes blocos de basalto, conservando grandes porções da crosta natural". E ainda bifaces, diferentes tipos de talhadores e lascas de grandes proporções (**Figura 6.5.10.2.a**). Dessas pelas bifaciais de grande porte e de morfologia variada, destacam-se as formas bumerangóides, além de choppers, chopping tools, raspadores plano-convexos e lascas retocadas (DIAS, 2006).

De modo geral, "localizam-se acima dos 700 m de altitude, nos patamares arredondados da encosta do planalto, próximo a sangas e junto a grandes blocos de basalto" (MILLER, 1967:18). Os acampamentos mais antigos "que recuam até 6.000 anos a. C. estão profundamente enterrados nos barrancos do Alto Uruguai e do Alto Paraná" (SCHMITZ, 2006:19). Nos acampamentos temporários identificados havia instrumentos compostos por grandes enxós, raspadores, talhadores e cunhas lascadas para trabalhar madeira e ainda picões, facas, furadores e lascas. A matéria prima provinha de seixos das corredeiras dos rios ou encostas onde afloravam como grandes blocos.

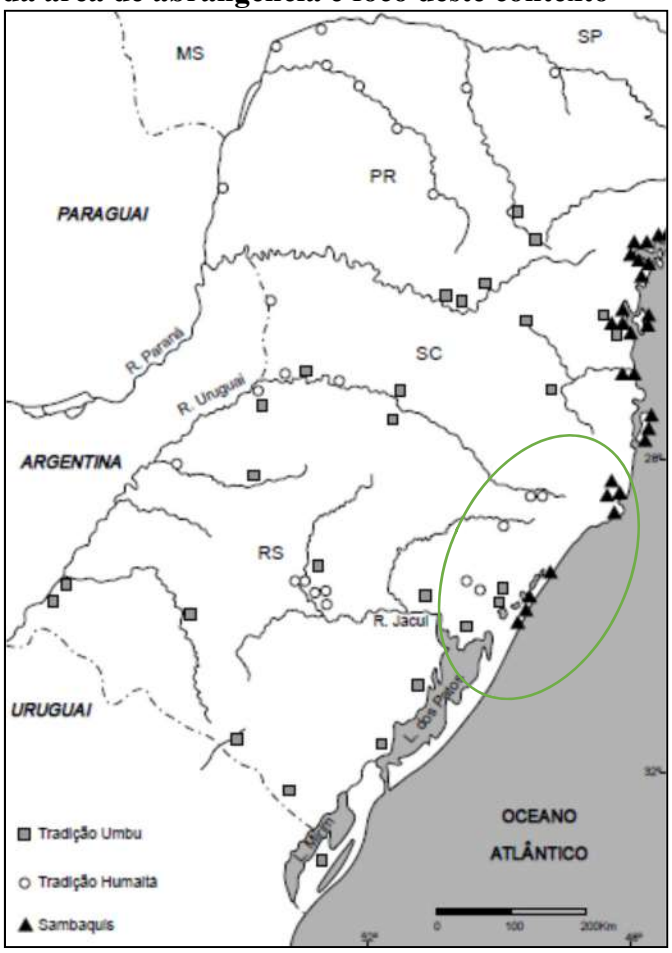
Figura 6.5.10.2.a
Formas comuns de artefatos líticos da tradição Humaitá



Fonte: Schmitz (2006:29).

Quanto aos povos coletores, pescadores e caçadores do litoral, têm a sua mais expressiva manifestação nos sambaquis, resultado da ocupação e exploração do litoral marítimo. Os sambaquis são acúmulos de conchas, ossos de peixes e outros resíduos de atividade humana e representam marcos paisagístico devido a seu volume, pois, formaram morros de até 30 metros de altura, ao longo de lagos, lagunas, mangues, pântanos ou baías, locais fundamentais para obtenção de variados recursos alimentares: moluscos, crustáceos, peixes, aves, frutos. "O litoral lagunar foi, durante os milênios anteriores à introdução da agricultura, o ambiente que mais recursos e mais estáveis ofereceu ao homem" (SCHMITZ, 2006:21; PROUS, 1991).

Figura 6.5.10.2.b
Mapa das áreas arqueológicas do Sul do Brasil datadas entre 4.000 anos a.C. e 500 anos d.C.: tradições Umbu, Humaitá e sambaquis. Destaque com círculo laranja da área de abrangência e foco deste contexto



Fonte: Schmitz (2006:27).

Populações horticultoras e ceramistas pré-coloniais

Na tentativa de estabelecer as origens, a trajetória e a cultura das populações da família linguística Jê no sul do Brasil, linguistas, antropólogos, historiadores e arqueólogos realizaram diversos estudos que, de modo geral, visaram caracterizar seus assentamentos, artefatos, fontes de subsistência, rituais, cronologia e distribuição espacial (SCHMITZ & ROGGE, 2011).

Através de um recorte geográfico analisado por Schmitz (2016), constam as principais pesquisas arqueológicas que abarcam estudos sobre o povoamento Jê mapeadas no Rio Grande do Sul e que auxiliaram na construção de modelos de assentamento e características culturais sobre essas populações, se referem aos estudos de Miller (1967, 1969) que abarcaram as regiões do planalto e na planície costeira; Mentz Ribeiro (1980, 1994), Mentz Ribeiro e Ribeiro (1985), no planalto e na encosta; Copé (2006, 2015), Copé, Saldanha e Cabral (2002); Saldanha (2008); Souza (2012), Souza e Copé (2010);

Noelli e Souza (2017), no planalto; Schmitz *et al*. (1987) na encosta; Wagner (2004) na planície costeira.

Nesse mesmo recorte, as pesquisas mapeadas em Santa Catarina se referem aos estudos de Carbonera (2014); Corteletti (2012); De Masi (2006 e 2009); Herberts (2006); Iriarte e Behling (2007); Iriarte, Gillam e Marozzi (2008); Iriarte *et al*. (2013); e Mendonça de Souza (2011); Piazza (1969); Rohr (1971); Souza *et al*. (2016). E no litoral catarinense: Bandeira (1992); Beck (1972,1974); Fossari (2004); Haubert *et al*. (2004); e ainda, acerca da biologia das populações, Okumura (2008).

A partir das pesquisas nos sítios diagnosticados como derivados destas populações pautam-se as características associadas aos seus assentamentos, que podem estar localizados a céu aberto ou até em grandes concheiros no litoral atlântico, descritos como pequenos conjuntos de casas e/ou lugares de reuniões e de deposição dos mortos. Nas áreas mais elevadas e com maior altitude, com mata de araucária, essas populações mostraram um maior interesse pelas casas com pisos profundamente rebaixados, chamados de "casas subterrâneas e semissubterrâneas", "estruturas e galerias subterrâneas", ou ainda, são chamados popularmente de "buracos de bugre" (REIS, 1997).

Os sítios arqueológicos associados à Tradição Taquara (fase incialmente criada por MILLER, 1971) encontram-se principalmente nas terras altas do Planalto Meridional (RS, SC, PR e sul de SP), de modo geral, em áreas de distribuição dos pinheirais (Floresta Ombrófila Mista) e em áreas climáticas que envolvem verões temperados e invernos frios. Estão localizados relativamente distantes de rios de grande e médio porte, mas sempre próximos a arroios, nascentes e/ou banhados (ROGGE, 2005:16).

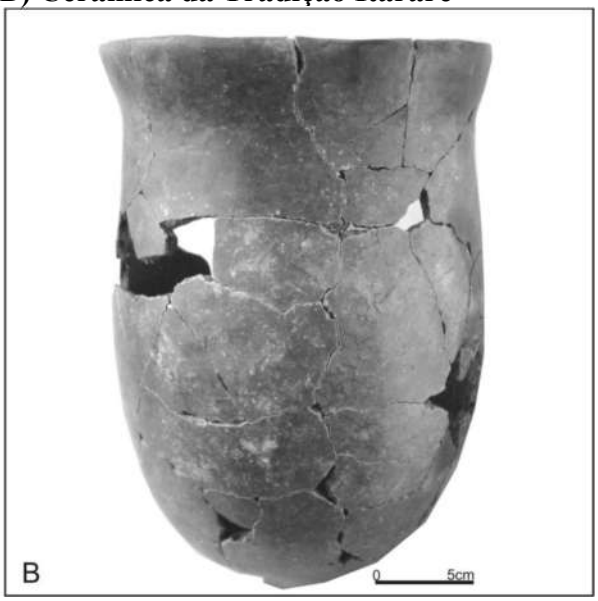
Quanto à periodização, conforme Rogge (2005:17):

> A tradição Taquara, no Rio Grande do Sul, possui uma cronologia absoluta [...] que remonta a, pelo menos, desde o século II até o século XIX d.C., [...]. Os sítios mais antigos da tradição Taquara no Estado são encontrados em uma área que compreende, aproximadamente, o alto/médio Rio Caí e Sinos e alto/médio Rio das Antas, que corresponde em grande medida á localização geográfica da chamada fase Taquara, embora a data mais antiga (mas aparentemente isolada) seja encontrada mais a nordeste, na região de Bom Jesus, na área da chamada fase Guatambu (SCHMITZ E BROCHADO, 1972).

Nas pesquisas arqueológicas, a cerâmica (**Figura 6.5.10.2.c**) é o artefato diagnóstico de sua cultura, denominada Tradição Taquara/Itararé (SCHMITZ, 2016). O tipo de cerâmica é

> [...] pequena e composta de potes e tigelas com variada decoração plástica e que estaria presente nos estados meridionais do Brasil desde o século II d.C. até o período da colonização europeia, quando passaram a ser identificados com as sociedades etnicamente ligadas ao tronco linguístico Jê, como os Kaingang e Xókleng históricos (COPÉ, 2015:149).

Figura 6.5.10.2.c
B) Cerâmica da Tradição Itararé



Fonte: Fotos do acervo do IAP (SCHMITZ, 2016:24).

Sítios arqueológicos com casas subterrâneas se multiplicam no período que vai do começo do segundo milênio, especialmente nas bacias dos rios Canoas e Pelotas e mesmo do alto curso do Rio Uruguai, só desaparecendo em meados do século XIX. "Então as casas se tornam maiores, mais elaboradas, menos agrupadas, a cerâmica se desenvolve e, tardiamente, surgem espaços coletivos sob a forma de montículos com ossos ou corpos cremados (estruturas anelares) e topos de morros aplanados, circundados por taipas de terra contendo casas ou montículos (danceiros)" (SCHMITZ & ROGGE, 2011:197).

A respeito desses montículos funerários, localizados nas proximidades das casas, de modo geral, tem 5 a 6 de medida maior e menos de 1 m de altura, cercados por uma valeta, que lembram túmulos (contemporâneos). Embora não tenham sido encontrados restos humanos, pode-se supor que se tratava de estruturas de sepulturas de indivíduos falecidos no assentamento (SCHMITZ, 2009).

Já nas estruturas com um ou mais acúmulos artificiais de terra, cercadas por terreno plano, chamados de "danceiros" ou "dançadores de índios" puderam ser constatados a presença de restos humanos, além de outros significados simbólicos e sociais que essas estruturas representavam para aqueles indivíduos. Sítios similares foram identificados por Rohr (1971) no planalto leste catarinense (próximos de Urubici) (SOUZA; COPÉ, 2010).

Em relação aos "danceiros", De Masi (2006, 2009) identificou no sítio SC-AG-12 um grande número de estruturas de combustão na praça central, além de estatuetas de argila acompanhadas de um tembetá de quartzo o que permitiu que utilizasse essa analogia com os locais onde os Xokleng realizavam o rito de iniciação que envolvia a perfuração dos lábios dos meninos, confirmando um caráter simbólico ritualístico desses locais (SOUZA; COPÉ, 2010, COPÉ, 2015:164).

Como enfatiza Schmitz (2009:61) os objetos recuperados nas escavações dessas estruturas vão desde "fragmentos de recipientes cerâmicos, lisos ou decorados com impressões de unha, de estilete ou de trançado, utilitários e alguns objetos em pedra, como mãos-de-pilão, lâminas polidas de machado, mas principalmente toscos talhadores e grossas lascas [...]".

De acordo com Schmitz & Rogge (2011:187) "o sítio de São José do Cerrito, localizado no Rincão dos Albinos (**Figura 6.5.10.2.d**), que possui 107 "casas subterrâneas", é considerado o maior sítio com esse tipo de estruturas no Planalto Meridional [...]".

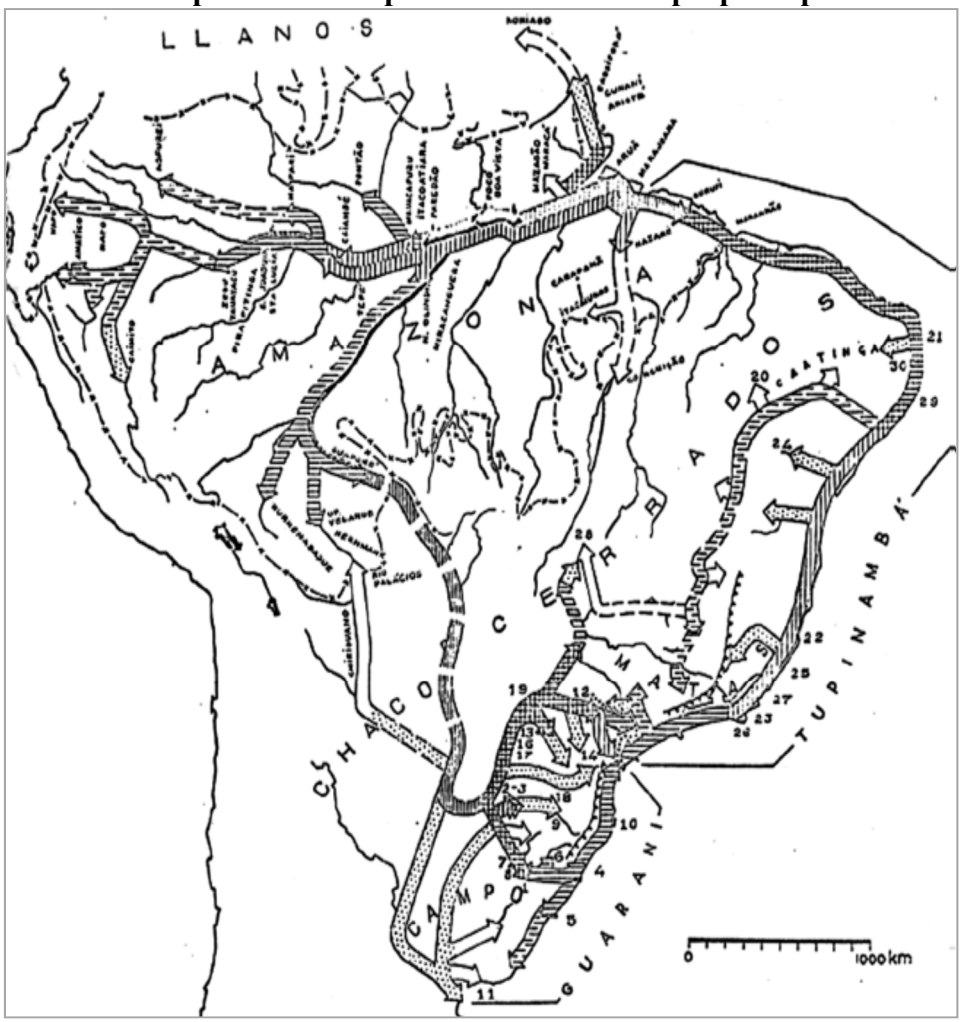
Figura 6.5.10.2.d
Estrutura subterrânea localizada em São José do Cerrito, SC. A casa subterrânea 1, do sítio 56, datada de 1120 d.C.

Fonte: Acervo IAP. Retirado de Schmitz (2014:15).

De acordo com Brochado (1984) através um estudo sobre a problemática da dispersão tupi-guarani estabelece um nicho original amazônico e um movimento em duas direções. Sugere a divisão entre Tupinambá, tribos históricas, relacionado a grupos que teriam se dispersado através do Amazonas até sua foz (Nordeste e Central) e levas Guarani, que teriam utilizado os rios Madeira e Guaporé em direção ao sul (bacia do Paraná, litoral sul até a Argentina), conforme representado na **Figura 6.5.10.2.e**.

O modelo de dispersão da população Guarani proposto por Brochado segue uma lógica de ocupação de espaços ao longo dos principais rios, motivada por causas demográficas e centrada em ambientes florestais.

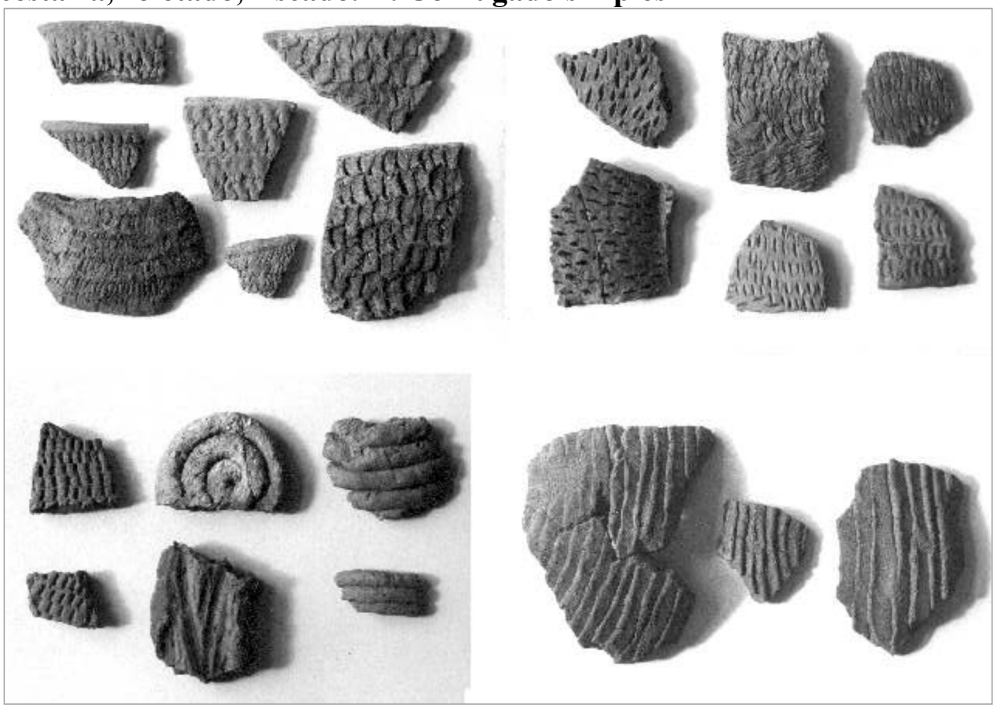
Figura 6.5.10.2.e
Modelo de dispersão dos Tupinambás e Guarani proposto por Brochado (1984)



Nesse sentido existe a correlação e continuidade entre o que é chamado, principalmente pelas características cerâmicas, de tradição Tupiguarani (**Figura 6.5.10.2.f**) e os grupos indígenas falantes da família linguística Tupi-Guarani (ROGGE, 2005). A tradição Tupiguarani, tal como foi definida formalmente, refere-se a "[...] uma tradição cultural caracterizada principalmente por cerâmica policrômica (vermelho e/ou preto sobre

engobo branco e/ou vermelho), corrugada e escovada, por enterramentos secundários em urnas, machados de pedra polida, e, pelo uso de tembetás" (CHMYZ, 1976:14).

Figura 6.5.10.2.f
Fragmentos de vasilhas cerâmicas (tradição Tupiguarani). Acabamento da superfície. A. Corrugado-ungulado; B. Ungulado; C. Ponteado ou impressão de cestaria, roletado, riscado. D. Corrugado simples



Fonte: Schmitz, 2006:62.

As principais informações sobre a existência de uma cerâmica arqueológica associada diretamente aos Guaranis no Rio Grande do Sul, bem como a sistematização dos dados arqueológicos relativos à cronologia e distribuição espacial dos sítios foram apontadas nos estudos de Brochado (1973, 1984) e seguindo com Schmitz (1991) e Noelli (1999/2000).

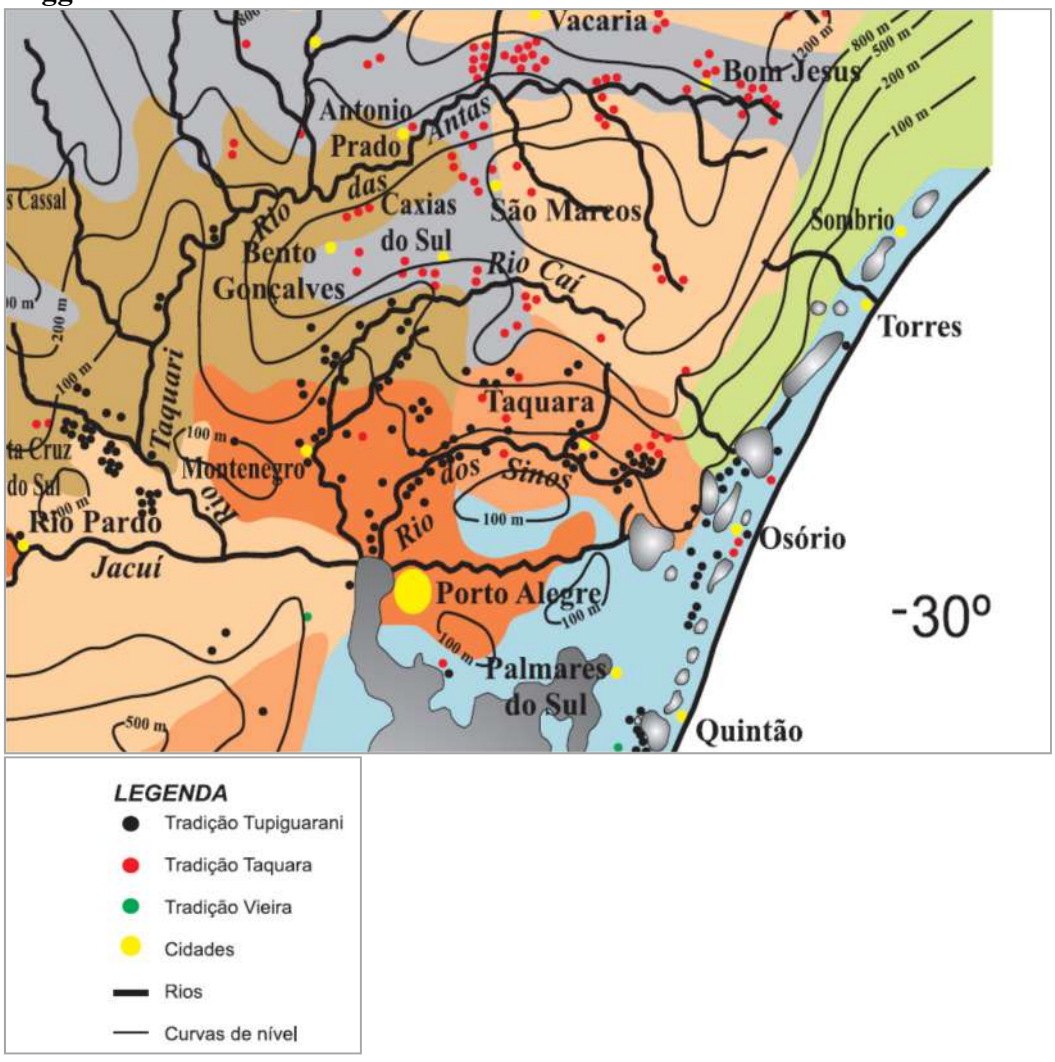
As pesquisas arqueológicas sobre contextos Guarani no sul do Brasil iniciaram com a atuação do PRONAPA que os caracterizou ao longo da costa atlântica até o nordeste do país e seguiram. A partir da década de 1970, baseado na relação entre estudos linguísticos e arqueológicos, Brochado (1984) enfatiza uma nova dinâmica populacional Guarani, a partir de sua origem Amazônica, teria ocorrido há aproximadamente 5.000 anos atrás.

No Rio Grande do Sul o ritmo de expansão se dirigia, paulatinamente, pelos rios que tem suas nascentes no planalto, enquanto o ângulo de inclinação do solo mantém-se favorável á agricultura (NOELLI, 1993: 305-306). De acordo com Schmitz (2009), as datações produzidas sobre sítios escavados, indicam que o povoamento teria iniciado pelo vale médio do Rio Uruguai, desdobrando-se para o médio Jacuí, depois seguindo

pelos seus afluentes que drenam o planalto em direção á planície litorânea.

Os sítios relativos a essas ocupações são numerosos e apresentam-se como machas escuras no solo (espessura depende da camada arqueológica) que são restos de antigas moradias, contendo carvão, cerâmicas, artefatos de pedra lascada e polida e podem ainda ser encontrados restos de alimentos e urnas com esqueletos humanos. Essas manchas representam unidades familiares ou aldeias, que de modo geral, são encontradas junto ás corredeiras dos rios, locais favoráveis para sua instalação, pois ali são abundantes os peixes e grandes moluscos aquáticos, há possibilidade de matéria prima como seixos e argilas (para produção dos vasilhames). Os solos aluviais que cercam as aldeias são melhores para cultivos de amadurecimento rápido, ao passo que as encostas, onde as cheias não alcançam, permitem cultivos permanentes, além do abastecimento de madeira, combustível e caça (SCHMITZ, 2009: 64).

Figura 6.5.10.2.g
Recorte de mapa sobre a distribuição dos sítios das tradições Tupiguarani e Taquara no RS (conforme legenda). Organização dos dados: Jairo Henrique Rogge



Fonte: Rogge (2005:125).

Pesquisas Arqueológicas no extremo sul catarinense

Os estudos envolvendo a ocupação humana pré-colonial próxima á encosta catarinense remontam a um passado de pesquisas arqueológicas e etnográficas de mais de 50 anos, composto por pesquisadores como Piazza (1966), Rohr (1959, 1969, 1971, 1982, 1984), Lavina (1994), Dias (2003, 2007), Farias & Kneip (2010), Schmitz (1984, 1999, 2009), Campos (2013, 2015), Cezaro (2016), entre outros. Essas ocupações, conforme Lino & Campos (2003), se caracterizam pela presença de diferentes populações com culturas distintas, com datas em torno de 5.000 anos, para o litoral, e 8.000 anos, para o planalto.

As pesquisas de Cezaro (2016) através de análises técnicas, tipológicas e ambientais de sítios de arte pré-histórica registrados no extremo sul catarinense constituem um panorama inicial sobre o povoamento dessa região. Esse estudo ampara-se no projeto "Arqueologia Entre Rios: Do Urussanga ao Mampituba", desenvolvido pelo grupo de pesquisas da Universidade do Extremo Sul Catarinense/UNESC, desde 2012, e com o objetivo de fornecer registro e documentação de sítios arqueológicos da região (CAMPOS, et al., 2013:16). Ao longo do projeto foram mapeados 116 sítios pré-históricos, dos quais 44 estão associados a grupos caçadores e coletores, 16 ao grupo dos sambaquianos, 52 aos grupos ceramistas (predominantes), três sítios rupestres e um abrigo sob-rocha com enterramento associado (CAMPOS, 2015).

De acordo com as discussões e resultados do projeto, foi possível afirmar que o grupo dos caçadores coletores que habitou o território estudado desde o seu limite oeste (Serra Geral) até a proximidade com o cordão lagunar, a leste. Os sítios apresentaram materiais em superfície e ficam próximos a cursos d'águas das bacias e afluentes da região. Vestígios de diversidade morfológica e tecnológica permitiram apontar a hipótese "de ocupações sobrepostas, em que o território do extremo sul catarinense possa ter sido em um mesmo período cronológico, um local de contato entre grupos culturalmente diferentes, havendo trocas de materiais" (CAMPOS *et al.*, 2013:23).

Há uma peculiaridade quanto aos sítios arqueológicos sambaquianos identificados nesse projeto, pois possuem pequenas dimensões (localizados exclusivamente na parte leste da região, junto ao litoral) se comparados a outros sambaquis do litoral. Isso foi atribuído, inicialmente, ao fato de não terem sido utilizados para fins funerários (BELEM, 2012 apud CAMPOS *et al*., 2013). No que se refere à cronologia deste grupo, no âmbito do polígono estudado, foi datado em 3.3450+-70 A.P (BETA-197606) sobre o sítio SC-IC-06 (ROGGE; ARNT, 2006 apud CAMPOS *et al*., 2013:23-24).

Com relação aos sítios arqueológicos dos grupos ceramistas registrados, 14 foram associados à Tradição Taquara/Itararé, no entanto, apesar de localizados no município de Urussanga, não houve os registros das coordenadas geográficas. A cronologia relativa a este grupo obtida na área a noroeste do polígono, mais especificamente no município de Urubici, aponta para uma cronologia de 1.800 A.P. (CORTELETTI, 2012 *apud* CAMPOS *et al*., 2013).

Os outros 38 sítios arqueológicos foram associados aos grupos Guarani. Localizados aproximadamente entre o cordão lagunar e o litoral, dentro de um contexto regional de ocupação, foram ocupadas deste o século XV A.D. até o início da colonização europeia (MILLHEIRA *et al*., 2013). Como aponta Campos *et al*. (2013:25), "os materiais cerâmicos indicaram uma variedade tipológica nas vasilhas, sugerindo diferenças funcionais dos sítios arqueológicos entre aldeias e acampamentos sazonais".

Em quatro dos seis municípios catarinenses abrangidos por este contexto arqueológico específico, há registros de sítios arqueológicos (embora não constem no cadastro do CNSA/IPHAN), 4 sítios foram identificados em Nova Veneza, 3 sítios em Treviso, 1 em Siderópolis e 1 em Timbé do Sul.

Conforme descreve Cezaro (2016:66), o material identificado no município de Siderópolis refere-se a uma ocorrência denominada Salto da Serrinha, nome que também designa o cânion e o rio em que foi localizado e mapeado o artefato (Datum WGS84, UTM 22J637523 E – 6834312 N). No leito do rio Salto da Serrinha, junto a uma vasta quantidade de seixos, foi localizado o artefato sobre seixo de rocha basáltica, que apresenta medidas de 6,8cm de comprimento por 5,5cm de largura, superfície na qual foram gravadas formas geométricas abstratas, confeccionadas por picoteamento, incisão e alisamento.

Em Timbé do Sul, o registro se refere a um sítio Paleontológico (paleotoca) e Arqueológico onde foi identificado um registro com gravura rupestre, no qual, de acordo com Campos *et al*. (2013:25), se liga a outros sítios desta mesma tipologia encontrados na região meridional brasileira5 (CAMPOS *et al*., 2012; FRANK *et al*., 2012). A caverna conhecida como "Toca do Tatu" (22J 607759 E – 6816702 N) é composta por uma galeria de túneis com 48,5m de comprimento. "As gravações presentes na paleotoca apresentam-se ora como figuras geométricas abstratas figurativas (sóis), ora como sulcos isolados ou agrupados formando alinhamentos simples ou desordenados, ora gradeados ou alinhados emoldurados feitos por picoteamento, incisão e alisamento" (CEZARO, 2016:77) como pode ser visualizado na **Figura 6.5.10.2.h**. Por fim, Cezaro (2016:106) conclui que, "para atribuição das gravuras estudadas existem alguns indicadores, embora não definitivos, que sugerem as populações locais da etnia Jê Meridional, representada localmente por grupos Xokleng, como seus possíveis autores".

[5] Possuem elementos que podem ser caracterizadas como *Tradição Meridional*, a qual apresenta três ou quatro temas em cada sítio e com apenas dois possíveis estilos: um de figuras geométricas com traços retos ou cruzados, e às vezes traços curvos, e outro que poderia ser caracterizado por pegadas de felídeos (PROUS, 1992:513).

Figura 6.5.10.2.h
Registro do sítio arqueológico de Arte Rupestre da Toca do 'Tatu' foi efetuado no município de Timbé do Sul, SC

Fonte: Arqueologia/IPAT, 2012 (CAMPOS *et al.*, 2013:31).

Pesquisas arqueológicas no planalto e no litoral norte rio-grandense

Um estudo sobre sistemas de assentamento pré-coloniais, empreendido por Dias (2003) na região do Alto Vale do Rio dos Sinos, situada na vertente nordeste do planalto sul-brasileiro, abrange, dentre os municípios pesquisados, os municípios de Santo Antônio da Patrulha, Caraá e Rolante, no estado do Rio Grande do Sul (os quais fazem parte da área e abrangência deste contexto). As pesquisas utilizadas para a elaboração de sua tese de doutorado resultam de atividades anteriores realizadas durante o PRONAPA em que Eurico T. Miller onde foram registrados sítios arqueológicos associados a populações caçador-coletoras cuja cronologia de ocupação se estenderia entre 6.000 e 1740 anos AP.

Embora os sítios estejam cadastrados no CNSA/IPHAN e as coleções e documentações sob a guarda do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (MARSUL), Dias (2003) enfatiza que as informações encontram-se incompletas, com poucas fichas de pesquisas e ausência de documentação gráfica ou quanto a coordenadas geográficas.

Em áreas atualmente pertencentes ao município de Santo Antônio da Patrulha os estudos empreendidos nessa mesma pesquisa, entre 1965 e 1975, de acordo com Dias (2003:58):

> [...] resultaram na localização de 17 sítios cerâmicos a céu aberto da Tradição Guarani, 15 sítios pré-cerâmicos em abrigos sob-rocha da Tradição Umbu e 4 sítios líticos a céu aberto afiliados à Tradição Humaitá, totalizando 36 sítios arqueológicos. As datações radiocarbônicas apontaram contemporaneidade na ocupação de dois sítios em abrigo sob-rocha da área, apresentando o sítio RS-S-259: Aterrado uma datação de 1740+-65 AP (SI 2344) e o sítio RS-S-328: Caipora uma datação de 1655+-65 AP (SI 2345).

As cronologias relativas obtidas através das análises dos vestígios arqueológicos e estabelecimento de sequências seriadas resultaram na definição das fases cerâmicas, Maquiné e Paranhana, para a Tradição Guarani, a fase cerâmica Monjolo para a Tradição Neobrasileira e ainda duas fases pré-cerâmicas, Umbu e Itapuí para a Tradição Umbu, e uma fase pré-cerâmica, Camboatá, para a Tradição Humaitá (DIAS, 2003:58 apud MILLER, 1967,1974).

Segundo Prous (1992:162) a fase Camboatá existe na encosta oriental do planalto, entre 400 e 1000 metros de altitude, desde o limite com Santa Catarina até as nascentes do rio Jacuí. Os sítios em locais abertos com dimensões consideráveis (média de 2500m2) indicam uma ocupação prolongada (terrenos escurecidos) e os artefatos esparsos, sobretudo talhadores bifaciais.

A continuidade das pesquisas revelou um complexo sistema ocupacional, não apenas por grupos caçadores coletores, mas uma forte correlação contextual com os sistemas de assentamento de grupos horticultores. A implementação dos métodos de prospecção na área abrangida pelo projeto que correspondia aos limites naturais dos principais cursos de água associados à drenagem do Alto Rio dos Sinos, sendo definida a área total em 16 km^2.

> [...] resultou na localização de 61 sítios arqueológicos, concentrados principalmente na porção sul da área piloto, junto á várzea do rio dos Sinos. Ao todo foram localizados 50 abrigos sob-rocha, [...] 14 deles estão associados á ocupação de caçadores coletores da Tradição Umbu. [...] Dentre os 43 sítios arqueológicos a céu aberto localizados, 30 estão associados à Tradição Guarani e 5 estão vinculados à Tradição Taquara (DIAS, 2003:180).

Quanto ao sistema de assentamento relacionado à Tradição Umbu o estudo sugeriu que a área piloto do Alto Vale do Rio dos Sinos representaria um território de forragem de um bando local. Este abrangeria o território regional relativo à borda nordeste do planalto sul-rio-grandense, compreendendo os vales dos rios Taquari, Caí, Sinos e Maquiné, bem como a planície litorânea adjacente, nos quais comportaria vários territórios de bandos locais. A partir de dados paleoclimáticos e paleoambientais

disponíveis para a região estudada, pode-se sugerir que a borda nordeste do planalto sul-brasileiro apresentou características ambientais estáveis marcadas pela presença de floresta subtropical desde o início de sua ocupação por populações caçadoras coletoras, por volta de 9.000 anos atrás (DIAS, 2003:182). As pesquisas sugerem ainda que os abrigos sob-rocha, por representarem marcos na paisagem, foram sistematicamente reocupados como locais residenciais por distintos grupos locais que percorriam a área ao longo do seu ciclo anual de mobilidade. Também prevê a presença de sítios associados a atividades específicas que poderiam estar relacionados á extração de matérias primas onde foram identificadas estruturas de fogueiras e conjuntos de fragmentos arqueofaunísticos (ossos) e resíduos de lascamento (descartes primários e baixo índice de artefatos formais como pontas de projétil) e ainda, locais simbólicos, caracterizados pela presença de gravações rupestres, os petróglifos (RIBEIRO, 1984).

No abrigo onde se localiza o sítio RS-S-360: Marimbondo ocorreu novas escavações em 2001 onde foram encontrados muitas peças líticas e fragmentos de carvão e conchas e ainda fragmentos ósseos e dentes (humanos) associados á fogueira sobre o piso arenítico de uma das quadrículas. A datação em AMS, obtida a partir desse fragmento de osso, para este sítio foi de 920 +- 40 AP, com calibração de 2 sigma 960 a 790 AP. Em superfície também foram identificadas duas moedas da década de 1970 e plásticos (DIAS, 20013:138-143).

Já no abrigo do sítio RS-S-327: Sangão, que já havia sido escavado em outras etapas de campo em 1966 e 1970 e novas intervenções em 2001, conforme Dias (2003:144). Nessas novas intervenções havia sido encontrado pacote sedimentar com material arqueológico, estando a rocha matriz situada a profundidades entre 50 e 80 cm, relacionadas a presença de estruturas de fogueiras no abrigo, “distribuindo-se desde a superfície até o piso arenítico, estando dispersos em seu entorno restos arqueofaunísticos relativamente bem preservados e resíduos de lascamento”.

A partir das amostras de carvão das quadrículas foram realizadas sete datações para os diferentes níveis que apresentaram o sítio, “permitindo comprovar um baixo índice de perturbação pós-deposicional e ofereceram uma baliza cronológica [...] abrangendo um período de pelo menos 5.000 anos” (DIAS, 2003: 147).

Destaca-se que as coleções arqueofaunísticas dos sítios RS-S-327: Sangão e RS-S-395: Deobaldino Marques fazem parte do objeto de tese de doutoramento junto ao MAE/USP de André Luiz Jacobus (2000) intitulado “Caçadores coletores na mata atlântica: um estudo de caso na região hidrográfica da Bacia do Lago Guaíba e Planície Litorânea adjacente (RS)”.

Também foi alvo de novas pesquisas em 2001 e 2002 (DIAS, 2003:157) o sítio RS-S-337: Monjolo, em que foi identificada ocupação sobreposta (pré-colonial e histórica). As distinções entre as ocupações histórica e caçadora coletora diferem-se em cada setor de escavação do abrigo, e se evidenciam também na composição e distribuição dos conjuntos arqueológicos. Sugeriu-se que as ocupações de caçadores coletores identificadas no abrigo “representam distintos episódios que ocorreram ao longo de aproximadamente 7.000 anos que se distribuíram espacialmente em função da

topografia original do sítio". Amostras de carvão coletadas e datadas resultaram em "uma cronologia 7330+-40 AP (BA 165626) correspondendo ao limite temporal mais antigo para a ocupação caçadora coletora neste sítio".

Quanto às estratégias de mobilidade desenvolvidas pelas populações Jê pré-coloniais, caracterizados nos sítios associados à Tradição Taquara (DIAS, 2003), dessa mesma área de estudos, concluiu-se que ocuparam terras mais altas do planalto e para leste, explorando recursos das lagoas litorâneas.

Este modelo de domínio vertical prevê a exploração desses locais ambientais de forma sazonal a fim de garantir a subsistência do grupo ao longo do ciclo anual. O sistema de cultivo, nas áreas de encosta, seria suplementado por estratégias de estocagem de alimentos, obtidos através da caça e coleta nas áreas florestais manejadas do planalto e da pesca e coleta de moluscos no litoral [...]. Dessa forma, as estruturas subterrâneas do planalto seriam utilizadas, predominantemente, no final do outono e no inverno, durante a coleta e processamento do pinhão, e os sítios a céu aberto da encosta seriam ocupados, mais intensamente, durante a primavera e o verão, em função dos ciclos dos cultivos. Os concheiros [...] seriam decorrentes de ocupações rápidas, associados a estratégias extrativas (DIAS, 2003:290).

Quanto aos três sítios arqueológicos associados à Tradição Taquara, identificados junto das nascentes do arroio Grande, foram incluídos em uma única aldeia e referem-se a sucessivas reocupações. Os vestígios líticos encontrados revelaram que os artefatos, sendo o basalto a matéria prima preferencial, estariam sendo produzidos para utilização em atividades domésticas, para aberturas de clareiras em matas e para o preparo da terra.

Quanto ao período de ocupação, a datação atestada pela quantidade de sepultamentos presentes no sítio RS-S-328: Caipora, revela a longa duração da ocupação dessa área pelas populações Jê. Conforme Dias (2003:292) essas populações "teriam se estruturado contemporaneamente ao sistema de mobilidade caçador coletor, porém, entraria em colapso com a presença Guarani na região nordeste do estado, intensificada a partir de 500 anos atrás".

As cronologias disponíveis para sítios da Tradição Taquara na região nordeste do estado, com datações distribuídas entre 1520+-90 AP (SI 607) e 620AP (SI 608) para a bacia hidrográfica dos rios das Antas e Taquari. Para o caso da bacia hidrográfica do rio dos Sinos as duas datações disponíveis para a Tradição Taquara são anteriores em pelo menos mil anos a presença Guarani, apresentando correlação com as datações do rio Caí (DIAS, 2003: 194).

Nesse recorte regional do estudo, os sítios arqueológicos (30) associados à Tradição Guarani estão distribuídos continuamente nas meias encostas que circundam a drenagem do rio dos Sinos e seus afluentes com maior volume de água.

As cronologias disponíveis para a ocupação Guarani nos vales dos rios Jacuí, Vacacaí, Pardo e Caí apontam a presença Guarani na área nordeste do estado, por pelo menos 2.000 anos. As datas mais antigas estão associadas á bacia hidrográfica do Alto Jacuí, remontando ao início da era Cristã, estendendo-se as datações nas bacias hidrográficas dos rios Vacacaí, Pardo e Caí até o século XVIII, período compatível com as datas obtidas nas pesquisas do Alto Vale do Rio dos Sinos (JACOBUS, 2000; NOELLI, 1999/2000). "Esse padrão apresenta correspondência com o modelo de 'colonização' de novas áreas pelos Guaranis pré-coloniais, sugerido por Brochado (1984), concentrando-se as ocupações mais antigas nos vales maiores" (DIAS, 2003:193). Com base nesses dados, sugeriu-se que no vale do rio dos Sinos a ocupação Guarani se sobrepõe á caçadora coletora, cuja datação mais recente está em torno de 500 AP, não sendo, portanto, anterior a este limite temporal e estendendo-se até a segunda metade do século XVIII.

Devido à consideração ao modelo etnoarqueológico referente ao sistema de assentamento Guarani, a distribuição dos sítios arqueológicos observados no Alto Vale do Rio dos Sinos estariam deslocados das sedes de aldeias, na área de domínio de pelo menos dois tekohá, sendo um que concentra sítios acompanhando os cursos do rio dos Sinos e dos arroios Caraá, Grande, Pinheiros e Bom Retiro, ou seja, em terrenos de meia encosta e acompanhando as zonas de confluências desses corpos d'água e fontes de matéria prima (lítica e argila). E outro, na porção noroeste da área, associado ao vale do arroio Rolantinho. Em associação ás manchas pretas, que caracterizariam a existência de unidades habitacionais, em alguns dos sítios podem-se observar a presença de áreas de atividades específicas onde foram encontradas concentrações de artefatos líticos, sendo predominantes os unifaciais e bifaciais, preferencialmente em basalto, acompanhados de lascas e núcleos unipolares, que possivelmente caracterizariam usos expeditivos (DIAS, 2003).

Há registros sobre sítios e materiais arqueológicos no Instituto Anchietano de Pesquisas (IAP-RS) provenientes de áreas do litoral norte gaúcho e litoral sul catarinense resultantes de pesquisas realizadas por diferentes pesquisadores desde a década de 1960 e que auxiliam na compreensão de um panorama sobre os processos ocupação humana pré-colonial da região litorânea (PRONAPA, 1965; MILLER, 1966, 1967; WERLANG, 1981; KERN, 1984, 1989, 1991, 1996; GAZZANEO, JACOBUS E MOMBERGER, 1989; LEITE, 1995; HILBERT *et al*., 2000; BECKER, 2008). Esses sítios e materiais, conforme sintetizaram Mergen & Schmitz (2016), resultaram tanto de ocupações pré-cerâmicas caçadoras e coletoras, os quais tinham assentamentos milenares na encosta do planalto, que utilizavam pontas de projétil associados à Tradição Umbu, seguida de populações de pescadores e coletores atribuídos aos Sambaquis (quebra-coquinhos) quanto da chegada de grupos ceramistas da tradição Taquara, ocorrido por volta do século IX desta Era e dos horticultores da tradição Tupiguarani ocorrido ao redor do século XV desta Era. Constam ainda, materiais históricos (como contas de colar e cerâmicas) de procedência colonial ou europeia, resultantes da intensa ocupação por paulistas e jesuítas a partir do século XVI.

Uma característica fundamental observada sobre a relação entre ambiente e povoamento em áreas litorâneas é que os sítios encontrados se localizavam "todos próximos á água das várias lagoas e entre dunas da região" (MERGEN & SCHMITZ, 2016:154).

Um dos registros específicos que abrange uma área do município de Osório se refere ao abrigo Cerrito Dalpiaz (RS-LN-01), localizado na encosta do planalto, na porção que fecha a planície litorânea a oeste "frequentado milenarmente por caçadores e coletores da Tradição Umbu" (MILLER, 1969). Consta ainda o assentamento cerâmico Romário Marques Machado (RS-08) registrado "junto à Lagoa dos Índios em dunas movediças e na área ocorria 'cerâmica dita guarani' em grande quantidade, cerâmica ponteada e beliscada, estampada atribuídos atualmente à tradição Taquara [...] e outra parte a tradição Guarani [...] e ainda artefatos de pedra lascada compostos por instrumentos líticos e pontas de projétil" (MERGEN & SCHMITZ, 2016:159-162). Destacou-se que todo o material havia sido encontrado na superfície do solo, em geral áreas erodidas.

O fato de haver no sítio materiais associados a culturas e elementos díspares no mesmo lugar, de caçadores e coletores e de populações ceramistas, segundo Mergen e Schmitz (20016:162) foi considerado como uma sobreposição e mistura pela ação dos ventos. "A cerâmica Tupiguarani está em todas as amostras e pode identificar uma aldeia do grupo".

Arqueologia histórica: contatos e ocupação pós-colonial

A definição da Arqueologia Histórica Brasileira tende aos estudos relativos à interpretação dos fenômenos pós–coloniais, com a introdução e desenvolvimento no território que se transformou na nação brasileira, associados à introdução de novas práticas políticas, sociais, culturais e econômicas que caracterizavam países europeus em seus processos de expansão territorial e ocupação das terras indígenas na América do Sul (GASPAR, 2003). Para além desse viés da 'europeização', anteriores ao processo de colonização muitas culturas milenares que ainda perduram, além daquelas marginalizadas historicamente, necessitaram reinventar seu cotidiano a partir de uma nova realidade, muitas vezes imposta á força (GHENO; MACHADO, 2013).

Como afirma Najjar (2005) os artefatos, os documentos escritos, a informação oral e a própria arquitetura podem fornecer informações sobre as relações entre os ocupantes desses sítios e como se relacionavam com a sociedade. Os artefatos são classificados como aqueles itens fabricados e/ou modificados pela ação humana, que incluem louças, garrafas, frascos de vidro, metais e outros. E ainda as estruturas que representam evidências da presença humana como poços, trincheiras, lareiras, casas, fortes, cemitérios e outras edificações (ORSER JR, 1992).

Assim como o modelo de classificação adotada para cultura material associada a populações pré-coloniais, no período da década de 1960, também houve a perspectiva de modelo analítico-classificatório para o estudo da cultura material de grupos subalternos do contexto colonial e pós-colonial. Especificamente relativo aos vasilhames cerâmicos que foram denominados sob a 'Tradição Neo-brasileira' (DIAS JR, 1988). Dentre os elementos marcadores desse modelo a que mais se destaca é a

aplicação de reforços externos feitos com cilindros (como alças), próximos à borda, e perfurações (para suspenção por cordéis), e asas horizontais, constituídas por rolete de argila aplicado na face externa, podendo ter decorações (DEMINICS, 2017).

Conforme sustentou inicialmente Dias Jr (1988:11-12), esta cultura material seria indicativa de "aculturação entre elementos indígenas, europeus e africanos". Por concluir se tratar da cerâmica um produto de consumo local e familiar, subdividiu-se em fases regionais. Para a área nordeste do estado do Rio Grande do Sul foi classificada como Fase Monjolo.

Em dois dos sítios arqueológicos históricos registrados no município de Santo Antônio da Patrulha (município que faz parte da abrangência deste contexto), foram identificados vestígios cerâmicos associados à Tradição Neobrasileira (fase Monjolo): o sítio RS-S-336: Campestre 2 e RS-S-337: Monjolo. Este último, localizado em abrigo sob-rocha teve as mais recentes escavações realizadas em 2001 e 2002 (em determinados setores do abrigo) que revelaram uma ocupação histórica sobreposta a um bloco de arenito de 8 m de extensão, em uma profundidade entre 20 e 45 cm. De acordo com Dias (2003:152), "[...] foram identificadas três zonas de fogueiras, com concentração de carvão e ossos associada à cerâmica do século XVIII, entre profundidades de 10 a 20 cm". Destaca-se dentre os vestígios encontrados a presença de um cachimbo de cerâmica, fragmentos líticos, em metal, um brinco (ouro e topázio) e três fragmentos de faiança portuguesa.

A semelhança deste conjunto com a coleção do sítio RS-S-263: Guarda Velha 2, situado a aproximadamente 4 Km do abrigo, na margem direita do rio dos Sinos, permite levantar duas hipóteses preliminares quanto a esta ocupação, podendo estar relacionada a acampamentos de tropeiros em trânsito pela Guarda de Viamão ou corresponder a um possível refúgio de escravos foragidos (DIAS, 2003: 152).

De acordo com Deminics (2017:82), nas últimas décadas, pesquisadores dedicados a estudos sobre sítios de contexto de interação multicultural, antes presos a esse modelo classificatório da tradição, especialmente os que têm fortes elementos da presença de população de matriz africana, através de novas percepções, concluíram que as identidades expressadas/produzidas nesses espaços emergiram como resultado de negociação entre a agência local e as estruturas coloniais. Desse modo, esses pesquisadores "passaram a buscar novos modelos que pudessem explicar a emergência de novas configurações culturais envolvendo, por um lado, a permanência de identidades (ou etnicidades) de matriz africada e, por outro lado, a recepção de novas influências vinda de populações de matriz europeia ou indígena (SYMANSKI & GOMES, 2012:60)".

Os trabalhos de Zanettini (2005) e Symanski (2010) representam as mais recentes e importantes contribuições para a Arqueologia Histórica do Brasil, que na avaliação de Deminics (2017:86), constata a adoção dos conceitos de 'mestiçagem' e 'crioulização' para a não consagração de modelos totalizantes. "A pesquisa de Zanettini com o conceito de mestiçagem pode compreender [...] de determinados domínios locais/ regionais (principalmente na análise da ocupação de determinados espaços dentro ou

junto ás edificações históricas) – alimentando a proposta de que o sistema global (colonial ou imperial) promoveu adaptações em seu modo de atuação a partir de determinadas agências de grupos subalternos locais/ regionais". E o trabalho de Symanski ao mostrar "o quanto é possível abandonar a ideia de que os grupos subalternos brasileiros, crioulizados, haviam se engajado mais em estilos de vida sincréticos que multiculturais".

Sítios Arqueológicos registrados na área de abrangência da pesquisa conforme cadastrados no CNSA/SGPA/IPHAN

A relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados no CNSA/IPHAN é apresentada no **Quadro 6.5.10.2.**a e na **Figura 6.5.10.2.i**, conforme cada município com descrição e informações relevantes sobre o registro.

No levantamento realizado no banco de dados do CNSA/IPHAN constam, nos municípios abrangidos pelo empreendimento, 170 sítios arqueológicos cadastrados, dos quais estão: 04 em Timbé do Sul, 01 em São José dos Ausentes, 19 em Cambará do Sul, 34 em São Francisco de Paula, 19 em Rolante, 34 em Santo Antônio da Patrulha, 06 em Riozinho e 33 em Osório.

Destes, possuem georreferenciamento disponíveis pelo CNA os sítios: Arroio Quilombo (CNSA RS03789), Capão da Areia (CNSA RS02717), Torre 116 (CNSA RS02742), Torre 135/Torre 136 (CNSA RS02743), Areal Moro (CNSA RS02309), Drink Shampoo (CNSA RS02308), Lauro Rodrigues (CNSA RS02307), Forno de Fumo (CNSA RS02306), Caipora (CNSA RS01378), Guarda Velha 1 (CNSA RS01376), Guarda Velha 2 (CNSA RS01377), Toca do Sino (CNSA RS01193), Aterrado (CNSA RS01198), RS-GRA-002 (CNSA RS03627), Agenor Valim I (CNSA RS02368), Rubem Carvalho I (CNSA RS02377), Rubem Carvalho II (CNSA RS0378), Estrada Parque Aparados da Serra (CNSA RS02383), Parque Nacional da Serra Geral I (CNSA RS02385), Parque Nacional da Serra Geral II (CNSA RS02386), Estrada da Serra Geral (CNSA RS02381), Manoel Francisco Weber (CNSA RS02379), Romário José Cardoso da Silva (CNSA RS02380), Fernando Pereira (CNSA RS02369), Ernani Lima (CNSA RS02370), Ervino Bassani I (CNSA RS02374 e RS02375), Isa Pereira Carvalho (CNSA RS02373), Varzinha (CNSA RS02371), Butiá (CNSA RS01332), Aloise Emerich (CNSA RS02376), RS-A-8 (CSNA RS01332), Arthur Piassoli I (CNSA SC02860), Arthur Piassoli II (CNSA SC02854), Furna do Portal do Parmiro (CNSA SC02858) e Cachoeira do Escorpião (SC02860).

Dentre os sítios cadastrados no município catarinense de Timbé do Sul, todos estão na bacia do rio Araranguá e resultam de pesquisas arqueológicas recentes (2016 e 2017), sendo (3) sítios líticos caracterizados como unicomponenciais e o sítio Furna do Portal do Parmiro localizado em um abrigo sob-rocha, caracterizado por uma ocupação pré-colonial com gravuras rupestres e uma ocupação histórica (com vestígios cerâmicos).

A maioria dos sítios arqueológicos cadastrados nos municípios rio-grandenses provém do "Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul)" relativos ao período entre 1965 a 1975, com informações apresentadas pelo arqueólogo Eurico Theófilo Miller. Como já destacado, muitas das fichas de registro apresentam informações incompletas e ausência de coordenadas geográficas de localização, dificultando a caracterização adequada. Alguns desses sítios tiveram novas pesquisas após esse período de registro, gerando informações complementares que contribuíram para elucidar questões relativas ao povoamento pré-colonial nessa região.

Em São José dos Ausentes há um registro sobre o sítio Matemático 2, localizado na bacia do Rio das Antas e associado à Tradição Taquara, Fase Guatambu (mais antiga) que apresentou cronologia absoluta de 700+- 60 BP (A.D.1250).

No município de Cambará do Sul houve 14 sítios cadastrados referentes à casas/estruturas/galerias subterrâneas e semisubterrâneas. Também há um registro (sítio Fernando Pereira) relativo a um muro de taipa associado ao período jesuítico. Todos esses sítios foram cadastrados em 1998.

Ocorrem também 6 cadastros de sítios com casas/estruturas subterrâneas em São Francisco de Paula, e outros 6 sítios lito-cerâmicos associados à Tradição Taquara. No mesmo município ainda consta o registro de 2 sítios cerâmicos e 1 lito-cerâmico associados à Tradição Tupiguarani, sendo o sítio RS-S-306: Ilha Nova para a Fase Maquiné. Quanto ao período pré-cerâmico foram cadastrados 3 sítios líticos da Tradição Umbu (Fase Camuri), onde o sítio RS-S-308: Morro da Flecha 1 ofereceu uma cronologia de ocupação com datação absoluta de 575+-80 B.P. (A.D. 1375). E ainda, 8 sítios líticos cadastrados e associados à Tradição Humaitá (Fase Camboatá). Há também outros 7 sítios arqueológicos que não oferecem informações completas e podem ser apenas contabilizados.

No município de Taquara há 8 sítios cadastrados associados à tradição Tupiguarani, todos localizados na bacia do rio dos Sinos e 4 sítios associados à Tradição Taquara, onde o sítio RS-S-61: Morro da Formiga apresenta a datação absoluta de 1190+-100BP, (760 AD).

Em Rolante também há 8 sítios cadastrados associados à Tradição Tupiguarani (7 para fase Maquiné e 1 para fase Paranhana) e 1 sítio que foi associado à Tradição Taquara, todos relacionados à bacia do rio dos Sinos. Outros 6 sítios possuem informações incompletas. Apenas um sítio lítico foi identificado em um projeto de arqueologia preventiva mais recente (1999) e 2 outros sítios foram caracterizados como multicomponenciais (localizados na bacia do rio Uruguai): pré-colonial e históricos.

Em Santo Antônio da Patrulha, além dos sítios associados a grupos caçador coletores das tradições Umbu (fase Itapuí) e Humaitá (Camboatá) há registros sobre sítios relacionados ás populações ceramistas da tradição Tupiguarani. Em cadastros provenientes de pesquisas preventivas mais recentes conduzidas por Copé (2001) resultaram no registro de um sítio lito-cerâmico (tradição Tupiguarani) e de uma "casa subterrânea" e por Campos (2016) que resultaram no cadastro de um sítio histórico

(localizado na bacia do rio Gravataí).

Todos os sítios cadastrados no município de Riozinho se referem ao Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Marsul, sendo que 4 dos sítios foram atribuídos à tradição Umbu (fase Itapuí) e 2 cerâmicos atribuídos à tradição Tupiguarani (fase Maquiné).

Por fim, no município de Osório a ampla maioria dos sítios arqueológicos cadastrados referem-se a vestígios cerâmicos e lito-cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani (alguns associados à fase Maquiné) e se localizam próximo de lagoas (registrados sequencialmente ao longo de pesquisas em 1966, 1999 e 2001). Há ainda dois sítios cadastrados como "sambaqui, berbigueiro ou concheiro", sendo que no sítio RS-8: Romário Marques Machado há menção a presença de vestígios associados aos dois grupos ceramistas (tradição Taquara e Tupiguarani), que ocorre igualmente no sítio lito-cerâmico RS-LC-76: Lagoa dos Barros I. Consta entre os registros um sítio histórico (HILBERT, 1999) denominado Forno de Fumo em que foram identificados vestígios de louças, cerâmicas e vidro.

Desse modo, pode-se concluir que na área de abrangência de pesquisa há uma vasta variabilidade de tipologias de Sítios Arqueológicos. Os registros consistem em cadastros de sítios pré-coloniais, lito-cerâmicos e líticos representativas de ocupação humana bastante antiga e multicomponenciais com associação de vestígios referentes ao período histórico. Esses resultados constituem e corroboram com o histórico de pesquisas arqueológicas que vem sendo desenvolvido na região sul do Brasil.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
SC02854	Arthur Piassoli II	Timbé do Sul/SC	Sítio lítico unicomponencial a céu aberto, localizado a cerca de 700 m do rio Rocinha, Bacia do Rio Araranguá.	Programa de gestão do Patrimônio Arqueológico nas obras de implantação da BR 285 - SJ Ausentes/Timbé do Sul, 2016.
SC02858	Furna do Portal do Parmiro	Timbé do Sul/SC	Sítio multicomponencial (pré-colonial e histórico) caracterizado como paleotoca com gravuras rupestres (abrigo sob-rocha) e bens móveis associados, localizado próximo ao rio Rocinha, Bacia do Rio Araranguá. Artefatos cerâmicos associados à Tradição Pisadas (Cezaro, 2016*).	NEUMANN, M.A. Programa de gestão do Patrimônio Arqueológico nas obras de implantação da BR 285 - SJ Ausentes/Timbé do Sul, abril, 2017.
SC02859	Cachoeira do Escorpião	Timbé do Sul/SC	Sítio lítico superficial, junto à Cachoeira do Escorpião, um local turístico, que integra a trilha do portal do Parmiro. Está localizado à cerca de 471m do rio Rocinha, Bacia do Rio Araranguá.	NEUMANN, M.A. Programa de gestão do Patrimônio Arqueológico nas obras de implantação da BR 285 - SJ Ausentes/Timbé do Sul, abril, 2017.
SC02860	Arthur Piassoli I	Timbé do Sul/SC	Sítio lítico unicomponencial a céu aberto localizado à cerca de 700 m do rio Rocinha, Bacia do Rio Araranguá.	CAVALHEIRO, ACM. Programa de Prospecção e resgate na obra de implantação e pavimentação da BR 285. Relatório Parcial 1. Setembro, 2012. NEUMANN, M.A. Programa de gestão do Patrimônio Arqueológico nas obras de implantação da BR 285 - SJ Ausentes/Timbé do Sul, abril, 2016.
RS01332	RS-A-8: Matemático 2	São José dos Ausentes/RS	Sítio pré-colonial em abrigo sob-rocha, com estruturas de cemitério com ossos humanos, cerâmica, lítico, cestaria e cordoaria. Localizado na Bacia do rio das Antas. Associado a filiação cultural da Tradição Taquara da Fase Guatambu, apresentando datação absoluta de 700+- 60 BP (A.D.1250).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d. Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1969.
RS02368	Agenor Valim I	Cambará do Sul/ RS	Estrutura semisubterrânea (pré-colonial e de contato)	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02369	Fernando Pereira	Cambará do Sul/ RS	Muro de taipa construída possivelmente no período jesuítico.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS02370	Ernani Lima	Cambará do Sul/ RS	Estrutura subterrânea utilizada possivelmente como habitação. Localizada no Morro do Crespo, permitindo uma visão em 360º. Comumente chamado na região de "toca dos bugres"	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02371	Varzinha	Cambará do Sul/ RS	Estrutura subterrânea de galeria	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02372	Butiá	Cambará do Sul/ RS	Estrutura semisubterrânea representada por duas cavernas, sem material arqueológico na superfície. Caracterizada como habitação ou acampamento temporário.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02373	Isa Pereira Carvalho	Cambará do Sul/ RS	Furna com material arqueológico constituído de ossos humanos e de animais	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02374	Ervino Bassani I – JTa 09	Cambará do Sul/ RS	Sítio habitação composto por duas estruturas semisubterrâneas (casa subterrânea) com duas entradas com nicho e salão, sendo ambas com elevação.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02375	Ervino Bassani I – JTa 10	Cambará do Sul/ RS	Estrutura semisubterrânea em encosta de morro (3x3 m)	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02376	Aloise Emerich	Cambará do Sul/ RS	Estrutura circular com pedras indicando tratarem-se, possivelmente, vestígios de uma antiga casa subterrânea (4x5m). Possui elevação na sua parte externa resultado da retirada de terra do interior.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02377	Rubem Carvalho I	Cambará do Sul/ RS	Galeria subterrânea em forma de L, sendo a abertura com 0,55 m. O sítio localiza-se em uma das propriedades que é utilizada para criação de animais.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02378	Rubem Carvalho II	Cambará do Sul/ RS	Estrutura semisubterrânea (casa subterrânea 5x6 m) sem vestígios arqueológicos. Possui elevação na parte externa resultante da retirada de terra do interior.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02379	Manoel Francisco Weber	Cambará do Sul/ RS	Furna que possivelmente foi utilizada pelas populações indígenas que ocuparam a região. Dimensões de boca 1,60m e 4x5 m de estrutura com altura máxima de 1 m	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS02380	Romário José Cardoso da Silva	Cambará do Sul/ RS	Estrutura semisubterrânea (4x5 m). O sítio localiza-se no topo de um local chamado Morro Agudo e que permite uma visão em 360º. Também há elevação na parte externa resultado da retirada de terra da parte interna.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02381	Estrada da Serra Geral (Cambará)	Cambará do Sul/ RS	Galeria subterrânea (1x5 m) com forma de abertura em arco, localizada na lateral da estrada que liga Cambará do Sul ao município de Praia Grande (SC), cortando-a ao meio.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02382	Parque Nacional de Aparados da Serra	Cambará do Sul/ RS	Galerias subterrâneas localizadas próximas à administração do parque.	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02383	Estrada Parque Aparados da Serra	Cambará do Sul/ RS	Galeria subterrânea localizada na lateral da estrada	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02384	Arroio Siziano	Cambará do Sul/ RS	Caverna localizada em propriedade particular dentro do Parque Nacional de Aparados da Serra	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02385	Parque Nacional da Serra Geral I	Cambará do Sul/ RS	Sem informações	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS02386	Parque Nacional da Serra Geral II	Cambará do Sul/ RS	Galerias subterrâneas que possivelmente foram utilizadas pelos grupos indígenas que habitaram essa região	Registrado por Gislene Monticelli e Beatriz dos Santos Landa, 1998.
RS00424	RS-A-3: Chapada 1	São Francisco de Paula/ RS	Localizado na bacia do Rio das Antas	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00430	RS-A-21: Capão do Cedro	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-colonial, unicomponencial composto por vestígios cerâmicos em superfície, associados à Tradição Taquara. Localizado na bacia do Rio das Antas	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00433	RS-C-8: Rio Pinto 3	São Francisco de Paula/ RS	Localizado em compartimento topográfico de meia encosta, na bacia do Rio Caí.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS00434	RS-C-11: Eletra	São Francisco de Paula/ RS	Localizado em compartimento topográfico de meia encosta, na bacia do Rio Caí.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00646	RS 33: Fazenda dos Lahm	São Francisco de Paula/ RS	Casa subterrânea com forma circular descritas como dois buracos ou crateras, sendo a primeira com 7,5m de diâmetro por 2,55 m de profundidade e a segunda com 6 m de diâmetro por 2,80 m de profundidade, que se encontram no campo aberto. Localiza-se a cerca de 100 de um banhado, em área estimada em 72 m^2.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.
RS01097	RS-C-7: Rio Pinto 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio superficial com material cerâmico, localizado em área de topo, a cerca de 10 m do Rio do Pinto, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01098	RS-A-2: Bugres	São Francisco de Paula/ RS	Estrutura de casa subterrânea com material lítico polido vestígios orgânicos de carvão, associados à Tradição Taquara, localizada próximo ao Rio Tainhas. Datações absolutas resultaram em: 1515 + ou - 105 B.P., A.D. 435; 1385 +ou-, A.D. 565	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01099	RS-C-6: Rio Pinto 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio superficial com material cerâmico e lítico, sendo a associada à Tradição Taquara. Está localizado próximo ao rio Pinto, na bacia do Rio Caí.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01100	RS-S-303: Arroio Baré	São Francisco de Paula/ RS	Sítio superficial com material lítico associado à Tradição Humaitá. Está localizado próximo ao Arroio Baré, em área de topo.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01101	RS-S-302: Cruzinha - 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-colonial, unicomponencial, habitação (ocupação permanente) com vestígios cerâmicos e líticos em contexto de superfície, associados à Tradição Taquara.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01102	RS-S-305: Cruzinha - 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-colonial, unicomponencial, habitação (ocupação permanente) com vestígios cerâmicos em contexto de superfície.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01103	RS-S-306: Ilha Nova	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-colonial, unicomponencial, habitação (ocupação permanente) com vestígios cerâmicos e líticos em contexto de superfície, associados à Tradição Tupiguarani da Fase Maquiné.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01104	RS-S-307: Xaxim	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico localizado a cerca de 500 do Arroio Xaxim.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01105	RS-S-308: Morro da Flecha 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico em contexto de exposição em superfície, associado à Tradição Umbu, Fase Camuri. Localizado a cerca de 200 m do Arroio Goiabeira. Datações absolutas: 575 + ou - 80 B.P. A.D. 1375	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01106	RS-S-309: Morro da Flecha 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio cerâmico em contexto de superfície associado à Tradição Tupiguarani.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01107	RS-S-310: Morro da Flecha - 3	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-colonial com material em contexto de superfície	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01108	RS-S-311: Morro da Flecha - 4	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, localizado a cerca de 3 m de vertentes.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01109	RS-S-312: Goiabeira - 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá, da Fase Camboatá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01110	RS-S-313: Goiabeira - 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lito-cerâmico em contexto de superfície associado à Tradição Tupiguarani.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01111	RS-S-314: São Pedro - 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico em contexto de exposição em superfície, associado à Tradição Umbu, Fase Camuri.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01112	RS-S-315: São Pedro - 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá, da Fase Camboatá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01113	RS-S-316: Santa Teresa	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico em contexto de exposição em superfície, associado à Tradição Umbu, Fase Camuri.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01114	RS-S-317: Rincão dos Kroeff	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá, da Fase Camboatá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01115	RS-S-318: São Roque	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá, da Fase Camboatá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01116	RS-S-319: Morrinhos	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01117	RS-S-322: Lote Seco 1	São Francisco de Paula/ RS	Sítio com vestígios líticos associados à Tradição Taquara, localizado próximo ao Arroio José Velho	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01118	RS-S-323: Lote Seco 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio lítico, pré-colonial, associado à Tradição Humaitá, da Fase Camboatá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01119	RS-32: Fazenda Casa Branca	São Francisco de Paula/ RS	Estruturas subterrâneas de variados tamanhos em formato elipsoidal em área mapeada em 42 m2, associado à Tradição Taquara.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.
RS01120	RS-33: Fazenda dos Lahm	São Francisco de Paula/ RS	Duas casas subterrâneas (sem material arqueológico) mapeadas em área de 24x4 m (96m^2) associadas à Tradição Taquara.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.
RS01121	RS-62: Cemitério do Apanhador	São Francisco de Paula/ RS	Casa subterrânea com vestígios líticos polidos, em área de 9x9 m, associadas à Tradição Taquara.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01122	RS-63: Antônio Santini	São Francisco de Paula/ RS	Duas estruturas subterrâneas sem material arqueológico em área estimada de 37x9m e altura máxima de 3m.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.
RS01124	RS-A-10: Chapada 3	São Francisco de Paula/ RS	Sítio de habitação com material cerâmico e lítico lascado e polido, localizado próximo ao rio Tainhas. Material foi associado à Tradição Taquara, Fase Guatambu.	Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p.
RS01125	RS-A-11: Chapada 4	São Francisco de Paula/ RS	Sítio pré-cerâmico superficial, localizado próximo ao rio Tainhas. Vestígios líticos associados à Tradição Humaitá.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1969. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS02820	RS-A-9: Chapada 2	São Francisco de Paula/ RS	Sítio de habitação associado à Tradição Taquara. Localizado na margem esquerda do rio Tainhas. O terreno é levemente mais escuro do que o circundante. Os cacos cerâmicos muito esparsos e fragmentados.	Registrado por MILLER, Eurico Theófilo em 1969.
RS00572	RS-S-329: Caconde	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios líticos associados à Tradição Umbu, da Fase Itapuí. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00580	RS-S-339: Canta Galo	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00581	RS-S-340: Canta Galo 2	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00584	RS-S-343: Rolantinho da Figueira	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
Rs00585	RS-S-344: Rolantinho da Areia 1	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00586	RS-S-345: Rolantinho da Areia 2	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00587	RS-S-346: Rolantinho da Areia 2	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00589	RS-S-348: Rolante	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, da Fase Maquiné. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00590	RS-S-349: Chuvisqueiro 1	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios em superfície. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00591	RS-S-350: Chuvisqueiro 2	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios em superfície. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00594	RS-S353: Açoita Cavalo 1	Rolante/ RS	Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00595	RS-S-354: Açoita Cavalo 2	Rolante/ RS	Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00597	RS-S-356: Chuvisqueiro 3	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos associados à Tradição Taquara. Localizado em meia encosta, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01085	RS-S-324: Canudos	Rolante/ RS	Sítio pré-colonial de habitação (duração determinada) com contexto de exposição superficial apresentando manchas escuras e fragmentos cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Paranhana.	Registrado por Eurico Theófilo Miller, 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01086	RS-S-365: Pinheirinho	Rolante/ RS	Sítio localizado na barranca do rio Rolante na confluência com o rio dos Sinos, em área de base da serra, dispostos por 10 m^2.	Registrado por Eurico Theófilo Miller, 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS02387	U J v 01	Rolante/ RS	Sítio lito cerâmico implantado em meia encosta suave de coxilha.	Registrado por Junior Marques Domiks em 1999. Projeto de Levantamento e Salvamento Arqueológico nas áreas de Implantação da Linha de Transmissão Garabi-Itá e Subestações
RS02388	U J r 01	Rolante/ RS	Sítio multicomponencial implantado em meia encosta de coxilha suave a 150 do Arroio dos Canudos, Rio Ijuí, Bacia do Rio Uruguai. Área estimada em 200x100m. Caracterizado como sítio pré-colonial e histórico, de habitação e em forma elipsoidal, está dividido em 3 unidades. Unidade I: a leste com material lítico disperso: biface, muitas lascas e algumas em basalto, Unidade II: ao sul do açude com cerâmica, bifaces e lascas. Há ainda o registro da presença de material histórico: louça	Registrado por Junior Marques Domiks em 1999. Projeto de Levantamento e Salvamento Arqueológico nas áreas de Implantação da Linha de Transmissão Garabi-Itá e Subestações
RS02389	U J r 02	Rolante/ RS	Sítio multicomponencial pré-colonial e histórico, implantado em sopé de morro em base de vertente a 100 m do Arroio dos Canudos, Rio Ijuí, Bacia do Rio Uruguai. Estende-se por uma área estimada em 100x50m (retangular) com vestígios líticos (lascas de calcedônia), concentrações cerâmicas e ainda louças tipo "trigal", vidro e cerâmica vidrada.	Registrado por Junior Marques Domiks em 1999. Projeto de Levantamento e Salvamento Arqueológico nas áreas de Implantação da Linha de Transmissão Garabi-Itá e Subestações

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS02390	U J r 03	Rolante/ RS	Sítio lítico implantado em encosta suave à borda de um banhado, em área estimada em 100x50m (forma elipsoidal), a cerca de 50 m da nascente Arroio Rolador, Rio Ijuí, bacia do Rio Uruguai. Caracterizado como acampamento com vestígios compostos por lascas e bifaces em basalto e lascas de calcedônia	Registrado por Junior Marques Domiks em 1999. Projeto de Levantamento e Salvamento Arqueológico nas áreas de Implantação da Linha de Transmissão Garabi-Itá e Subestações
RS00528	RS-LC-61: Barrocada	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sem informações do registro	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00571	RS-S-325: Toca Grande 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio lítico localizado em superfície em abrigo sob-rocha, associado à Tradição Humaitá, Fase Camboatá, em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00577	RS-S-336: Campestre 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio unicomponencial "de contato", com vestígios líticos e cerâmicos expostos em superfície, associados à Tradição Neobrasileira, Fase Monjolo. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00578	RS-S-337: Monjolo	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio cerâmico, pré-colonial, com vestígios cerâmicos expostos em superfície, associados à Tradição Neobrasileira, Fase Monjolo. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00579	RS-S-338: Maquiné	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio unicomponencial "de contato", com vestígios líticos e cerâmicos expostos em superfície, associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS00592	RS-S-351: Arroio da Furna 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, de habitação (duração indeterminada) com vestígios expostos em superfície de um abrigo sob-rocha. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00593	RS-S-352: Arroio da Furna 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, de habitação (duração indeterminada) com vestígios expostos em superfície de um abrigo sob-rocha. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica do planalto, bacia do Rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00596	RS-S-355: Pinheirinho 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sem informações na ficha de cadastro	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01133	RS-S-285: Passo da Forquilha 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios líticos (lascados e polidos) e cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01134	RS-S-286: Castelhano	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície, a cerca de 30 m do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01135	RS-S-287: Passo da Forquilha 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios associados à Tradição Humaitá, Fase Camboatá. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície, a cerca de 60 m do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01136	RS-S-288: Passo da Forquilha - 3	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios líticos e cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície, a cerca de 40 m do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01137	RS-S-289: Monte Serrat 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios líticos e cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície, a cerca de 200 m do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01138	RS-S-290: Monte Serrat 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em meia encosta, unidade geomorfológica de planície, bacia do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01193	RS-S-264: Toca do Sino	Santo Antônio da Patrulha/RS	Abrigo sob-rocha com vestígios líticos e orgânicos (carvão) em contexto de deposição em superfície, associados à Tradição Umbu. Localizado da base de serra, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01194	RS-S-284: Carvalho	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio superficial com manchas pretas e material lítico, associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localizado da base de serra, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01195	RS-S-298: Fraga	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio superficial com material cerâmico e lítico (lascado e polido) – consta associado à Tradição Taquara – Tupiguarani, Fase Taquara. Localizado da base de serra, a cerca de 40 m do Arroio Godofredo, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01196	Entre Pelado - Schnor	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial em abrigo sob-rocha com enterramento (cemitério) e material lítico. Está localizado em área mapeada em 8x6m (48m^2) e 1 m de altura, em base de serra, na bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1962.
RS01197	RS-S-358: Toca Grande	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial em abrigo sob-rocha com material ósseo, líticos lascados e polidos caracterizando habitação (ocupação permanente), associados à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Caracterizado como sítio de alta relevância. Está localizado em área mapeada em 1200 m^2, situado em meia encosta de serra, a cerca de 25m do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1970. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d. Fichas de registro dos anos de 1970, 71 e 72.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01198	RS-S-359: Aterrado	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio habitação (ocupação permanente) em abrigo sob-rocha com material lítico e ósseo em superfície. Os vestígios foram associados à Tradição Umbu, Fase Itapuí com datação absoluta: 1740 +ou- 65 B.P. (A.D.210). Está localizado em área estimada em 160 m^2, situado em meia encosta de serra, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1970. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d. Fichas de registro dos anos de 1970, 71
RS01199	RS-S-265: Campestre	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico, cerâmico e ósseo, associados à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área estimada em 220 m^2 e 12 m de altura, situado na base de serra, a cerca de 40m do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01205	RS-S-294: Toca das Pombas	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação (duração indeterminada) com vestígios líticos, associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área estimada em 172 m^2 e 9 m de altura, situado na base de planície, a cerca de 10m do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01206	RS-S-326: Toca dos Carrapatos	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área mapeada em 620 m^2, situado na base de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01207	RS-S-327: Sangão	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área mapeada em 200 m^2, situado na base de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01208	RS-S-360: Morimbondo	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área mapeada em 400 m^2, situado na base de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01209	RS-S-361: Mato da Toca	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área mapeada em 150 m^2, situado na base de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01210	RS-S-366: Monge	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio de habitação em abrigo sob-rocha com material lítico associado à Tradição Umbu, Fase Itapuí. Está localizado em área mapeada em 4m^2, situado na base de planície, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01375	RS-S-259: Pinheirinho 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial, com vestígios líticos e cerâmicos associados à Tradição Tupiguarani, Fase Maquiné. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície de inundação, a cerca de 200 m do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01376	RS-S-262: Guarda Velha 1	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial de habitação, localizado em abrigo sob-rocha, com vestígios orgânicos compostos por ossos e ainda carvão. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície de inundação, bacia do Rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01377	RS-S-263: Guarda Velha 2	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial de habitação (duração indeterminada), com vestígios cerâmicos (Fase Monjolo). Localiza-se em unidade geomorfológica de planície de inundação, bacia do rio dos Sinos.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1965. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01378	RS-S-328: Caipora	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio pré-colonial de habitação (duração indeterminada), com vestígios cerâmicos (no registro consta associação à Tradição Humaitá, Fase Camboatá) com datação em 1655+-65BP. Localiza-se em unidade geomorfológica de planície de inundação, bacia do rio dos Sinos.	Registrado em 1975. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS02740	Torre 83 (Estrutura escavada no vértice MV 10)	Santo Antônio da Patrulha/RS	Estrutura escavada de "casa subterrânea", localizada próxima ao piquete do vértice MV 10 que está em topo de colina, a cerca de 50 do Rio dos Sinos.	Registrado por Silvia Moehlecke Copé em 2001. Monitoramento e Resgate Arqueológico nas Áreas de Implantação da Linha de Transmissão 230 kV Taquara - Osório, RS.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS02741	Torre 91	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio arqueológico lito-cerâmico localizado em topo e meia encosta de colina, a cerca de 50 m de uma sanga, Rio dos Sinos. Apresenta afloramento de blocos de arenito e basalto e material lítico (núcleo de arenito silicificado), fragmento de cerâmica (associada à Tradição Tupiguarani) assim como fragmentos de louça branca.	Registrado por Silvia Moehlecke Copé em 2001. Monitoramento e Resgate Arqueológico nas Áreas de Implantação da Linha de Transmissão 230 kV Taquara - Osório, RS.
RS03627	RS-GRA-002	Santo Antônio da Patrulha/RS	Sítio histórico, de habitação (duração indeterminada), de forma elipsoidal, com presença de concentrações de fragmentos de cerâmica e louça dispersos sobre a superfície, bem como ao longo do perfil de um barranco erodido evidenciando deste modo a presença de material também em subsuperfície. Está localizado em área de 25 x 21 m, a cerca de 130 m do Arroio Miraguaia, bacia do Rio Gravataí.	Registrado por Juliano Bitencourt Campos em 2016. Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico para os Empreendimentos do Grupo Metropolitana A.
RS00573	RS-S-330: Barrinha 1	Riozinho/ RS	Sítio lítico localizado na bacia do rio dos Sinos.	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00574	RS-S-331: Barrinha 2	Riozinho/ RS	Sítio lítico associado à Tradição Umbu (Fase Itapuí).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00575	RS-S-332: Arroio Tigre 1	Riozinho/ RS	Sítio lítico associado à Tradição Umbu (Fase Itapuí).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00576	RS-S-333: Arroio Tigre 2	Riozinho/ RS	Sítio lítico associado à Tradição Umbu (Fase Itapuí).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00582	RS-S-341: Riozinho 1	Riozinho/ RS	Sítio cerâmico associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné)	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS00583	RS-S-342: Riozinho 2	Riozinho/ RS	Sítio cerâmico associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné)	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00530	RS-LN-2: Rio do Ouro	Osório/ RS	Sem informações	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00531	RS-LN-8: Pedra de Amolar 1	Osório/ RS	Sítio lítico associado à Tradição Umbu (Fase Itapuí).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00532	RS-LN-9: Pedra de Amolar 2	Osório/ RS	Sítio lítico com vestígios lascados e polidos associados à Tradição Humaitá (Fase Camboatá).	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00956	RS-LN-1: Cerrito Dalpiáz	Osório/ RS	Sítio lítico em abrigo sob-rocha com material lítico, ósseo e enterramento. Diâmetro maior (NW – SE) 40m; diâmetro menor (SW – NE) 16m e frente voltada para NE. Associado à Tradição Umbu	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00962	RS-8: Romário Marques Machado	Osório/ RS	Sítio localizado junto a uma lagoa, descrito como sambaqui, berbigueiro ou concheiro com material cerâmico em superfície e em profundidade. Área estimada em 2500m2. Está descrito como filiado a duas tradições culturais cerâmicas: Tupiguarani e Taquara	Registrado por Pedro Ignácio Schmitz e Balduíno Rambo em 1965. Goldmeier, Valter Augusto (Org.) e Schmitz, Pedro Ignácio (Sup.). Sítios Arqueológicos do Rio Grande do Sul: fichas de registro existentes no Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, RS. São Leopoldo, IAP, 1983. 167p. Schmitz, Pedro Ignácio. Paradeiros guaranis em Osório (RS). IAP, Pesquisas 2, 1958.
RS00966	RS-LN-37: Bassani 2	Osório/ RS	Sítio lito-cerâmico associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné) com vestígios cerâmicos, líticos polidos e orgânicos (carvão e conchas). Localizado próximo a uma lagoa, em planície de inundação.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS00967	RS-LN-51: José Raupp	Osório/ RS	Sítio superficial com material cerâmico e lítico em área estimada em 400 m^2 e próximo a uma sanga.	Registrado por Pedro Augusto Mentz Ribeiro em 1969. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00969	RS-LN-47: Calipso	Osório/ RS	Sítio lito-cerâmico associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné) com vestígios cerâmicos (corrugada) e líticos polidos. Localizado próximo a uma lagoa, em planície de inundação.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1971. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00970	RS-LN48: Bassani - 3	Osório/ RS	Sítio lito-cerâmico associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné) com vestígios cerâmicos (corrugada) e líticos polidos. Localizado a cerca de 150 m da Lagoa Negra, em planície de inundação e disperso por área estimada em 3500 m^2.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1971. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00971	RS-LC-76: Lagoa dos Barros I	Osório/ RS	Sítio lito-cerâmico com vestígios cerâmicos e líticos lascados associados á duas tradições cerâmicas Tupiguarani e Taquara.	Registrado por Pedro Augusto Mentz Ribeiro em 1972. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00972	RS-LN-95: FIAT	Osório/ RS	Sítio cerâmico com vestígios associados à Tradição Tupiguarani, localizado a cerca de 600 m da Lagoa do Peixoto em área estimada em 15x10 m (150m^2).	Registrado por Jussara Louzada Ferrari em 1987
RS00974	RS-LN-106: Pinguela Campin	Osório/ RS	Sítio cerâmico com vestígios associados à Tradição Tupiguarani, localizado próximo da Lagoa da Pinguela.	Registrado por Jussara Louzada Ferrari em 1987
RS00975	RS-LN-107: Jazida da Figueira	Osório/ RS	Sítio lito-cerâmico com vestígios líticos, cerâmicos e ósseos associados à Tradição Tupiguarani, localizado próximo da Lagoa do Peixoto em área mapeada em 15x7 m (105m^2).	Registrado por Jussara Louzada Ferrari em 1987
RS00977	RS-AJ-2: Passo Gonçalves -2	Osório/ RS	Sem informações	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS00978	RS-AJ-3: Passo Gonçalves - 3	Osório/ RS	Sem informações	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS00979	RS-AJ-4: Passo Gonçalves - 4	Osório/ RS	Sem informações	Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01357	RS-LN-28:Capão da Casca	Osório/ RS	Sítio pré-colonial descrito como sambaqui, berbigueiro, concheiro.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01358	RS-LN-29: Palmital	Osório/ RS	Sítio pré-colonial em superfície associado à Tradição Tupiguarani, na Bacia Litoral Norte.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01359	RS-LN-30: Pinguela	Osório/ RS	Sítio pré-colonial em superfície associado à Tradição Tupiguarani, na Bacia Litoral Norte.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01360	RS-LN-31: Peixoto	Osório/ RS	Sítio pré-colonial em superfície associado à Tradição Tupiguarani, na Bacia Litoral Norte.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01362	RS-LN-33: Lagoa Negra	Osório/ RS	Sítio pré-colonial com estruturas funerárias em superfície associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné), localizado a cerca de 500m da Lagoa Palmital, na Bacia Litoral Norte.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01363	RS-LN-34: Fazenda Pontal	Osório/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos em superfície associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné), localizado a cerca de 170m da Lagoa Palmital, na Bacia Litoral Norte.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

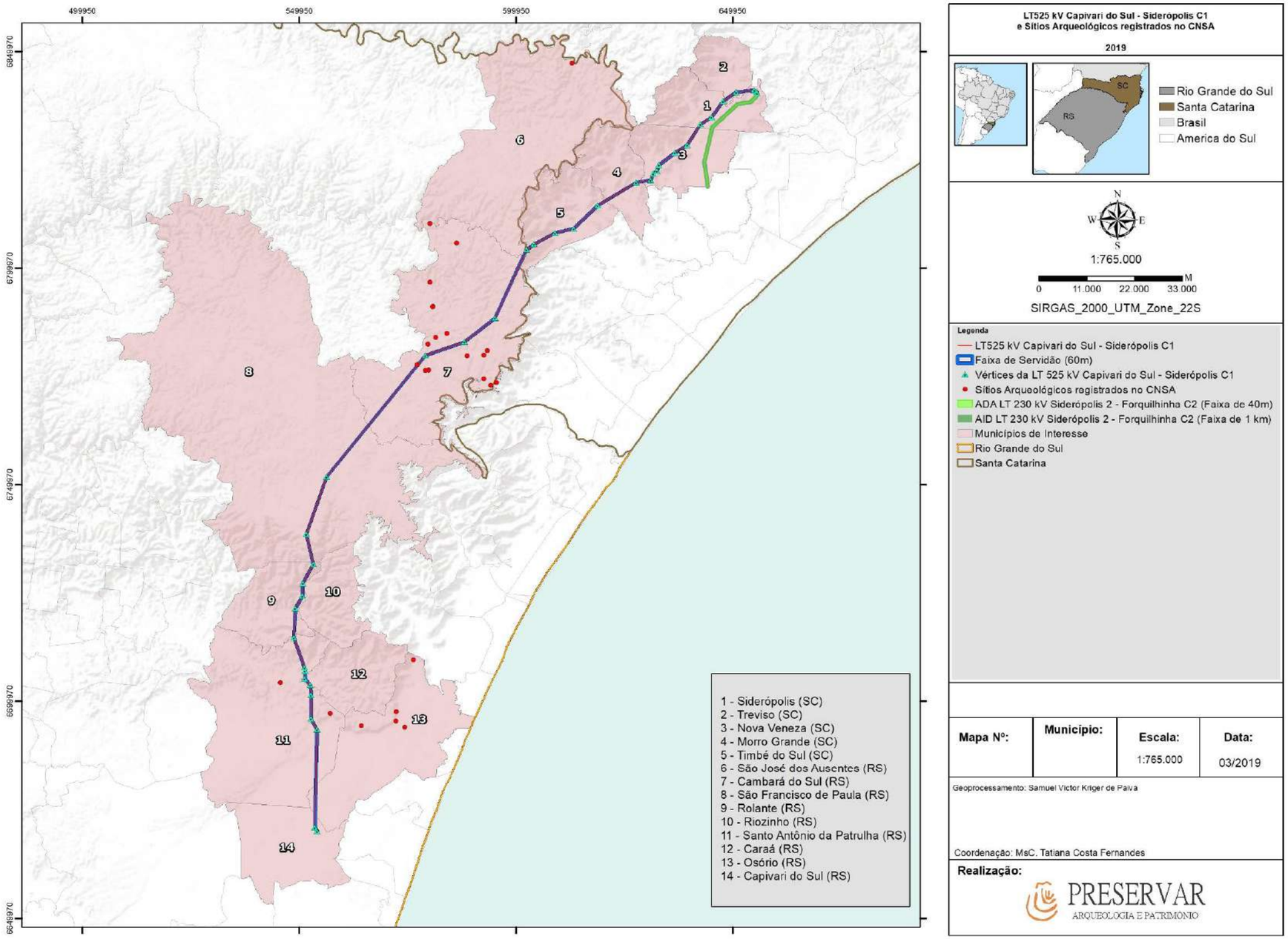
CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS01368	RS-LN-35: Bassani 1	Osório/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos e funerários em superfície associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné).	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01369	RS-LN-36: Ramalhete 2	Osório/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos e líticos polidos em superfície associado à Tradição Tupiguarani (Fase Maquiné).	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS01370	RS-LN-38: Lagoa dos Quadros 1	Osório/ RS	Sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos em superfície associado à Tradição Tupiguarani.	Registrado por Eurico Theófilo Miller em 1966. Catálogo dos Sítios Arqueológicos do Museu Arqueológico do Rio Grande do Sul (Marsul). Taquara, Marsul, s.d.
RS02306	Forno de Fumo	Osório/ RS	Sítio histórico á meia encosta voltada para o sul, em formato elipsoidal, com concentrações de cerâmicas, louças e vidro. Localizado próximo, cerca de 30m da Lagoa da Pinguela em área estimada em 50x25 m (1250m^2).	Registrado por Klaus Hilbert em 1999
RS02307	Lauro Rodrigues	Osório/ RS	Sítio pré-colonial, caracterizado como acampamento de formato elipsoidal, com vestígios cerâmicos (concentrações) e boleadeira associados à tradição Guarani. Está localizado sobre topo de antiga duna à beira da BR-101, com mancha preta nítida no solo arenoso, a cerca de 50m de um arroio da Lagoa da Pinguela em área estimada em 30x15 m (450m^2).	Registrado por Cláudio Baptista Carle em 1999. Estudos Arqueológicos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul
RS02308	drink shampoo	Osório/ RS	Sítio multicomponencial com materiais guarani, boleadeira e histórico (louça e vidro) em topo de antiga paleoduna em borda de morro, parcialmente destruído pela duplicação da estrada. Situado próximo a Lagoa do Peixoto.	Registrado por Cláudio Baptista Carle em 1999. Estudos Arqueológicos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul
RS02309	Areal Moro	Osório/ RS	Sítio cerâmico localizado a cerca de 500m da Lagoa do Peixoto em uma duna antiga em área estimada em 30x30 m.	Registrado por Junior Marques Domiks em 1999. Estudos Arqueológicos do Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Quadro 6.5.10.2.a
Relação dos Sítios Arqueológicos cadastrados pelo CNSA/IPHAN na Área de Influência Indireta do empreendimento

CNSA	Nome	Município/UF	Descrição	Informações de Registro
RS02717	Capão da Areia	Osório/ RS	Sítio cerâmico localizado próximo da Lagoa do Horácio em área estimada em 80x30 m, em planície aluvial.	Registrado por Sérgio Leite em 1993. Projeto de Salvamento de Sítio Arqueológico Ameaçado de Extinção
RS02742	Torre 116	Osório/ RS	Sítio arqueológico localizado em topo de colina com boa visibilidade sobre ampla área, principalmente a Lagoa dos Barros, bacia do rio dos Sinos. Apresenta material cerâmico da subtradição Guarani em bom estado de conservação.	Registrada por Silvia Moehlecke Copé em 2001. Monitoramento e Resgate Arqueológico nas Áreas de Implantação da Linha de Transmissão 230 kV Taquara - Osório, RS
RS02743	Torre 135 / Torre 136	Osório/ RS	Sítio arqueológico localizado em topo e encosta de colina com boa visibilidade sobre ampla área. Apresenta material cerâmico da subtradição Guarani disperso entre os piquetes E 425 e E 427. Está situado próximo ao Arroio Caraá, Bacia do rio dos Sinos.	Registrada por Silvia Moehlecke Copé em 2001. Monitoramento e Resgate Arqueológico nas Áreas de Implantação da Linha de Transmissão 230 kV Taquara - Osório, RS
RS03789	ARROIO QUILOMBO - LPS 001	Osório/ RS	Sítio em forma de cerrito em meio à planície alagadiça a cerca de 150 m do Arroio Quilombo, afluente do rio Capivari. Ocorre no sítio vestígios líticos e residuais de lascamento e orgânicos, composto por restos alimentares, ossos (aves, mamíferos e peixes), sementes de jerivá, pomáceas e megalobulimus (gastrópodes) por uma área mapeada em 53x47 m.	Registrado por Júnior Marques Domiks em 2016. Prospecção Arqueológica em Áreas do Parque Eólico de Passinhos. FOGOLARI, Everson. Programa de Arqueologia Preventiva na área de Influência do Parque Eólico de Passinhos, Osório/RS, 2007.

Fonte: CNSA/SGPA/IPHAN, 2019.

Figura 6.5.10.2.i
Georreferenciamento dos Sítios Arqueológicos cadastrados no CNSA/IPHAN nos municípios abrangidos pelo empreendimento



6.5.11
Perfil Socioeconômico dos Municípios onde se Pretende Instalar os Canteiros de Obra

A coleta de dados primários do meio socioeconômico envolveu uma campanha de campo entre os dias 13 a 22 de março, para aplicação de questionário junto às comunidades mais próximas à diretriz preferencial da LT, cujos resultados estão apresentados na **Seção 6.5.12**, a seguir, e para aplicação de questionário nas prefeituras dos quatro municípios onde se pretende instalar os canteiros de obra do empreendimento. Essa coleta de dados foi realizada por duas equipes de campo que executaram o trabalho concomitantemente, uma equipe partindo de Capivari do Sul e outra partindo de Siderópolis. Com os dados obtidos, pretende-se avaliar a infraestrutura desses municípios e suas fragilidades, para verificação dos efeitos que o canteiro e os trabalhadores poderão vir a causar nas localidades.

A seguir é apresentado o perfil dos 4 municípios que sediarão os canteiros de obra do empreendimento, no caso, Santo Antônio da Patrulha e Cambará do Sul, no Rio Grande do Sul, que receberão os canteiros principais, e São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul, e Siderópolis, em Santa Catarina, que receberão os canteiros secundários. O perfil constitui uma síntese de dados obtidos por meio de fontes secundárias, posto que são mais detalhados do que os obtidos em campo, e estes foram incrementados com as informações obtidas nas entrevistas realizadas com os órgãos municipais.

A entrevista para obtenção de dados do município de Santo Antônio da Patrulha foi realizada com o Assessor de Serviços do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, no dia 13/03/2019. Em São Francisco de Paula, foi realizada com o Chefe de Licenciamento e Fiscalização da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, no dia 15/03/2019. As entrevistas nos municípios de Cambará do Sul e Siderópolis foram realizadas nas Secretarias de Meio Ambiente desses municípios, respectivamente nos dias 19/03/2019 e 21/03/2019.

6.5.11.1
Município de Santo Antônio da Patrulha

Aspectos Demográficos

O município estende-se por 1.049,8 km² e possui uma densidade demográfica em torno de 40,62 hab./km², com população residente estimada pelo IBGE para 2018 em 42.648 habitantes. Santo Antônio da Patrulha está situado a 24 km de Osório, a maior cidade nos arredores, sendo vizinho também dos municípios de Caraá e Rolante. O município faz parte da Região Metropolitana de Porto Alegre.

O município Santo Antônio da Patrulha contava, em 2010, com 39.685 habitantes, sendo 28.114 (70,84%) residentes na área urbana e 11.571 (29,16%) residentes na área rural. A taxa de crescimento entre 2010 e 2018 foi positiva, de 0,9% ao ano. No entanto, nos últimos períodos de censos demográficos, essas taxas foram menores e até negativas, na década de 1991 a 2000.

De acordo com as informações do *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013* (PNUD; IPEA; FJP, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do município de Santo Antônio da Patrulha, calculado com base nos censos demográficos, alcançou 0,717, indicador que classifica a unidade territorial como sendo de alto desenvolvimento humano.

Aspectos Econômicos

O município de Santo Antônio da Patrulha tem como base econômica a agricultura, destacando-se a rizicultura cultivada nas várzeas em escala extensiva e com alta tecnologia, sendo responsável por uma significativa parcela na geração de ICMS. Na região serrana, em minifúndios, desenvolvem-se outras culturas, tais como feijão, milho, fumo, cana-de-açúcar e mandioca. Na pecuária, destaca-se a criação de bovinos e há incentivos para criação de ovelhas e galinhas, embora o município ainda não tenha uma produção muito significativa.

A indústria metalomecânica instalou-se no município por meio da IMAP (máquinas e implementos agrícolas) e da Masal (equipamentos industriais), que levaram à criação de uma série de outras pequenas indústrias que geram, empregam e asseguram uma expressiva parcela da arrecadação de ICMS do município. Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), o município possuía, em 2017, 1.148 estabelecimentos, com 9.732 empregos e salário médio mensal de R$ 2.022,16.

Em 2016, o município apresentou um PIB de 1,1 bilhão de reais, que representou 0,27% do total estadual e resultou em um PIB *per capita* de R$ 21.106,68, abaixo da média estadual, que era de 36,2 mil reais. O setor de serviços tinha a maior participação, com 40,5%, seguido pelo setor industrial, que representou 30,9%, e pela agropecuária, com 10,1% (Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016).

Infraestrutura de Transporte e Saneamento

O território municipal é divido administrativamente em seis distritos. O 1º distrito corresponde à sede municipal, com sua área urbana ao redor de 13 km²; o 2º distrito tem sede em Miraguaia; o 3º distrito tem sede em Catanduva Grande; o 4º distrito tem sede em Pinheirinhos; o 5° distrito tem sede em Evaristo e o 6º distrito tem sede em Chicolomã.

Limita-se ao norte com Rolante e Riozinho, ao sul com Viamão e Capivari do Sul, a leste com Osório e Caraá e, a oeste, com Taquara e Glorinha.

O município é dividido por duas bacias hidrográficas. A bacia do rio dos Sinos tem origem no município de Caraá e corta o município de Santo Antônio da Patrulha. Na área plana, formada na grande planície lacustre, característica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, encontra-se a bacia do rio Gravataí, cuja nascente localiza-se no banhado do Chicolomã, sendo alimentada por dois arroios que cortam a área urbana.

Santo Antônio da Patrulha é um município muito bem localizado, distante 73 km de Porto Alegre, cuja ligação ocorre por meio da BR-290 e da RS-030. Liga-se ao centro do país pela BR-101, através do município de Osório e, pela RS-474, a ligação é com os municípios de Rolante, Taquara, com a serra gaúcha, que está distante 80 km, e o "Vale do Sinos" (forma abreviada usada pelos moradores para o Vale do Rio dos Sinos).

Os aeroportos mais próximos são o Aeroporto de Novo Hamburgo, localizado a 56,8 km; o Aeroporto de Canela, a 60,4 km; e o Aeroporto de Canoas, localizado a 61,8 km.

O município possui 79,6% de vias públicas com arborização e 21,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). A maior parte dos domicílios (70,5%) possui esgotamento sanitário adequado. Segundo o IBGE (2010), cerca de 15% dos domicílios são atendidos por rede de esgoto e 56,2% têm fossas sépticas. Outros 23% lançam os efluentes em fossa rudimentar. O municípioainda não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a qual encontra-se em construção. A prefeitura exige, para emissão do habite-se das edificações, a implantação de fossa, filtro e sumidouro. O sistema de captação de água é feito em parte por poços artesianos e aproximadamente 70% em captação superficial no rio dos Sinos, na localidade de Monjolo. Existe um sistema de tratamento da água feito pela Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada na Rua Daltro Filho, na Cidade Alta. Segundo o IBGE (2010), 53,51% dos domicílios do município são abastecidos por rede geral.

A Prefeitura Municipal é responsável pela coleta de lixo na cidade, em cerca de 78% dos domicílios. Em cerca de 12% a coleta é feita em caçambas, e 8,4% queimam os resíduos. A destinação dos resíduos é feita em Tramandaí, distante 150 km da sede de Santo Antonio da Patrulha, e de lá seguem para Minas do Leão, para um aterro licenciado. O descarte de entulhos e resíduos da construção civil é feito no próprio município. A coleta e a destinação dos resíduos hospitalares ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Saúde, sendo que há algumas empresas que coletam esses resíduos e fazem a sua destinação adequada.

Não há separação dos resíduos. Essa separação é feita no destino, em Tramandaí, onde há uma Central de Triagem, certificada e licenciada para esse fim.

Unidades de Conservação

O município possui o Parque Natural Municipal Manoel de Barros Pereira, que tem 34,2 hectares e um plano de manejo em elaboração. Possui uma trilha denominada de Caminho Gaúcho de Santiago, que foi inaugurado no dia 19 de outubro de 2014 e escolhido pelo Cônsul Espanhol José Pablo Aguilar pela semelhança do local com o caminho da Espanha. O trajeto tem 12 km e assemelha-se aos últimos 100 km do caminho espanhol. Em 2018 foi criado o segundo traçado, que possui 19 km, com início em frente à antiga AGASA (Açúcar Gaúcho S.A), na localidade de Ilha.

Infraestrutura de Serviços de Saúde, Educação e Segurança Pública

Segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, do Ministério da Saúde, com base no mês de dezembro 2018, a estrutura de atendimento à saúde do município de Santo Antônio da Patrulha é a seguinte: 01 Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), 07 Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde, 42 Consultórios, 01 Hospital Geral, 04 Policlínicas, 01 Secretaria de Saúde, 07 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia e 01 Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar-Urgência/Emergência, totalizando 64 tipos de equipamentos.

Nesses estabelecimentos de saúde havia, em 2018, 82 leitos hospitalares de internação, sendo 60 do SUS. Tendo como base a população estimada de 42.648 habitantes em 2018, o coeficiente de leitos por mil habitantes era 1,92, abaixo da média estadual, que era de 2,67. Em 2017, o índice de leitos por mil habitantes do Brasil era de 2,344, um pouco abaixo da média mundial, que era de 2,7.

Em termos de recursos humanos nos serviços de saúde, o município de Santo Antônio da Patrulha contava com 341 profissionais, sendo: 38 médicos; 171 outros profissionais de nível superior incluindo enfermeiros, odontólogos, psicólogos, nutricionistas e assistentes sociais; 70 de nível técnico auxiliar, dentre eles técnicos e auxiliares de enfermagem e de radiologia; e 62 de nível elementar, incluindo agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública e atendentes diversos.

Levando em consideração a Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, segundo a qual, para cada 100 mil habitantes são necessários 277,2 médicos, ou seja, 2,77 médicos por mil habitantes, o coeficiente de Santo Antônio da Patrulha, em dezembro de 2018, foi de 0,89, abaixo do parâmetro exigido.

Esses dados fornecem informações importantes quanto à estrutura de atendimento desse município, uma vez que os parâmetros de quantidade de leitos e de quantidade de médicos estão abaixo da capacidade de atendimento da população residente local, evidenciando que, qualquer aumento de demanda de serviços, implicará em pressão sobre essa estrutura e nos principais estabelecimentos da cidade.

No que concerne à estrutura de educação, existe a seguinte estrutura: 39 unidades do ensino pré-escolar, sendo 23 municipais, nove estaduais e sete privadas; 41 unidades de ensino fundamental, sendo 16 municipais, 22 estaduais e três privadas; cinco unidades de ensino médio, sendo quatro estaduais e uma privada (Fonte consultada: IBGE. Cidades. 2017).

Em relação à escolaridade da população residente, Santo Antônio da Patrulha possuía, em 2010, uma taxa de alfabetização de 90,19%, abaixo da média do estado do RS (94,05%). No entanto, distribuída pela faixa etária da população, as taxas de alfabetização eram mais altas para as faixas de idade entre 10 a 29 anos, estando em torno de 98%, o que significava que não eram alfabetizados apenas 2% da população nessa faixa de idade. Quanto mais idade a população residente tinha, mais baixa era a taxa de alfabetização. Assim, para a faixa etária entre 30 a 39 anos a taxa era de 96%;

para a faixa entre 40 a 49 era de 94%; para a de 50 a 59 anos, era de 89% e de 73% para as pessoas acima de 60 anos.

Existe ainda oferta de cursos em parceria para execução do PROCAPACITAR, que é um projeto mantido com recursos privados e disponibiliza bolsas de estudos gratuitas e também parciais. O projeto possui 22 cursos nas seguintes áreas: Administrativas, Informática, Educação, Saúde & Beleza, Idiomas; Moda e Costura, Confeitaria, Auxiliar Contábil, Publicidade Moderna, Recursos Humanos, Marketing e Vendas, Inglês, Espanhol, Enfermagem do Trabalho e outros. Os cursos são prestados pelo CEPED CURSOS – Centro Profissional de Educação à Distância. Outros cursos que existem em Santo Antônio da Patrulha são Styllu's Informática, CIEE - Centro de Integração Empresa Escola e MS Informática.

Quanto à Segurança Pública, o município é sede de comarca e conta com: Delegacia de Polícia Civil, Conselho Municipal de Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente com estrutura e organização administrativa, Conselho Municipal de Direitos do Idoso e Conselho Municipal de Direitos da Pessoa com Deficiência.

Comunicação

O município de Santo Antônio da Patrulha possui Jornal impresso local, a Folha Patrulhense, Rádio AM, Rádio FM, Rádio Comunitária, e três canais de TV aberta captados. O município recebe a cobertura das operadoras CLARO e VIVO. Além desses meios de comunicação, as pessoas também fazem uso de carros de som, faixas e redes sociais. Atualmente, há a Rádio Itapuí 117.0 AM, em funcionamento.

Organizações Sociais

O município conta com 148 entidades sem fins lucrativos, sendo 71 fundações privadas e associações. Dentre essas, foram identificados os seguintes sindicatos e associações: Sindicato Rural Santo Antônio da Patrulha, Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Santo Antônio Patrulha, Sindicato dos Trabalhadores Indústria Alimentação de Santo Antônio Patrulha, Sindicato dos Empregados no Comércio de Santo Antônio Patrulha e Litoral Norte e Sindicato dos Trabalhadores Rurais Santo Antônio Patrulha, predominantemente entidades representativas das categorias existentes no município.

Populações Tradicionais

Segundo dados da Fundação Cultural Palmares – FCP e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não há Comunidades Quilombolas certificadas e terras indígenas no território do município de Santo Antônio Patrulha.

Principais Problemas e Vulnerabilidades Locais

Não foram indicadas situações de vulnerabilidade no município em questão.

Foto 01: Prefeitura de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 02: Delegacia de Polícia de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 03: Santa Casa de Misericórdia de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 04: Posto de Saúde Central de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 05: EEM Prof.ª Gregória de Mendonça - Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 06: Brigada Militar de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 07: Ônibus escolares municipais. Santo Antônio da Patrulha/RS.	**Foto 08:** Quadra de esportes em Santo Antônio da Patrulha/RS.

6.5.11.2
Município de São Francisco de Paula

Aspectos Demográficos

O município de São Francisco de Paula contava, em 2010, com 20.537 habitantes, sendo 13.004 (63,32%) residentes na área urbana e 7.533 (36,68%) residentes na área rural. A taxa de crescimento entre 2010 e 2018 foi positiva, de 0,65% ao ano. Nos últimos períodos de censos demográficos essas taxas foram menores. Para 2018, a população residente foi estimada, pelo IBGE, em 21.633 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 6,6 hab./km².

De acordo com as informações do *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013* (PNUD; IPEA; FJP, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do município, calculado com base nos censos demográficos, alcançou 0,685, indicador que classifica a unidade territorial como sendo de médio desenvolvimento humano.

Aspectos Econômicos

No município de São Francisco de Paula predominam as atividades do setor agropecuário na geração de renda, representando 47%; seguidas dos serviços, que representam 30,4%, e da indústria, com 7,7% no ano referência de 2016 (Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios).

O município é o maior produtor de batata do Brasil, além de produzir maçã e hortaliças. Tem ainda grande área com plantio de pinus e eucaliptos, além da tradicional criação de gado vacum. Pela avenida principal espalham-se lojas de artigos de couro e lã de ovelha. As compras de produtos de inverno são consideradas como os melhores programas para se fazer no município, além de diversos atrativos turísticos.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), o município possuía, em 2017, 701 estabelecimentos, com 4.016 empregos e salário médio mensal de R$ 1.968,33. Em 2016, o Município apresentou um

PIB de 626,19 milhões de reais, que representou um percentual de 0,19% sobre o total estadual e se constituiu em um PIB *per capita* de R$ 28.967,51, abaixo da média estadual de 36,2 mil reais.

Infraestrutura de Transporte e Saneamento

São Francisco de Paula é o município mais meridional da região da Serra do Nordeste ou Serra Geral e se localiza nos arredores do extremo sul da escarpa do Planalto Meridional, formado pela Serra Geral. Tem 907 metros de altitude na sede da Prefeitura e ocupa uma área de 3.273,498 km².

Em 1852, o povoado foi elevado a freguesia de Cima da Serra. Em 1878, virou município denominado São Francisco de Paula de Cima da Serra. A denominação viria a perder a alcunha Cima da Serra por volta de 1930, ficando apenas São Francisco de Paula. Os habitantes se autodenominam serranos. Durante o inverno, quando as temperaturas estão baixas, é comum gear e a temperatura ficar negativa pela manhã.

O município divide-se em sete distritos: São Francisco de Paula, sede municipal; Rincão dos Kroeff; Tainhas; Lajeado Grande; Cazuza Ferreira; Juá e Eletra.

A distância até a capital do estado, Porto Alegre, é de 114 km e seus vizinhos são os municípios de Três Coroas, Rolante e Canela. São Francisco de Paula situa-se a 20 km de Três Coroas, a maior cidade nos arredores.

O acesso para Porto Alegre pode ser feito pela BR-290 e pela RS-020, que passa por Cachoeirinha e Taquara. De Gramado e Canela são 45 km pela RS-235 por um belo trecho de campos de altitude e por uma rodovia de boa qualidade. Pela RS-453, recentemente reformada, chega-se ao litoral e também a Caxias do Sul, em pista simples.

Saindo do distrito de Tainhas, em interseção com a Rota do Sol, nessa estrada que leva a Caxias do Sul e Litoral gaúcho, são 37 km.

Os aeroportos mais próximos são o Aeroporto de Novo Hamburgo, localizado a 55,8 km; o Aeroporto de Canela, a 25,9 km e o Aeroporto Regional de Caxias do Sul Hugo Cantergiani, localizado a 65,3 km.

São Francisco de Paula apresenta 58,8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 19,2% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 14,9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

O município possui sistema de captação de água, que é superficial, havendo tratamento em estação de tratamento de água. É formado por cinco bacias hidrográficas, com origem no Planalto, recortando as encostas, fazendo parte da Região Hidrográfica do Guaíba e da Região Hidrográfica do Litoral. Essas bacias têm os nomes de rio das

Antas, rio Caí, rio dos Sinos, rio Tramandaí e rio Mampituba. Segundo o IBGE (2010), 70,41% dos domicílios do município são abastecidos por rede geral.

Segundo informado em entrevista, a coleta de esgoto é feita por sistema de fossa, filtro e sumidouro. Segundo o IBGE, 36,31% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial. Cerca de 23% têm fossas sépticas e 28%, fossas rudimentares. Não existe estação de tratamento de esgoto.

A Prefeitura Municipal é responsável pela coleta de lixo na cidade, atendendo a cerca de 74% dos domicílios. Em cerca de 14% a coleta é feita em caçambas e 8,4% queimam os resíduos. A destinação dos resíduos feita no aterro sanitário licenciado São Leopoldo. Está em processo de licenciamento um Centro de Triagem e Processamento que já possui Licença de Operação e está situado a 90 km da sede municipal.

Os resíduos hospitalares são coletados por meio da logística reversa, ou seja, quem gera o resíduo é responsável pelo tratamento e destino. A Prefeitura implantou a coleta seletiva e os materiais são encaminhados também para o aterro em São Leopoldo. Após o início da operação do Centro de Triagem, todo o lixo será processado no município.

Unidades de Conservação

No município existe o Parque Municipal do Ronda e vários outros pontos turísticos, como o Lago São Bernardo, Paradouro Rota das Barragens, Parque das Oito Cachoeiras, Parador Hampel, Parque das Cascatas.

Infraestrutura de Serviços de Saúde, Educação e Segurança Pública

Segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, do Ministério da Saúde, com base no mês de dezembro 2018, a estrutura de atendimento à saúde do município de São Francisco de Paula é a seguinte: 01 Academia de Saúde; 01 Centro de Atenção Psicossocial – CAPS; 01 Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde; 03 Clínicas Especializadas/Ambulatórios Especializados; 14 Consultórios; 01 Hospital Geral; 01 Policlínica; 08 Postos de Saúde; 01 Secretaria de Saúde; 03 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia; 01 Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar Urgência/Emergência, totalizando 35 tipos de equipamentos.

São Francisco de Paula possui 62 leitos hospitalares de internação, sendo 56 do SUS (Fonte: Ministério da Saúde. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES. IBGE. Estimativas Populacionais – dezembro 2018). Tendo como base a população estimada de 21.633 habitantes em 2018, o coeficiente de leitos por mil habitantes era 2,87, acima da média estadual, que era de 2,67, segundo o IBGE.

Em termos de recursos humanos nos serviços de saúde, o município contava com 130 profissionais, sendo: 12 médicos; 57 outros profissionais de nível superior incluindo enfermeiros, odontólogos, psicólogos, nutricionistas e assistentes sociais; 39 de nível técnico auxiliar dentre eles técnicos e auxiliares de enfermagem e de radiologia; e 22 de

nível elementar, incluindo agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública e atendentes diversos.

Levando em consideração o parâmetro indicado pela Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, o coeficiente de médicos por mil habitantes de São Francisco de Paula, em dezembro de 2018, foi de 0,55, muito abaixo do parâmetro exigido. No entanto, houve destaque para o elevado quantitativo do grupo de outros profissionais de nível superior e de técnicos auxiliares.

Comparativamente ao município anteriormente descrito, São Francisco de Paula possui parâmetros de quantidade de leitos hospitalares suficientes para a população residente, uma vez que este índice está acima da média estadual. No entanto a quantidade de profissionais médicos ficou aquém do parâmetro médio estabelecido pela portaria do ministério da saúde, embora haja uma quantidade maior de outros profissionais de nível superior e de técnicos auxiliares, conforme descrito acima.

No que concerne à estrutura de educação, a rede de ensino conta com escolas públicas e privadas, que disponibilizam ensino infantil, fundamental e médio, sendo 15 unidades do ensino pré-escolar municipais; 24 unidades do ensino fundamental, sendo 11 públicas estaduais e 13 públicas municipais; e 03 de ensino médio, sendo 02 públicas estaduais e 01 privada, totalizando 42 unidades escolares (Fonte: IBGE. Cidades. 2017).

Em relação à escolaridade da população residente, São Francisco de Paula possuía, em 2010, uma taxa de alfabetização de 91,13%, abaixo da média do estado do RS (94,05%). No entanto, distribuída pela faixa etária da população, as taxas de alfabetização eram mais altas para as faixas de idade entre 10 a 29 anos, estando em torno de 98%, o que significava que não eram alfabetizados apenas 2% da população nessa faixa de idade. Porém, quanto mais idade a população residente tinha, mais baixa era a taxa de alfabetização, abaixo das taxas do município de Santo Antônio da Patrulha. Desta forma, para a faixa etária entre 30 a 39 anos a taxa era de 94%; para a faixa entre 40 a 49 anos era de 93%; para a de 50 a 59 anos, era de 89% e de 82% para as pessoas acima de 60 anos. Esta ultima faixa etária da população de São Francisco de Paula possuía taxa de alfabetização maior do que a de Santo Antônio da Patrulha oito pontos percentuais.

Existe ainda oferta de cursos profissionalizantes pelo SENAI, com cursos gratuitos. As bolsas de estudo podem ser parciais, como também integrais e existe uma gama ampla de temas a serem selecionados pelos interessados. Para obtenção das bolsas, depende muito do caso e do curso escolhido. Mas seguem algumas regras, como: para cursos de Aprendizagem Industrial e Técnico, as bolsas serão sempre integrais; para Curso Superior, podem ser concedidas bolsas parciais; nos cursos livres com mais de 160 horas, podem ser concedidas bolsas integrais.

Outras escolas existentes no município são: Estatus Center Curso Qualificação Informática; Styllus Centro de Qualificação Profissional; Escola de Idiomas CDI e Cursos de Qualificação Profissional Stat.

No que se refere à Segurança Pública, o município de São Francisco de Paula é sede de Comarca e conta com Delegacia de Polícia Civil; Presídio; Unidade de Corpo de Bombeiro; Guarda Municipal; Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente.

Comunicação

O município possui 01 Jornal impresso local; 01 Revista impressa local; 01 Rádio FM local (Rádio Princesa 101.9 FM); 01 Rádio Comunitária e mais de 05 Canais de TV aberta, além da cobertura de 02 operadoras de telefonia CLARO e VIVO. Ademais desses meios de comunicação, as pessoas também fazem uso de carros de som, faixas e redes sociais.

Organizações Sociais

No município de São Francisco de Paula há um total de 123 entidades sem fins lucrativos, sendo 82 fundações privadas e associações. Dentre essas, foram identificados predominantemente associações e sindicatos: Sindicato do Trabalhador Rural São Francisco de Paula, Sindicato Rural São Francisco Paula, Associação Rural São Francisco Paula, Sindicato dos Servidores Públicos Municipais-SISEM.

Populações Tradicionais

Segundo dados da Fundação Cultural Palmares – FCP e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não há Comunidades Quilombolas certificadas e terras indígenas no território do município de São Francisco de Paula.

Principais Problemas e Vulnerabilidades Locais

A inexistência de tratamento de esgoto constitui-se em vulnerabilidade do município em questão.

Foto 09: Prefeitura de São Francisco de Paula/RS.

Foto 10: Caixa de Água que abastece a sede de São Francisco de Paula/RS.

Foto 11: Hospital de Caridade de São Francisco de Paula/RS.

Foto 12: Escola Municipal de Educação Infantil Nossa Senhora do Rosário em São Francisco de Paula/RS.

Foto 13: Igreja Matriz de São Francisco de Paula/RS.

6.5.11.3
Município de Cambará do Sul

Aspectos Demográficos

O município de Cambará do Sul contava, em 2010, com 6.542 habitantes, sendo 3.041 (46,48%) residentes na área urbana e 3.501 (53,51%) residentes na área rural. A taxa de crescimento entre 2010 e 2018 foi negativa, de -0,17% ao ano. A estimativa populacional do IBGE para 2018 neste município foi de 6.456 habitantes. O município possui uma área territorial de 1.208,647 km² e densidade populacional de 5,34 hab./km².

De acordo com as informações do *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013* (PNUD; IPEA; FJP, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Município de Cambará do Sul, calculado com base nos censos demográficos, alcançou 0,697, indicador que classifica a unidade territorial como sendo de médio desenvolvimento humano.

Além da sede, o município possui, como principais núcleos urbanos, os distritos de Osvaldo Kroeff e Bom Retiro. Segundo relatos, apesar de não possuir Unidades de Conservação municipais, Cambará do Sul tem parte de seu território dentro de dois Parques Nacionais: Aparados da Serra e Serra Geral, distantes cerca de 20 km.

Aspectos Econômicos

Cambará do Sul tem como base econômica a agricultura, a agropecuária, a apicultura, a exploração de madeira e o turismo. Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), o município possuía, em 2017, 222 estabelecimentos, com 1.643 empregos e salário médio mensal de R$ 2.011,53.

Em 2016, o município apresentou um PIB de R$ 142,57 milhões, que representou um percentual de 0,06% sobre o total estadual e se constituiu em um PIB *per capita* de R$ 21.321,52, abaixo da média estadual, que era de 36,2 mil de reais. O setor agropecuário apresentou a maior participação, com 30,9%; seguido dos serviços, com 28,3%, e da indústria, com 18,7% (Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios 2016).

Infraestrutura de Transporte e Saneamento

As estradas que dão acesso ao município de Cambará do Sul são: a Rodovia Estadual RS-020, que faz a ligação entre as sedes deste município e as de São Gonçalo e São José dos Ausentes; a Rodovia Estadual RS-427, que faz a conexão entre os municípios de Cambará do Sul e Praia Grande, passando dentro dos Parques Nacionais da Serra Geral e Aparados da Serra; a Estrada Cambará do Sul, que liga a RS-020, próximo ao município de Cambará do Sul, ao município de Jaquirana e à Rodovia Estadual RS-439.

Os Aeroportos mais próximos são o Aeroporto Regional Hugo Cantergiani (SBCX), no município de Caxias do Sul/RS, localizado a 76 km do empreendimento, e o Aeroporto Salgado Filho (SBPA), no município de Porto Alegre/RS, localizado a 70 km do empreendimento.

Cambará do Sul apresenta 0,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 5,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). 73,9% dos domicílios apresentam esgotamento sanitário adequado. Segundo o IBGE (2010), 53,07% dos domicílios são atendidos por rede de esgoto ou pluvial. Cerca de 20% têm fossas sépticas e 17,5%, fossas rudimentares. O município não possui estação de tratamento de esgoto. O sistema de captação de água é feito no Arroio Campo Bom através de bombeamento, havendo um sistema de tratamento da água no local de captação. Segundo o IBGE (2010), 63,46% dos domicílios do município são abastecidos por rede geral.

A Prefeitura Municipal é responsável pela coleta de lixo na cidade, atendendo a cerca de 88% dos domicílios. Em cerca de 88% a coleta é feita em caçambas e 3% queimam os resíduos. A destinação dos resíduos em Tramandaí, distante 140 km da sede do

município e de lá seguindo para Minas do Leão, em um aterro licenciado. O descarte de entulhos é efetuado na sede do município em terreno destinado a esta finalidade. A coleta e a destinação dos resíduos hospitalares ficam sob a responsabilidade da Secretaria de Saúde.

Infraestrutura de Serviços de Saúde, Educação e Segurança Pública

Segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, do Ministério da Saúde, com base no mês de dezembro 2018, a estrutura de atendimento à saúde de Cambará do Sul era composta por: 01 Academia da Saúde, 01 Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde, 01 Consultório, 01 Hospital Geral, 01 Policlínica, 02 Postos de Saúde, 01 Secretaria de Saúde, 03 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia e 01 Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar-Urgência/Emergência, totalizando 12 tipos de equipamentos.

Nesses estabelecimentos de saúde havia, em 2018, 32 leitos hospitalares de internação, integralmente do SUS e 01 leito complementar de UTI de isolamento. Tendo como base a população estimada de 6.456 habitantes em 2018, o coeficiente de leitos por mil habitantes era 4,96, bem acima da média estadual, que era de 2,67.

Em termos de recursos humanos nos serviços de saúde, o município de Cambará do Sul contava com 72 profissionais, sendo: 06 médicos; 27 outros profissionais de nível superior, incluindo enfermeiros, odontólogos, psicólogos, nutricionistas e assistentes sociais; 23 de nível técnico auxiliar, dentre eles técnicos e auxiliares de enfermagem e de radiologia; e 16 de nível elementar, incluindo agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública e atendentes diversos.

Segundo os parâmetros da Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, o coeficiente de médicos por mil habitantes de Cambará do Sul, em dezembro de 2018, foi de 0,93, estando, portanto, muito abaixo do parâmetro exigido.

É importante destacar que a quantidade de leitos nesses municípios até agora caracterizados tem se mostrado suficiente para atendimento à população residente em relação aos parâmetros indicados pela portaria do ministério da saúde. O que se mostra mais insuficiente é a quantidade de profissionais médicos, com índices muito abaixo dos parâmetros indicados pela portaria. Esse é um gargalo que deve reprimir a demanda existente, resultando na necessidade de medidas de contenção de qualquer tipo de pressão sobre a rede assistencial municipal.

No que concerne à estrutura de educação de Cambará do Sul, além da disponibilidade de unidades escolares públicas para o ensino infantil, fundamental e médio, existe uma escola privada de nível fundamental; são 05 unidades do ensino pré-escolar, 07 unidades do ensino fundamental e 01 de ensino médio, totalizando 13 unidades escolares (Fonte: IBGE. Cidades. 2017).

Em relação à escolaridade da população residente, Cambará do Sul possuía, em 2010, uma taxa de alfabetização de 91,3%, abaixo da média do estado do RS (94,05%). Na análise da população distribuída por faixa etária, verifica-se que as taxas de alfabetização eram mais altas para as faixas de idade entre 10 a 29 anos, estando em torno de 98%, o que significava que não eram alfabetizados apenas 2% da população nessa faixa de idade. Assim como nos demais municipios analisados, quanto mais idade a população residente tinha, mais baixa era a taxa de alfabetização. Desta forma, para a faixa etária entre 30 a 39 anos a taxa era de 96%; para a faixa entre 40 a 49 anos era de 95%; para a de 50 a 59 anos, era de 91% e de 77% para as pessoas acima de 60 anos. A penúltima faixa etária da população de Cambará do Sul possuía taxa de alfabetização maior do que a de Santo Antônio da Patrulha e a de São Francisco de Paula, respectivamente 1,6 pontos percentuais e 1,5 pontos percentuais. A taxa de alfabetização da população com mais de 60 anos era menor do que a de São Francisco de Paula e mior do que a de Santo Antônio da Patrulha.

Existe ainda oferta de cursos profissionalizantes pelo SENAC, sendo oferecidos: Arquitetura e Urbanismo, Beleza e Estética, Comunicação e Artes, Comércio, Educação, Gastronomia, Gestão e Negócios, Hotelaria e Turismo, Idiomas e Linguagem, Meio Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Moda, Saúde e Bem-estar e Tecnologia da Informação.

No que se refere à Segurança Pública, o município conta com Delegacia de Polícia Civil, Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente como estrutura e organização administrativa.

Comunicação

O município de Cambará do Sul possui Rádio Comunitária, Geradora de TV e 01 Canal de TV aberta, além da cobertura das operadoras CLARO e VIVO. Também se utilizam de comunicação como carros de som, faixas e redes sociais. Atualmente, há a Rádio Fidelidade FM 104.9 em funcionamento.

Organizações Sociais

Em Cambará do Sul há um total de 37 entidades sem fins lucrativos, sendo 25 fundações privadas e associações. Dentre essas, foram identificados Sindicato Rural Cambará Sul, Sindicato dos Trabalhadores, Sindicato dos Servidores Municipais de Cambará do Sul e Sindicato Trabalhadores da Indústria de Construção e do Mobiliário de Cambará do Sul.

Populações Tradicionais

Segundo dados da Fundação Cultural Palmares – FCP e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não há Comunidades Quilombolas certificadas e terras indígenas no território do município de Cambará do Sul.

Principais Problemas e Vulnerabilidades Locais

A falta de saneamento básico constitui-se em vulnerabilidade do município em questão.

Foto 14: Prefeitura de Cambará do Sul /RS.

Foto 15: Igreja de Cambará do Sul/RS.

Foto 16: Hospital de Cambará do Sul/RS.

Foto 17: Unidade Básica de Saúde de Cambará do Sul/RS.

Foto 18: Sociedade Recreativa de Cambará do Sul/RS.

Foto 19: Escola Estadual de Cambará do Sul/RS.

Foto 20: Escola Municipal de Cambará do Sul/RS.

Foto 21: Centro Cultural de Cambará do Sul/RS.

Foto 22: Vista da Cidade de Cambará do Sul/RS.

Foto 23: Vista da Cidade de Cambará do Sul/RS, com detalhe para a placa que indica seu caráter turístico.

6.5.11.4
Município de Siderópolis

Aspectos Demográficos

O município de Siderópolis, localizado em Santa Catarina, contava, em 2010, com 12.998 habitantes, sendo 10.051 (77,32%) residentes na área urbana e 2.947 (22,67%) residentes na área rural. A taxa de crescimento entre 2010 e 2018 foi de 0,86 % ao ano. A estimativa populacional do IBGE para 2018 foi de 13.920 habitantes. Apresenta densidade populacional de 52,98 hab./km².

De acordo com as informações do *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013* (PNUD; IPEA; FJP, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Município de Siderópolis, calculado com base nos censos demográficos, alcançou 0,774, indicador que classifica a unidade territorial como de alto desenvolvimento humano.

Siderópolis está situado na Região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), sendo o maior município em extensão da mesma. Fica aos

"pés" da Serra do Rio do Rastro. Faz divisa ao Norte com Treviso, a Nordeste com Urussanga, a Leste com Cocal do Sul, ao Sul com Criciúma e Nova Veneza, e a Oeste com Bom Jardim da Serra.

Aspectos Econômicos

Siderópolis tem, como atividades econômicas, a agropecuária, a indústria e os serviços. O setor industrial predomina na geração de renda, representando 41,1%; seguido dos serviços, que representam 36,7%, e da agropecuária, com 5,2% no ano referência de 2016 (Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios).

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego – RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), o município possuía, em 2017, 381 estabelecimentos, com 3.297 empregos e salário médio mensal de R$ 2.212,64. Em 2016, o PIB do município foi de R$ 399.197,00, que representou um percentual de 0,16% sobre o total estadual e se constituiu em um PIB *per capita* de R$ 28.973,54, abaixo da média catarinense, que foi de 37,1 mil reais.

Infraestrutura de Transporte e Saneamento

As estradas que dão acesso ao município de Siderópolis são: Rodovia Estadual SC-446, que liga os municípios de Criciúma a Orleans, passando pelos municípios de Siderópolis e Treviso. No município de Siderópolis, esta rodovia encontra a Rodovia Estadual SC-445, que faz o acesso da Rodovia Federal BR-101 ao município de Urussanga, passando pelos municípios de Criciúma e Siderópolis, e a Rodovia Municipal Adelma Pasqualis Savari, que liga os municípios de Nova Veneza e Siderópolis. Sua área territorial é de 262,700 km².

Próximo ao município há apenas 01 heliporto privado, em Araranguá. Há uma ferrovia, com malha de 164 km, que interliga a região carbonífera ao Porto de Imbituba, passando por 14 municípios, sendo que o ramal de Rio Fiorita passa por Siderópolis.

Siderópolis apresenta 2,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 34,6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). 85,3% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado. Segundo o IBGE (2010), cerca de 40% dos domicílios são atendidos por rede de esgoto ou pluvial. Mais de 45% têm fossas sépticas e 8%, fossas rudimentares. O município não possui estação de tratamento do esgoto. O sistema de captação de água é feito pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) na barragem do rio São Bento, distante 11 km da sede do município. Segundo o IBGE (2010), 77,40% dos domicílios do município são abastecidos por rede geral.

A Prefeitura Municipal é responsável pela coleta de lixo na cidade, atendendo mais de 94% dos domicílios. Em cerca de 1,4% a coleta é por caçambas e cerca de 3% queima os resíduos. O município faz parte de um Consórcio Municipal de Resíduos Sólidos (CERSURES), cuja destinação é feita no aterro licenciado do Consórcio localizado em

Urussanga. Os resíduos hospitalares são autoclavados e seguem para um aterro sanitário. A Prefeitura implantou a coleta seletiva e os materiais são encaminhados também para uma cooperativa administrada pelo CERSURES.

Infraestrutura de Serviços de Saúde, Educação e Segurança Pública

Segundo o Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES, do Ministério da Saúde, com base no mês de dezembro 2018, a estrutura de atendimento à saúde do município de Siderópolis contava com: 01 Central de Regulação, 01 Centro de Atenção Psicossocial - CAPS, 05 Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde, 01 Clínica Especializada/Ambulatório Especializado, 02 Consultórios, 01 Policlínica, 01 Pronto Atendimento, 01 Secretaria de Saúde, 01 Unidade de Atenção em Regime Residencial, 03 Unidades de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia, 01 Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar-Urgência/Emergência, totalizando 18 tipos de equipamentos.

Segundo o Ministério da Saúde (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES. IBGE. Estimativas Populacionais – dezembro 2018), Siderópolis não possuía leitos hospitalares no período considerado, uma vez que não possui unidade hospitalar.

Em termos de recursos humanos nos serviços de saúde, o município de Siderópolis contava com 92 profissionais, sendo: 04 médicos; 43 outros profissionais de nível, incluindo enfermeiros, odontólogos, psicólogos, nutricionistas e assistentes sociais; 15 de nível técnico auxiliar, dentre eles técnicos e auxiliares de enfermagem e de radiologia; e 30 de nível elementar, incluindo agentes comunitários de saúde, agentes de saúde pública e atendentes diversos.

Segundo os parâmetros da Portaria Nº 1.631/15 do Ministério da Saúde, o coeficiente médico por mil habitantes de Siderópolis, em dezembro de 2018, foi de 0,29, muito aquém, portanto, do parâmetro exigido. A quantidade de outros profissionais de nível superior e de técnicos auxiliares mostrou-se elevada, porém a quantidade de profissionais médicos é expressivamente baixa.

Nota-se que Siderópolis possui uma estrutura de saúde com poucos equipamentos e profissionais da área. Qualquer demanda adicional causará impacto nessa estrutura.

No que concerne à estrutura de educação, a rede de ensino conta com escolas públicas e privadas que disponibilizam ensino infantil, fundamental e médio, sendo 08 unidades do ensino pré-escolar – 06 públicas municipais e 02 privadas; 08 unidades do ensino fundamental – 03 públicas estaduais, 03 públicas municipais e 02 privadas; e 02 de ensino médio – 01 pública estadual e 01 privada, totalizando 18 unidades escolares (Fonte: IBGE. Cidades. 2017).

Existem ainda cursos profissionalizantes do SENAC, sendo oferecidos: Arquitetura e Urbanismo; Beleza e Estética; Comunicação e Artes; Educação; Gastronomia; Gestão e

Negócios; Hotelaria e Turismo; Idiomas e Linguagem; Meio Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho; Moda; Saúde e Bem-Estar e Tecnologia da Informação.

Em relação à escolaridade da população residente, Siderópolis possuía, em 2010, uma taxa de alfabetização de 94,18%, abaixo da média do estado do RS (94,05%). Na análise da população distribuída por faixa etária, verifica-se que as taxas de alfabetização eram mais altas para as faixas de idade entre 10 a 29 anos, estando em torno de 98%, o que significava que não eram alfabetizados apenas 2% da população nessa faixa de idade. Verifica-se que, quanto mais idade a população residente tinha, mais baixa era a taxa de alfabetização. Desta forma, para a faixa etária entre 30 a 39 anos a taxa era de 97%; para a faixa entre 40 a 49 anos era de 94%; para a de 50 a 59 anos, era de 95% e de 88% para as pessoas acima de 60 anos. Todas as faixas etárias possuíam taxas acima daquelas dos municipios do RS analisados neste item.

No que se refere à Segurança Pública, o município conta com Delegacia de Polícia Civil, Defesa Civil que não é coordenadoria municipal, Conselho Municipal de Defesa Civil, Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente, Conselho Municipal de Direitos do Idoso, Conselho Municipal de Direitos da Pessoa com Deficiência. Na cidade não há Delegacia de Homicídios ou Guarda Municipal e nem Presídios.

Comunicação

Siderópolis possui 01 Rádio Comunitária e 03 Canais de TV aberta, além da cobertura de 04 operadoras de telefonia: CLARO, VIVO, TIM e OI. Também fazem uso de carros de som, faixas e redes sociais.

Organizações Sociais

Em Siderópolis há um total de 31 entidades sem fins lucrativos, sendo 21 fundações privadas e associações. Dentre essas, foram identificados: Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Siderópolis, Sindicato dos Trabalhadores da Indústria de Extração de Carvão de Siderópolis, Sindicato dos Mineiros, Associação dos Mineiros e Associação Comercial e Industrial de Siderópolis.

Populações Tradicionais

Segundo dados da Fundação Cultural Palmares – FCP e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não há Comunidades Quilombolas certificadas e terras indígenas no território do município de Siderópolis.

Principais Problemas e Vulnerabilidades Locais

A insuficiência de tratamento de esgoto constitui-se em vulnerabilidade do município em questão.

Foto 24: Prefeitura de Sideró polis/SC.

Foto 25: Igreja de Sideró polis/SC.

Foto 26: Policlínica de Sideró polis/SC.

Foto 27: Unidade de Pronto Atendimento de Saúde de Sideró polis/SC.

Foto 28: Escola de Sideró polis/SC.

Foto 29: Colégio de Sideró polis/SC.

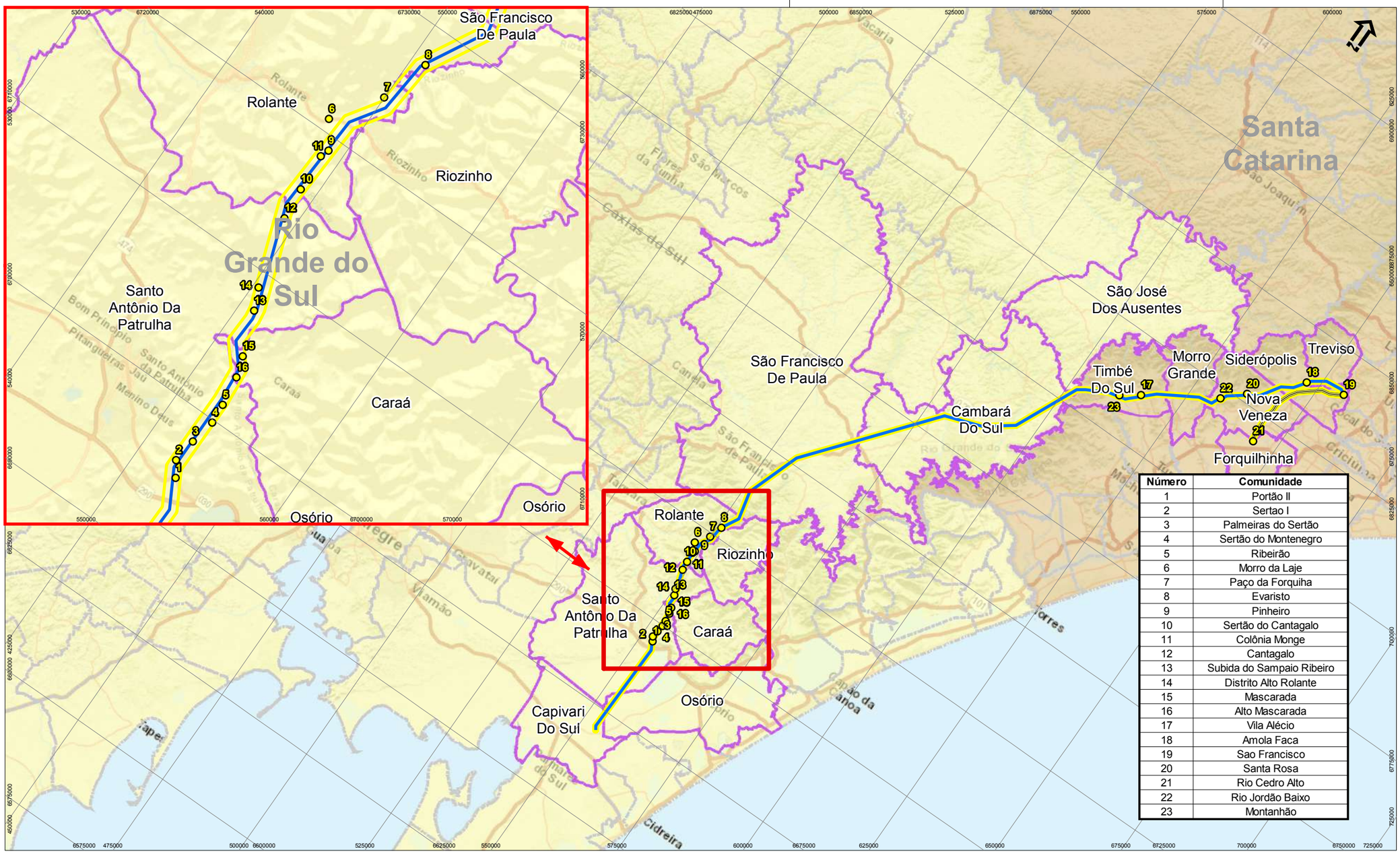
Foto 30: Vista da Cidade de Siderópolis/SC.	**Foto 31:** Coleta Seletiva implantada em Siderópolis/SC.

6.5.12
Perfil Socioeconômico das Comunidades mais Próximas ao Empreendimento

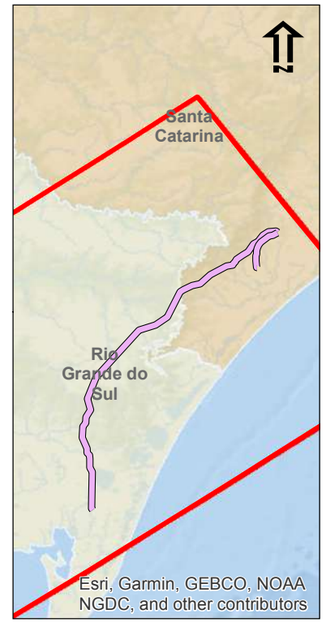
As LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 percorrem, ao longo da sua diretriz preferencial, o território de quinze municípios dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, aproximando-se de 21 aglomerados de residências rurais e de 02 bairros urbanos. O **Quadro 6.5.12.a**, a seguir, lista esses aglomerados que podem estar mais suscetíveis aos impactos do empreendimento, os quais estão espacializados no **Mapa 6.5.12.a – Mapa de Comunidades na AE**.

A caracterização das referidas comunidades deu-se a partir das visitas realizadas no período de 13 a 22 de março, nas localidades previamente demarcadas, inseridas na Área de Estudo (AE) para coleta de dados primários de socioeconomia, definida como sendo uma faixa de 1 km no entorno da diretriz preferencial das LTs, 500 m para cada lado do eixo. A verificação "in loco" desconsiderou as localidades que não se caracterizaram como comunidades ou aglomerados rurais, incluindo as fazendas ou propriedades familiares privadas.

Conforme já mencionado na **Seção 6.5**, durante a realização do levantamento de campo foram entregues folhetos intitulados "Conhecendo a Linha de Transmissão", contendo: a apresentação do empreendimento, a diretriz preferencial das linhas de transmissão, informações sobre a faixa de servidão, o licenciamento ambiental e a elaboração dos estudos ambientais. As evidências dessas atividades de comunicação estão apresentadas no Relatório das Atividades de Comunicação Social Prévia no **Anexo 5**.



Número	Comunidade
1	Portão II
2	Sertao I
3	Palmeiras do Sertão
4	Sertão do Montenegro
5	Ribeirão
6	Morro da Laje
7	Paço da Forquiha
8	Evaristo
9	Pinheiro
10	Sertão do Cantagalo
11	Colônia Monge
12	Cantagalo
13	Subida do Sampaio Ribeiro
14	Distrito Alto Rolante
15	Mascarada
16	Alto Mascarada
17	Vila Alécio
18	Amola Faca
19	Sao Francisco
20	Santa Rosa
21	Rio Cedro Alto
22	Rio Jordão Baixo
23	Montanhão



Legenda

- Comunidades na AE
- LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2
- Área de Estudo dos dados primários do Meio Socioeconômico
- Área de Estudo do Meio Socioeconômico
- Limite de Município

Responsável:

Bruno Delgrossi Michelotto CREA 1406930687 | JGP

Escala Gráfica

0 6 12 24 36km

Projeção UTM, DATUM: SIRGAS 2000 Fuso 22 Sul

IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil na escala 1:250.000 (BC250) ver. 1.0 - Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

Data	Escala	Linha de Trans.	Rev.
OUT 2019	1:1.000.000	LT Siderópolis 2 - Forquilhinha C2 / LT Capivari d o Sul – Siderópolis 2	Ø

Cliente:

NEOENERGIA

EKTT 5
Serviços de Transmissão de Energia Elétrica SPE S.A.

Projeto:

Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão
LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 e
LT 230 kV Siderópolis 2 - Forquilhinha C2

Mapa 6.5.12.a

Mapa de Comunidades na AE

JGP Consultoria e Participações Ltda.

Quadro 6.5.12.a
Localidades visitadas para levantamentos de campo

Estado	Município	Localidades Visitadas
Rio Grande do Sul	Caraá	Morro da Laje
		Paço da Forquilha
	Santo Antônio da Patrulha	Portão II
		Sertão I
		Palmeiras do Sertão
		Sertão do Montenegro
		Ribeirão
		Pinheiros
		Evaristo
	Rolante	Distrito Alto Rolante
		Mascarada
		Alto Mascarada
		Subida do Sampaio Ribeiro
		Cantagalo
		Sertão do Cantagalo
		Colônia Monge
Santa Catarina	Timbé do Sul	Vila Alécio
		Amola Faca
	Nova Veneza	São Francisco
		Rio Cedro Alto
	Forquilhinha	Bairro Santa Rosa
	Siderópolis	Rio Jordão Baixo
		Montanhão

A seguir são apresentadas informações sobre as localidades visitadas nos levantamentos de campo, separadas pelo Estado, obtidas por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas com moradores e lideranças locais.

Rio Grande do Sul

A diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, no estado do Rio Grande do Sul, percorre o território de 8 municípios, se aproximando de um total 16 localidades, sendo 15 aglomerados de residências rurais e um distrito urbano, concentradas em apenas 3 dos 8 municípios interceptados no RS (Santo Antônio da Patrulha, Caraá e Rolante) (ver **Quadro 6.5.12.a**).

No levantamento de campo, realizado em cada uma das 16 localidades, foi aplicado um questionário, elaborado para levantamento de dados de comunidades rurais (**Anexo 14** do EIA). Por meio dessas entrevistas realizadas, foram obtidas informações gerais, que são características comuns ao conjunto de localidades. Essas características comuns estão relatadas a seguir.

De uma forma geral, nas 16 localidades próximas ao empreendimento no Rio Grande do Sul, não foi observada a existência de Associações de Moradores ou lideranças comunitárias. O que se percebe é a existência de associações voltadas apenas para a

administração e manutenção do sistema comunitário de distribuição de água, quando existente.

Todas as localidades visitadas possuem acesso ao serviço de distribuição de energia elétrica, o qual é fornecido pela empresa Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) e Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento do Litoral Norte (Coopernorte), para aquelas localizadas nos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Caraá; e pela Companhia Rio Grande Energia (RGE), para aquelas localizadas no município de Rolante.

Nenhuma das localidades visitadas possui acesso ao sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico. Desta forma, os moradores realizam a disposição dos efluentes em fossa séptica ou rudimentar. Todas as localidades são abrangidas pelo serviço de coleta de lixo municipal, variando a periodicidade entre duas vezes por semana a uma vez ao mês.

De forma geral, não são desenvolvidos projetos de Educação Ambiental nas localidades abrangidas pelo estudo.

Em relação ao nível de escolaridade dos moradores, de forma geral os mais novos (menos de 30 anos) finalizam os estudos, seguindo em alguns casos para o Ensino Superior. Já os mais velhos normalmente possuem estudo até a 5ª série. É entre os mais velhos também que se observam as pessoas ainda analfabetas na região, embora sejam poucas.

A seguir são descritas as características específicas de cada uma das localidades próximas à LT, visitadas no Rio Grande do Sul.

Santo Antônio da Patrulha

Ao longo do seu percurso em território de Santo Antônio da Patrulha, a LT 525 kV Capivari do Sul / Siderópolis 2 aproxima-se de 07 localidades: Portão II, Sertão I, Palmeiras do Sertão, Sertão do Montenegro, Ribeirão, Evaristo e Pinheiro.

Portão II

A localidade de Portão II está localizada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo à divisa com o município de Osório (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-030, recentemente renomeada como Rodovia Cristóvão Pereira de Abreu, asfaltada e em boas condições de trafegabilidade, que interliga Santo Antônio da Patrulha a Osório, como alternativa à *Freeway* (BR-101). A distância de Portão II ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de aproximadamente 10 km, distando cerca de 22 km do centro de Osório.

A coleta de informações primárias na localidade de Portão II ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a uma moradora antiga.

Atualmente, o bairro não conta com uma Associação de Moradores. De acordo com as informações coletadas, existe apenas uma comissão que foi criada para solicitar a implantação de abastecimento comunitário de água, o qual foi instalado recentemente. Também já houve a formação de uma comissão para viabilizar a construção de um centro comunitário, mas o projeto não foi concretizado.

A moradora não soube informar a origem da localidade, mas estima que seja composta por aproximadamente 100 casas. De acordo com o seu relato, a família sempre morou no local, e antes havia mais equipamentos para os moradores, como escola e campo de futebol, mas hoje não existem mais. Também já houve uma associação de moradores, entretanto não foi continuada. As atividades de lazer realizadas pela comunidade são buscadas na localidade de Lagoa ou na sede do município de Santo Antônio da Patrulha.

De acordo com o relato da moradora, praticamente todas as pessoas da localidade são donas dos terrenos onde vivem, não havendo nenhum tipo de conflito por propriedade que seja de conhecimento.

A percepção da entrevistada é a de que as pessoas da localidade se preocupam com o meio ambiente, principalmente pelo fato de haver muita fiscalização na região. Não foi relatada a ocorrência de atividades de caça por parte dos moradores.

A água da comunidade, desde dezembro/2018, é fornecida por meio de um poço artesiano comunitário, implantado pela prefeitura e administrado pela Companhia Riograndense de Saneamento (Corsan). Quem não é atendido pelo sistema necessita de um poço próprio, ou outra fonte de abastecimento; caso contrário, fica sem água.

No que diz respeito ao lixo, o bairro é atendido pelo serviço de coleta municipal, o qual passa na localidade 01 vez por semana. Não há sistema de coleta de esgoto, havendo fossa séptica nas residências.

O bairro todo possui abastecimento de energia elétrica, a qual é fornecida pela Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE). Não foram relatados problemas com a falta de energia.

Portão II não possui equipamentos de saúde, estando o Posto de Saúde mais próximo localizado na localidade de Agasa, a cerca de 12 km de distância. A população também utiliza o Posto de Saúde Central, localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. Os casos de emergência são encaminhados para o Hospital Santa Casa, também localizado na sede do município, que está a cerca de 10 – 15 minutos de distância; ou para o Hospital São Vicente, localizado a 21 km de distância, no município de Osório. O deslocamento é realizado por meio de ambulância do SAMU ou pelo Corpo de Bombeiros.

Não há unidades escolares na localidade, estando as mais próximas localizadas em Portão I (estadual e municipal), localizada a 2,7 km de Portão II, e em Boa Vista (municipal), localizada a cerca de 5 km. Em Portão I há uma unidade de creche e Ensino Infantil, a EMEI Balão Mágico, e a escola de Ensino Fundamental EEEF Visconde do

Rio Branco, que atende alunos do 1º ao 9º ano. Na localidade de Boa Vista há uma unidade de Ensino Fundamental, a EEMF Nossa Senhora Medianeira, com ensino do 1º ao 9º ano. As demandas voltadas às unidades de Ensino Médio são atendidas pelas escolas localizadas na sede do município. O deslocamento até as escolas é realizado por meio de transporte escolar fornecido pela prefeitura de Santo Antônio da Patrulha.

De acordo com a percepção da entrevistada, as pessoas da comunidade costumam concluir os estudos até o Ensino Médio, prosseguindo muitas vezes até o Ensino Superior. Em sua opinião, há poucos analfabetos na localidade, estando restritos às pessoas mais velhas e aposentadas.

No que diz respeito à segurança, já houve Posto Policial em Portão II, mas hoje não há mais. O Posto Policial mais próximo está localizado na sede do município, a cerca de 10 km de distância, havendo também um Posto da Polícia Rodoviária Federal, localizado na *Freeway*, em sentido a Osório. Na percepção da entrevistada, a localidade é tranquila, e quando há ocorrências, estas estão relacionadas a roubo de objetos relacionados à criação de gado, e alguns furtos de automóveis.

Ainda de acordo com a entrevistada, não há casos de alcoolismo na localidade. Normalmente as pessoas que bebem vão direto para as suas casas e não causam problemas aos moradores. No que diz respeito às drogas, não é de conhecimento a existência de usuários em Portão II.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone celular, internet via *Wi-fi*, e comunicação boca-a-boca. As informações referentes aos assuntos externos à comunidade são acompanhadas via televisão, pela rádio do município e por *WhatsApp*.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são e carro e ônibus, sendo estes bastante frequentes para o centro de Santo Antônio da Patrulha e Osório. Motos também são bastante frequentes.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores estão o trabalho na roça, realizado pelos mais velhos, os quais plantam cana, aipim e verduras; e ocupações fora da localidade, realizadas pelos mais novos, como motoristas de caminhão e trabalho em fábricas de calçados e metalúrgicas. Algumas pessoas criam animais, principalmente o gado bovino, o qual é alimentado com parte da produção da roça.

A maior parte do que é produzido é para consumo próprio ou da criação. No caso do gado, os criadores vendem para frigoríficos locais, os quais buscam o animal para abate. A moradora destaca que todo o processo de venda é feito com nota fiscal.

A implantação do empreendimento em questão já era de conhecimento da entrevistada, devido a uma visita de outra equipe técnica envolvida nos estudos.

Foto 01: Vista da Localidade de Portão II, localizada às margens da Rodovia Cristóvão Pereira de Abreu, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.	**Foto 02:** Vista de Portão II e da Rodovia Cristóvão Pereira de Abreu, com LTs existentes ao fundo.
Foto 03: Vista da propriedade da Sra. Vera Rodrigues, próxima à diretriz preferencial da LT de 525 kV. Localidade de Portão II. Santo Antônio da Patrulha/RS.	**Foto 04:** EEEF Visconde do Rio Branco, localizada na localidade de Portão I, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS, utilizada pelos moradores de Portão II.

Sertão I

A localidade de Sertão I está localizada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo à divisa com o município de Osório (ver **Mapa 6.5.12.a**). Assim como Portão II, a principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-030, asfaltada e em boas condições de trafegabilidade, que interliga Santo Antônio da Patrulha a Osório, como alternativa à BR-101; seguindo pela Travessa da Antena, não asfaltada e em condições regulares de manutenção. A distância da localidade de Sertão I ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de aproximadamente 10 km, distando cerca de 22 km do centro de Osório.

A coleta de informações primárias na localidade de Sertão I ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um morador antigo.

Sertão I não possui Associação de Moradores. Quando há alguma demanda específica voltada à comunidade, os moradores dirigem-se individualmente à Prefeitura, mesmo que o benefício se estenda aos demais. Dentre as demandas já atendidas na comunidade estão o fornecimento de energia elétrica (há aproximadamente 30 anos) e o serviço de coleta de lixo. Neste momento, os moradores solicitam melhorias na estrada que dá acesso à localidade.

Não há informações quanto à origem da localidade. De acordo com o morador entrevistado, a família sempre morou no local, não sendo de conhecimento a história por trás dessa ocupação. Ele estima que hoje vivam na comunidade cerca de 10 famílias, totalizando pouco menos de 50 moradores.

De acordo com o morador, não há equipamentos de lazer na comunidade. Quando há algum evento, como missa e velório, estes são realizados no salão comunitário da igreja da localidade de Portão I. Atividades de lazer são buscadas na sede do município.

No que diz respeito à titulação das terras, de acordo com informações obtidas com o entrevistado, os terrenos nos quais as famílias estão instaladas são todos próprios. A comunidade é essencialmente formada por parentes e amigos. Não é de conhecimento nenhum tipo de conflito na região.

Não há rede de abastecimento de água na localidade. As residências utilizam da água de vertente, ou seja, cursos d'água ou afloramentos hídricos. Cada família possui a sua fonte. Não é comum a falta de água na localidade, mas há algumas famílias que sofrem com este problema.

Sertão I é atendida pela coleta de lixo municipal, a qual passa pela comunidade a cada 15 dias, às terças-feiras. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo que todas as residências contam com fossas sépticas.

Todo o bairro é abastecido pela rede de distribuição de energia elétrica da CEEE. De acordo com o entrevistado, o fornecimento é constante, não havendo falta de energia.

A localidade de Sertão I não conta com Posto de Saúde, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha ou na localidade de Agasa (a 12 km), sendo este último o mais procurado pelos moradores. Os casos de emergência são encaminhados para a Santa Casa de Santo Antônio da Patrulha, sendo que o município conta com serviço de ambulância do SAMU para realizar esse deslocamento, caso seja necessário. De acordo com o entrevistado, o serviço de saúde do município é bom, embora seja demorado em algumas ocasiões.

Não há unidades escolares em Sertão I, sendo que os estudantes deslocam-se para escolas de outras localidades. Para creche e Ensino Infantil, os estudantes se deslocam para Portão I, para a EMEI Balão Mágico, localizada a 5 km de Sertão I. Já para as demandas de Ensino Fundamental, os estudantes dirigem-se à localidade de Boa Vista (EEMF Nossa Senhora Medianeira, do 1º ao 9º ano), localizada a 6 km de distância, ou para a localidade de Montenegro (EMEF Jose de Anchieta, do 1º ao 9º ano), localizada

a 5 km. As demandas de Ensino Médio são todas direcionadas para a sede do município. Todos os deslocamentos são realizados por meio de transporte escolar, fornecido pela Prefeitura Municipal.

No que se refere à segurança, não há posto policial no bairro, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. Há realização de ronda na comunidade uma vez por semana, mas ocorre apenas porque um dos moradores faz parte da Brigada da Polícia Militar. A população em geral se sente muito segura, não havendo muitas ocorrências de criminalidade. Quando ocorrem, costumam envolver roubo de animais, como vacas e cabritos.

Não foi relatada a ocorrência de alcoolismo em Sertão I. Caso ocorra, as pessoas que bebem não causam nenhum tipo de problema ou conflito. O mesmo se aplica ao uso de drogas.

A forma de comunicação mais utilizada em Sertão I é o telefone celular e visitas aos vizinhos para tomar um chimarrão. Para saber as notícias do que ocorre fora da localidade, os moradores utilizam a televisão e o rádio.

O principal acesso à comunidade é a rodovia RS-030, que liga Sertão I a Santo Antônio da Patrulha, Osório e Porto Alegre. Já o acesso que cruza a comunidade faz ligação com as localidades de Boa Vista e Portão I em um sentido, e Montenegro e Ribeirão de outro.

Os principais meios de transporte da população são carro, motocicleta e ônibus. Não foram relatados problemas relacionados ao tráfego.

Dentre as atividades econômicas realizadas pelos moradores estão a criação de gado, galinha e porco, e o cultivo da roça, com plantação de feijão, aipim, milho, abóbora, couve, banana, dentre outros. A produção é praticamente toda destinada ao consumo, sendo às vezes distribuída para os vizinhos. Vende-se apenas o gado para frigoríficos locais, sendo que os moradores compram a carne deles após o abate.

A implantação da LT já era de conhecimento dos moradores, pois recentemente uma pessoa passou pela região e conversou a respeito com os moradores.

Foto 05: Vista da Localidade de Sertão I, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 06: Vista da Localidade de Sertão I, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 07: Estrada de acesso à Localidade de Sertão I.

Foto 08: Posto de Saúde da localidade de Agasa, utilizado pelos moradores de Sertão II. Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 09: EMEI Balão Mágico, localizada em Portão I e utilizada pelos moradores de Sertão I para as demandas de creche e Ensino Infantil. Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 10: Salão Paroquial da igreja de Portão I, na qual são realizados eventos envolvendo moradores de Sertão I, quando necessário. Santo Antônio da Patrulha/RS.

Palmeiras do Sertão

A localidade de Palmeiras do Sertão está situada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo à divisa com os municípios de Caraá e Osório (ver **Mapa 6.5.12.a**). Assim como Portão II e Sertão I, a principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-030, asfaltada e em boas condições de trafegabilidade, que interliga Santo Antônio da Patrulha a Osório, como alternativa à BR-101; seguindo pela Estrada Palmeiras do Sertão, não asfaltada e em más condições de manutenção. A distância de Palmeiras do Sertão ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de cerca de 10 km, distando aproximadamente 25 km do centro de Osório.

A coleta de informações primárias na localidade de Palmeiras do Sertão ocorreu por meio da aplicação de questionário a um morador antigo.

Não há Associação de Moradores na localidade. Assim, quando os moradores possuem alguma demanda, dirigem-se diretamente à Prefeitura. Desta forma já conseguiram abastecimento comunitário de água e distribuição de energia elétrica. Neste momento os moradores solicitam a manutenção da estrada principal da localidade, mas não obtiveram sucesso.

Não é de conhecimento a história da evolução da localidade. De acordo com o entrevistado, os moradores habitam Palmeiras do Sertão há muito tempo, assim como seus pais fizeram no passado. Ainda de acordo com ele, as novas gerações também estão se estabelecendo no local. Estima-se que mais de 30 famílias morem na localidade.

Não há equipamentos públicos de lazer em Palmeiras do Sertão. Está sendo construído um campo de futebol, porém, é de propriedade particular. Os moradores buscam lazer na sede do município. Há um colégio desativado nas proximidades de Palmeiras do Sertão, a Escola de Ensino Fundamental São João, que funciona como um centro comunitário.

De acordo com informações do entrevistado, todos os moradores são proprietários dos terrenos em que moram. Assim, não é de conhecimento a existência de conflitos em relação à posse de terras ou de qualquer outra natureza.

No que diz respeito à interação da comunidade com o meio ambiente, a percepção do entrevistado é de que as pessoas são muito preocupadas e sabem que têm que respeitara lei. Não é de conhecimento a ocorrência de caça na localidade.

Em relação ao abastecimento de água, os moradores contam com rede de distribuição proveniente de um poço da prefeitura. Quem não tem acesso a essa rede, utiliza água de vertente. De acordo com o morador, não há falta de água em Palmeiras do Sertão, apenas se ocorre ruptura de algum cano ou algum problema na bomba.

No que diz respeito ao saneamento básico, Palmeiras do Sertão conta com coleta de lixo semanal, realizada pela prefeitura todas as quintas-feiras. No caso do esgoto, os

moradores possuem fossas sépticas, alguns com filtro e sumidouro, como a do entrevistado, cujo efluente final tratado vai para a roça.

Em relação à energia elétrica, toda a comunidade é abastecida pela rede de distribuição da empresa CEEE. De acordo com o entrevistado, na localidade só não tem energia quem não paga a conta de luz.

Não há Posto de Saúde em Palmeiras do Sertão, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. Antes havia um médico que visitava a comunidade e fazia atendimento na escola, mas não há mais. A localidade também não conta com agentes de saúde. Os casos de emergência são direcionados ao Hospital da sede do município. Quando é algo muito grave, o paciente é levado ao Hospital de Osório ou a Porto Alegre, a aproximadamente 25 e 90 km de distância, respectivamente. O município disponibiliza ambulância do SAMU para esse deslocamento.

Não há unidades escolares em Palmeiras do Sertão. Conforme dito anteriormente, as atividades na Escola de Ensino Fundamental São João foram encerradas e hoje o local funciona como um centro comunitário. Neste contexto, os moradores buscam escolas em outras localidades, como Montenegro (EMEF Jose de Anchieta, do 1º ao 9º ano), localizada a 3 km de distância; o Bairro Jaú para creche e Ensino Infantil (EMEI Soneca), e a sede do município para Ensino Médio. A Prefeitura Municipal fornece transporte escolar para realização desses deslocamentos.

De acordo com o entrevistado, a maior parte dos moradores concluiu o ensino médio, e não há muitas pessoas analfabetas na localidade. Segundo o morador, apenas os mais antigos não sabem ler.

Em relação à segurança, não há Posto Policial na localidade. O posto mais próximo está localizado na sede do município. Não são realizadas rondas em Palmeiras do Sertão. De acordo com o morador, a polícia visita a comunidade apenas quando há registro de alguma ocorrência. Neste contexto, os moradores não se sentem totalmente seguros, pois embora não haja muitas ocorrências, as pessoas ouvem falar de casos de criminalidade. Dentre as ocorrências citadas estão a morte de 02 pessoas em uma briga e alguns furtos de objetos de residências, mas nada de grande valor.

De acordo com o morador, há ocorrência de alcoolismo na comunidade, mas ninguém causa incômodos aos moradores. Ocasionalmente alguém exagera e precisa de ajuda, mas os moradores auxiliam sem nenhum problema. No que diz respeito ao uso de drogas, há conhecimento sobre a existência de usuários, mas eles também não causam problemas aos demais moradores.

Dentre as principais formas de comunicação utilizadas pelos moradores estão o telefone celular e o boca-a-boca. De acordo com o entrevistado, é comum que os vizinhos se visitem para comer uma galinha ou um churrasco. Já para se informar sobre o que ocorre fora da localidade, os moradores utilizam principalmente a televisão.

Dentre os principais meios de transporte utilizados pelos moradores estão carro, moto e transporte público. Os ônibus passam três vezes ao dia e seguem com destino às localidades de Ribeirão de Cima e Montenegro e ao município de Osório.

Dentre as atividades produtivas desempenhadas pelos moradores estão o cultivo da roça (cana, aipim, banana, feijão) e a criação de animais, principalmente gado bovino. Muitas pessoas trabalham fora, na sede do município ou em Gravataí. Praticamente tudo que se produz é voltado para o consumo, apenas o gado é vendido para frigoríficos locais, sempre com nota fiscal e de forma legalizada. Os frigoríficos passam na localidade para buscar os animais e direcionar para o abate.

A instalação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado.

Foto 11: Vista de residências da localidade de Palmeiras do Sertão, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 12: Vista do acesso e residência da localidade de Palmeiras do Sertão, com detalhe para a antena parabólica.

Foto 13: Caixa d'água utilizada para distribuição de água na localidade de Palmeiras do Sertão, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 14: EMEF São João, a qual se encontra desativada, utilizada como centro comunitário na localidade de Palmeiras do Sertão, Santo Antônio da Patrulha/RS.

Sertão do Montenegro

Sertão do Montenegro está localizada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo às divisas com os municípios de Caraá e Osório (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-030, asfaltada e em boas condições de trafegabilidade, que interliga Santo Antônio da Patrulha a Osório, como alternativa à BR-101, além da Estrada da Boa Vista, de piçarra, em condições razoáveis de trafegabilidade. A distância da localidade de Sertão do Montenegro ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de cerca de 10 km, distando cerca de 25 km do centro de Osório.

A coleta de informações primárias na localidade de Sertão do Montenegro ocorreu por meio da aplicação de questionário a uma moradora antiga.

De acordo com a entrevistada, não há Associação de Moradores em Sertão do Montenegro. A moradora não sabe informar qual a origem da localidade. De acordo com ela, a ocupação é bastante antiga, e tanto seus pais como avós e bisavós sempre residiram no local. Estima-se que a comunidade seja composta hoje por cerca de 500 famílias.

Apesar de não ter Associação de Moradores, os moradores organizam-se para pleitear algumas melhorias para a localidade. Dentre as melhorias conseguidas pelos moradores está a instalação da rede de distribuição de água e da rede de distribuição de energia elétrica, esta última instalada há 42 anos.

Não há equipamentos públicos de lazer na localidade. Sertão do Montenegro conta com 01 igreja católica, a qual organiza o festejo de Nossa Senhora Aparecida (7 de abril) e 01 Assembleia Adventista.

De acordo com a entrevistada, a maioria dos moradores é dona das próprias terras. Sendo assim, não há conflitos relacionados à propriedade ou de qualquer outra natureza.

A percepção da moradora é de que as pessoas da comunidade se preocupam com o meio ambiente, mantendo a vegetação nativa e não depositando o lixo em locais inadequados. Ainda de acordo com ela, não é comum a atividade de caça na região.

O abastecimento de água na localidade é feito por meio de um poço artesiano, fornecido pela Prefeitura Municipal. Há 02 ou 03 famílias que utilizam água de vertente para abastecimento. A dessedentação de animais é feita em açudes. Não há problemas com falta de água em Sertão do Montenegro.

Em relação ao saneamento, a localidade conta com o serviço de coleta de lixo, que passa uma vez por semana, todas as quintas-feiras. Em relação ao esgoto, não há sistema de coleta e tratamento na região. Desta forma, os moradores utilizam a fossa séptica.

Toda a localidade é atendida pela rede de distribuição de energia elétrica, a qual é fornecida pela empresa CEEE.

Não há equipamentos de saúde em Sertão do Montenegro. Faz cerca de um ano que não ocorrem mais visitas da unidade móvel à localidade. Desta forma, os moradores têm que se deslocar até a sede de Santo Antônio da Patrulha (a 11 km de distância) para ir ao Posto de Saúde mais próximo. Dentre as doenças mais comuns na localidade, foram citadas a gripe e o infarto. Não há ocorrência de doenças transmitidas por vetores.

Os casos de emergência são encaminhados ao Hospital de Santo Antônio da Patrulha, havendo ambulância do SAMU para esse deslocamento. Apesar disso, os moradores preferem ir de carro, devido à demora do transporte. De acordo com a entrevistada, o serviço de saúde é razoável, havendo demora no atendimento, principalmente para procedimentos mais complexos, como cirurgias.

Não há unidades escolares na localidade. As três unidades que um dia funcionaram hoje se encontram fechadas. Desta forma, os alunos têm que recorrer às escolas da sede do município para demandas de creche, Ensino Infantil e Médio, ou a localidades próximas para Ensino Fundamental, como Arroio do Carvalho Montenegro (EEEF Arroio do Carvalho, do 1º ao 9º ano) e Montenegro (EMEF Jose de Anchieta, do 1º ao 9º ano), ambos a 6 km de distância. O deslocamento até as escolas é realizado por meio de transporte escolar fornecido pelo município. A percepção da moradora é de que, embora não haja muitas pessoas analfabetas na localidade, a ausência de equipamentos de educação faz com que muitas pessoas não finalizem os estudos.

Não há Posto Policial em Sertão do Montenegro, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. Também não são realizadas rondas na localidade. Sendo assim, os moradores não se sentem muito seguros. Dentre as ocorrências citadas como comuns pela entrevistada estão os arrombamentos de residências e roubo de relógios de água.

Segundo a entrevistada, existem casos de alcoolismo na comunidade, mas não são causa de problemas para os moradores. O mesmo se aplica ao uso de drogas, do qual se ouve falar, mas não está relacionado a nenhum incômodo às pessoas da localidade.

Em relação aos meios de comunicação, internamente os moradores utilizam mais comumente o telefone celular para se comunicar. Já para se informar sobre o que acontece fora da localidade, o meio mais comum é a televisão.

Dentre os meios de transporte mais utilizados pelos moradores estão carro, moto e transporte público. Os ônibus passam pela localidade 03 vezes ao dia, exceto domingos e feriados, e aos sábados após o meio-dia.

As atividades produtivas mais comuns em Sertão do Montenegro são as plantações de cana, feijão e as hortas. Grande parte do que é produzido destina-se à alimentação do gado, também criado por algumas famílias para venda aos frigoríficos da região. De

acordo com a entrevistada, muitos moradores trabalham fora da localidade, principalmente em fábricas de calçado e metalúrgica.

Antes da visita para realização da entrevista, a moradora nunca tinha ouvido falar sobre a instalação do empreendimento em questão.

Foto 15: Vista do acesso e de residências da localidade de Sertão do Montenegro, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 16: Padrão construtivo da maior parte das casas de Sertão do Montenegro, Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 17: Localidade de Sertão do Montenegro. Acesso e plantação ao funcho.

Foto 18: Residência de Sertão do Montenegro, com detalhe para a antena parabólica.

Ribeirão

A localidade de Ribeirão está situada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo às divisas com os municípios de Caraá e Osório (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-030, asfaltada e em boas condições de trafegabilidade, que interliga Santo Antônio da Patrulha a Osório, como alternativa à BR-101, além da Estrada da Boa Vista, de piçarra, em condições razoáveis de trafegabilidade; seguindo pela Estrada Ribeirão, também de piçarra, mas em más condições de conservação. A distância da localidade de Ribeirão ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de cerca de 12 km.

A coleta de informações primárias na localidade de Ribeirão ocorreu por meio da aplicação de questionário a um morador antigo.

Não há Associação de Moradores em Ribeirão. Dentre os grupos organizados existentes estão os grupos religiosos e a cooperativa dos trabalhadores rurais. Apesar disso, os moradores já conseguiram levar distribuição de água e energia à localidade por meio de solicitações junto à Prefeitura do município. O morador não soube informar o histórico de ocupação de Ribeirão, mas estima que atualmente residam na localidade mais de 200 famílias.

De acordo com o entrevistado, há muitos festejos na região, que são frequentados pela população. O mais conhecido deles é o festejo de Nossa Senhora Aparecida, realizado no dia 07 de abril. Como equipamento público de lazer, a comunidade conta com um campo de futebol.

No que diz respeito à propriedade das terras, todos os moradores são donos das propriedades em que residem. Assim, não há conhecimento de conflitos decorrentes do uso da terra ou de qualquer outra natureza.

Na percepção do entrevistado, a população de Ribeirão é bastante preocupada com o meio ambiente, deixando a vegetação crescer às margens dos rios e se mobilizando contrariamente quando há a intenção de aterrar cursos d'água para possibilitar a passagem de pessoas e veículos.

O abastecimento de água em Ribeirão é feito por meio de poço artesiano comunitário. Apesar disso, alguns moradores possuem o próprio poço artesiano. De acordo com o entrevistado, após a instalação do poço comunitário pela Prefeitura não houve mais problemas com falta de água. A dessedentação de animais é feita em açudes.

No que diz respeito ao saneamento, Ribeirão conta com serviço de coleta municipal de lixo uma vez na semana, todas as quintas-feiras. Em relação ao esgoto, as residências possuem fossa séptica como principal forma de disposição.

A localidade de Ribeirão é totalmente abastecida com energia elétrica, a qual é fornecida pela empresa CEEE.

Não há Posto de Saúde em Ribeirão. A localidade contava com unidade móvel de saúde, mas já faz algum tempo que não passa na região. Desta forma, o equipamento de saúde mais próximo está localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha, onde são feitos atendimentos e campanhas de vacinação. Quando perguntado sobre as doenças mais comuns na localidade, o entrevistado disse ser a gripe, não havendo ocorrência de doenças transmitidas por vetores. Os casos de emergência são encaminhados ao Hospital de Santo Antônio da Patrulha, cujo deslocamento é feito por meio de ambulância do SAMU. De acordo com o entrevistado, o atendimento no hospital é considerado bom.

Ribeirão não conta com unidades escolares na localidade. Desta forma, as demandas de educação são atendidas pela sede do município ou por outras localidades, como Arroio do Carvalho, localizada a 5 km de distância. Não há creches nas proximidades. O deslocamento para a sede do município e para Arroio do Carvalho é realizado pelo transporte escolar fornecido pela Prefeitura Municipal. De acordo com o entrevistado, não há muitos analfabetos em Ribeirão, apenas algumas pessoas mais velhas não tiveram oportunidade de estudar. Com relação aos mais novos, na percepção do morador, só não se forma quem não tiver interesse.

Não há Posto Policial em Ribeirão, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. Também não são realizadas rondas na localidade. Apesar disso, os moradores dizem se sentir seguros. Casos de criminalidade e violência são raros, e quando ocorrem, envolvem invasão de residências ou roubo de algum animal de criação.

Em relação ao alcoolismo e uso de drogas, ambos ocorrem, ou ao menos se ouve falar, mas não causam problemas para os moradores.

O meio de comunicação mais utilizado pelos moradores é o telefone rural, pois não há sinal de celular na localidade. Para saber o que ocorre fora de Ribeirão, o meio mais utilizado é a televisão.

Dentre os meios de transporte mais utilizados pelos moradores estão carros, motos e transporte público. Os ônibus passam na localidade três vezes ao dia, mas a maior parte dos moradores tem veículo particular.

Dentre as principais atividades produtivas desenvolvidas pelos moradores de Ribeirão estão o cultivo de feijão, milho, cana (para a criação), arroz, açúcar e melado. Alguns também criam gado. De acordo com o entrevistado, há muitos engenhos de açúcar na região. Quase a totalidade do que é produzido é destinada ao consumo próprio, exceto o açúcar e o gado, que são vendidos. Os moradores mais jovens trabalham fora, a maioria deles na sede de Santo Antônio da Patrulha.

Antes da visita para caracterização da comunidade, os moradores não haviam ouvido falar do empreendimento em questão. Já em relação a outros projetos em andamento na região, foi citado o asfaltamento da via que liga Santo Antônio da Patrulha ao município de Caraá.

Foto 19: Vista da localidade de Ribeirão, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 20: Igreja Nossa Senhora Aparecida, localizada na localidade de Ribeirão, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 21: Cemitério localizado em Ribeirão, no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 22: Ponte que dá acesso à localidade Ribeirão, por dentro da área rural de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 23: . Estrada Ribeirão, em más condições de conservação. Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 24: Galpão na localidade de Ribeirão.

Evaristo

A localidade de Evaristo está situada na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo à divisa com o município de Caraá (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rua Francisco Flores Álvares, que sai de Santo Antônio da Patrulha, passando pela localidade Monjolo. Essa via é de piçarra e está em boas condições de trafegabilidade. Desta, segue-se pela Estrada Sérgio Luckman, também de piçarra, mas em más condições de manutenção. A distância de Evaristo ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de aproximadamente 16 km, distando cerca de 18 km do centro de Caraá.

A coleta de informações primárias na localidade de Evaristo ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um comerciante e morador antigo.

Atualmente não há Associação de Moradores em Evaristo. Já houve antigamente, mas esta encerrou as atividades. Como liderança local, foi indicado o vereador João Luís Bacana. Dentre as iniciativas pleiteadas pela população da localidade junto à Prefeitura está a melhoria da via local, mas sem sucesso até o momento. O entrevistado não soube informar a origem da ocupação da localidade, mas estima que hoje vivam mais de 200 famílias em Evaristo.

Não há equipamentos públicos de lazer na localidade. Há um grupo na igreja que organiza festejos, sendo o mais tradicional o festejo de São João, padroeiro da igreja local.

No que diz respeito à propriedade das terras, grande parte dos moradores é proprietário das áreas que ocupam. Sendo assim, o entrevistado não tem conhecimento de conflitos envolvendo propriedade ou de qualquer outra natureza.

De acordo com o entrevistado, as pessoas que moram em Evaristo são preocupadas com o meio ambiente. Um exemplo disso é que não costumam jogar lixo na natureza. Em relação à atividade de caça, já houve na região, mas hoje não é comum.

O abastecimento de água em Evaristo é feito por meio de poço artesiano comunitário, havendo rede de distribuição. Quem mora nas regiões mais altas não tem acesso à rede. Antes da instalação do poço era comum faltar água na localidade.

Em relação ao saneamento, a localidade conta com serviço de coleta de lixo municipal uma vez por semana. Já o esgoto não é coletado, sendo que os moradores possuem fossa negra em suas residências.

A totalidade da localidade possui acesso à energia elétrica, a qual é distribuída pela empresa CEEE.

Evaristo conta com um Posto de Saúde, porém este se encontra desativado. Como alternativa, a localidade recebe visitas de uma Unidade Móvel de saúde, a qual passa em Evaristo cerca de 04 vezes ao ano. Neste contexto, quando necessário, os moradores

buscam o Posto de Saúde mais próximo, localizado a 16 km, na sede de Santo Antônio da Patrulha. Dentre as doenças mais comuns na localidade, foram citadas pelo entrevistado a gripe e o colesterol alto.

Os casos de emergência são encaminhados ao Hospital de Santo Antônio da Patrulha, e quando não se consegue atendimento, os moradores são encaminhados ao município de Capão da Canoa, a 70 km de distância. O município disponibiliza ambulância para realização do deslocamento, mas é comum que carros da Prefeitura também façam transporte de pacientes em caso de consultas médicas. O atendimento de saúde no município, de acordo com o entrevistado, é considerado razoável.

Em relação às de mandas de educação, Evaristo conta com 01 unidade escolar, a EEEF Afonso Celso, com ensino do 1º ao 9º ano. Para as demais séries, os moradores buscam as escolas da sede do município. O deslocamento é realizado por meio dos ônibus de linha, mas os estudantes não pagam passagem.

De acordo com o entrevistado, não há muitos analfabetos na localidade. Há pessoas mais velhas que só conseguiram realizar os estudos até a 5ª série. Os mais novos geralmente concluem o Ensino Médio.

No que diz respeito à segurança, a localidade Evaristo não conta com Posto Policial. O mais próximo está localizado na sede do município, mas às vezes quando a polícia é chamada não vai ao local. Também não há ronda policial na localidade. Apesar disso, os moradores se sentem seguros, pois não há muitas ocorrências. Dentre aquelas citadas pelo entrevistado estão furtos a residências e uma invasão à escola.

De acordo com o morador, há ocorrência de casos de alcoolismo na localidade. Ás vezes ocorre uma briga ou outra no bar, mas nada grave. Em relação ao uso de drogas, ouve-se falar na sua ocorrência, mas os usuários não causam nenhum tipo de transtorno aos moradores.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são telefone celular e o aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Para se informar sobre o que acontece fora de Evaristo, os moradores utilizam televisão, rádio e internet.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro, moto e transporte público. Os ônibus da linha municipal passam pela localidade 02 vezes ao dia, seguindo até Santo Antônio da Patrulha.

A principal atividade econômica de Evaristo está relacionada à instalação de 03 fábricas de calçados instaladas na localidade. Há cultivo da roça, mas é muito pouco, e suas produções são feitas pelos mais velhos. Normalmente, o que se produz é destinado à venda, como vassoura, aipim, feijão, banana e milho. O que mais se vende, entretanto, é a vassoura e a banana (há uma fábrica de vassouras na localidade de Monjolo, próxima a Evaristo). Há ainda aqueles que criam gado, mas são poucos, com venda para frigoríficos locais.

Antes da realização da entrevista para caracterização da localidade, o empreendimento em questão não era de conhecimento do morador entrevistado.

Foto 25: Vista da localidade de Evaristo, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 26: Residência da localidade de Evaristo.

Foto 27: Posto de Saúde desativado, localizado na localidade de Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 28: Cemitério localizado em Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 29: EEEF Afonso Celso, localizada em Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 30: Fábrica de calçados localizada na localidade de Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 31: Comércio localizado em Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.	**Foto 32:** Igreja de São João e salão lateral, localidade de Evaristo, em Santo Antônio da Patrulha/RS.

Pinheiro

A localidade de Pinheiro situa-se na porção Centro-leste do município de Santo Antônio da Patrulha, próximo à divisa com o município de Caraá (ver **Mapa 6.5.12.a**). Assim como Evaristo, a principal via de acesso à localidade é a Rua Francisco Flores Álvares, que sai de Santo Antônio da Patrulha, passando pela localidade de Monjolo. Estqa via é de piçarra e está em boas condições de trafegabilidade. A distância da localidade de Pinheiro ao centro de Santo Antônio da Patrulha é de aproximadamente 16 km, distando cerca de 18 km do centro de Caraá.

A coleta de informações primárias na localidade de Pinheiro ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um comerciante e morador antigo.

De acordo com informações do entrevistado, não há Associação de Moradores na localidade. Ele relata que poucas pessoas residem em Pinheiro, havendo um total de apenas 06 casas de pessoas da mesma família. A localidade abriga ainda uma vinícola, cujos sócios não moram permanentemente no local. De acordo com o entrevistado, todas as terras são de propriedade de quem as ocupa.

A água que abastece os moradores de Pinheiro é proveniente de poço artesiano. Toda a localidade é atendida pela rede de energia elétrica, distribuída pela Coopernorte (Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento do Litoral Norte). A localidade conta com serviço de coleta de lixo, o qual passa a cada 20 dias. Em relação ao esgoto, os moradores não possuem rede de coleta, havendo fossas negras nas residências.

Não há unidades escolares na localidade. Assim, os moradores buscam as escolas das localidades de Evaristo (EEEF Afonso Celso) e Monjolo (EEEF Felisberto Luz de Oliveira), além da sede do município.

Não há Posto Policial na localidade, estando o mais próximo localizado na sede de Santo Antônio da Patrulha. De acordo com o entrevistado, os moradores não se sentem totalmente seguros, pois arrombamentos de residências são frequentes na região.

O principal meio de comunicação utilizado pelos moradores é o telefone celular, além da internet, com sinal *Wi-fi*. Já os principais meios de transporte são carro, moto e transporte público.

As principais atividades econômicas na localidade estão relacionadas ao funcionamento de pousadas. Há ainda quem plante (milho, aipim, feijão, vassoura), com a produção voltada tanto para consumo quanto para venda. Algumas pessoas também criam animais, como galinha, porco e gado bovino, todos voltados ao consumo.

Antes da visita para realização da entrevista, já era de conhecimento do morador a instalação de um empreendimento de energia, pois uma equipe de técnicos passou para realizar medições nas propriedades do entorno.

Foto 33: Vista do cemitério localizado em Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Foto 34: Bar localizado em Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha/RS

Foto 35: Residência localizada em Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha/RS

Foto 36: Ponte em caminho que segue para a vinícola existente na comunidade de Pinheiro. Santo Antônio da Patrulha/RS

Foto 37: Vista da estrada de acesso à localidade de Pinheiro, localizada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS	**Foto 38:** EEEF Felisberto Luz de Oliveira, localizada em Monjolo, utilizada pelos moradores de Pinheiro, município de Santo Antônio da Patrulha/RS.

Caraá

No seu trajeto pelo município de Caraá, a LT 525 kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 se aproxima de 02 localidades: Morro da Lage e Paço da Forquilha.

Morro da Laje

Morro da Lage está localizada às margens da Estrada Caraá, que conecta o município a Santo Antônio da Patrulha (ver **Mapa 6.5.12.a**). A Estrada Caraá está em processo de asfaltamento. Hoje, a estrada está em péssimas condições de trafegabilidade, com parte asfaltada e outra sem pavimentação, com muitos buracos em longos trechos. Já o acesso que conecta a estrada à localidade é de piçarra, em boas condições de trafegabilidade. A localidade está a 4 km do centro de Caraá e a 7 km do centro de Santo Antônio da Patrulha.

A localidade não conta com Associação de Moradores e não existe uma pessoa em quem os moradores enxerguem uma liderança. O entrevistado não conhece a história da origem de Morro da Lage. Sabe apenas que é oriunda a imigração italiana. Antigamente, o município de Caraá fazia parte de Santo Antônio da Patrulha, mas foi emancipado há cerca de 25 anos. Estima-se que Morro da Laje tenha cerca de 35 famílias residentes.

Não há equipamentos públicos de lazer em Morro da Laje. Todas as atividades de lazer dos moradores são realizadas no centro de Caraá. O município conta com uma igreja, a qual organiza todos os anos a Festa de São Cristóvão. Reuniões também são realizadas no centro, quando necessário.

No que diz respeito à posse das terras, de acordo com o entrevistado, todos os moradores são donos das áreas que ocupam. Desta forma, não há conflitos relacionados à propriedade de terras ou de qualquer outra natureza.

Em relação à preocupação da população com o meio ambiente, o entrevistado diz que os moradores são indiferentes, e que cada um cuida do seu terreno e do seu lixo. O morador diz que as pessoas fazem a sua parte, pois há muita fiscalização dos órgãos ambientais, pelo fato de Caraá ser um município ecológico e também por abrigar a nascente do rio dos Sinos. Também é um município bastante turístico.

A atividade de caça já foi mais comum na região, mas hoje é menos frequente. O Ibama está sempre fiscalizando a área, e não há mais tantos animais como antes, por isso a atividade foi diminuindo.

A água que abastece a localidade é proveniente da rede da prefeitura, a qual é bombeada de um poço artesiano. Toda a manutenção do sistema é de responsabilidade da Prefeitura, sendo que os moradores pagam uma taxa. Não falta água na localidade, apenas se ocorre algum problema na bomba ou nas tubulações.

Morro da Laje conta com serviço de coleta de lixo municipal, o qual passa pela localidade a cada 15 dias. A taxa para recolhimento do lixo é cobrada junto com a da água, mas às vezes o serviço passa menos vezes que o acordado. O lixo orgânico é todo utilizado nas hortas. Em relação ao esgoto, os moradores não contam com serviço de coleta e tratamento, sendo que todos possuem fossas rudimentares.

A localidade não conta com Posto de Saúde, estando o mais próximo localizado no centro de Caraá, a 4 km. O posto conta com médico e enfermeira, e é no local que são realizadas as campanhas de vacinação. A localidade conta com Agentes de Saúde, que realizam acompanhamento das famílias. Dentre as doenças mais comuns em Moro da Laje está a gripe. Doenças transmitidas por vetores nunca existiram, de acordo com o morador.

Os casos de emergência são encaminhados para o Hospital de Santo Antônio da Patrulha. Na maioria das vezes os moradores vão diretamente para Porto Alegre. O deslocamento é feito por carros de saúde ou vans. Em caso de consultas médicas, a agente de saúde marca e o transporte da Prefeitura faz o deslocamento.

Não há unidades escolares em Morro da Laje. As demandas por educação são atendidas pelos equipamentos existentes no centro de Caraá (Ensino Fundamental e Médio). O transporte escolar para deslocamento dos estudantes é fornecido pelo município.

Em relação à escolaridade dos moradores, o entrevistado acredita que os mais jovens, com menos de 30 anos de idade, têm Ensino Médio completo. Já os mais velhos não tiveram a oportunidade de concluir os estudos, frequentando apenas até a 5ª série.

Não há projetos relacionados ao meio ambiente sendo realizados na localidade, mas, de acordo com o entrevistado, o sindicato dos trabalhadores rurais costuma realizar atividades sobre o campo junto à população.

Não há Posto Policial em Morro da Laje. A Brigada de Polícia Militar mais próxima está localizada na sede de Caraá. Rondas são raras, mas pode-se dizer que são feitas de

15 em 15 dias. Durante o verão é feita a Operação Golfinho, na qual as rondas são intensificadas devido ao aumento do turismo. De acordo com o morador, a população da localidade sente-se segura, pois todos se conhecem. O entrevistado recorda-se de uma ocorrência relacionada ao assalto de uma agência bancária no centro, e tem receio de que com o asfaltamento da via que passa por Caraá o fluxo de pessoas estranhas aumente.

Não há ocorrência de alcoolismo na localidade. Do uso de drogas até se ouve falar, mas não é motivo de transtornos para os moradores. Há na localidade 02 centros de tratamento voltados aos dependentes químicos.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são telefone, celular e boca-a-boca. Para se informar sobre o que acontece fora da localidade, os moradores utilizam televisão, internet e rádio.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro, moto e transporte público. Os ônibus de linha passam pela localidade 2 a 3 vezes por dia, seguindo em sentido a Caraá e Santo Antônio da Patrulha. Devido à pouca frequência do transporte público, alguns moradores optam por utilizar táxi.

As atividades econômicas desenvolvidas pelos moradores estão divididas em trabalhos na cidade e na roça. A quase totalidade dos mais novos trabalha fora, em fábricas de calçado, engenho de arroz e metalúrgica. Quem ainda planta, costuma cultivar fumo, cana e verduras, além da criação de gado. Tudo o que é produzido é destinado para venda, realizada em mercados e açougues da região.

O entrevistado não possuía conhecimento sobre o empreendimento antes da visita para caracterização da localidade. Outros projetos na região incluem o asfaltamento da via, e houve rumores sobre a instalação de uma usina hidrelétrica, mas nunca saiu do papel.

Foto 39: Vista da Estrada Caraá, que liga o município de Santo Antônio da Patrulha até o centro de Caraá, em más condições de manutenção.

Foto 40: Vista da localidade de Morro da Laje, localizada no município de Caraá/RS.

Foto 41: Vista da estrada e residências da localidade de Morro da Laje, com detalhe para a plantação ao fundo, localizada no município de Caraá/RS.

Foto 42: EEEM Marçal Ramos, localizada no centro de Caraá/RS.

Foto 43: Posto de Saúde utilizado pelos moradores de Morro da Laje, localizado no centro de Caraá/RS.

Foto 44: Igreja matriz do município de Caraá/RS.

Paço da Forquilha

Assim como a localidade de Morro da Lage, Paço da Forquilha está situada às margens da Estrada Caraá, que conecta o município a Santo Antônio da Patrulha (ver **Mapa 6.5.12.a**). Já o acesso que conecta a estrada à localidade, a Travessa Manoel Correa, é de piçarra, mas está em boas condições de trafegabilidade. A localidade está a 4 km do centro de Caraá e a 7 km do centro de Santo Antônio da Patrulha.

A localidade de Paço da Forquilha não conta com Associação de Moradores e não tem uma pessoa identificada como liderança local.

O morador entrevistado não conhece a história de ocupação da localidade, mas relata que as famílias sempre residiram no local, inclusive os seus pais e avós. O entrevistado estima que hoje residam em Paço da Forquilha cerca de 15 famílias.

A localidade conta com uma igreja e um salão comunitário. Anualmente, a igreja organiza um festejo à Nossa Senhora dos Navegantes, realizado no início de fevereiro.

No que diz respeito à propriedade, o entrevistado relata que todas as famílias são donas das áreas que ocupam, e que já houve conflito referente à propriedade das terras, mas há muito tempo não tem mais.

De acordo com o entrevistado, os moradores de Paço da Forquilha são preocupados com o meio ambiente, pois cuidam das áreas que ocupam. Ainda de acordo com ele, não há atividade de caça na região.

A água que abastece a localidade é proveniente da rede da Corsan. Já para dessedentação de animais, utiliza-se água de vertente. De acordo com o entrevistado, não há problemas com falta de água em Paço da Forquilha.

Em relação ao saneamento, a localidade conta com serviço de coleta de lixo municipal, a qual é realizada 01 vez por semana. Já o esgoto é lançado em fossas negras, pois não há sistema de coleta e tratamento no município.

Toda a localidade é atendida pela rede de energia elétrica, cujo serviço é fornecido pela empresa CEEE.

Não há Posto de Saúde na localidade. O mais próximo está localizado no centro de Caraá, a 4 km de Paço da Forquilha. Os casos de emergência são encaminhados para o Hospital de Santo Antônio da Patrulha, e o deslocamento é realizado por meio de ambulância. De acordo com o entrevistado, o serviço de saúde no município é razoavelmente bom.

Paço da Forquilha não conta com unidades escolares. Desta forma, as demandas por educação são atendidas pelas escolas localizadas na sede no município. O ônibus de linha municipal realiza o deslocamento dos estudantes até o centro, sem custo.

A localidade não possui Posto Policial, estando o mais próximo localizado no centro de Caraá. De acordo com o entrevistado, são realizadas rondas diárias, muitas vezes passando mais de uma vez ao dia. De acordo com o morador, as pessoas que residem na localidade se sentem seguras, pois são muito raras as ocorrências de criminalidade.

O entrevistado relata que não há ocorrência de alcoolismo na localidade. Já em relação ao uso de drogas, ouve-se falar a respeito da existência de usuários, mas estes não causam nenhum tipo de problema aos moradores.

O meio de comunicação mais utilizado pelos moradores de Paço da Forquilha é o telefone celular, dado que o sinal da rede pega muito bem. Para se informar sobre o que ocorre fora da localidade, os moradores utilizam mais comumente a televisão e o rádio.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro, moto e transporte público. Este passa duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, horário em que os

estudantes saem para ir à escola. Alguns moradores também utilizam ônibus que transportam trabalhadores para as fábricas, visto que o ônibus de linha não é tão frequente.

Dentre as atividades econômicas desenvolvidas pelos moradores de Paço da Forquilha estão o trabalho assalariado, pois muitos trabalham fora; e o trabalho na roça, realizado por poucos. De acordo com o entrevistado, não vale mais a pena plantar, pois o preço de venda não é bom. Ultimamente, as pessoas têm cultivado milho para alimentar a criação. Dentre os animais de criação estão gado, galinha e porco, cuja venda "apenas dá para sobreviver".

Antes da visita realizada para caracterização da localidade, os moradores não tinham ouvido falar da instalação do empreendimento em questão.

Foto 45: Vista da localidade de Paço da Forquilha, localizada no município de Caraá/RS.

Foto 46: Travessa Manoel Correa, que conecta a Estrada Caraá à localidade de Paço da Forquiha. Caraá/RS.

Foto 47: Residência da localidade de Paço da Forquilha, com detalhe para a caixa d'água e para a lixeira, na margem da estrada.

Foto 48: EMEI Mundo encantado, localizada no centro de Caraá/RS e que atende os moradores de Paço da Forquilha.

Foto 49: Brigada da Polícia Militar do município de Caraá/RS.	**Foto 50:** Vista das caixas d'água que abastecem o município e as localidades do entorno. Caraá/RS.

Rolante

A LT 525 kV Capivari do Sul / Siderópolis 2, em seu percurso pelo município de Rolante, se aproxima de 07 localidades: Distrito Alto Rolante, Mascarada, Alto Mascarada, Subida do Sampaio Ribeiro, Cantagalo, Sertão do Cantagalo e Colônia Monge.

Distrito de Alto Rolante

O Distrito de Alto Rolante está localizado na porção Leste do município de Rolante, próximo à divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rodovia Estadual RS-239, que, na área urbana, possui o nome de Rua Pedro Von Müler, asfaltada recentemente e em ótimas condições de trafegabilidade. A distância do Distrito de Alto Rolante ao centro de Rolante é de aproximadamente 9 km.

A coleta de informações primárias ocorreu por meio da aplicação de questionário junto ao ex-presidente da Associação de Moradores da localidade.

Atualmente, o bairro conta com uma Associação de Moradores denominada Associação de Moradores de Alto Rolante (AMAR). A associação de moradores possui atualmente 260 famílias cadastradas, sendo presidida pelo Sr. Jeferson Luiz Feistauer. O principal projeto desenvolvido pela associação junto à Prefeitura Municipal foi a instalação da rede comunitária de água, conforme citado pelo entrevistado. A associação ainda desenvolve cursos em conjunto com a EMATER, dentre eles o de culinária (com foco em doces e derivados de leite).

O entrevistado não soube informar a origem da localidade, mas estima que seja composta por aproximadamente 300 famílias, possivelmente o mesmo número de casas. A comunidade possui um campo de futebol, um grêmio esportivo (grêmio esportivo rolantense), um clube (esporte clube cruzeiro), 03 igrejas (01 católica, 01 evangélica

luterana e 01 evangélica de confissão luterana). Conforme relatado, as manifestações culturais locais já não são mais praticadas.

De acordo com o relato do entrevistado, praticamente todas as pessoas da localidade são donas dos terrenos onde vivem, não sendo do seu conhecimento nenhum tipo de conflito por propriedade.

A percepção do morador é a de que as pessoas da localidade preocupam-se com o meio ambiente, embora ainda haja a prática da caça na localidade. Os principais animais objetos da caça são pomba, javali, veado e porco.

A comunidade possui dois poços artesianos comunitários, um deles instalado em dezembro de 2017. A água é transportada até as residências por um sistema de bombeamento. A falta de água só acontece quando a bomba quebra ou quando há problema com a tubulação. Algumas residências possuem poço próprio. A qualidade da água dos poços é atestada a cada 03 meses.

No que diz respeito ao lixo, o distrito é atendido pelo serviço de coleta municipal, o qual passa na localidade 01 vez por semana. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo os dejetos despejados em fossa séptica (rudimentar). Uma pequena parcela das casas possui um sistema básico de tratamento do efluente, com fossa, filtro e sumidouro.

O distrito todo é atendido por energia elétrica, fornecida pela Companhia Rio Grande Energia (RGE). Não foram relatados problemas com a falta de energia.

Alto Rolante atualmente conta com uma UBS, onde é possível encontrar um dentista, uma médica, uma enfermeira e quatro agentes de saúde. A UBS atende outras localidades próximas. O entrevistado relatou que a doença mais comum é a gripe. Foi menciada ainda a realização de campanhas de vacinação. Em caso de urgência, o atendimento deve ser feito no hospital no centro de Rolante, sendo os casos mais graves encaminhados a Porto Alegre, com deslocamento realizado pelo Corpo de Bombeiros. O entrevistado mencionou que o sistema de saúde não recebe repasse desde agosto de 2018.

No distrito há uma creche (EMEI Sonhos de Criança) e uma escola de Ensino Fundamental (EMEF Independência), que atende alunos do 1º ao 9º ano. As demandas voltadas às unidades de Ensino Médio são atendidas pelas escolas localizadas na sede do município. O deslocamento até as escolas é realizado por meio de transporte escolar, fornecido pela Prefeitura do município.

De acordo com a percepção do entrevistado, as pessoas da comunidade costumam concluir os estudos até o Ensino Médio. No seu ponto de vista, o analfabetismo é mais comum entre as pessoas mais velhas.

Não há projetos sociais desenvolvidos na comunidade. Conforme relatado em entrevista, alguns moradores recebem mensalmente ajuda do Governo Federal por meio do programa Bolsa Família.

Não há Posto de Polícia em Alto Rolante, estando o mais próximo localizado no centro do município de Rolante, a aproximadamente 8 km de distância. O distrito não possui rondas frequentes da polícia, apenas quando há deslocamento de viatura entre os municípios de Riozinho e Rolante. A comunidade é atendida por ronda particular. Segundo a percepção do entrevistado, a comunidade é segura, embora já tenham ocorrido alguns assaltos e invasões a residências, além de roubo de carro.

De acordo com o morador, há casos de alcoolismo na localidade, com histórico de mortes em decorrência de cirrose. No que diz respeito ao uso de drogas, há conhecimento sobre a sua ocorrência em Alto Rolante, entretanto, os usuários não causam transtornos aos moradores.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone celular, internet via *Wi-fi*, e comunicação boca-a-boca. As informações referentes aos assuntos externos à comunidade são acompanhadas via televisão, a rádio do município e *WhatsApp*.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro e ônibus, sendo estes bastante frequentes. Moto também é um meio de transporte recorrente.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores está o trabalho na roça, exercido por poucos moradores, sendo praticada a horticultura, com plantio de alface, tomate e aipim. Alguns moradores criam animais para abate, como porco, galinha, ganso e gado. As maiores empregadoras são madeireiras e fábricas de calçados, havendo muitas na região.

O entrevistado declarou não ter conhecimento prévio do empreendimento. No entanto, relatou que houve rumores sobre a construção de uma barragem que levaria água para a cidade de Porto Alegre, mas os moradores foram contra. Não se ouviu mais falar sobre este projeto.

Foto 51: Vista da Associação de Moradores de Alto Rolante (AMAR), localizada no Distrito de Alto Rolante, Rolante/RS.

Foto 52: UBS de Alto Rolante, município de Rolante/RS.

Foto 53: Comércio localizado em Alto Rolante, município de Rolante/RS.

Foto 54: EMEF Independência, localizada no Distrito de Alto Rolante, município de Rolante/RS.

Foto 55: Cemitério de Alto Rolante, e área de reflorestamento ao fundo.

Mascarada

A localidade de Mascarada está situada na porção Leste do município de Rolante, na divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso a Mascarada é a Rodovia Estadual RS-239, que, na área urbana, possui o nome de Rua Pedro Von Müler, asfaltada recentemente e em ótimas condições de trafegabilidade, seguindo pela Estrada do Chuvisqueiro. A distância da localidade ao centro de Rolante é de aproximadamente 11 km.

A coleta de informações primárias ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um morador que declarou ter sido presidente do time de futebol da localidade, fez parte do grupo da igreja e também participou da diretoria do sindicato de trabalhadores rurais.

A localidade não possui associação ou cooperativa, apenas organização religiosa da igreja luterana. Embora não haja uma associação formalizada, a comunidade se juntou

para pleitear junto à Prefeitura o asfaltamento da rua que liga Mascarada à rodovia estadual RS-239, e estão aguardando um posicionamento em relação ao pedido.

Conforme relatado pelo entrevistado, o nome da comunidade veio de uma pedra existente em um rio próximo, cujo formato parecia o de uma máscara. O morador não soube informar quantas pessoas residem atualmente em Mascarada.

A comunidade possui um clube de futebol, alguns pontos turísticos, como a cascata do chuvisqueiro e a cascata das andorinhas, e uma igreja católica. A igreja católica realiza um festejo anual na comunidade.

De acordo com o entrevistado, todos os moradores são proprietários das terras onde vivem, não havendo conflito por propriedade ou de qualquer outra natureza.

O entrevistado declarou que antigamente tudo era roça, não havia áreas preservadas, e que hoje as pessoas se preocupam em "deixar o mato crescer". Outra mudança na postura dos comunitários é o cuidado com o lixo, pois antigamente era comum despejá-lo em qualquer lugar, e hoje já não acontece mais.

Todas as residências possuem poço raso como fonte de abastecimento de água. A dessedentação dos animais de criação é feita no açude ou no rio. Apesar de utilizarem poços, não há problemas com escassez de água.

No que diz respeito ao lixo, o bairro é atendido pelo serviço de coleta municipal, o qual passa na localidade 01 vez por semana, todas as quartas-feiras. Uma vez ao ano o sindicato realiza a coleta de embalagens de agrotóxico. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo os dejetos despejados em fossa séptica (rudimentar).

A localidade possui serviço de distribuição de energia elétrica, a qual é fornecida pela empresa RGE. Não foram relatados problemas com a falta de energia elétrica.

A localidade não possui equipamentos de saúde, sendo utilizada a UBS do Distrito Alto Rolante. Os casos de emergência são encaminhados ao Hospital de Rolante, e os casos mais graves são direcionados diretamente a Porto Alegre. O deslocamento dos pacientes é realizado pela ambulância do Corpo de Bombeiros, ou da Prefeitura.

A localidade não possui unidades de ensino. Assim, as demandas por educação são atendidas pela localidade Alto Mascarada para Ensino Infantil, pelo Distrito Alto Rolante para Ensino Fundamental, e pelas sedes de Rolante e Riozinho para Ensino Médio. O deslocamento dos estudantes para outras localidades é realizado por meio do transporte escolar.

De acordo com a percepção do entrevistado, as pessoas da comunidade costumam concluir ao menos o Ensino Fundamental. Há poucos analfabetos, sendo que o entrevistado declarou não conhecer nenhum.

Não há Posto Policial na localidade, estando os mais próximos localizados no centro dos municípios de Riozinho e Rolante. A localidade não possui rondas frequentes da polícia, apenas no verão, quando há a Operação Golfinho. Segundo a percepção do entrevistado, a comunidade é segura, ocorrendo apenas pequenos furtos de animais de criação.

Ainda de acordo com o entrevistado, existem casos de alcoolismo na localidade, mas não há ocorrências relacionadas ao uso de álcool. O mesmo se aplica ao uso de drogas, o qual é de conhecimento dos moradores, mas não é causa de problemas para a população.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone celular e internet via *Wi-fi* (nem todos possuem). As informações referentes aos assuntos externos à comunidade são acompanhadas via televisão e internet.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro e ônibus, sendo estes bastante frequentes. Moto também é um meio de transporte recorrente.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores estão o trabalho na roça, praticada pelos mais velhos, os quais produzem milho e verduras; e a criação de animais para abate, principalmente gado, por alguns moradores. As maiores empregadoras são a fábrica de calçados, localizada em Riozinho, e a fábrica de esquadria, localizada em Alto Rolante. A produção local de verduras é, em parte, comercializada no CEASA de Porto Alegre, e o gado criado é vendido a um frigorífico local.

O entrevistado declarou não ter conhecimento prévio sobre o empreendimento em questão. Quando questionado sobre outros projetos na região, citou rumores a respeito da construção de uma barragem. Os moradores da região foram contra este projeto, especialmente após a enchente de 2017, que causou devastação nas localidades próximas.

Foto 56: Placas indicando o caminho para Mascarada e outras localidades a partir de Alto Rolante, Rolante/RS.

Foto 57: Vista de plantação de milho na localidade de Mascarada, em Rolante/RS.

Foto 58: Vista do padrão construtivo das residências da localidade de Mascarada, no município de Rolante/RS.

Foto 59: Fazenda na localidade de Mascarada.

Alto Mascarada

A localidade de Alto Mascarada está situada na porção Nordeste do município de Rolante, na divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a Rua das Andorinhas, que liga a comunidade à Rodovia Estadual RS-239.

A coleta de informações primárias na localidade de Alto Mascarada ocorreu por meio da aplicação de um questionário junto a uma moradora antiga.

De acordo com a entrevistada, a localidade Alto Mascarada não possui Associação de Moradores formalizada, havendo apenas um grupo de voluntários da comunidade São Vendelino, ligado à igreja. A liderança do grupo de voluntários é o Sr. Jeferson Cristiano Rossini, genro da entrevistada. Embora não haja associação estabelecida, a comunidade tem pleiteado junto à Prefeitura o asfaltamento da via de acesso e uma torre de internet.

Segundo relatado pela moradora, a comunidade existe desde meados de 1900 e nasceu de uma antiga rota de boiadeiros que transportavam gado da região de São Francisco de Paula até a região de Sorocaba, no estado de São Paulo. Alguns viajantes estabeleceram moradia para auxiliar na rota dos boiadeiros e, conforme relatado, alguns eram "valentes" e usavam máscara de pano no rosto, para enfrentar as "revoltas" que ocorriam na região. Por conta disto, o vale passou a ser chamado de "vale dos mascarados". Posteriormente, os imigrantes alemães instalaram-se na região, mas como não conseguiam pronunciar "mascarados", a localidade foi sendo chamada de "mascarada". Atualmente, Alto Mascarada conta com cerca de 300 casas.

A comunidade possui um campo de futebol e um time local, e organiza anualmente o campeonato de futebol e o campeonato de bocha. A comunidade também tem uma festa anual, o baile de casal. A igreja organiza uma vez ao ano a festa de São Vendelino (em outubro) e a festa de Natal (dezembro).

Todos os comunitários que habitam a localidade detém o título da terra. Há moradores que são arrendatários ou funcionários de algum proprietário original. Atualmente, não há nenhum tipo de conflito pela posse da terra, mas a entrevistada já ouviu falar que no passado acontecia.

Conforme o relato, a consciência ambiental da população manifesta-se pelo cuidado com o lixo. Os moradores não descartam mais lixo em vias ou nos rios, e todo lixo orgânico é utilizado para adubar a horta.

Todas as residências possuem poço raso. Já a dessedentação dos animais de criação é realizada no rio. Os moradores que habitam regiões mais altas têm dificuldade de acesso à água, pois poços mais rasos não minam água nesses locais.

No que diz respeito ao lixo, a localidade é atendida pelo serviço de coleta municipal, o qual passa em Alto Mascarada 01 vez por semana. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo os dejetos despejados em fossa rudimentar.

Todos os moradores da localidade possuem acesso à energia elétrica, fornecida pela empresa RGE. Não foram relatados problemas com a falta de energia.

A comunidade atualmente conta com uma UBS, mas o atendimento ocorre apenas 2 vezes por semana, e conta com um médico e um enfermeiro. Em caso de urgência, o atendimento é feito no Hospital da sede de Rolante, e os casos mais graves são encaminhados a Porto Alegre ou a Novo Hamburgo. O deslocamento é realizado pela ambulância do Corpo de Bombeiros.

A localidade não possui creche, apenas uma unidade de Ensino Infantil e primeiros anos do Ensino Fundamental (EMEF Machado de Assis). Para cursar os anos finais do Ensino Fundamental, os estudantes deslocam-se para Alto Rolante. O Ensino Médio é cursado no colégio estadual do centro de Rolante. O deslocamento para Alto Rolante e Rolante é fornecido pela Prefeitura por meio de transporte escolar. De acordo com a entrevistada, a maioria dos moradores mais novos (abaixo dos 30 anos) conclui ao menos o Ensino Fundamental. Dentre os mais velhos, ainda há muitos analfabetos.

No que diz respeito a programas sociais realizados na localidade, os moradores têm acesso a um curso por parte da assistência social do município, que realiza aulas de artesanato. Também há atendimento psicológico a cada 2 semanas e alguns moradores são beneficiários do programa Bolsa Família.

Não há Posto Policial na localidade, estando o mais próximo localizado no centro do município de Rolante. O bairro não possui rondas frequentes da polícia, somente no verão, com a Operação Golfinho. Segundo a percepção da entrevistada, a comunidade é segura, e, embora tenham ocorrido alguns assaltos, não é algo frequente.

Alcoolismo e uso de drogas não lícitas não são comuns na localidade.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone com antena rural para se comunicar entre si, e a televisão para saber o que ocorre fora da localidade.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são e carro e a moto. O ônibus de linha passa apenas duas vezes na semana. As estradas da região são todas de terra, estão em boas condições, mas os moradores reclamam da poeira.

A principal atividade econômica exercida na comunidade é o roçado, onde cultivam o aipim, milho, feijão, batata, alho e cebola. Há pequenas criações de animais, como galinha, porco, gado e búfalo. O que sobra da produção do roçado é vendido, e o gado é comecializado para frigoríficos da região.

A entrevistada declarou não ter conhecimento prévio do empreendimento. No entanto relatou que houve, há muitos anos, uma consulta quanto à construção de uma barragem, mas não ouviu mais notícias sobre tal projeto.

Foto 60: Vista da Localidade Alto Mascarada localizada no município de Rolante/RS.

Foto 61: Vista da EMEF Machado de Assis, localizada em Alto Mascarada, no município de Rolante/RS.

Foto 62: Vista da igreja São Vedelino e seu salão paroquial, localizados em Alto Mascarada, município de Rolante/RS.

Foto 63: Vista do cemitério localizado em Alto Mascarada, município de Rolante/RS.

Foto 64: Vista da ponte que conecta a localidade de Alto Mascarada à localidade de Mascarada, sentido Alto Rolante. Rolante/RS.	**Foto 65:** Comércio na localidade de Alto Mascarada.

Subida do Sampaio Ribeiro

A localidade de Subida do Sampaio Ribeiro está situada na porção Sudeste do município de Rolante, próximo à divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a estrada de terra de acesso à localidade Cantagalo, que liga as duas comunidades à Rodovia Estadual RS-239, que na área urbana possui o nome de Rua Pedro Von Müler, asfaltada recentemente e em ótimas condições de trafegabilidade.

A coleta de informações primárias ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a uma moradora antiga da localidade.

A localidade possui associação de moradores estabelecida.

A moradora não soube informar a origem da localidade, mas estima que seja composta por mais de 50 famílias, possivelmente o mesmo número de casas. No local há um campo de futebol.

Segundo o conhecimento da entrevistada sobre a comunidade, todos os moradores são proprietários. Não houve conflito por terras na história recente.

O acesso à água na comunidade dá-se exclusivamente por poços rasos, utilizados também para os animais de criação.

A coleta de lixo é realizada quinzenalmente, sob a responsabilidade da Prefeitura. O esgoto residencial é destinado a fossas sépticas. As casas possuem banheiro.

A localidade possui fornecimento de energia elétrica, fornecida pela Rio Grande Energia (RGE). Não foram relatados problemas com a falta de energia.

Subida do Sampaio Ribeiro não possui equipamentos de saúde. A UBS mais próxima está localizada na comunidade de Cantagalo (5 km de distância), onde há campanhas de vacinação. Há uma agente de saúde que passa em todas as casas. Em caso de urgência, o atendimento deve ser feito no hospital no centro de Rolante, sendo os casos mais graves encaminhados a Porto Alegre. O deslocamento é realizado pelo Corpo de Bombeiros. A doença mais comum no local é a gripe, não havendo registro de dengue e zika vírus.

Não há infraestrutura de ensino na localidade. O estudo do ensino fundamental é oferecido na localidade Alto Rolante, na Escola Independência, havendo transporte escolar para esse deslocamento. Para concluir o ensino médio os alunos deslocam-se até o centro de Rolante, onde estudam no Instituto Federal ou na Escola Estadual Souza Cruz.

De acordo com a percepção da entrevistada, as pessoas da comunidade costumam concluir os estudos ao menos até o ensino fundamental. Na sua opinião, o analfabetismo é mais comum entre as pessoas mais velhas.

Não há projetos sociais desenvolvidos na comunidade. Conforme relatado em entrevista, alguns moradores recebem mensalmente ajuda do governo federal por meio do programa Bolsa Família.

Não há posto de polícia no bairro, estando o mais próximo localizado no centro do município de Rolante. Não há ronda policial, e a polícia aparece apenas quando há ocorrência. No entanto, a entrevistada declarou se sentir segura, afirmando não ter ciência de casos de violência recentes.

Ainda de acordo com a entrevistada, há casos de alcoolismo na localidade, que provocam pequenos problemas, mas nada grave. Na comunidade há usuários de drogas, também sem resultar em transtornos à população.

Os meios de comunicação na comunidade são falhos, não havendo sinal de celular nem de internet, e com problemas de transmissão do sinal de rádio e televisão. As notícias são transmitidas boca-a-boca.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro, moto e bicicleta. Há linha de ônibus diária, passando pelos municípios de Riozinho, Rolante e indo sentido município de Taquara.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores está o trabalho na roça, sendo cultivados feijão, milho, aipim e verduras. A maior parte da produção é para a subsistência, sendo o excedente comercializado localmente. Alguns moradores criam animais para abate, como porco, galinha e gado. As maiores empregadoras são madeireiras e a fábrica de calçados.

O entrevistado declarou não ter conhecimento prévio do empreendimento.

Foto 66: Vista geral da estrada e da localidade de Subida do Sampaio Ribeiro, localizada no município de Rolante/RS.

Foto 67: Propriedade da localidade de Subida do Sampaio Ribeiro.

Foto 68: Vista da Brigada da Polícia Militar de Rolante, para a qual são encaminhadas as demandas de segurança das localidades do município.

Foto 69: Vista do Hospital de Rolante, para o qual são encaminhadas as emergências das localidades do município.

Cantagalo

A localidade de Cantagalo está situada na porção Sudeste do município de Rolante, próximo à divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a estrada de terra Linha Cantagalo que liga a comunidade à Rodovia Estadual RS-239, que na área urbana possui o nome de Rua Pedro Von Müler, via asfaltada recentemente e em ótimas condições de trafegabilidade.

A coleta de informações na localidade foi baseada na aplicação de questionário junto a uma moradora antiga da de Cantagalo.

Cantagalo conta com uma Associação de Moradores, cujo presidente é o Sr. Emerson, conhecido como Capa. Ultimamente, a associação não tem colocado muitos projetos em prática, pois o prédio onde os membros se reúnem ainda não tem autorização dos

bombeiros para funcionar. Mas, entre as atividades já desenvolvidas na localidade pela associação estão almoços e festas. A moradora estima que residam em Cantagalo cerca de 50 famílias.

Cantagalo conta com uma Sociedade da Santíssima Trindade, que tem como liderança o vereador Abel Koch, e que organiza atividades voltadas à religião, festejos e projetos, como a implantação de abastecimento de água na localidade. Cantagalo conta com um Clube de Mães, que ensina pintura e costura, e é organizado pela Agente de Saúde local.

De acordo com a entrevistada, a maioria dos moradores de Cantagalo tem a titularidade das terras nas quais residem. Desta forma, não há conflitos relacionados à propriedade das terras ou de qualquer outra natureza.

Em relação ao abastecimento de água, ela vem de uma fonte da localidade de Erval e é comum a falta d'água na localidade. Para dessedentação de animais, utiliza-se açude.

Em relação ao saneamento, Cantagalo conta com serviço de coleta municipal uma vez por mês. Em relação ao esgoto, não há sistema de coleta e tratamento. Desta forma, os moradores realizam o lançamento em fossas rudimentares.

Toda a localidade é atendida pelo fornecimento de energia elétrica, cujo serviço de distribuição é realizado pela empresa RGE.

Há um Posto de Saúde na localidade, mas funciona 01 vez por mês. Quando há atendimento, a população conta com 01 médico, 01 enfermeiro e 01 agente de saúde. A agente de saúde também realiza o acompanhamento das famílias. Quando necessário, o Posto de Saúde mais próximo está localizado no Distrito Alto Rolante.

Casos de emergência são encaminhados ao Hospital de Rolante. Quando não podem atender, o paciente é direcionado a Porto Alegre. O deslocamento m casos de emergência é realizado por ambulância do corpo de bombeiros ou do município.

Não há unidades escolares na Localidade de Cantagalo, desta forma, para demandas do Ensino Fundamental os moradores buscam o Distrito Alto Rolante, e para demandas do Ensino Médio são direcionados à sede de Rolante. O deslocamento dos estudantes é realizado por transporte escolar fornecido pela prefeitura municipal.

Não há Posto Policial em Cantagalo, estando a Brigada mais próxima localizada no centro de Rolante. Rondas não são habituais, apenas quando há alguma ocorrência. A moradora considera que a localidade é razoavelmente segura, pois já houve casos de invasão de casas e assalto a transeuntes.

Em relação ao alcoolismo, existem pessoas que bebem, mas não causam problemas para os moradores. Já em relação ao uso de drogas, se há usuários, não é de conhecimento da entrevistada.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores é o telefone celular. Informações referentes ao que acontece fora da localidade são obtidas por meio da televisão.

De acordo com a entrevistada, cada morador possui seu veículo particular, carro ou moto. Ônibus de linha passam apenas em Alto Rolante, então os moradores têm que se deslocar até o distrito para se locomover.

Em relação às atividades econômicas, a entrevistada relatou que a maior parte das pessoas da localidade trabalha fora, principalmente em madeireiras. Algumas pessoas ainda trabalham na roça, produzindo verdura (repolho, alface, aipim, batata doce), tanto para venda quanto para consumo. Alguns mercados buscam a produção diretamente junto aos produtores. Alguns moradores também criam animais, como gado, galinha e porco. O gado normalmente é vendido para frigoríficos locais.

Antes da visita para caracterização da localidade, a instalação do projeto não era de conhecimento da moradora.

Foto 70: Vista do núcleo da localidade de Cantagalo, localizada no município de Rolante/RS.

Foto 71: Vista da caixa d'água que abastece a localidade de Cantagalo, no município de Rolante/RS.

Foto 72: Igreja da Santíssima Trindade e salão paroquial, localizados em Cantagalo, município de Rolante/RS.

Foto 73: Igreja Adventista, localizada em Cantagalo, município de Rolante/RS.

Foto 74: Vista da UBS da localidade de Cantagalo, onde são realizados atendimentos periódicos. Rolante/RS

Foto 75: Cemitério da localidade de Cantagalo.

Foto 76: Fazenda com pastagem e criação de gado, na localidade de Cantagalo.

Foto 77: Ponte sobre córrego em Cantagalo, com área de plantio na margem.

Sertão do Cantagalo

Sertão do Cantagalo está localizada na porção Sudeste do município de Rolante, próximo à divisa com o município de Riozinho (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a estrada de acesso às comunidades de Alto Rolante, Cantagalo e Alto Rolantinho, de terra, mas em boas condições.

A coleta de informações primárias ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um morador antigo da localidade.

A localidade já possuiu associação de moradores, mas esta não existe mais. Embora não haja uma associação ou liderança local, estão negociando a melhoria da estrada de acesso.

A ocupação da região e a criação da comunidade teve início em 1883, com imigrantes húngaros e há um grupo da igreja que organizava o festejo de Santa Luzia (1 de

Dezembro), mas que recentemente não tem sido mais feito. As principais atividades de lazer são o futebol e o "boteco".

Conforme declarado em entrevista, todos os habitantes da localidade são proprietários das terras, não havendo conflitos relacionados à posse de terras.

A percepção do morador é a de que as pessoas da localidade preocupam-se com o meio ambiente, não permitindo a caça e não realizando mais o desmatamento das matas.

A localidade é abastecida pelos poços localizados na localidade de Colônia Monge, pela associação do Rolantinho, sendo paga uma taxa pelo acesso à água. Não há falta de água para os moradores.

Não há coleta de lixo. Os recicláveis são levados a um local de coleta e os orgânicos vão para a horta. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo os dejetos despejados em fossa séptica (rudimentar).

O bairro todo possui fornecimento de energia elétrica, fornecida pela Rio Grande Energia (RGE). Não foram relatados problemas com a falta de energia.

A localidade não possui infraestrutura própria para atendimento à saúde. Há uma unidade móvel de atendimento que atende a comunidade uma vez por mês, possuindo médico, enfermeiro e dentista. A unidade básica de saúde mais próxima está localizada em Rolantinho, localizado a 10 km, e Santo Antônio da Patrulha, distante 22 km. Em caso de urgência, o atendimento é feito no hospital mais próximo, em Santo Antônio da Patrulha, havendo ambulância para transporte. As doenças mais comuns relatadas são as do coração, além de problemas de pressão, câncer e diabetes.

Há uma escola de ensino fundamental na comunidade. Para cursar o ensino médio, o deslocamento é feito até o centro do município de Santo Antônio da Patrulha, havendo transporte escolar. A creche mais próxima fica a 15 km, na localidade de Monjolo.

De acordo com o declarado pelo entrevistado, os mais novos concluem ao menos o ensino médio. Os mais velhos geralmente possuem até a 4ª série do ensino fundamental. Não há posto de polícia no bairro, estando o mais próximo em Santo Antônio. A localidade é atendida por ronda policial.

O entrevistado relatou que há consumo de álcool e drogas no local, mas que não chegam a causar problemas.

A comunicação é feita via celular, mas é preciso ter uma antena especial, sendo que cada um tem a sua. As notícias chegam por meio da televisão ou pelo rádio.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são carro e moto. Há ônibus 3 vezes por semana.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores está o trabalho na roça, sendo cultivados aipim, feijão, milho e batata doce. Alguns moradores criam animais para abate, como porco, galinha e gado. A produção da roça destina-se ao consumo próprio, sendo o excedentevendido em Santo Antônio. Há produção de calçados em atelier da própria comunidade.

O entrevistado declarou não ter conhecimento prévio do empreendimento.

Foto 78: Vista da localidade de Sertão do Cantagalo, Rolante/RS.

Foto 79: Residência da localidade de Sertão do Cantagalo.

Foto 80: Vista do Posto de Saúde utilizado periodicamente na localidade de Sertão do Cantagalo, Rolante/RS.

Foto 81: Vista da EMEF José Telmo Martins, localizada em Sertão do Cantagalo, no município de Rolante/RS.

Foto 82: Vista de comércio localizado em Sertão do Cantagalo, Rolante/RS.

Foto 83: Quadra de esporte da localidade de Sertão do Cantagalo.

Foto 84: Vista de cemitério localizado em Sertão do Cantagalo, Rolante/RS.

Foto 85: Igreja da localidade de Sertão do Cantagalo.

Colônia Monge

Colônia Monge está localizada na porção Sudeste do município de Rolante, próximo à divisa com o município de Santo Antônio da Patrulha (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso à localidade é a estrada de acesso às comunidades de Alto Rolante, Cantagalo e Alto Rolantinho, uma via de terra, mas que está em boas condições.

A coleta de informações primárias ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um funcionário da Associação de Moradores de Alto Rolantinho, que representa a localidade de Colônia Monge.

A comunidade integra a associação de moradores de Alto Rolantinho, presidida pelo Sr. Juarez Alexandre Doör. A associação realiza trabalhos voluntários, doações e a festa de Natal da região.

A comunidade conta atualmente com 70 residências. Na localidade é realizada uma festa anual, da capela Santa Terezinha (em outubro). Há também um grupo da terceira idade.

Conforme declarado em entrevista, a maioria dos habitantes da localidade adquiriu as terras onde cultivam.

A percepção do morador é a de que as pessoas da localidade preocupam-se com o meio ambiente, mas poderiam se preocupar mais, pois "tem muito lixo quando faz a limpeza do roçado".

A localidade é abastecida por 7 poços perfurados pelo Governo do Estado. Esta estrutura de captação de água abastece também a localidade de Alto Rolante, totalizando 800 casas atendidas. A água chega por meio de tubulação enterrada. Só há falta de água quando quebra algum componente do sistema.

No que diz respeito ao lixo, o bairro é atendido pelo serviço de coleta municipal, o qual passa na localidade 01 vez por semana. Não há sistema de coleta de esgoto, sendo os dejetos despejados em fossa séptica (rudimentar).

O bairro todo é atendido por rede de energia elétrica, fornecida pela Rio Grande Energia (RGE). Não foram relatados problemas com a falta de energia.

A localidade não possui infraestrutura própria para atendimento à saúde. A unidade básica de saúde mais próxima está localizada em Alto Rolantinho, onde há médico, dentista e enfermeira todos os dias. Há psicólogo, mas este precisa ser agendado. Em Alto Rolantinho há campanha de vacinação. Em caso de urgência, o atendimento deve ser feito no hospital no centro de Rolante, sendo os casos mais graves encaminhados a Porto Alegre, com deslocamento realizado pelo Corpo de Bombeiros.

Não há infraestrutura de ensino na localidade. O ensino fundamental é oferecido na localidade de Alto Rolantinho, havendo transporte escolar para esse deslocamento. Para concluir o ensino médio os alunos deslocam-se até o centro de Rolante, sendo o transporte escolar também ofertado.

De acordo com a percepção do entrevistado, as pessoas da comunidade costumam concluir os estudos, sendo o analfabetismo mais comum entre as pessoas mais velhas.

Há projeto social voltado à terceira idade, com aulas de tricô e costura.

Não há posto de polícia no bairro, estando o mais próximo localizado no centro do município de Rolante. O bairro possui rondas, mas a frequência é baixa. Está sendo implementado um sistema de monitoramento por câmeras, incluindo a localidade de Colônia Monge. O entrevistado declarou sentir-se seguro hoje, mas que em um passado recente era comum a ocorrência de invasões em residência e pequenos furtos, que foram resolvidos após reunião com a "brigada" e o aumento no número de registros feitos pela população, o que resultou na prisão de criminosos.

O entrevistado relatou que há consumo de álcool e drogas no lcoal, mas que não chegam a causar problemas.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone celular (Whatsapp) e internet via *Wi-fi*. As informações referentes aos assuntos externos à comunidade são acompanhadas via televisão, rádio e Internet.

Os meios de transporte mais utilizados pelos moradores são e carro (próprio, taxi e uber) e ônibus, sendo estes bastantes frequentes (4 vezes ao dia). Moto também é um meio de transporte recorrente.

Dentre as atividades econômicas exercidas pelos moradores está o trabalho na roça, sendo cultivados aipim, feijão, milho e batata doce. Alguns moradores criam animais para abate, como porco, galinha e gado. A produção da roça destina-se ao consumo próprio, sendo o excedente vendido na região. Algumas propriedades plantam eucalipto, sendo a produção vendida para madeireiras locais. As maiores atividades empregadoras são as madeireiras e a fábrica de calçados.

O entrevistado declarou ter conhecimento prévio do empreendimento.

Foto 86: Vista da Localidade Colônia Monge, localizada no município de Rolante/RS.

Foto 87: Igreja Assembleia de Deus, localizada em Colônia Monge, município de Rolante/RS.

Foto 88: Vista do cemitério de Alto Rolantinho, Rolante/RS.	**Foto 89:** Vista da UBS de Alto Rolantinho, localizada em Alto Rolantinho, Rolante/RS.
Foto 90: Vista da Associação de Moradores de Alto Rolantinho, localizada em Alto Rolantinho, Rolante/RS.	**Foto 91:** Vista da EMEF Santa Terezinha, localizada em Alto Rolantinho, Rolante/RS.

Santa Catarina

Como é possível observar no **Quadro 6.5.12.a**, a diretriz preferencial da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, no estado de Santa Catarina, percorre o território de 05 municípios, Siderópolis, Treviso, Nova Veneza, Morro Grande e Timbé do Sul, e a diretriz preferencial da LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 percorre 03 municípios: Siderópolis, Nova Veneza e Forquilhinha. Ao longo dessas diretrizes preferenciais das LTs, as mesmas aproximam-se de total de 07 localidades, sendo 06 aglomerados de residências rurais e um bairro urbano.

No levantamento de campo realizado em cada uma das 07 comunidades, foi aplicado um questionário, elaborado para levantamento de dados de comunidades rurais. Por meio dessas entrevistas realizadas, foram obtidas informações gerais, sendo que algumas apresentaram características comuns ao conjunto de localidades. Essas características comuns estão relatadas a seguir.

A totalidade das comunidades possui abastecimento de energia elétrica, por meio de cooperativas de abastecimento de energia rural, sendo estas: a Cooperativa de Distribuição de Energia (CERSUL), a Cooperativa Pioneira de Eletrificação (COOPERA) e a Cooperativa de Eletrificação Rural de Treviso com Responsabilidade LTDA (CERTREL).

Com relação ao saneamento básico, todas dispõem de coleta de lixo, realizada pelo poder público municipal, com frequência semanal. Oss domicílios possuem abastecimento de água, que é fornecido pelo poder público através do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) ou pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) e, ainda, por intermédio da captação nas nascentes e cachoeiras ou bombeamento dos poços privados instalados. Não há coleta e nem tratamento de esgoto, sendo que a maioria das casas possui fossa.

Outro aspecto comum é a caracterização dessas localidades como comunidades agrícolas, que fazem uso do solo para a produção comercial ou para consumo próprio, tendo como uma das principais atividades o cultivo do arroz, considerado rizicultura de várzea irrigada.

Quanto à organização social, existe, em comum, a formação de conselhos paroquiais chamados: Conselho Pastoral Paroquial (CPP) ou Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP), ligados às paróquias ou igrejas católicas, os quais congregam as famílias e lideranças locais.

As casas têm como característica comum a construção em alvenaria, com boas condições de habitabilidade, considerando os aspectos do conforto, acessibilidade, higiene e segurança estrutural. Não há histórico de conflitos relacionados à propriedade, sendo os terrenos, em sua maioria, de titularidade dos moradores.

A seguir são descritas as características específicas de cada uma dessas localidades visitadas.

Timbé do Sul

Vila Alécio

A Vila Alécio está localizada a aproximadamente 3 km da sede do município de Timbé do Sul (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é conhecida como estrada geral, não pavimentada, mas em condições regulares de trafegabilidade.

A coleta de informações na Vila Alécio ocorreu por meio da aplicação de questionário junto à liderança comunitária, presidente da Associação de Vila Alécio.

Atualmente, a comunidade conta com uma Associação de Moradores que está desativada, e possui um número estimado de 55 famílias associadas. A liderança entrevistada recém assumiu a presidência da Associação e ainda não possui projetos propostos.

Segundo informações do entrevistado, a fundação da comunidade ocorreu com a família Alécio, que deu nome à Vila. A localidade foi crescendo com a vinda de outras famílias e, atualmente, é constituída por 55 famílias, com um total de 160 moradores.

Vila Alécio conta com uma igreja católica, cujo padroeiro é São José Operário, e um Centro Comunitário. Dentre as atividades realizadas pela igreja católica estão a festa anual do padroeiro, bingos e jantar dançante, onde é servido o prato típico: "galinha com risoto de palmito".

Os terrenos, em sua totalidade, são de titularidade dos moradores, não havendo conflitos pela posse da terra na região.

Segundo informado, a localidade é atendida por rede de abastecimento de água da SAMAE. No entanto, parte dos moradores usa água de vertentes. Não há problema de falta de água em Vila Alécio.

A localidade é atendida por coleta de lixo da Prefeitura, que passa uma vez na semana. Quanto ao esgoto, o local não dispõe de rede de coleta nem tratamento, havendo fossas nas residências. No entanto, há alguns casos de disposição do esgoto a céu aberto.

Todos são atendidos por rede de energia elétrica, com fornecimento pela Cooperativa de Distribuição de Energia (CERSUL).

Quanto à saúde, a comunidade não dispõe de equipamentos. Os moradores recebem visita domiciliar de um agente comunitário de saúde vinculado à unidade básica de saúde de Timbé do Sul e os atendimentos médicos à população são efetuados no hospital Santo Antônio, na sede do município. Os casos de maior gravidade são encaminhados para Criciúma ou Araranguá.

Não há unidade escolar na Vila e, por isso, os alunos estudam nas escolas da sede do município: Escola Especial de Timbé do Sul, Escola de Educação Básica de Timbé do Sul, Escola Municipal de Ensino Fundamental Frei Modesto, sendo utilizado o transporte escolar para deslocamento. A maior parte dos moradores estudou o ensino fundamental e não há registro de casos de analfabetismo.

No que diz respeito à segurança, não há posto policial na localidade e nem ronda policial. Segundo relato do entrevistado, a comunidade é tranquila, sem ocorrências de criminalidade, nem casos de alcoolismo ou uso de drogas.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o telefone celular e a comunicação direta "boca a boca". Não há linha de transporte público e o deslocamento para a sede do município é feito em veículo próprio, carro ou motocicleta.

A população, constituída por agricultores, faz uso do solo para o cultivo de arroz, milho, feijão, palmito, verduras e legumes para o consumo, e o fumo, como principal produto, para a comercialização junto às indústrias de produção de cigarros. No mais, há uma marcenaria e um mercadinho no local.

A implantação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado, mas há uma linha de transmissão já instalada na região.

Foto 92: Vista da Vila Alécio, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 93: Igreja católica de Vila Alécio, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 94: Centro comunitário de Vila Alécio, município de Timbé do Sul/SC..

Foto 95: Hospital Santo Antonio, em Timbé do Sul/SC.

Foto 96: Unidade Básica de Saúde de Timbé do Sul/SC.

Foto 97: Escola Especial de Timbé do Sul/SC.

Foto 98: Prefeitura de Timbé do Sul/SC.

Amola Faca

A localidade Amola Faca está situada a, aproximadamente, 17 km da sede do município de Timbé do Sul, pela BR-285 (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é conhecida como estrada geral, não pavimentada, mas em boas condições de trafegabilidade. Faz limite com as localidades de Areia Branca e Molha Coco.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação de questionário junto a um membro do Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP).

Atualmente a comunidade não conta com uma Associação de Moradores, pois foi desativada. A organização que congrega as famílias é o Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP) e há em torno de 40 famílias e 100 pessoas residindo na localidade.

Segundo informações do entrevistado, a fundação da comunidade deu-se pela chegada de descendentes de italianos, cujo ato de amolarem as facas nas pedras do rio deu a denominação de Amola Faca ao vilarejo e ao próprio rio.

Amola Faca conta com uma igreja católica, cujo padroeiro é São Miguel. Dentre as atividades da igreja católica está a festa do padroeiro, realizada no mês de setembro, e a festa do Sagrado Coração de Jesus, realizada no mês de junho. O prato tradicional é o churrasco.

Os terrenos, em sua maioria, são de titularidade dos moradores, não havendo conflitos na região pela posse da terra.

A localidade é atendida por rede de abastecimento de água da SAMAE, não sendo registrados problemas de falta de água.

Também há coleta de lixo realizada pela Prefeitura, a qual passa uma vez por semana. Quanto ao esgoto, a localidade não é atendida por rede de coleta nem tratamento. As casas possuem fossa.

Todos são atendidos por rede de energia elétrica, com fornecimento pela Cooperativa de Distribuição de Energia (CERSUL).

Quanto à saúde, a comunidade não dispõe de equipamentos. Os moradores recebem uma visita a cada 15 dias de um agente comunitário de saúde, vinculado à unidade básica de saúde de Timbé do Sul. Os casos de maior gravidade que demandem atendimento médico-hospitalar são encaminhados para a sede do município ou para Araranguá, que dispõe de hospital regional, e o deslocamento é feito em ambulância da Prefeitura.

Como não há unidade escolar em Amola Faca, os alunos estudam nas escolas públicas da sede do município e utilizam o transporte escolar para esse deslocamento. A maioria dos moradores tem ensino fundamental e há registro de casos de analfabetismo.

No que diz respeito à segurança, não há posto policial na localidade, mas ocorre ronda policial de uma a duas vezes por semana. Segundo relato do entrevistado, a localidade não é muito tranquila, pois já houve ocorrências de uso de drogas e brigas entre adolescentes e há registro de, aproximadamente, 10 casos de alcoolismo.

O meio de comunicação mais utilizado pelos moradores é o telefone celular. Não há linha de transporte público e o deslocamento para a sede do município é feito em veículo próprio, carro ou motocicleta.

A população é constituída por agricultores que cultivam principalmente o arroz, irrigado com a água do rio Amola Faca. Este é comercializado nos municípios de Turvo e Ermo. Segundo informado, há utilização de agrotóxico nas lavouras. No mais, como atividades comerciais pode-se citar a existência de um bar e de um mercadinho.

A implantação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado. Como outros projetos na região, o entrevistado citou a extração de barro para utilização nas indústrias de cerâmica em Criciúma, além de outra linha de transmissão e de um gasoduto, ambos em operação.

Foto 99: Vista da comunidade Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 100: Vista da comunidade Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 101: Igreja católica de Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 102: Mercadinho de Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 103: Lavoura de arroz em Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Foto 104: Acessos da comunidade Amola Faca, município de Timbé do Sul/SC.

Nova Veneza

São Francisco

A localidade de São Francisco, pertencente ao município de Nova Veneza, está situada a aproximadamente 5 km do distrito de São Bento Baixo, ligada pela SC-443 (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é conhecida como Rua Antonio Aléssio, pavimentada e em boas condições de trafegabilidade. A estrada que liga São Francisco à sede do município encontra-se em obras de asfaltamento.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação dequestionário junto a um membro do Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP).

A comunidade não conta com uma Associação de Moradores e a organização que congrega as famílias é o Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP). Atualmente, residem no local 120 famílias, com aproximadamente 360 moradores.

Segundo informações do entrevistado, a fundação da comunidade deu-se pela colonização agrícola de famílias italianas.

São Francisco conta com uma igreja católica, cujo padroeiro tem o mesmo nome da localidade, uma Unidade Básica de Saúde (UBS), um salão de festas, uma escola e um ginásio de esportes. Dentre as atividades da igreja católica está a festa do padroeiro, realizada no mês de outubro e, em julho, é realizado um jantar dançante e o prato tradicional servido é a galinha com polenta.

A comunidade tem como atividades de lazer a pescaria, realização de churrascos e passeios aos balneários localizados no litoral. Fazem uso de plantas medicinais como boldo, alcachofra, sálvia, dentre outras.

Os terrenos, em sua maioria, são de titularidade dos moradores e alguns são terrenos arrendados.

O abastecimento de água para a localidade é feito através da Associação Consumidora de Água de São Francisco, privada, com captação realizada em nascente próxima.

Há coleta de lixo realizada uma vez por semana pela Prefeitura. Quanto ao esgoto, a localidade não é atendida por rede de coleta nem tratamento, sendo que as casas possuem fossa.

Todos são atendidos por rede de energia elétrica, com fornecimento pela Cooperativa Pioneira de Eletrificação (Coopera).

Quanto à saúde, como já mencionado acima, a comunidade dispõe de um equipamento, a UBS de São Francisco Morto, para os atendimentos de menor complexidade. Os casos de maior gravidade são encaminhados para o hospital de Nova Veneza e o

deslocamento dos pacientes é feito em ambulância da Prefeitura ou através do serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU).

A comunidade ainda conta com uma unidade escolar, a Escola Básica Municipal Libero Ugioni, com ensino da pré-escola e do 1º ao 9º ano. Os moradores possuem nível fundamental, médio e superior de escolarização e não há casos de analfabetismo.

Quanto a projetos públicos de educação ambiental, existe a orientação da Prefeitura para a realização da coleta seletiva, por meio da instalação de um painel educativo e de coletores específicos, em um ponto de entrega voluntária dos materiais recicláveis instalado na frente da escola pública.

No que diz respeito à segurança, não há posto policial e a ronda policial é efetuada com frequência variável. O entrevistado relata se sentir seguro e diz que não há registro de casos de violência. Os casos de alcoolismo são raros e os de uso de drogas são inexistentes.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o aplicativo *WhatsApp* e o contato direto "boca a boca". Quanto ao deslocamento, existe uma linha de ônibus, Auto Viação Forquilhinha, que circula diariamente para a sede do município, saindo pela manhã e retornando à tarde; entretanto a maioria da população opta pela utilização dos veículos próprios.

Os moradores são agricultores que cultivam como principal produto o arroz, além do milho e do fumo. O arroz e o fumo são comercializados diretamente pelos produtores junto às indústrias de beneficiamento e o milho é utilizado para consumo. No mais, como atividade comercial pode-se cita a existência de uma loja de produtos agrícolas na localidade, além da extração de cascalho, que é realizada na região.

A implantação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado.

Foto 105: Vista da comunidade São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 106: Igreja católica de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 107: Unidade Básica de Saúde de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 108: Escola Pública Municipal de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 109: Salão de festas de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 110: Ginásio de esportes de São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 111: Projeto ambiental de coleta seletiva instalado em São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 112: Plantação de arroz em São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Rio Cedro Alto

A comunidade Rio Cedro Alto, pertencente ao município de Nova Veneza, está localizada a aproximadamente 11 km do distrito de São Bento Baixo, com ligação pela SC-443 (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é conhecida como Rua Principal, pavimentada e em boas condições de trafegabilidade. A estrada que liga Rio Cedro à sede do município encontra-se em obras de asfaltamento.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação dequestionário junto ao Coordenador do Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP).

A comunidade conta com uma Associação de Moradores ativa, e com a organização religiosa católica que congrega as famílias, o Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP). Atualmente, a associação encontra-se em negociação junto à Prefeitura para a instalação do sistema público de abastecimento de água para a população local, constituída por 50 famílias e, aproximadamente, 160 moradores.

Segundo informações do entrevistado, o número de domicílios excede o número de famílias residentes, devido à existência de sítios utilizados apenas nos fins de semana para o lazer de moradores de Criciúma e de Nova Veneza. Quanto à fundação da comunidade, ela deu-se pela colonização agrícola de famílias italianas.

Na localidade há uma igreja católica e dois padroeiros: São Pedro de Alcântara e Nossa Senhora Aparecida, cujos festejos ocorrem no mês de outubro. No mês de maio, há uma festa em homenagem a Nossa Senhora de Fátima. Não contam com equipamentos de lazer.

Os terrenos, em sua totalidade, são de titularidade dos moradores, não sendo registrados conflitos pela posse da terra.

A água que abastece a localidade vem de nascentes e de cachoeiras da região, sendo distribuída através de rede.

A localidade é atendida por coleta de lixo municipal, que é realizada uma vez por semana. Quanto ao esgoto, a localidade não é atendida por rede de coleta nem tratamento, sendo que as casas possuem fossa (negra e séptica).

Todos são atendidos por rede de energia elétrica, com atendimento pela CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina.

Quanto à saúde, a comunidade conta com a Unidade Sanitária de Rio Cedro Alto para os atendimentos de menor complexidade. Os casos de maior gravidade são encaminhados para o hospital de Nova Veneza e o deslocamento dos pacientes é feito em ambulância do serviço de atendimento móvel de urgência (SAMU).

Na comunidade não há escolas, sendo que os alunos são deslocados em transporte escolar para estudarem em Nova Veneza, sede do município. O nível de escolaridade dos moradores mais jovens é médio e entre os idosos há casos de analfabetismo.

No que diz respeito à segurança, não há posto e nem ronda policial na localidade. O entrevistado relata que a localidade é muito segura, não havendo registro de casos de violência, de alcoolismo ou de uso de drogas.

Os meios de comunicação mais utilizados pelos moradores são o aplicativo *WhatsApp* e o contato direto "boca a boca". A telefonia móvel não funciona em nenhuma das operadoras. Quanto ao deslocamento, existe uma linha de ônibus Auto Viação Forquilhinha, que circula diariamente para a sede do município.

A população é constituída por criadores de aves e gado de leite, e agricultores que cultivam arroz e milho. O arroz é comercializado diretamente pelo produtor junto às indústrias de beneficiamento. No mais, há apenas um bar como atividade comercial.

A implantação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado. Segundo ele, não existem outros projetos em implantação na região.

Foto 113: Vista da comunidade São Francisco, município de Nova Veneza/SC.

Foto 114: Igreja católica de Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza/SC.

Foto 115: Equipamento de Saúde de Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza/SC.

Foto 116: Escola de Educação Básica Abílio César Borges, na sede do município de Nova Veneza/SC.

Foto 117: Comércio de Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza/SC.

Foto 118: Plantação de milho em Rio Cedro Alto, município de Nova Veneza/SC.

Forquilhinha

Bairro Santa Rosa

O Bairro de Santa Rosa, pertencente à zona rural do município de Forquilhinha, está localizado a aproximadamente 4,5 km da sede do município com acesso pela SC 108 (Rodovia Walmor Canela) (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é pavimentada, mas há também um trecho de terra que se encontra em boas condições de trafegabilidade. Há outro acesso que interliga a localidade ao distrito de São Bento Baixo e que se conecta com a Subestação de Forquilhinha.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação dequestionário junto ao Presidente do Conselho de Pastoral da Comunidade (CPC).

A comunidade conta com uma Associação de Moradores, mas atualmente sem projetos em andamento, além dos Conselhos ligados à igreja católica que congregam as famílias, como o Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP) e Conselho de Pastoral

da Comunidade (CPC). A população é constituída por 130 famílias e, aproximadamente, 250 moradores.

Questionado sobre a evolução do bairro, o entrevistado não soube informar a origem, mas afirmou que já existe há muito tempo, pois seu avô já residia na localidade.

Quanto aos equipamentos, há uma igreja católica e a santa padroeira é Santa Rosa Lima, cujos festejos ocorrem duas vezes ao ano, nos meses de maio e agosto, além de um Centro Comunitário.

Os terrenos, em sua totalidade, são de titularidade dos moradores, não havendo conflitos pela terra.

O abastecimento de água para o bairro é realizado por meio de sistema de poços e rede de distribuição. Não há problemas de falta de água no local.

O bairro é atendido pela coleta de lixo municipal, que é realizada uma vez por semana. Quanto ao esgoto, o bairro não possui rede de coleta, sendo que as casas possuem fossa.

O bairro possui rede de energia elétrica, com atendimento pela Cooperativa Pioneira de Eletrificação (Coopera).

Quanto à saúde, não há equipamentos na localidade. O agente comunitário de saúde faz visita mensal e a população utiliza os serviços médicos da sede do município, como a Unidade de Saúde Central e Unidade de Especialização em Saúde Fridolino Steiner.

Na comunidade não há escolas e os alunos são deslocados em transporte escolar para estudarem em Forquilhinha, sede do município, em duas unidades escolares: Escola de Ensino Básico Luis Tramontin e Escola de Educação Básica Francisco Hoeper. O nível de escolaridade dos moradores, no geral, é fundamental e não há registro de analfabetismo.

Não há posto policial e os moradores pagam uma “rede de vizinhos” de segurança privada, em que o serviço de segurança é acionado quando necessário. Há raros registros de roubo e os crimes, alcoolismo e uso de drogas são inexistentes.

O meio de comunicação mais utilizado pelos moradores é o celular. Quanto ao deslocamento, não existe transporte público e a população trafega para a sede do município em transportes próprios: carro ou motocicleta.

Como atividades produtivas, pode-se citar o cultivo de arroz, milho, soja e feijão, além da criação de animais. O arroz é comercializado diretamente pelo produtor junto às indústrias de beneficiamento.

A implantação do empreendimento em questão não era de conhecimento do entrevistado. Na região existe a subestação de Forquilhinha e uma Linha de Transmissão em operação.

Foto 119: Acesso ao Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha/SC.

Foto 120: Vista do Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha/SC.

Foto 121: Igreja católica do Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha/SC.

Foto 122: Centro comunitário do Bairro Santa Rosa, município de Forquilhinha/SC.

Foto 123: Unidade de Saúde Central no município de Forquilhinha/SC.

Foto 124: Unidade de Especialização em Saúde no município de Forquilhinha/SC.

Foto 125: EEB Francisco Hoeper no município de Forquilhinha/SC.

Foto 126: EEB Luis Tramontin em Forquilhinha/SC.

Foto 127: Polícia Militar de Forquilhinha/SC.

Foto 128: Prefeitura Municipal de Forquilhinha/SC.

Siderópolis

Rio Jordão Baixo

A comunidade Rio Jordão Baixo está situada a aproximadamente 7,5 km da sede de Siderópolis, com acesso pela Rodovia Padre Herval Fontanella (ver **Mapa 6.5.12.a**). A principal via de acesso é pavimentada, mas há também um trecho de terra que se encontra em boas condições de trafegabilidade.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação dequestionário junto a Agente Comunitária de Saúde.

Além do Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (CAEP), a comunidade conta com uma Associação cuja finalidade é a captação de água e abastecimento das residências, e possui uma comissão responsável pela manutenção da citada rede a qual é custeada com recursos dessa Associação.

Segundo informações da entrevistada, a fundação da comunidade deu-se pela colonização agrícola italiana. Atualmente, existem cerca de 200 casas dentre residências de moradores da comunidade, aproximadamente 185 famílias, e sítios para o lazer de fim de semana de moradores de outras localidades.

Rio Jordão Baixo conta com uma igreja católica, capela de São Floriano, cujo padroeiro tem o mesmo nome e uma igreja evangélica, assembléia de Deus. Os festejos tradicionais realizados são a festa do padroeiro e o rodeio no mês de maio, a festa caipira da escola no mês de junho, a festa de Nossa Senhora da Glória em agosto e a festa da primavera em setembro. Os pratos típicos são a polenta com galinha e "minestra", que é uma receita de origem italiana preparada com arroz e feijão.

Quanto ao lazer, a comunidade dispõe de campo de futebol, quadra e o rio, que dá nome à localidade, que é utilizado para banho e pescaria. Os moradores fazem uso de plantas medicinais como cidreira, camomila, boldo, entre outras. Na estrada de acesso à cidade existe um Centro de Tradições Gaúchas Rio Jordão (CTG).

As propriedades, em sua maioria, são de titularidade dos moradores. A caça ainda é praticada na região, mas, segundo relato da entrevistada, são situações raras.

A distribuição de água para localidade é realizada pela CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, havendo alguns moradores que usam água de nascente.

Há coleta de lixo realizada pela Prefeitura, que passa uma vez por semana no centro e de 15 em 15 dias nas partes mais afastadas da localidade. Quanto ao esgoto, a localidade não é atendida por rede de coleta nem tratamento, sendo que as casas possuem fossas rudimentares. Uma parte das casas, cerca de 3%, não possuem nem fossa.

Todos são atendidos por rede de energia elétrica, com fornecimento pela CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina.

Quanto à saúde, a comunidade dispõe de uma Unidade Básica de Saúde Estratégia Saúde da Família (ESF) Rio Jordão, com equipe completa, médico todos os dias e 04 agentes comunitários de saúde. Os casos de maior gravidade são encaminhados para os municípios de Meleiro, Urussanga ou a capital Florianópolis, com deslocamento em ambulância da prefeitura de Siderópolis.

No tocante à educação, há uma unidade escolar, a Escola de Educação Básica Municipal Miguel Lazzarim, com educação infantil e ensino fundamental completo (I e II). A maior parte da população é idosa e tem escolaridade baixa ou são analfabetos. Já os jovens possuem escolaridade mais elevada.

Com relação a projetos públicos de educação ambiental, a prefeitura de Siderópolis implantou a coleta seletiva, que é realizada uma vez por semana nos coletores instalados na praça da cidade. A comunidade separa os resíduos e os deposita nos coletores específicos.

No que diz respeito à segurança, não há posto policial na localidade, e somente quando necessário, solicitam a ronda policial. Segundo relato da entrevistada, a comunidade é segura; entretanto, há ocorrências de casos de alcoolismo e uso de drogas.

Os meios de comunicação utilizados pelos moradores são a telefonia fixa e móvel, o aplicativo de celular *WhatsApp* e a comunicação direta "boca a boca". Não há transporte público e o deslocamento para a sede do município é feito em veículo próprio, carro ou motocicleta.

As localidades do entorno são: Jordão Médio, Jordão Alto, São Pedro, Santo Antônio e Linha Alexandre Dboit.

A população, constituída por agricultores, faz uso do solo para o cultivo de arroz, milho, feijão e cana de açúcar, que é utilizada na produção de cachaça, em 06 alambiques, sendo 02 localizados na própria comunidade e 04 no entorno. A produção agrícola é comercializada.

A entrevistada tinha conhecimento sobre a LT Capivari do Sul – Siderópolis 2, mas desconhecia a LT Siderópolis 2 – Forquilhinha C2. Na região não existem outros empreendimentos.

Foto 129: Acesso e residências de Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 130: Acesso e residências de Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 131: Igreja católica do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 132: Igreja evangélica do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 133: Centro de Tradições Gaúchas (CTG) em Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 134: EEBM Miguel Lazzarim no Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 135: Unidade Básica de Saúde ESF Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 136: Quadra do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 137: Propriedade rural em Rio Jordão Baixo, com plantação de arroz.

Foto 138: Praça do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 139: Coletor de lixo com separação de recicáveis e não recicláveis, na praça do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Foto 140: Placa sobre a Reserva Biológica Estadual do Aguaí, localizada na praça do Rio Jordão Baixo, município de Siderópolis/SC.

Montanhão

A localidade de Montanhão estásituada a aproximadamente 6 km da sede do município e a 500 m da SE Siderópolis 2 (ver **Mapa 6.5.12.a**), com acesso por via local não pavimentada, mas em boas condições de trafegabilidade.

A coleta de informações ocorreu por meio da aplicação dequestionário junto ao membro do Conselho Pastoral da Comunidade (CPC).

A comunidade Montanhão não conta com uma Associação de Moradores. A organização que congrega as famílias locais é o Conselho Pastoral da Comunidade. Atualmente, existem 50 domicílios onde residem 50 famílias com aproximadamente 150 moradores.

Segundo informações do entrevistado, a fundação da comunidade deu-se pela colonização italiana, com a vinda de famílias originárias de várias províncias como Veneto, Bergamo, Comin, Valdate e Dmarque.

Montanhão tem uma igreja católica e um salão de festas onde são realizados todos os eventos da comunidade. Os festejos tradicionais são a festa de São Paulo Apóstolo no mês de janeiro; a festa de São Luís Gonzaga e Nossa Senhora das Mercês, em setembro; além das datas comemorativas Dia das Mães, Dia dos Pais e Natal. Os pratos típicos servidos são a polenta com galinha e o churrasco.

As propriedades, em sua totalidade, são de titularidade dos moradores. A caça não é mais praticada na região.

A localidade é abastecida de água através de sistema de poço, bomba e rede de distribuição. Hoje não há registro de problemas de falta de água.

O bairro é atendido pela coleta de lixo municipal, que é realizada uma vez por semana. Os moradores realizam a separação dos resíduos.

Quanto ao esgoto, o bairro não possui rede de coleta, sendo que as casas possuem fossa.

O bairro é atendido por rede de energia elétrica, fornecida pela Cooperativa de Energia Treviso (Certrel).

Quanto à saúde, a comunidade não dispõe de equipamento local. Há um agente comunitário que passa mensalmente realizando as visitas domiciliares. A unidade de saúde de referência para os atendimentos médicos é a Estratégia de Saúde da Família (ESF) Elcio Rauen, localizada no bairro Rio Fiorita, na sede do município, distante 6 km da localidade. Os casos de maior gravidade são encaminhados para Criciúma, com deslocamento efetuado em ambulância ou carro próprio.

A escola da comunidade fechou devido ao número reduzido de alunos e estes passaram a estudar em Siderópolis, no Colégio Dom Orione, com deslocamento realizado por meio de transporte escolar. Os moradores possuem nível fundamental, médio e superior de escolarização e não há casos de analfabetismo.

Com relação a projetos públicos de educação ambiental, o entrevistado relata que a prefeitura de Siderópolis orienta a população a fazer a seleção do lixo. Mas ela não é efetiva.

No que diz respeito à segurança, não há posto e nem ronda policial na localidade e, segundo o entrevistado, mesmo quando acionada, a polícia não vem. Apesar da ocorrência de roubos, a comunidade é considerada bem segura. Não há registro de casos de alcoolismo e nem de uso de drogas.

Os meios de comunicação utilizados pelos moradores são o celular, por meio do aplicativo *WhatsApp*, e a comunicação direta “boca a boca”. Não há transporte público e o deslocamento para a sede do município é feito em veículo próprio, carro ou motocicleta.

A população planta eucalipto, cuja madeira é comercializada no município de Criciúma, e também para utilização em olarias e construções. Também há cultivos de banana, que é comercializada em Porto Alegre, e de milho.

O entrevistado tinha conhecimento do empreendimento, pois a localização da comunidade é ao lado da Subestação Siderópolis 2. Segundo relatos, há empreendimento de extração de carvão na região.

Foto 141: Vista do acesso e de residências da comunidade Montanhão, município de Siderópolis/SC.

Foto 142: Vista da comunidade Montanhão, município de Siderópolis/SC.

Foto 143: Salão de Festas da comunidade Montanhão, município de Siderópolis/SC.

Foto 144: Igreja católica da comunidade Montanhão, município de Siderópolis/SC.

Foto 145: Colégio Dom Orione no município de Siderópolis/SC.

Foto 146: Unidade Básica de Saúde do Bairro Rio Fioritta, município de Siderópolis/SC.

6.5.13
Interferências da Faixa de Servidão com Áreas Habitadas

Conforme verificado, a maior parte da diretriz preferencial das LTs atravessa zonas rurais dos municípios da AE, estando distantes de núcleos urbanos. Apenas em Timbé do Sul há uma aproximação um pouco maior da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 com a sede do município, ocorrendo o mesmo com a LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 em relação à sede de Nova Veneza.

Apesar dessa proximidade, e da aproximação também com localidades rurais ao longo da diretriz preferencial, foi possível reduzir ao máximo as benfeitorias dentro da área das futuras faixas de servidão.

A estimativa das benfeitorias coincidentes com a área das faixas de servidão foi feita através da contagem de tetos utilizando imagens de satélite atuais e de alta definição e com informações de campo.

Na LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 foram identificadas 7 (sete) benfeitorias dentro da futura faixa de servidão, sendo 6 (seis) delas edificações residenciais e 1 correpondente a um curral. Na LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2 há 3 (três) benfeitorias dentro da futura faixa de servidão, que podem corresponder a casas habitadas ou benfeitorias destinadas a outros fins, como galpões, cochos, etc.

No **Quadro 6.5.13.a**, a seguir, apresenta-se a posição dessas benfeitorias.

Quadro 6.5.13.a
Benfeitorias coincidentes com a área da futura faixa de servidão das LTs

LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2				
Ponto com interferência	**Coordenadas UTM**		**Tipo**	**Trecho**
P1	551.242E	6.707.292S	Edificação	MV07-MV08
P2	548.780E	6.717.243S	Curral	MV09-MV10
P3	551.003E	6.727.628S	Edificação	MV12-MV13

Quadro 6.5.13.a
Benfeitorias coincidentes com a área da futura faixa de servidão das LTs

LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2				
Ponto com interferência	**Coordenadas UTM**		**Tipo**	**Trecho**
P4	619.321E	6.814.771S	Edificação	MV23-MV24
P5	619.349E	6.814.784S	Edificação	MV23-MV24
P6	638.278E	6.827.640S	Edificação	MV29-MV30
P7	651.626E	6.840.690S	Edificação	MV34-MV35
LT 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2				
P8	644.485E	6.830.543S	Indefinido	MV05-MV06
P9	644.113E	6.828.237S	Indefinido	MV04-MV05
P10	644.120E	6.828.214S	Indefinido	MV04-MV05

Cabe ressaltar que essa quantificação é uma estimativa e que apenas com a finalização do cadastro fundiário e ajuste fino da diretriz preferencial na fase de Projeto Executivo será possível determinar de fato a quantidade de moradias e outras benfeitorias na faixa de servidão.

As benfeitorias que permanecerem na faixa de servidão após a finalização do levantamento fundiário e dos ajustes finos na fase de detalhamento do Projeto Executivo serão relocadas ou indenizadas.

6.5.14
Planos, Programas e Projetos

Nesta Seção são apontados os Planos, Programas e Projetos públicos e privados, planejados ou em execução, que demonstrem a tendência de desenvolvimento na região onde o empreendimento está inserido. O **Mapa 6.5.14.a – Mapa dos Projetos Co-Localizados** mostra a localização destes projetos em relação às LTs 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 e 230 kV Siderópolis 2 – Forquilhinha C2, indicando possíveis interferências.

Embora o Mapa 8.4.a espacialize os projetos planejados e em andamento na região, o foco será dado aos situados dentro da Área de Estudo (AE) do Meio Socioeconômico definida para coleta de dados secundários, ou seja, o território dos 15 municípios interceptados pela diretriz preferencial das LTs.

6.5.14.1
Infraestrutura de Energia

A presente Seção foi elaborada utilizando os dados do Plano Decenal (2024), os projetos de Expansão de Energia realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia (MME), projetos previstos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e projetos previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Geração de Energia

Os projetos de geração de energia planejados para a região do empreendimento são compostos tanto por fontes de energia renováveis como por fontes não-renováveis, com destaque para a produção de energia térmica baseada na madeira e no carvão e produção de energia eólica. Conforme aponta a **Tabela 6.5.14.1.a**, baseada nos dados do Plano Decenal de Energia, elaborado pela EPE com o horizonte no ano de 2026, estão previstos, dentro da AE, dois empreendimentos de geração de energia, havendo mais um projeto nas proximidades da AE.

Tabela 6.5.14.1.a
Projetos de geração de energia na região do empreendimento

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	UF (AII)	Municípios (AE)	Executor	Estágio	Data de Operação [1]
UTE Cambará	RS	Cambará do Sul	Ômega Engenharia Ltda	Projeto	2021
UTE Sul-Catarinense (Usitesc)	SC	Treviso	Usina Termelétrica Sul Catarinense S.A.	Licenciamento Ambiental	2023
Central Geradora Eolioelétrica (CGE) Pinhal	RS	Palmares do Sul (Região da AE)	Geração de Energia Sustentável S.A.	Projeto	Sem Previsão

- *UTE Cambará*

Trata-se de um projeto de central termelétrica com 50 MW de potência, que utiliza biomassa de reflorestamento como fonte energética, a ser implantado no município de Cambará do Sul/RS. O objetivo da construção do empreendimento é a comercialização de energia no mercado cativo ou no mercado livre.

- *UTE Sul-Catarinense (Usitesc)*

Trata-se de um projeto de central termelétrica com 440 MW de potência, que utiliza carvão mineral como fonte energética, a ser implantado no município de Treviso/SC. O objetivo da construção do empreendimento é produção independente de energia para comercialização nos mercados livre e cativo.

- *Central Geradora Eolioelétrica (CGE) Pinhal*

Trata-se de empreendimento com 9.350 kW de potência instalada, previsto para a cidade de Palmares do Sul/RS, a ser explorado em regime de produção independente. O projeto atualmente está em fase de revogação de autorização de funcionamento junto à ANEEL.

Transmissão de Energia

A **Tabela 6.5.14.1.b**, baseada no Banco de Dados SIG do Plano Decenal de Energia Elétrica (2027), lista os empreendimentos de transmissão de energia elétrica previstos para a AE.

Tabela 6.5.14.1.b
Projetos de transmissão de energia na região do empreendimento

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	UF (AE)	Municípios (AE)	Executor	Estágio	Data de Operação
LT 230 kV Lajeado Grande 2 – Forquilinha C2 e C3	RS; SC	São Francisco de Paula; Cambará do Sul; Timbé do Sul; Morro Grande; Forquilinha.	Interligação Elétrica Sul (IESUL)	Projeto	2024
LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 3	RS	Santo Antônio da Patrulha; Osório	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.	Projeto	2022
LT 230 kV Siderópolis 2 – Siderópolis C1 e C2	SC	Siderópolis	EDP Transmissão Aliança SC S.A.	Projeto	2022
LT 230 kV Torres 2 - Forquilinha	SC	Forquilhinha	Litoral Sul Transmissora de Energia Ltda	Licenciamento Ambiental	2020
LT 230 kV Viamão 3 – Capivari do Sul	RS	Capivari do Sul	Elecnor Brasil	Projeto	2022
LT 525 kVAbdon Batista – Siderópolis 2	RS;SC	São José dos Ausentes; Timbé do Sul; Morro Grande; Forquilinha; Nova Veneza; Siderópolis; Treviso.	EDP Transmissão Aliança SC S.A	Projeto	2022
LT 525 kV Biguaçu – Siderópolis 2	SC	Treviso	EDP Transmissão Aliança SC S.A	Projeto	2022
LT 525 kV Gravataí – Capivari do Sul	RS	Santo Antônio da Patrulha; Capivari do Sul	Eletrosul Centrais Elétricas	Projeto	2022
LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul	RS	Santo Antônio da Patrulha; Capivari do Sul	Eletrosul Centrais Elétricas	Projeto	2022
Seccionamento LT 230 kV Osório 2 – Lagoa dos Barros C1 – SE Osório 3	RS	Osório	EDP Transmissão Aliança SC S.A	Projeto	2022

- *LT 230 kV Lajeado Grande 2 – Forquilinha C2 e C3*

A implantação da LT 230 kV Lajeado Grande 2 – Forquilinha C2 e C3, com extensão de 111 km, visa ao escoamento da energia eólica das usinas implantadas nas regiões de Laguna e Palmares do Sul, atendendo as regiões de São Francisco de Paula e Forquilinha.

- *LT 20 kV Osório 3 – Gravataí 3*

A implantação da LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 3, com extensão de 66 km, visa ao escoamento da produção eólica instalada no litoral norte do Rio Grande do Sul, reforçando também o atendimento da demanda de energia da Região Metropolitana de Porto Alegre.

- *LT230 kV Torres 2 - Forquilhinha*

A implantação da LT 230 kV Torres 2 – Forquilhinha, com extensão de 69,13 km, visa a reforçar o atendimento da demanda de energia e contribuir para a redução da sobrecarga do sistema elétrico do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul.

- *LT 525 kV Abdon Batista – Siderópolis 2*
- *LT 525 kV Biguaçu – Siderópolis 2*
- *LT 230 kV Siderópolis 2 – Siderópolis C1 e C2*

A implantação da LT 525 kV Abdon Batista- Siderópolis 2, com extensão de 209 km; da LT 525 kV Biguaçu - Siderópolis 2, com extensão de 150,5 km; e da LT 230 kV Siderópolis 2 – Siderópolis, com extensão de 6 km, visa a reforçar o fornecimento de energia na porção sul do estado de Santa Catarina, melhorando a qualidade e segurança do sistema.

- *LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul*
- *LT 525 kV Gravataí – Capivari do Sul*
- *LT 230 kV Viamão 3 – Capivari do Sul*
- *Seccionamento LT 230 kV Osório 2 – Lagoa dos Barros C1 – SE Osório 3*

A implantação da LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul, com extensão de 178 km; da LT 525 kV Gravataí do Sul – Capivari do Sul, com extensão de 83 km; da da LT 230 kV Viamão 3 – Capivari do Sul, com extensão de 65 km; e do Seccionamento LT 230 kV Osório 2 – Lagoa dos Barros C1 – SE Osório 3, com 4 km de extensão, visa ao escoamento da produção eólica do litoral norte do Rio Grande do Sul e da região da Lagoa dos Patos, aumentando as condições de confiabilidade do sistema nessa região.

6.5.14.2
Infraestrutura de Transporte

A presente Seção foi elaborada utilizando principalmente dados do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e os projetos de expansão do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Ferrovias

Não existem até o momento projetos para a implantação de ferrovias na AE.

Aeroportos

Não existem até o momento projetos para a implantação ou ampliação de aeroportos, aeródromos e pistas de pouso na AE.

Rodovias

Foi identificada uma rodovia federal com obras projetadas na AE, mais precisamente a BR-453, em trecho a ser implantado no município de São Francisco de Paula. Ademais, há outras rodovias estaduais com obras em andamento na AE, como mostra a **Tabela 6.5.14.2.a**.

Tabela 6.5.14.2.a
Projetos de infraestrutura de transporte na AE – Modal Rodoviário

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	Código da Rodovia	Municípios (AE Socioeconômico)	Executor	Estágio	Início das Obras/ Inauguração
Rodovia Federal	BR-453	São Francisco de Paula - RS	DNIT	Em obras	2019/Sem previsão
Rodovia Estadual	RS-020	Cambará do Sul - RS	DAER-RS	Em obras	2018/Em Obras
Rodovia Estadual	RS-110	São Francisco de Paula; Jaquirana - RS	DAER-RS	Em obras	2016/Em Obras
Rodovia Estadual	RS-285/ BR-285	Timbé do Sul; São José dos Ausentes - RS	DAER-RS	Em obras	2019/ Em Obras
Rodovia Estadual	RS-429	Cambará do Sul - RS	DAER-RS	Em obras	2015/Sem previsão
Rodovia Estadual	SC-450	Cambará do Sul - RS	DEINFRA-SC	Em obras	2015/Sem previsão

- *Implantação da Rodovia Federal BR-453*

A Rodovia Federal BR-453 é uma via de ligação entre os municípios de Venâncio Aires e Terra de Areia, no Rio Grande do Sul, permitindo acesso entre as regiões litorânea e serrana do Estado. Atualmente, o trecho entre o município de São Francisco de Paula e Terra de Areia encontra-se implantado, enquanto que o trecho entre os municípios de Torres e São Francisco de Paula está planejado e sem previsão para o início das obras.

- *Implantação da Rodovia Estadual RS-020*

A Rodovia Estadual RS-020 é uma via de ligação entre os municípios de Gravataí e São José dos Ausentes, no Rio Grande do Sul. Atualmente, as obras de implantação da rodovia foram iniciadas no município de Taquara, não havendo previsão para o início das obras nos demais trechos.

- *Melhorias na Rodovia Estadual RS-110*

A Rodovia Estadual RS-110 é uma via de ligação entre os municípios de São Francisco de Paula e Bom Jesus, no Rio Grande do Sul. Atualmente, as obras de melhorias foram iniciadas em trecho no município de Campos de Cima da Serra, não havendo previsão para o início das obras de pavimentação nos demais trechos.

- *Melhorias na Rodovia Estadual RS-285/BR-285*

A Rodovia Estadual RS-285 é uma via de ligação entre o município de Lagoa Vermelha, no Rio Grande do Sul, à BR-101, em Santa Catarina. Atualmente, as obras de melhorias foram iniciadas no trecho entre os municípios de Timbé do Sul/SC e São José dos Ausentes/RS, com obras de recuperação de passivos ambientais, não havendo previsão para o início das obras de melhorias nos demais trechos.

- *Melhorias na Rodovia Estadual RS-429*

A Rodovia Estadual RS-429 é uma via de ligação entre os municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul. Atualmente, as obras de melhoria na rodovia estão sendo levadas a cabo pelo DAER-RS, não havendo prazo para o fim das mesmas.

- *Melhorias na Rodovia Estadual SC-450*

A Rodovia Estadual SC-450 é uma via de ligação entre os municípios de Praia Grande e São João do Sul, em Santa Catarina, com interligação com a Rodovia Estadual RS-427, em Cambará do Sul/RS. Atualmente, as obras de melhoria na rodovia estão sendo levadas a cabo pelo DEINFRA-SC, não havendo prazo para o fim das mesmas.

Dutovias

O planejamento da expansão da malha dutoviária está pautado no Plano Decenal de Expansão da malha de Transporte Dutoviário 2013-2022 (PEMAT 2013 a 2022), elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), do Ministério de Minas e Energia. Conforme consulta ao PEMAT, a AE intercepta duas obras planejadas para o Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL), relativas à duplicação do trecho sul e o planejamento do Loop 2 do referido trecho (Trecho entre Santo Antônio da Patrulha e Siderópolis). Também está prevista a construção do Oleoduto Osório-Canoas (OSCAN) (Trecho entre Osório e Santo Antônio da Patrulha).

A **Tabela 6.5.14.2.b** apresenta os projetos de infraestrutura dutoviária presentes na AE.

Tabela 6.5.14.2.b
Projetos de infraestrutura de transporte na AE – Modal Dutoviário

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	Nome	Municípios (AE Socioeconômico)	Estágio	Início das Obras/ Inauguração
Gasoduto	Gasoduto Brasil – Bolívia (GASBOL) – Duplicação do Trecho Sul	São Francisco de Paula; Cambará do Sul; Timbé do Sul; Morro Grande; Nova Veneza; Siderópolis.	Planejamento, Estudo PEMAT	Sem previsão
	Gasoduto Brasil – Bolívia (GASBOL) – Loop 2	Timbé do Sul; Morro Grande; Nova Veneza; Siderópolis.	Planejamento, Estudo PEMAT	Sem previsão
Oleoduto	Oleoduto Osório – Canoas (OSCAN)	Santo Antônio da Patrulha; Osório	Em Construção	Sem previsão

- *Duplicação do Trecho Sul do Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL)*

O Gasoduto Brasil-Bolívia é responsável pelo transporte de gás natural entre o Brasil e a Bolívia, contando com 3.150 km de extensão, sendo 557 km em território boliviano e 2.593 em território brasileiro. O trecho sul do gasoduto possui 1.190 km de extensão, tendo origem em Campinas/SP e destino em Porto Alegre/RS, sendo responsável pelo transporte de 12,5 milhões de m^3/dia.

A implantação de plantas móveis de GNL na região sul do Brasil tem pressionado pelo aumento da capacidade de transporte do trecho sul do GASBOL.

- *Implantação do Loop 2 do Trecho Sul do Gasoduto Brasil-Bolívia (GASBOL)*

A implantação de estrutura de loop em gasoduto visa à construção de um segmento em paralelo ao trecho principal, de forma a ampliar a área de oferta de gás natural para uma determinada região. A implantação do Loop 2 entre os municípios de Timbé do Sul e Siderópolis, visa a atender a instalação de novos projetos de geração térmica e siderurgia na Região Carbonífera de Santa Catarina.

Hidrovias e Terminais Aquaviários

Não foram identificados terminais aquaviários na AE. Porém, de acordo com os dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), são encontrados quatro trechos destinados à implantação de hidrovias, a saber: Hidrovia do Rio Caí, Hidrovia do Rio Suriti, Hidrovia do Rio das Antas e Hidrovia do Rio Pelotas. Cabe mencionar ainda a existência de uma hidrovia em funcionamento na AE, mais precisamente a Hidrovia do Rio dos Sinos.

6.5.14.3
Habitação Popular

Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV)

O Programa Minha Casa Minha Vida, do Ministério do Desenvolvimento Regional, é hoje um dos principais instrumentos de produção de habitação popular no Brasil, voltada à população com faixas de rendimento de 1 a 3 salários-mínimos, que forma a quase totalidade do déficit habitacional brasileiro. O Programa MCMV conta atualmente com investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), o que faz deste um dos programas estruturais do Governo Federal. A AE contém 68 empreendimentos do citado programa, sendo 8 em andamento, totalizando 510 unidades habitacionais em construção, e o restante concluídos, totalizando 1.482 unidades, como mostra a **Tabela 6.5.14.3.a**.

Tabela 6.5.14.3.a
Projetos de habitação popular do Programa Minha Casa Minha Vida presentes na AE

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	Municípios (AE Socioeconômico)	Faixa de Rendimento Atendida	Unidades Habitacionais (Planejadas)	Percentual de Conclusão das Obras (%)	Estágio
Habitação Popular MCMV	Capivari do Sul	Faixa 2	2	100	Concluída
	Capivari do Sul	Faixa 1	9	5,88	Em Andamento
	Capivari do Sul	Faixa 1	17	24,11	Em Andamento
	Capivari do Sul	Faixa 1	2	100	Concluída
	Capivari do Sul	Faixa 1	1	100	Concluída
	Capivari do Sul	Faixa 2	5	100	Concluída
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 3	5	100	Concluída
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 1	240	82,76	Em Andamento
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 1	119	100	Concluída
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 1	51	100	Concluída
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 2	110	100	Concluída
	Santo Antônio da Patrulha	Faixa 2	50	100	Concluída
	Osório	Faixa 1	19	100	Concluída
	Osório	Faixa 1	18	100	Concluída
	Osório	Faixa 2	33	100	Concluída
	Osório	Faixa 2	29	100	Concluída
	Osório	Faixa 3	4	100	Concluída
	Caraá	Faixa 1	2	100	Concluída
	Caraá	Faixa 2	1	100	Concluída
	Rolante	Faixa 1	80	100	Concluída
	Rolante	Faixa 1	51	100	Concluída
	Rolante	Faixa 2	44	100	Concluída
	Rolante	Faixa 2	35	100	Concluída
	Rolante	Faixa 1	30	74	Em Andamento

Tabela 6.5.14.3.a
Projetos de habitação popular do Programa Minha Casa Minha Vida presentes na AE

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	Municípios (AE Socioeconômico)	Faixa de Rendimento Atendida	Unidades Habitacionais (Planejadas)	Percentual de Conclusão das Obras (%)	Estágio
Habitação Popular MCMV	Riozinho	Faixa 1	5	100	Concluída
	Riozinho	Faixa 1	1	100	Concluída
	Riozinho	Faixa 2	6	100	Concluída
	Riozinho	Faixa 2	4	100	Concluída
	Riozinho	Faixa 1	30	21	Em Andamento
	São Francisco de Paula	Faixa 1	45	100	Concluída
	São Francisco de Paula	Faixa 1	21	100	Concluída
	São Francisco de Paula	Faixa 2	37	100	Concluída
	São Francisco de Paula	Faixa 2	14	100	Concluída
	São Francisco de Paula	Faixa 3	4	100	Concluída
	Cambará do Sul	Faixa 1	1	100	Concluída
	Cambará do Sul	Faixa 2	2	100	Concluída
	São José dos Ausentes	Faixa 2	1	100	Concluída
	Timbé do Sul	Faixa 1	2	100	Concluída
	Timbé do Sul	Faixa 1	9	100	Concluída
	Timbé do Sul	Faixa 2	6	100	Concluída
	Timbé do Sul	Faixa 2	5	100	Concluída
	Timbé do Sul	Faixa 1	25	80	Em Andamento
	Timbé do Sul	Faixa 1	5	80	Em Andamento
	Morro Grande	Faixa 1	2	100	Concluída
	Morro Grande	Faixa 2	1	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 1	13	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 1	10	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 2	28	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 2	35	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 1	75	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 1	55	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 2	192	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 2	110	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 3	2	100	Concluída
	Forquilhinha	Faixa 1	112	1	Em Andamento
	Forquilhinha	Faixa 2	42	6,53	Em Andamento
	Nova Veneza	Faixa 1	13	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 1	10	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 2	28	100	Concluída
	Nova Veneza	Faixa 2	35	100	Concluída
	Siderópolis	Faixa 1	3	100	Concluída
	Siderópolis	Faixa 1	2	100	Concluída
	Siderópolis	Faixa 2	16	100	Concluída
	Siderópolis	Faixa 2	6	100	Concluída
	Treviso	Faixa 1	3	100	Concluída

Tabela 6.5.14.3.a
Projetos de habitação popular do Programa Minha Casa Minha Vida presentes na AE

Tipo/Subtipo/ Empreendimento	Municípios (AE Socioeconômico)	Faixa de Rendimento Atendida	Unidades Habitacionais (Planejadas)	Percentual de Conclusão das Obras (%)	Estágio
Habitação Popular MCMV	Treviso	Faixa 1	4	100	Concluída
	Treviso	Faixa 2	10	100	Concluída
	Treviso	Faixa 2	5	100	Concluída

6.5.14.4
Extração e Exploração de Recursos Naturais

Mineração

A AE abrange região de riqueza mineral, com muitos projetos de mineração em operação ou planejados. A intervenção do empreendimento sobre processos minerários já foi discutida na **Seção 6.3.8** do presente estudo.