

1 Apresentação

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

LT 525|230|138 kV
Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados

Outubro, 2019

SUMÁRIO

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

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1: LINHAS DE TRANSMISSÃO INTEGRANTES DO LOTE 1.	1-3
---	-----

1 APRESENTAÇÃO

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) procedeu, por meio do Leilão 04/2018, realizado em 20/12/2018, a licitação pública de concessões na área de transmissão de energia elétrica de 18 (dezoito) lotes, incluindo Subestações (SEs) de Energia e Linhas de Transmissão (LTs). Os vencedores de cada um dos lotes leiloados serão responsáveis por todas as etapas do empreendimento, ou seja, planejar, implantar, operar e manter as estruturas em bom funcionamento por um período mínimo de 30 (trinta) anos consecutivos.

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

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

Sendo assim, a LT 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados possui um cronograma de implantação das obras distinto em relação às demais estruturas que integram o lote supracitado. Portanto, tal empreendimento, por estar localizado somente no estado de Santa Catarina, de acordo com o Artigo 4º da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/97, e Lei Complementar 140/2011, deverá ter um processo de licenciamento ambiental de competência estadual e conduzido pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

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

A LT supracitada intercepta 16 (dezesesseis) municípios no estado de Santa Catarina, sendo eles: Balneário Piçarras, Barra Velha, Biguaçu, Camboriú, Corupá, Guaramirim, Ilhota, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joinville, Luiz Alves, Massaranduba, Navegantes, São João do Itaperiú, Schroeder e Tijucas. As estruturas que compõem esse processo de licenciamento são descritas abaixo e ilustradas na cor verde, conforme demonstrado na Figura 1-1.

- I. LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II CD/CS;
- II. LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu CD/CS;
- III. LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1; CD/CS;
- IV. LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2; CD/CS;
- V. SECC LT 230 kV Joinville – Joinville Norte – Joinville Sul CD;
- VI. SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau - Joinville Sul CD;
- VII. SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau - Joinville Sul CD;
- VIII. SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte - Joinville Sul CD;
- IX. SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville - Joinville Sul CD;
- X. SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte - Jaraguá do Sul CD;
- XI. SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville - Jaraguá do Sul CD;
- XII. SECC LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí CD;
- XIII. SECC LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí - Itajaí II CD;
- XIV. SE 525 kV Joinville Sul;
- XV. SE 525/230 kV Itajaí II;
- XVI. SE 230 kV Jaraguá do Sul;
- XVII. Ampliação da SE 525 kV Biguaçu;
- XVIII. Ampliação da SE 230 kV Itajaí.

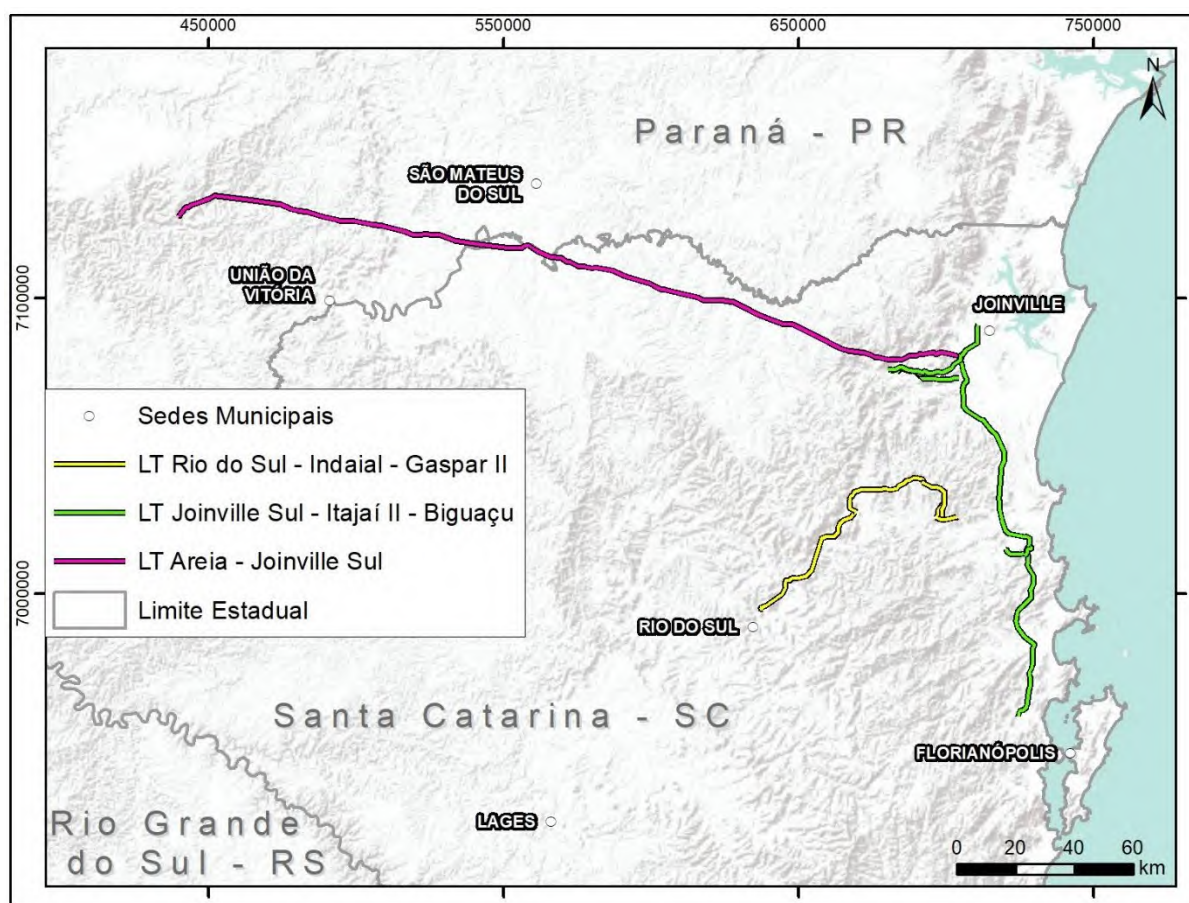


Figura 1-1: Linhas de Transmissão integrantes do Lote 1.

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

Adicionalmente, apresentamos no ANEXO I as Certidões de Uso e Ocupação do Solo emitidas pelas prefeituras dos municípios interceptados pelo traçado da LT, no APÊNDICE I as tratativas com os órgãos intervenientes, no APÊNDICE II as solicitações das certidões nas prefeituras e no APÊNDICE III o material referente à ação de Comunicação Social Prévia que foi realizada durante a fase de elaboração dos estudos que compõem este relatório com a finalidade de informar aos trabalhadores de campo (funditário, topografia/sondagem e meio ambiente), as lideranças locais, as prefeituras e os demais atores envolvidos como partes integrantes no processo de licenciamento ambiental.

Esse estudo é parte integrante do pedido de Licença Ambiental Prévia (LAP) (Processo IMA nº DIV/23002/GRL) que de acordo com os procedimentos de licenciamento do IMA e após o protocolo dos estudos ambientais em julho de 2019, foi verificada a necessidade de modificações e adequações do traçado do empreendimento, dessa forma, faz-se necessária a solicitação de ampliação de LAP amparada nos requisitos legais aplicáveis.

Isto posto, o presente EIA/RIMA subsidiará a análise das características do futuro empreendimento sobre o quadro socioambiental da região de inserção e, se entendido pelo IMA que as medidas mitigadoras propostas estão adequadas aos impactos ambientais associados, poderá ser atestada a viabilidade socioambiental do empreendimento por meio da concessão da LAP.

1.1 Justificativas

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

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

Conforme estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), mais especificamente EPE-DEE-RE-132/2015: Estudos de Atendimento ao Estado de Santa Catarina: Regiões Norte e Vale do Itajaí, identificou a necessidade de ampliar o sistema de transmissão de energia elétrica na região de inserção da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados.

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

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

1.2 Objetivo

A implantação da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados têm como objetivo melhorar a disponibilidade de energia elétrica ligada e a confiabilidade do SIN da região nordeste de Santa Catarina.

2 Informações Gerais

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

LT 525|230|138 kV
Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados

Outubro, 2019

SUMÁRIO

2	INFORMAÇÕES GERAIS	2-1
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	2-1
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS.....	2-1
2.3	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	2-2

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.3-1: EQUIPE TÉCNICA ATUANTE NOS LEVANTAMENTOS DE DADOS NAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ESTUDO.....	2-3
--	-----

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Identificação do Empreendedor

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

CNPJ: 28.443.452/0001-67

IE: 795876721111

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

CEP: 13053-024

Representante Legal: Luís Alessandro Alves

CPF: 144.518.308-00

ART geral do Projeto:

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

CTF: 7305774

Telefone: (19) 2122-1484

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

2.2 Identificação da Empresa Responsável pelos Estudos

Razão Social: Dossel Ambiental Consultoria e Projetos Ltda.

CNPJ: 10.538.220/0001-27

CTF/AIDA: 3.756.272

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

Telefone: (61) 3041-7979

ART Geral dos Estudos Socioambientais: 0720180079240

Representantes Legais e CTFs:

Isabela Antunes Mendes Monteiro – CTF: 296.234 e Erani Mauricio Bastos – CTF: 280.854

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

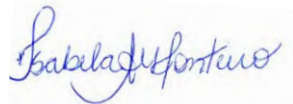
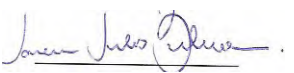
Telefone: (61) 3041-7979

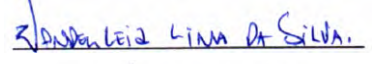
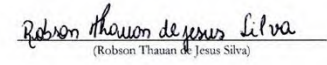
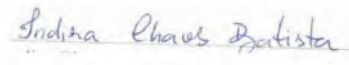
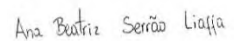
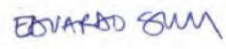
2.3 Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

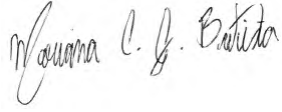
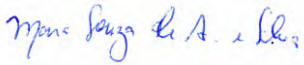
A Equipe Técnica multidisciplinar, responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), apresentada no Quadro 2.3-1, é composta por profissionais habilitados e qualificados para cada Temática Socioambiental (Meios Físico, Biótico e Socioeconômico) a ser diagnosticada, prognosticada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

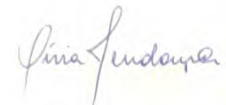
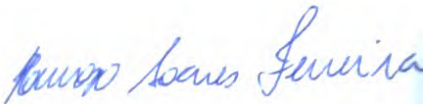
A Coordenação Técnica Geral e as Coordenações Temáticas estão integradas por profissionais com formação inerente à área de estudo, e habilitação comprovada nos seus respectivos Conselhos de Classe. Para as principais Coordenações, que possuem Conselho de Classe, foram emitidas Anotações de Responsabilidade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

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

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Coordenação Geral						
Daniel Moreira Cavalcanti	Engenheiro Florestal	Diretor Técnico	CREA 2007142964/D-RJ	3952406	072019005060	
Isabela Antunes Mendes Monteiro	Bióloga	Gerenciamento do projeto e Coordenação Geral	CRBio 15773/02-D	296.234	-	
Vítor Mamede Carvalho	Engenheiro Ambiental	Coordenação Técnica	CREA 20087/D-DF	3.993.506	0720190040587	
Ricardo Machado Darigo	Biólogo	Coordenação Adjunta	CRBio 38.839/02-D	226.830		
Kaira Popolin Scarpelini	Bióloga	Auxiliar de Coordenação	CRBio: 76610/04D	5173578	-	
Geoprocessamento						
Guilherme Neiva	Geólogo	Coordenação Técnica Geoprocessamento	CREA 205452/D-MG	7.050.515	1420190000005332096	
Randrei Silva Neves	Geólogo	Analista de Geoprocessamento	-	6.943.335	-	
Meio Físico						
Vanessa Veloso Barbosa	Geógrafa	Coordenação do Diagnóstico do Meio Físico – Clima, Recursos Hídricos e Espeleologia	CREA 135.848/D-MG	5.360.174	1420190000005331697	

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Leonardo Arruda Silveira	Engenheiro Civil; Engenheiro Geólogo	Coordenação do Diagnóstico Meio Físico – Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Paleontologia	CREA 51.646/D-MG	6.323.908	1420190000005331770	
Rafael Henrique Grudka Barroso	Geólogo	Levantamento de dados primários do meio físico	CREA 21932/D-DF	CTF 5434443	-	
Arqueologia						
Janaína Patrícia Coutinho	Msc. em Arqueologia	Coordenação Técnica Arqueologia	-	-	-	
Sergio Bruno dos Reis Almeida	Historiador e Gestor do Patrimônio	Coordenador Geral	-	-	-	
Augusto Moutinho Miranda	Mestrando em Arqueologia	Coordenador de Campo	-	-	-	
Vanderleia Lima da Silva	Graduada em Arqueologia	Pesquisadora	-	-	-	
Robson Thauan de Jesus Silva	Graduado em Arqueologia	Pesquisador	-	-	-	
Indiara Chaves Batista	Graduando em Arqueologia	Pesquisadora	-	-	-	
Meio Biótico						
Ana Beatriz Serrão Liaffa	Engenheira Florestal	Coordenação do Diagnóstico de Flora	CREA 26.062/D-DF	6.683.702	0720190038715	
Eduardo Martins Saddi	Biólogo	Coordenação do Levantamento de Flora	CRBio-02 55611	2013936	2-31435/19-E	

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Juliana de Oliveira Campos	Bióloga	Coordenação técnica do Diagnóstico de Fauna	CRBio 112576/RS	7.072.032	2019/08421	
Mariana Cristina Gomes Batista	Bióloga	Coordenação Técnica de Fauna	CRBio 98158/04-D	3884885	-	
Mara Souza de Albuquerque e Silva	Bióloga	Coordenação Técnica Adjunta de Fauna	CRBio 70512/04-D	2.011.680	-	
Pedro Galvino Dias Souza Neto	Biólogo	Coordenação Técnica Adjunta de Fauna	-	-	-	
Sergei Studart Quintas Filho	Esp. Biólogo	Coordenação de campo, Avifauna e Mastofauna e elaboração de relatório	CRBio 57170/04D	2683330	2019/04482	
Getulio de Assis Gurgel	Esp. Biólogo	Coordenação Herpetofauna	CRBio 57574/04D	2456909	2019/04483	
André Alves Matos de Lima	Esp. Biólogo	Consultoria Herpetofauna	CRBio 57175/04D	2904437	2019/04549	
Alexandre Grose	Dr. Biólogo	Consultoria Avifauna	CRBio 75549/03D	436818	-	
Tiago Fernando Carpi	Biólogo	Consultoria Mastofauna	CRBio 47721/04D	2515573	-	

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ATUAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	CTF/AIDA	ART	ASSINATURA
Meio Socioeconômico						
Gabriel Bastos	Geógrafo	Coordenação adjunta do Diagnóstico do Meio Socioeconômico	19284/D-DF	1913610	-	
Julia Pereira de Almeida Carquejo	Comunicadora Social	Coordenação do Diagnóstico do Meio Socioeconômico	-	61637	-	
Livia Ferreira de Mendonça	Geógrafa	Levantamento de dados primários, levantamento de dados secundários e elaboração do Diagnóstico	CREA: 2011111656	4795598	2020190205339	
Fernanda de Castro Wimer	Geógrafa	Levantamento de dados primários	-	6128758	-	
Hugo Soares Ferreira	Geógrafo	Levantamento de dados primários	-	7469159	-	

3 Legislação Aplicável

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

LT 525|230|138 kV
Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados

Outubro, 2019

SUMÁRIO

3	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	3-1
3.1	DIRETRIZES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	3-1
3.2	PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	3-3
3.3	A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.....	3-3
3.3.1	POLÍTICA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	3-4
3.3.2	OCUPAÇÃO DO SOLO.....	3-6
3.3.3	ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	3-7
3.3.4	CONSERVAÇÃO DE FAUNA E FLORA.....	3-9
3.3.5	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	3-11
3.3.6	EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	3-12
3.3.7	RUÍDOS	3-12
3.3.8	POLUIÇÃO DO SOLO E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	3-12
3.3.9	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	3-12
3.3.10	SAÚDE PÚBLICA E DOS TRABALHADORES, SANEAMENTO AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	3-13
3.3.11	TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES	3-14
3.3.12	PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO.....	3-14
3.3.13	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	3-14
3.4	A LEGISLAÇÃO TÉCNICA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO	3-16

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.3-1: LEGISLAÇÃO DE POLÍTICA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-4
QUADRO 3.3-2: LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-7
QUADRO 3.3-3: LEGISLAÇÃO DAS ÁREAS AMBIENTALMENTE PROTEGIDAS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-7
QUADRO 3.3-4: LEGISLAÇÃO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-9
QUADRO 3.3-5: LEGISLAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-10
QUADRO 3.3-6: LEGISLAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-11
QUADRO 3.3-7: LEGISLAÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-12
QUADRO 3.3-8: LEGISLAÇÃO DE RUÍDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-12
QUADRO 3.3-9: LEGISLAÇÃO DE POLUIÇÃO DO SOLO E EFLUENTES LÍQUIDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-12
QUADRO 3.3-10: LEGISLAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-12
QUADRO 3.3-11: LEGISLAÇÃO DE SAÚDE PÚBLICA E DOS TRABALHADORES, SANEAMENTO AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-13
QUADRO 3.3-12: LEGISLAÇÃO DE TERRITÓRIOS TRADICIONAIS E OUTRAS COMUNIDADES APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-14
QUADRO 3.3-13: LEGISLAÇÃO DE PATRIMÔNIO CULTURAL, ARTÍSTICO, HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-14
QUADRO 3.3-14: LEGISLAÇÃO MUNICIPAL AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-14
QUADRO 3.4-1: LEGISLAÇÃO TÉCNICA APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	3-17

3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este Capítulo apresenta uma descrição da legislação ambiental e técnica aplicável ao projeto de construção da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, que tem como finalidade subsidiar o órgão ambiental competente no processo de licenciamento ambiental e o empreendedor em suas tomadas de decisão por meio de um referencial básico que teça diretrizes e ajude na compreensão dos aspectos técnicos e jurídicos relacionados às fases de planejamento, construção e operação do projeto.

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

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

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

3.1 Diretrizes do Licenciamento Ambiental

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A competência do licenciamento ambiental da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados é do estado de Santa Catarina, assim o órgão responsável é o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), que de acordo com o Art. 21 da Resolução CONSEMA nº 98/2017, o licenciamento poderá ocorrer de quatro formas, sendo:

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

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

3.2 Procedimentos do Licenciamento Ambiental

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

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

A abertura do número do processo de licenciamento no IMA só ocorre após as cinco etapas iniciais e a entrega do EIA juntamente com as certidões de conformidade de uso e ocupação do solo de cada prefeitura municipal que o empreendimento intercepta. A revisão dos procedimentos e regulação do instrumento de licenciamento ambiental é ordenada por meio da Resolução CONAMA nº 237/97.

3.3 A Legislação Ambiental Aplicável ao Empreendimento

Os empreendimentos de transmissão de energia elétrica do porte da futura LT Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, desencadeiam diversas situações que devem ser analisadas e equacionadas à luz da legislação ambiental pertinente, à nível federal, estadual e municipal.

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

Os tópicos abaixo seguem separados por meio de quadros, separando a legislação quanto a esfera (federal ou estadual), instrumento (número da legislação), data do instrumento e breve explicação da legislação. Os Capítulos que compõem este EIA estão separados de acordo com o solicitado pelo Termo de Referência (TR) aprovado através do Ofício nº 1133/2019, emitido pelo IMA em 17/05/2019, conforme Minuta do TR encaminhado pela Correspondência CO 098-19, de 10/05/2019.

3.3.1 Política e licenciamento ambiental

Quadro 3.3-1: Legislação de política e licenciamento ambiental aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	NR 09	06/07/1978	Restabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).
Federal	Lei nº 6.938	31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Federal	Lei nº 7.347	24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências.
Federal	Resolução CONAMA nº 001	23/01/1986	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da PNMA.
Federal	Resolução CONAMA nº 006	24/01/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
Federal	Resolução CONAMA nº 009	03/12/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 001	13/06/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
Federal	Lei nº 7.797	10/07/1989	Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei nº 7.804	18/07/1989	Altera a Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22/02/89, a Lei nº 6.803, de 02/06/1980, e dá outras providências
Federal	Resolução CONAMA nº 008/1990	06/12/1990	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição
Federal	Portaria nº 337	22/04/1994	Institui o SINTREL – Sistema Nacional de Transmissão de Energia Elétrica e define as diversas competências dos órgãos a ele associados.
Federal	Resolução CONAMA nº 4	4/05/1994	Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina.
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), define as competências dessa autarquia e disciplina o regime de concessões de serviços públicos de energia elétrica.
Federal	Resolução CONAMA nº 237	19/12/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental (altera a Resolução CONAMA nº 1/86 (revoga os Arts. 3º e 7º).
Federal	Lei nº 9.605	12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei nº 9.795	27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental.
Federal	Decreto Federal nº 3.179	21/09/1999	Regulamenta a Lei nº 9.605 sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 273	29/11/2000	Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 10.165	27/12/2000	Altera a Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA).
Federal	Portaria IPHAN nº 230	17/12/2002	Regulamenta quais os estudos e procedimentos necessários para a obtenção de licença prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO) no curso do processo de licenciamento ambiental
Federal	Decreto Federal nº 4.887	20/11/2003	Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias
Federal	Decreto Federal nº 5.5051	19/04/2004	Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 46	10/2007	Define a documentação necessária à Reposição Florestal, nos termos da Lei Federal nº. 4.771/65, Decreto Federal nº. 5.975/06 e Instrução Normativa nº. 06/06 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e estabelecer critérios para apresentação do projeto florestal.
Federal	Decreto Federal nº 6.514	22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas em relação ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 6.792	10/03/2009	Altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 99.274, de 06/06/1990, para dispor sobre a composição e funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Federal	Decreto nº 6.848	14/05/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22/08/2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 60	17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18/07/2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Federal	Portaria IBAMA nº 12	05/08/2011	Estabelece sobre a emissão de autorizações de captura, coleta e transporte de material biológico para a realização de atividades de levantamento, monitoramento e resgate/salvamento de fauna no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
Federal	Portaria MMA nº 421	26/10/2011	Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Portaria nº 420	26/10/2011	Dispõe sobre procedimentos a serem aplicados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) na regularização e no licenciamento ambiental das rodovias federais.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 14	27/10/2011	Altera e acrescenta dispositivos à Instrução Normativa nº 184/2008, que dispõe sobre procedimento de licenciamento ambiental.
Federal	Lei Complementar nº 140	08/12/2011	Complementa o Art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Em seu Art. 2º conceitua o termo de licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 2	27/03/2012	Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria Interministerial nº 60	24/03/2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA.
Federal	Decreto nº 8.437	22/04/2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 6	15/02/2018	Institui, no âmbito do IBAMA, a regulamentação dos procedimentos necessários à aplicação da conversão de multas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 11	13/04/2018	Altera a Instrução Normativa nº 6, de 15/03/2013, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 12	13/04/2018	Institui o Regulamento de Enquadramento de pessoas físicas e jurídicas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais.
Federal	Instrução Normativa FCP nº 1	31/10/2018	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas.
Federal.	Instrução Normativa IBAMA nº 8	20/02/2019	Estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do Ibama para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA) ou Órgão Municipal de Meio Ambiente (OMMA).
Estadual	Lei nº 11.411	28/12/1987	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA).
Estadual	Constituição Estadual	05/10/1989	Dispõe sobre as questões específicas da área Ambiental do estado de Santa Catarina.
Estadual	Lei nº 14.675	12/04/2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina e dispõe sobre as atividades sujeitas ao licenciamento Ambiental.
Estadual	Lei nº 14.652	13/01/2009	Institui a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras providências.
Estadual	Lei nº 16.283	20/12/2013	Altera os dispositivos da Lei Estadual nº 14.675 de 12/04/2009.
Estadual	Lei nº 16.342	21/01/2014	Altera os dispositivos da Lei Estadual nº 16.342 de 20/12/ 2014.
Estadual	Lei nº 16.590	19/01/2015	Unifica o licenciamento ambiental para as obras públicas de Santa Catarina.
Estadual	Decreto nº 402	21/10/2015	Regulamenta o Capítulo IV-A do Título IV da Lei nº 14.675/2009, implantando o Programa de Regularização Ambiental (PRA) em Santa Catarina, e estabelece outras providências.
Estadual	CONSEMA nº 98	05/05/2017	Aprova a Lei Estadual nº 14.675 e define os estudos ambientais necessários.
Estadual	Lei nº 17.354	10/12/2017	Dispõe sobre a criação do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) e extingue a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e estabelece outras providências.
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 45	12/2018	Define os documentos requeridos para o licenciamento Ambiental e estabelece os critérios para os planos, programas e projetos ambientais de redes de transmissão de energia elétrica.
Estadual	Portaria IMA nº 68	15/03/2019	Estabelece a rede de fiscalização
Estadual	Portaria IMA nº 125	26/04/2019	Disciplina acesso remoto do Sistema de Licenciamento Ambiental.

3.3.2 Ocupação do solo

Quadro 3.3-2: Legislação de uso e ocupação do solo aplicável ao empreendimento.

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

3.3.3 Áreas Ambientalmente Protegidas e Compensação Ambiental

Quadro 3.3-3: Legislação das áreas ambientalmente protegidas aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 009	24/01/1986	Dispõe sobre a criação de Comissão Especial para estudos do Patrimônio Espeleológico.
Federal	Decreto Federal nº 99.274	06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27/04/1981, e a Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Federal	Portaria IBAMA nº 887	15/06/1990	Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas, entre outros.
Federal	Decreto Federal nº 99.556	01/10/1990	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional e dá outras providências.
Federal	Lei nº 9.985	18/07/2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Federal	Resolução CONAMA nº 302	20/03/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Federal	Resolução CONAMA nº 303	20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto Federal nº 4.340	22/08/2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18/07/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.092	21/05/2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.
Federal	Portaria MMA nº 126	27/05/2004	Ficam reconhecidas as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade as áreas discriminadas no “Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira”, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente em novembro de 2003 e reeditado em maio de 2004, disponibilizados no sítio do Ministério do Meio Ambiente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Federal	Resolução CONAMA nº 347	10/09/2004	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
Federal	Deliberação CONABIO nº 39	14/12/2005	Dispõe sobre a aprovação da metodologia para revisão das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.
Federal	Resolução CONAMA nº 369	29/03/2006	Dispõe sobre a autorização ambiental para intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente, APP em casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental.
Federal	Decreto MMA nº 5.758	13/04/2006	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 06	15/12/2006	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 09	23/01/2007	Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.
Federal	Decreto Federal nº 6.640	07/11/2008	Dá nova redação aos Arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os Arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 10/10/1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02	20/08/2009	Institui a metodologia para a definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
Federal	Portaria ICMBio nº 078	03/09/2009	Cria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV).
Federal	Instrução Normativa MMA nº 05	08/09/2009	Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das APPs e da Reserva Legal instituídas pela Lei nº 4.771, de 15/09/1965.
Federal	Portaria MMA nº 358	30/09/2009	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02	30/08/2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 01/10/1990.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02	30/08/2017	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 01/10/1990.
Federal	Portaria MMA nº 463	18/12/2018	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 23	01/2018	Define a documentação necessária para a emissão de autorização para a supressão da vegetação nativa em área rural.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Estadual	Instrução Normativa IMA nº 24	07/2018	Define a documentação necessária para a emissão de autorização para a supressão de vegetação nativa em área urbana.

3.3.3.1 Compensação ambiental

Quadro 3.3-4: Legislação de compensação ambiental aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 002	19/04/1996	Declara o uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº. 6.938, de 31/08/1981, em seu Art. 1º “Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente com fundamento do EIA/RIMA, terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empregador.”
Federal	Portaria nº 167	14/11/2001	Cria a RPPN Ano Bom, no Município de São Bento do Sul.
Federal	Resolução CONAMA nº 371	06/04/2006	Estabelece diretrizes para os órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.
Federal	Portaria nº2	01/02/2008	Cria a RPPN Santuário Rã-Bugio, localizada no Município de Guarimir.
Federal	Portaria nº16	18/03/2008	Cria a RPPN Santuário Rã-Bugio I, localizada no Município de Guarimir.
Federal	Decreto nº 6.848/2009	14/05/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22/08/2002, para regulamentar a compensação ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 428	17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18/07/2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 8	14/07/2011	Regulamenta, no âmbito do IBAMA, o procedimento da Compensação Ambiental, conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto nº 6.848, de 14/05/2009.
Estadual	Decreto Estadual nº 22.768 (Joinville e Schroeder)	16/07/1984	Cria a Estação Ecológica do Bracinho abrange os municípios de Joinville e Schroeder do estado de Santa Catarina, com uma área de aproximadamente 4.606,744 há, cerca de 40% localizada dentro dos limites da APA da Serra Dona Francisca.
Estadual	Lei nº 14675	13/04/2009	Esta Lei, ressalvada a competência da União e dos Municípios, estabelece normas aplicáveis ao Estado de Santa Catarina, visando à proteção e à melhoria da qualidade ambiental no seu território.
Estadual	Portaria IMA nº 156	06/07/2018	Revoga a Portaria FATMA nº 2 de 12/01/2010 que estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
Municipal	Decreto nº 8.055	15/03/1997	Cria a Área de Proteção Ambiental Serra Dona Francisca – Município de Joinville.
Municipal	Decreto municipal nº 2.832	22/09/1999	Cria a Área de Proteção Ambiental do Brilhante, cujo órgão gestor é a Fundação do Meio Ambiente de Itajaí (FAMAI).

3.3.4 Conservação de fauna e flora

Quadro 3.3-5: Legislação de conservação da fauna e flora aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 5.197	03/01/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.339	22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 03	27/05/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, aquelas constantes da Lista anexa à presente Instrução Normativa, sendo essas protegidas de modo integral, de acordo com o estabelecido na legislação vigente.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 112	21/08/2006	Estabelece que o Documento de Origem Florestal (DOF) constitui-se licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa. Alterada pelas Instruções Normativas IBAMA nºs 134/06 e 187/08.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 134	22/11/2006	Altera a Instrução Normativa IBAMA nº 112/06, que dispõe sobre o DOF.
Federal	Lei nº 11.428	22/12/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 146	10/01/2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 134	10/09/2008	Altera a Instrução Normativa IBAMA nº 112/06, que dispõe sobre o DOF.
Federal	Decreto Federal nº 6.660	21/11/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06	07/04/2009	Estabelece normas para a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).
Federal	Lei nº 11.934	05/05/2009	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 01	09/12/2010	Aprova a Lista de espécies ameaçadas de extinção segundo Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).
Federal	Resolução CRMV nº 1.000	11/05/2012	Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências.
Federal	Lei nº 12.651	25/05/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Altera as Leis nº 6.938, de 31/08/1981, 9.393, de 19/12/1996, e 11.428, de 22/12/2006. Revoga as Leis nºs 4.771, de 15/09/1965, e 7.754, de 14/04/1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24/08/2001 e dá outras providências.
Federal	Lei nº 12.727	17/10/2012	Altera a Lei nº 12.651, de 25/05/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31/03/1981, 9.393, de 19/12/1996, e 11.428, de 22/12/2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15/09/1965, e 7.754, de 14/04/1989, a Medida Provisória nº 2.166/67, de 24/03/2001, o item 22 do inciso II do Art. 167 da Lei nº 6.015, de 31/12/1973, e o § 2º do Art. 4º da Lei nº 12.651, de 25/05/2012.
Federal	Resolução CFBio nº 301	08/12/2012	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> , e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 443	17/12/2014	Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" e estabelece a Lista.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria nº 444	17/12/2014	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 8	14/07/2017	Estabelece procedimentos para solicitação da emissão da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB/Abio) no âmbito do processo de licenciamento ambiental federal.
Estadual	Resolução CONSEMA nº 51	05/12/2014	Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.
Estadual	Resolução CONSEMA nº 002	06/12/2011	Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

3.3.5 Recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Quadro 3.3-6: Legislação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Lei nº 9.433	08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13/03/1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28/12/1989.
Federal	Resolução CNRH nº 32.	15/10/2003	Institui a Divisão Hidrográfica Nacional (DNH).
Federal	Resolução CONAMA nº 357	17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

3.3.6 Emissões Atmosféricas

Quadro 3.3-7: Legislação de emissões atmosféricas aplicável ao empreendimento.

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

3.3.7 Ruídos

Quadro 3.3-8: Legislação de ruídos aplicável ao empreendimento.

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

3.3.8 Poluição do solo e Efluentes Líquidos

Quadro 3.3-9: Legislação de poluição do solo e efluentes líquidos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria Normativa IBAMA nº 113	25/09/1997	Dispõe sobre a obrigatoriedade do registro das pessoas físicas ou jurídicas no cadastro técnico federal de pessoas físicas ou jurídicas que desempenhem atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
Federal	Resolução CONAMA nº 430	13/05/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17/03/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

3.3.9 Resíduos Sólidos

Quadro 3.3-10: Legislação de resíduos sólidos aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	NR 25	06/07/1978	Estabelece a correta destinação de resíduos industriais.
Federal	NBR ABNT 11.174	30/07/1990	Fixa condições para o armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.
Federal	Resolução CONAMA nº 275	25/04/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Federal	Resolução CONAMA nº 307	05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Resolução CONAMA nº 348	16/08/2004.	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Federal	NBR ABNT 10.004	30/11/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
Federal	Lei nº 12.305	02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Federal	Resolução CONAMA nº 448	18/01/2012	Altera os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Federal	Resolução CONAMA nº 469	29/07/2015.	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

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

Quadro 3.3-11: Legislação de saúde pública e dos trabalhadores, saneamento ambiental e segurança do trabalho aplicável ao empreendimento.

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

3.3.11 Territórios Tradicionais e outras Comunidades

Quadro 3.3-12: Legislação de territórios tradicionais e outras comunidades aplicável ao empreendimento.

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

3.3.12 Patrimônio Cultural, Artístico, Histórico e Arqueológico

Quadro 3.3-13: Legislação de patrimônio cultural, artístico, histórico e arqueológico aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto Lei nº 25	30/11/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
Federal	Memorando CNA/DEPAM/IPHAN nº 14	11/12/2012	Revoga as instruções contidas no Memorando Circular 002/2008 de 16 de maio de 2008, que dispõe sobre a realização de diagnósticos arqueológicos não interventivos na fase de licença prévia nos processos de licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IPHAN nº 1	25/03/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Federal	Portaria nº 361	14/09/2017	Institui o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) como sistema oficial de gestão de processos e documentos do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, define normas, rotinas e procedimentos de instrução do processo eletrônico, e dá outras providências.

3.3.13 Legislação Municipal

A seguir temos a relação da legislação básica ambiental dos municípios interceptados pelo empreendimento.

Quadro 3.3-14: Legislação municipal ambiental aplicável ao empreendimento.

MUNICÍPIO	LEGISLAÇÃO
Balneário Piçarras	- Lei Orgânica do município de Balneário Piçarras de 05/04/1990. - Lei Complementar nº 5 de 28/01/2009 – Dispõe sobre o Zoneamento, uso e ocupação do solo do município de Balneário Piçarras e dá outras providências.
Barra Velha	- Lei Orgânica do município de Barra Velha de 01/04/1990. - Lei Complementar nº 69 de 22/12/2008 – Introdução ao Plano Diretor Físico Territorial Urbano de Barra Velha. - Lei Complementar nº 64 de 19/11/2008 – Institui o Código Municipal do Meio Ambiente. - Lei Complementar nº 63 de 17/11/2008 – Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Município de Barra Velha e dá outras providências.
Biguaçu	- Lei Ordinária nº 531 de 08/07/1988 - Dispõe sobre proteção do Meio Ambiente. - Lei Orgânica do município de Biguaçu – SC de 05/04/1990. - Lei Ordinária Nº 1862 DE 21/07/2003 - Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA, e dá outras providências. - Lei Ordinária nº 2531 de 06/12/2007 - Dispõe sobre proteção do Meio Ambiente e dá outras providências. - Lei Complementar nº 12 de 17/02/2009 – Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, dispõe sobre as normas, fixa objetivos e diretrizes urbanísticas do município de Biguaçu e dá outras providências.

MUNICÍPIO	LEGISLAÇÃO
	- Lei Complementar nº 14 de 29/04/2009 – Institui a Fundação Municipal de Meio Ambiente de Biguaçu – FAMABI, dispõe sobre sua estrutura administrativa e dá outras providências. - Lei Nº 1032/95 de 10/04/2017 - Dispõe sobre o uso do solo do perímetro urbano de Biguaçu e dá outras providências.
Camboriú	- Lei Orgânica do Município de Camboriú - SC de 29/03/1990. - Lei Ordinária Nº 1475 de 07/06/2002 - Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente e dá outras providências. - Lei Ordinária Nº 1643 de 04/07/2005 - Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Desenvolvimento Rural e do Meio Ambiente de Camboriú-SC e dá outras providências. - Lei Ordinária Nº 2251 de 14/12/2010 - Fica instituído posto de coleta de produtos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente e dá outras providências. - Lei Complementar Nº 55 de 07/06/2013 - Institui o Plano Diretor De Desenvolvimento Territorial De Camboriú – PDDTC. - Lei Complementar Nº 67 de 16/12/2013 - Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - COMMADES e dá outras providências. - Lei Complementar Nº 89 de 10/07/2017 - Dispõe sobre a revisão do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Camboriú e dá outras providências. - Lei Complementar Nº 90 de 10/07/2017 - Regulamenta a Estratégia de Mobilidade Urbana do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Camboriú e dá outras providências.
Corupá	- Lei Municipal nº 0327 de 28/11/1977 - Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA). - Lei Municipal nº 1573 de 08/04/2005 - Altera a lei nº 0327, que cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA). - Lei Complementar nº 19 de 12/01/2007 – Institui o Plano Diretor Físico-Territorial do município de Corupá, e dá outras providências. - Lei Municipal nº 1995 de 18/11/2010 - Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico. - Lei Orgânica do município de Corupá de 18/07/2014. - Lei Complementar nº 050/14 de 05/09/2014 - Altera a Lei Complementar nº 019/07, que institui o Plano Diretor Físico-Territorial, do Município de Corupá. - Lei Complementar 076/18 de 14/12/2018 - Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente.
Guaramirim	- Lei orgânica do município de Guaramirim de 14/12/2006. - Lei Municipal nº 3.453 de 30/07/2008 – Institui o Plano Diretor do município de Guaramirim, e dá outras providências.
Ilhota	- Lei orgânica do município de Ilhota de 16/12/2009. - Lei Complementar nº 16 de 20/12/2007 – Institui o Código urbanístico, o Plano Diretor, e estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, sistema viário e dá providências complementares.
Itajaí	- Lei orgânica do município de Itajaí de 04/04/1990. - Lei Complementar nº 94 de 22/12/2006 – Institui o Plano Diretor de Gestão e Desenvolvimento Territorial de Itajaí. - Lei Complementar nº 215 de 31/12/2012 – Institui normas para o código de zoneamento, parcelamento e uso do solo no município de Itajaí.
Jaraguá do Sul	- Lei orgânica do município de Jaraguá do Sul de 16/09/2005. - Lei Complementar nº 219 de 01/04/2014 – Dispõe sobre a Revisão do Plano Diretor de Organização Físico Territorial de Jaraguá do Sul e dá outras providências. - Decreto Municipal nº 12.654 de 08/03/2019 – Dispõe sobre a Constituição e o funcionamento do COMCIDADE – Conselho Municipal da Cidade de Jaraguá do Sul e dá outras providências. - Lei Municipal nº 1.766 de 09/12/1993 – Institui o código de zoneamento de uso e ocupação do solo e dá outras providências.
Joinville	Lei orgânica do município de Joinville de 02/04/1990.

MUNICÍPIO	LEGISLAÇÃO
	- Lei Complementar nº 261 de 28/02/2008 – Dispõe sobre as Diretrizes Estratégicas e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Joinville e dá outras providências. - Lei Complementar nº 470 de 09/01/2017 – Redefine e institui os Instrumentos de Controle Urbanístico e dá outras providências.
Luiz Alves	- Lei orgânica do município de Luiz Alves de 04/04/1990. - Lei Complementar nº 01 de 11/12/2007 – Institui o Plano Diretor de Luiz Alves e dá outras providências. - Lei Complementar nº 12 de 05/06/2018 – Institui a Política Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências. - Decreto Municipal nº 154 de 03/10/2018 – Regulamenta a Política Municipal de Meio Ambiente, define normas do processo administrativo de fiscalização ambiental, e dá outras providências.
Massaranduba	Lei orgânica do município de Massaranduba de 02/04/1990.
Navegantes	- Lei orgânica do município de Navegantes de 05/04/1990. - Lei Complementar nº 55 de 22/07/2008 – Institui o Código Urbanístico, o Plano Diretor e estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, sistema viário, perímetro urbano e dá providências complementares.
São João do Itaperiú	- Lei orgânica do município de São João do Itaperiú de 14/12/1994. - Lei Municipal nº 433 de 13/11/2006 – Institui o Plano Diretor do município de São João do Itaperiú. - Lei Complementar nº 4 de 27/11/2006 – Institui o Código Municipal do Meio Ambiente. - Lei Complementar nº 3 de 27/11/2006 – Estabelece diretrizes para ocupação do solo.
Schroeder	- Lei orgânica do município de Schroeder de 29/11/2010. - Lei Complementar nº 80 de 24/11/2009 – Reestrutura o Plano Diretor Físico-Territorial de Schroeder e dá outras providências.
Tijucas	- Lei Ordinária nº 1513 de 19/11/1998 - Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências, alterada pela Lei Ordinária 2690/2017. - Lei Ordinária nº 1785 de 19/08/2003 - Dispõe sobre a proteção ao meio ambiente através de controle de destino de recipientes de vidros, plásticos e alumínio servidos no âmbito do município e dá outras providências. - Lei Ordinária nº 1796 de 14/10/2003 - Dispõe sobre a recepção de resíduos sólidos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente. - Lei Ordinária nº 2320 de 05/11/2010 - Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de Tijucas. - Lei Complementar nº 5 de 26/11/2010 – Dispõe sobre o Plano Diretor participativo do município de Tijucas e dá outras providências. - Lei Orgânica do município de Tijucas - SC de 09/05/2011. - Lei Complementar nº 10 de 20/12/2011 – Altera O § 1º, § 2º, § 3º e acrescenta O § 7º ao Art. 129 da Lei Complementar 5/2010, de 26 de novembro de 2010, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Tijucas e dá outras providências.

3.4 A Legislação Técnica Aplicável ao Empreendimento

Os empreendimentos de transmissão de energia do porte da futura LT 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, exigem diversas legislações e normativas técnicas pertinentes em nível federal, estadual e municipal.

Quadro 3.4-1: Legislação técnica aplicável ao empreendimento.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Portaria nº 3.214	08/06/1978	Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
Federal	ABNT NBR 7095	30/12/1981	Fixa as condições exigíveis das ferragens eletrotécnicas, usadas em linhas aéreas de transmissão e subestações de alta e extra alta tensões. Atualizada em 1998.
Federal	ABNT NBR 7107	30/12/1981	Estabelece os requisitos para aceitação e recebimento de cupilhas para conchas de engates concha e bola. Atualizada em 1988.
Federal	ABNT NBR 5908	30/03/1982	Fixa as condições exigíveis para cordoalhas de sete fios de aço zincados utilizadas em cabos para-raios, para uso em linhas de transmissão de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 8449	30/04/1984	Estabelece critérios para o dimensionamento de cabos para-raios para linhas aéreas de transmissão e de subtransmissão de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 7181	30/12/1984	Prescreve o método para análise granulométrica de solos, realizada por peneiramento ou por combinação de sedimentação e peneiramento.
Federal	ABNT NBR 5422	03/1985	Fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima, valor eficaz fase-fase, acima de 38 kV e não superior a 800 kV, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas.
Federal	ABNT NBR 9604	30/09/1986	Fixa as condições exigíveis para os procedimentos básicos na abertura de poço e trincheira bem como critérios de retirada de amostras deformadas e indeformadas de solo. Atualizada em 2016.
Federal	ABNT NBR 7109	30/06/1987	Padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis de unidades de isoladores de disco, classe b, com dialétricos de porcelana ou vidro temperado, para utilização em sistemas de corrente alternada, com tensão nominal maior que 1.000 V e frequência menor que 100 Hz, para uso externo. Atualizada em 2009.
Federal	ABNT NBR 6123	30/06/1988	Fixa as condições exigíveis na consideração das forças devidas à ação estática e dinâmica do vento, para efeitos de cálculo de edificações.
Federal	ABNT NBR 5460	30/04/1992	Define termos relacionados com sistemas elétricos de potência, explorados por concessionários de serviços públicos de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 12235	30/04/1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Federal	ABNT NBR 7229	30/09/1993	Fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de afluentes e lodo sedimentado.
Federal	ABNT NBR 13133	30/05/1994	Fixa as condições exigíveis para a execução de levantamento topográfico.
Federal	ABNT NBR 6502	30/09/1995	Define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra.
Federal	ABNT NBR 5349	28/02/1997	Especifica as características dos cabos nus de cobre mole, revestidos ou não, de seção circular, para fins elétricos.
Federal	ABNT NBR 9820	30/09/1997	Fixa as condições exigíveis para a coleta, acondicionamento e transporte de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem, para fins de engenharia geotécnica.
Federal	ABNT NBR 6484	28/02/2001	Prescreve o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solos, com SPT, cujas finalidades, para aplicações em engenharia civil.
Federal	ABNT NBR 14653- 01:2001	30/04/2001	Fixa as diretrizes para avaliação de bens.
Federal	ABNT NBR 8813	30/12/2001	Prescreve o método de verificação do poder desaguante de protetivos temporários contra corrosão sobre superfícies de aço.
Federal	Lei Complementar nº 116	31/07/2003	Dispõe sobre o imposto sobre serviços de qualquer natureza, de competência dos municípios e do Distrito Federal, e dá outras providências.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNT NBR 14653- 3:2004	31/05/2004	Detalha as diretrizes e padrões específicos de procedimentos para a avaliação de imóveis rurais.
Federal	ABNT NBR 5410	30/09/2004	Estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.
Federal	ABNT NBR ISSO 14.001	31/12/2004	Especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental
Federal	ABNT NBR 7276	29/07/2005	Fixa os critérios mínimos para sinalização de advertências em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, doravante designadas linhas ou LT, relativos à sua segurança física e operacional, bem como a de terceiros.
Federal	ABNT NBR 6535	29/08/2005	Fixa os critérios mínimos para sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica (LT), com vistas à segurança da inspeção aérea.
Federal	ABNR NBR 15237	29/07/2005	Estabelece os requisitos mínimos para as esferas de sinalização diurna utilizadas nas linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, doravante denominadas linhas ou LT.
Federal	ABNT NBR 15421	30/10/2006	Fixa os requisitos exigíveis para verificação da segurança das estruturas usuais da construção civil relativamente às ações de sismos e os critérios de quantificação destas ações e das resistências a serem consideradas no projeto das estruturas de edificações, relativamente a estas ações, quaisquer que sejam sua classe e destino, salvo os casos previstos em Normas Brasileiras específicas.
Federal	ABNT NBR 15415	30/10/2006	Estabelece a metodologia de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos de 50 Hz e 60 Hz para o público geral, ao redor das instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica de 1 kV.
Federal	ABNT NBR 5118	02/07/2007	Especifica os requisitos exigíveis para aceitação e/ou recebimento de fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos.
Federal	ABNT NBR 6756	02/07/2007	Especifica os requisitos exigíveis para aceitação e/ou recebimento de fios de aço zincados, utilizados na alma de cabos de alumínio e alumínio-liga
Federal	ABNT NBR 5356	17/12/2007	Especifica sobre os transformadores de potência. Atualizada em 2010.
Federal	ABNT NBR 7271	13/02/2009	Fixa as condições exigíveis para a fabricação, qualificação, aceitação e/ou recebimento de cabos de alumínio nus (CA), empregados para linhas elétricas aéreas.
Federal	ABNT NBR 6122	20/09/2010	Estabelece os requisitos a serem observados no projeto e execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil.
Federal	ABNT NBR 6547	21/10/2010	Define os termos relacionados a ferragens utilizadas em linhas aéreas de transmissão e de distribuição de energia elétrica.
Federal	ABNT NBR 14.653-2:2011	03/02/2011	Fornece os procedimentos para a avaliação de imóveis urbanos.
Federal	ABNT NBR 7108	15/09/2011	Vínculos de ferragens integrantes de isoladores de cadeia – padronização.
Federal	ABNT NBR 8451	07/12/2011	Estabelece os requisitos para a fabricação, ensaios, recebimento, manuseio, armazenagem e transporte de postes de concreto armado e protendido, de seção circular, quadrada, retangular ou duplo T, destinados ao suporte de redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica, ornamentais e de iluminação, e ramais de ligação de até 1 kV.
Federal	ABNT NBR 5472	25/07/2012	Define termos relacionados a isoladores para sistemas de potência, não sendo necessariamente aplicável a isoladores destinados a outras finalidades.
Federal	ABNT NBR 8985-1	21/03/2013	Especifica os requisitos de iluminação para locais de trabalho internos e os requisitos para que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho.
Federal	ABNT NBR 9893	27/02/2014	Aplica-se a cupilhas para pinos e parafusos de articulação, utilizados em isoladores ou em ferragens para redes aéreas de distribuição e linhas de transmissão de energia elétrica.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	ABNT NBR 6118	29/04/2014	Estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluindo aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais.
Federal	ABNT NBR 5032	15/10/2014	Especifica os isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1.000 V; isoladores de porcelana ou vidro para linhas aéreas e subestações de alta.
Federal	ABNT NBR 8664	13/01/2015	Estabelece os requisitos para sinalização de identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica, bem como, quando necessário, da sua faixa e/ou de seus acessos.
Federal	ABNT NBR 5681	27/10/2015	Estabelece os requisitos mínimos para o procedimento de controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residenciais, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada.
Federal	ABNT NBR 7180	30/03/2016	Especifica o método para a determinação do limite de plasticidade e para o cálculo do índice de plasticidade dos solos.
Federal	ABNT NBR 7182	29/09/2016	Especifica um método para determinação da relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente seca de solos, quando compactados, de acordo com os procedimentos especificados.
Federal	Decreto-Lei nº 3.365	21/06/1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.
Federal	Decreto nº 35.851	16/07/1954	Regulamenta o art. 151, alínea c, do Código de Águas (Decreto nº 26.643, de 10/07/1934).
Federal	Decreto nº 83.399	03/05/1979	Regulamenta o Capítulo III do Título IV do Código Brasileiro do Ar (Zonas de Proteção de Aeródromos, de Helipontos e de Auxílios à Navegação Aérea).
Federal	Decreto nº 84.398	16/01/1980	Dispõe sobre a ocupação de faixas de domínio de rodovias e terrenos de domínio público e travessias de hidrovias, rodovias e ferrovias, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 86.859	19/01/1982	Altera o Decreto nº 84.938 de 16/01/1980, que dispõe sobre ocupação de faixas de domínio de vias de transporte e de terrenos de domínio público, e a travessia de vias de transporte, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 1.717	24/11/1995	Estabelece procedimentos para prorrogação das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei nº 9.074/95.
Federal	Decreto nº 2.335	06/10/1997	Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Alterado pelo Decreto nº 2.364/97.
Federal	Decreto nº 2.364	05/11/1997	Altera o Decreto nº 2.335/97, que constitui a ANEEL.
Federal	Decreto nº 2.335	06/11/1997	Regulamenta as competências da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).
Federal	Decreto nº 4.541	23/12/2002	Regulamenta os Arts. 3º, 13º, 17º e 23º da Lei nº 10.438, de 26/04/2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) e a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE).
Federal	Decreto nº 5.081	14/05/2004	Regulamenta os Arts. 13º e 14º da Lei nº 9.648, de 27/05/1998, e o art. 23 da Lei nº 10.848, de 15/03/2004, que tratam do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).
Federal	Decreto nº 5.163	30/07/2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Alterado pelos Decretos 5.249/04, 5.271/04, 5.597/05, 5.911/06, 6.048/07, 6.210/07, 6.353/08, 7.129/10, 7.317/10 e 7.521/11.
Federal	Decreto nº 5.177	12/08/2004	Regulamenta os Arts. 4º e 5º da Lei 10.848/04, e dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Alterado pelo Decreto nº 6.353/08.
Federal	Lei nº 10.954	29/09/2004	Institui, no âmbito do Programa de Resposta aos Desastres, o Auxílio Emergencial Financeiro para atendimento à população atingida por

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
			desastres, residentes nos Municípios em estado de calamidade pública ou situação de emergência, dá nova redação ao § 2º do art. 26 da Lei nº 10.522, de 19/07/2002, ao art. 2º-A da Lei nº 9.604, de 05/02/1998, e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 5.249	20/10/2004	Dá nova redação ao inciso XI do § 2º do art. 1º do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 5.271	16/11/2004	Altera dispositivos do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 5.597	28/11/2005	Regulamenta o acesso de consumidores livres às redes de transmissão de energia elétrica e dá outras providências. Altera o § 8º do art. 71 do Decreto nº 5.163/04.
Federal	Decreto nº 5.911	27/09/2006	Estabelece procedimentos para prorrogação das concessões de uso do bem público dos empreendimentos de geração de energia elétrica de que trata o art. 17 da Lei 10.848/04. Altera o Decreto 5.163/04. Alterado pelo Decreto nº 7.317/10.
Federal	Decreto nº 6.048	27/02/2007	Altera os Arts. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.160	20/07/2007	Regulamenta os §§ 1º e 2º do Art. 23 da Lei nº 9.074/95, com vistas à regularização das cooperativas de eletrificação rural como permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.210	18/09/2007	Altera dispositivos do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 6.353	16/01/2008	Regulamenta a contratação de energia de reserva de que trata o § 3º do art. 3º. A Lei 10.848/04, altera o art. 44 do Decreto nº 5.163/04 e o art. 2º do Decreto nº 5.177/04.
Federal	Decreto nº 7.129	11/03/2010	Dá nova redação ao art. 54 do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica e o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Decreto nº 7.246	28/07/2010	Regulamenta a Lei nº 12.111/09, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional (SIN). Alterado pelo Decreto nº 7.355/10.
Federal	Decreto nº 7.317	28/09/2010	Dá nova redação aos Arts. 3º, 18, 24 e 27 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outra providência.
Federal	Decreto nº 7.355	05/11/2010	Acresce dispositivo ao Decreto nº 7.246/10, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados e as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional (SIN).
Federal	Decreto nº 7.521	08/07/2011	Dá nova redação aos Arts. 24, 36 e 40 do Decreto nº 5.163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 7.805	14/09/2012	Regulamenta a Medida Provisória nº 579/12, convertida na Lei 12.783/13, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências.
Federal	Decreto nº 7.891	23/01/2013	Regulamenta a Lei nº 12.783, de 11/01/2013, que dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária, e a Medida Provisória nº 605, de 23/01/2013.

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
Federal	Decreto nº 8.213	21/03/2014	Altera o Decreto nº 5.163, de 30/07/2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Federal	Lei nº 8.987	13/02/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal. Alterada pela Lei nº 9.074/95
Federal	Lei nº 9.074	07/07/1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. Altera a Lei 8.987/95. Alterada pelas Leis 9.648/98 e 10.848/04. Regulamentada, em parte, pelo Decreto nº 6.160/07.
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. Alterada pelas Leis 9.648/98, 10.438/02, 10.848/04 e 12.111/09.
Federal	Lei nº 9.427	26/12/1996	Regula e fiscaliza a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica
Federal	Lei nº 9.648	27/05/1998	Altera dispositivos das Leis nºs 9.074/95 e 9.427/96 e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias. Alterada pelas Leis nºs 10.438/02, 10.848/04 e 12.111/09.
Federal	Lei nº 10.438	26/04/2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica e dá nova redação às Leis nºs 9.427/96, 9.648/98 e 10.848/04.
Federal	Lei nº 10.848	15/03/2004	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Altera as Leis nºs 9.074/95, 9.427/96, 9.648/98 e 10.438/02. Alterada pela Lei nº 12.111/09.
Federal	Lei nº 11.934	05/05/2009	Dispõe sobre a exposição humana a campos elétricos e magnéticos.
Federal	Lei nº 12.111	09/12/2009	Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados; altera as Leis 9.074/95, 9.427/96, e 10.848/04; revoga dispositivos da Lei 9.648/98. Regulamentada pelo Decreto nº 7.246/10.
Federal	Lei nº 12.783	11/01/2013	Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nºs 10.438, de 26/04/2002, 12.111, de 09/12/2009, 9.648, de 27/05/1998, 9.427, de 26/12/1996, e 10.848, de 15/03/2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 04/03/1993.
Federal	Resolução ANEEL nº 265	11/06/2003	Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 351	11/11/1998	Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.
Federal	Resolução ANEEL nº 112	18/05/1999	Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.
Federal	Resolução ANEEL nº 281	01/10/1999	Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 066	22/02/2001	Estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões e as respectivas empresas usuárias das instalações.
Federal	Resolução ANEEL nº 249	06/05/2002	Estabelece critérios e procedimentos para a definição de encargos tarifários relativos à aquisição de energia elétrica e à contratação de capacidade de geração ou potência pela Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE) e dá outras providências.
Federal	Resolução ANEEL nº 259	09/06/2003	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações

ESFERA	INSTRUMENTO	DATA	LEGISLAÇÃO
			de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL nº 395/98.
Federal	Resolução ANEEL nº 022	12/12/2006	Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.
Federal	Resolução ANEEL nº 247	21/12/2006	Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão (CPST), Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão (CUST) e dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão (CCST) vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 279	11/09/2007	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados. Alterada pela Resolução Normativa ANEEL nº 486/12.
Federal	Resolução ANEEL nº 398	23/03/2010	Regulamenta a Lei nº 11.934, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.
Federal	Resolução ANEEL nº 020	18/06/2010	Aprova o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) Revisão.
Federal	Resolução ANEEL nº 486	08/05/2012	Altera a Resolução Normativa ANEEL nº 279/07.
Federal	Resolução ANEEL nº 616	23/03/2014	Estabelece disposições relativas à contratação de auditoria para os Programas de Eficiência Energética e de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.

4 Alternativas Locacionais e Tecnológicas

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

**LT 525|230|138 kV Joinville
Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados**

Outubro, 2019

SUMÁRIO

4	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	4-1
4.1	METODOLOGIA E CRITÉRIOS DO RELATÓRIO R3 DA ANEEL	4-2
4.2	METODOLOGIA E CRITÉRIOS ESTABELECIDOS.....	4-4
4.3	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	4-6
4.4	COMPARAÇÃO DAS TRÊS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	4-16
4.4.1	ACESSIBILIDADE E NECESSIDADE DE ABERTURA DE ESTRADAS DE ACESSO	4-17
4.4.2	EXTENSÃO E QUANTIDADE DE TORRES.....	4-19
4.4.3	INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	4-20
4.4.4	ZONAS DE ELEVADA DECLIVIDADE.....	4-21
4.4.5	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA	4-21
4.4.6	INTERFERÊNCIA EM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	4-22
4.4.7	INTERFERÊNCIA NA PAISAGEM E NA DINÂMICA REGIONAL DE USO E CONVERSÃO DO SOLO	4-25
4.4.8	ESTIMATIVA DE ÁREA COM COBERTURA VEGETAL	4-25
4.4.9	PROXIMIDADE COM ADENSAMENTOS POPULACIONAIS URBANOS E RURAIS	4-26
4.4.10	BENFEITORIAS INTERCEPTADAS	4-27
4.4.11	INTERFERÊNCIA EM TERRAS INDÍGENAS	4-27
4.4.12	INTERFERÊNCIA COM PROJETOS DE ASSENTAMENTO	4-30
4.4.13	INTERFERÊNCIA COM COMUNIDADES QUILOMBOLAS E TRADICIONAIS	4-30
4.4.14	INTERFERÊNCIA EM PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO	4-31
4.4.15	INTERFERÊNCIA EM PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E BELEZA CÊNICA	4-31
4.4.16	INTERFERÊNCIA EM CORPOS D'ÁGUA	4-36
4.4.17	PARALELISMO COM EMPREENDIMENTOS LINEARES EM OPERAÇÃO	4-37
4.4.18	INTERFERÊNCIA EM ÁREAS DE PROCESSOS MINERÁRIOS	4-38
4.4.19	INTERFERÊNCIA EM EMPREENDIMENTOS LINEARES JÁ INSTALADOS OU PLANEJADOS E CORREDORES DE INFRAESTRUTURA	4-38
4.5	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	4-39
4.5.1	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	4-41

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.3-1: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DA LT 525 KV JOINVILLE SUL - ITAJAÍ II (CS/CD).....	4-8
FIGURA 4.3-2: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DA LT 525 KV ITAJAÍ II - BIGUAÇU (CS/CD).	4-9
FIGURA 4.3-3: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DA LT 230 KV ITAJAÍ - ITAJAÍ II C1 E C2 (CS/CD).....	4-10
FIGURA 4.3-4: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O SECCIONAMENTO LT 230 KV JOINVILLE NORTE - JOINVILLE - SE JOINVILLE SUL.....	4-11
FIGURA 4.3-5: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA OS TRECHOS DOS SECCIONAMENTOS DA LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU (CD) E LT 525 KV CURITIBA - BLUMENAU (CD) - SE JOINVILLE SUL.	4-12
FIGURA 4.3-6: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA OS TRECHOS DOS SECCIONAMENTOS DA LT 230 KV BLUMENAU - JOINVILLE NORTE C1 E LT 230 KV BLUMENAU - JOINVILLE C1 PARA SE JOINVILLE SUL.....	4-13
FIGURA 4.3-7: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA OS TRECHOS DOS SECCIONAMENTO DA LT 230 KV BLUMENAU - JOINVILLE CD E LT 230 KV BLUMENAU - JOINVILLE NORTE CD PARA A SE JARAGUÁ DO SUL.....	4-14
FIGURA 4.3-8: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DO SECCIONAMENTO DA LT 138 KV ITAJAÍ FAZENDA - ITAJAÍ CD PARA A SE ITAJAÍ II.	4-15
FIGURA 4.3-9: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS PARA O TRECHO DO SECCIONAMENTO DA LT 138 KV CAMBORIÚ - MORRO DO BOI ITAJAÍ CD PARA A SE ITAJAÍ II.	4-16
FIGURA 4.4-1: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS PROPOSTAS.....	4-24
FIGURA 4.4-2: POSIÇÃO DAS 3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS EM RELAÇÃO AOS BENS TOMBADOS.	4-35
FIGURA 4.4-3: POSIÇÃO DAS ALTERNATIVAS EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO PROPOSTO PARA O CONJUNTO RURAL VALE DA LUZ.....	4-36

LISTA DE FOTOS

FOTO 4.4-1: CASA SCHIOCKET EM JARAGUÁ DO SUL UTM 22 J 681651/7074343.....	4-34
FOTO 4.4-2: CASA SCHIOCKET EM JARAGUÁ DO SUL UTM 22 J 681651/7074343.....	4-34
FOTO 4.4-3: CONJUNTO RURAL DE RIO DA LUZ EM JARAGUÁ DO SUL.	4-34
FOTO 4.4-4: CONJUNTO RURAL DE RIO DA LUZ EM JARAGUÁ DO SUL.	4-34
FOTO 4.4-5: VISTA DA ESTRADA DO CONJUNTO RURAL RIO DA LUZ.....	4-34

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1-1: TRECHO DO EMPREENDIMENTO E DELIMITAÇÕES CONSIDERADAS PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO R3.	4-3
TABELA 4.2-1: LARGURA DAS FAIXAS DE SERVIDÃO ADOTADAS.	4-5
TABELA 4.4-1: QUANTIDADE (N) DE RODOVIAS ATRAVESSADAS POR ALTERNATIVA DE TRAÇADO.	4-19
TABELA 4.4-2: EXTENSÃO DAS ALTERNATIVAS (KM).	4-19
TABELA 4.4-3: QUANTIDADE ESTIMADA DE TORRES.	4-20
TABELA 4.4-4: EXTENSÃO (KM) DOS INDICADORES DAS ÁREAS DE IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA SOBRE AS ALTERNATIVAS.	4-20
TABELA 4.4-5: EXTENSÃO INTERCEPTADA DAS ÁREAS IMPORTANTES PARA CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA (KM).	4-21
TABELA 4.4-6: EXTENSÃO EM ÁREAS DE DECLIVIDADE ACIMA DE 45% ATRAVESSADOS PELA FAIXA DE SERVIDÃO DAS ALTERNATIVAS (KM).	4-21
TABELA 4.4-7: EXTENSÃO DAS ALTERNATIVAS SOBRE APCBs DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA (KM).	4-21
TABELA 4.4-8: DISTÂNCIA DOS LIMITES DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM KM.	4-22
TABELA 4.4-9: INTERFERÊNCIA LINEAR NAS ZONAS DE AMORTECIMENTO INTERCEPTADAS.	4-23
TABELA 4.4-10: INTERFERÊNCIA LINEAR NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INTERCEPTADAS.	4-23
TABELA 4.4-11: EXTENSÃO DA LT SOBRE A COBERTURA VEGETAL E DINÂMICA DE USO E CONVERSÃO DO SOLO.	4-25
TABELA 4.4-12: EXTENSÃO DAS ALTERNATIVAS EM COBERTURA VEGETAL, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E RESERVAS LEGAL.	4-26
TABELA 4.4-13: INTERCEPTAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO DAS ALTERNATIVAS EM ÁREAS DE COBERTURA VEGETAL, APPS E RESERVAS LEGAIS.	4-26
TABELA 4.4-14: NÚMERO DE LOCALIDADE EM RAIOS DE ATÉ 10 KM.	4-26
TABELA 4.4-15: NÚMERO DE BENFEITORIAS INTERCEPTADAS PELAS FAIXAS DE SERVIDÃO.	4-27
TABELA 4.4-16: DISTÂNCIA DAS TERRAS INDÍGENAS DENTRO DE UM RAIOS DE 70 KM DAS ALTERNATIVAS.	4-28
TABELA 4.4-17: NÚMERO DE ASSENTAMENTOS E EXTENSÃO (KM) INTERCEPTADA DE PAS EM CADA ALTERNATIVA.	4-30
TABELA 4.4-18: COMUNIDADES QUILOMBOLAS (CQ) EXISTENTES NA AII DO EMPREENDIMENTO.	4-31
TABELA 4.4-19: EXTENSÃO DA ALTERNATIVA INTERCEPTADA PELAS ÁREAS DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO.	4-31
TABELA 4.4-20: QUANTIDADE DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E BENS TOMBADOS EM RELAÇÃO AOS RAIOS DE DISTÂNCIA EM CADA UMA DAS ALTERNATIVAS.	4-32
TABELA 4.4-21: BENS TOMBADOS PRÓXIMOS ÀS ALTERNATIVAS.	4-33
TABELA 4.4-22: QUANTIDADE E INTERFERÊNCIA, EM METROS, DE CORPOS HÍDRICOS TRANSPOSTOS PELAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	4-37
TABELA 4.4-23: EXTENSÃO EM PARALELO À LT (KM).	4-37
TABELA 4.4-24: INTERFERÊNCIA EM ÁREAS MINERÁRIAS.	4-38
TABELA 4.4-25: NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS LINEARES INTERCEPTADOS PELAS ALTERNATIVAS.	4-39
TABELA 4.5-1: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO.	4-40

LISTA DE QUADROS

QUADRO 4.3-1: PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DOS TRECHOS DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO AO RELATÓRIO R3.	4-7
QUADRO 4.4-1: CRITÉRIOS AVALIADOS DURANTE A COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.	4-17

4 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

O estudo de alternativas locacionais e tecnológicas de empreendimentos lineares, em especial de linhas de transmissão, permite a incorporação e a avaliação dos critérios socioambientais comparando-os com os critérios construtivos e de planejamento territorial em toda região de inserção do empreendimento, proporcionando a identificação e a diminuição de interferências negativas, riscos socioambientais e incertezas associadas as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

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

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

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

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

4.1 Metodologia e Critérios do Relatório R3 da ANEEL

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

- Relatório R1 - demonstração da viabilidade técnico-econômica e socioambiental;
- Relatório R2 - detalhamento técnico da alternativa de referência;
- Relatório R3 - caracterização e análise socioambiental do corredor selecionado para a implantação do empreendimento;
- Relatório R4 - definição dos requisitos do sistema circunvizinho de forma a se assegurar uma operação harmoniosa entre a nova obra e as instalações existentes e
- Relatório R5 - detalhamento da estimativa de Valores Indenizatórios para Regularização Fundiária.

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

Para elaboração dos relatórios de caracterização socioambiental do empreendimento foram contratadas as empresas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás); Centrais Elétricas S.A. (Eletrosul) no âmbito do Edital da EPE para a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Nesse item também serão apresentadas as metodologias utilizadas por ambas empresas na definição da diretriz preferencial do traçado dos seus respectivos trechos do projeto em tela.

Os estudos apresentados no Relatório R3 foram elaborados com base nos corredores e extensões indicados no Relatório R1 (Tabela 4.1-1). A análise integrada das caracterizações socioambientais, desse Relatório R3, visou definir as áreas mais adequadas ou favoráveis para implantação do empreendimento, minimizando as interferências e impactos ao meio ambiente, e na medida do possível, considerando os aspectos construtivos associados.

Tabela 4.1-1: Trecho do empreendimento e delimitações consideradas para elaboração do Relatório R3.

TRECHO	CORREDOR (km)	EXTENSÃO (km)
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	5	81,54
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II	5	9,91
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	5	63,46
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	5	38,76
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	5	43,16
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	5	5,62
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	5	5,62
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	5	37,85
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	5	38,01
SECC LT 230 kV Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	5	13,31

Fonte: ELETROBRAS (2017).

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

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

Na definição da diretriz preferencial da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados foram analisados os dados secundários e as informações levantadas durante a realização das atividades de campo. Assim, para a elaboração do produto, optou-se pela utilização das ferramentas de geoprocessamento, *software* ArcGIS® 10.3 para que pudessem ser confrontados os múltiplos planos de informação levantados.

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

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

- Vegetação e Uso do Solo: classes de vegetação, uso e ocupação do solo e cobertura vegetal passível de supressão;
- Pedologia: classes de solos;
- Cavidades: áreas com ocorrência de cavidades;
- Geologia: classes de Geologia;

- Declividade do terreno: indicação das declividades em graus do terreno;
- Rodovias: distâncias das rodovias e estradas;
- Áreas de Restrição dos Aeródromos: cones de aproximação de aeronaves;
- Processos Minerários: fases dos processos minerários de ocorrência no corredor;
- Áreas Protegidas: Unidades de Conservação (UCs), bem como informações referentes a TIs e às CQs;
- Áreas de Interesse Socioambiental: Áreas de Reserva Legal, Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs), Área de Importância para Aves (IBAs) e Projetos de Assentamentos Rurais (PAs).

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

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

4.2 Metodologia e Critérios Estabelecidos

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

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

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

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

- A escolha de diferentes estruturas (torres) para cada tipo de esforço atuante nos cabos (Capítulo 5 - Caracterização do Empreendimento), o que possibilita a alocação de vértices para o desvio de obstáculos socioambientais;
- O alteamento das torres, elevando os cabos condutores entre 19 m e 61,5 m de distância do solo, permitindo a manutenção da vegetação nativa de porte considerável dentro da faixa de servidão (prevista para variar entre 40 m e 71 m de largura);
- O aumento dos vãos entre torres para a redução de intervenção em áreas sensíveis (a média do vão é de 500 m, mas pode chegar à mais de 700 m em situações específicas);
- A introdução de estruturas mais leves e modernas, como é o caso da torre estaiada tipo Suspensão Leve (CAEL, JMEL, JREL, JAEL e T5EL), que deverão ser aplicadas na maioria dos casos, reduzindo o peso sobre os solos.

Uma outra aplicação do termo “tecnológico” se dá quanto a largura da faixa de servidão, que é definida de forma a garantir a segurança da população e o bom funcionamento da LT e estruturas associadas. Para isso, são consideradas a tensão da linha (kV), a quantidade de energia a ser transportada e as condições climáticas do local, entre outros critérios. Tradicionalmente, quanto maior a “quantidade” de energia a ser transportada em uma LT, maior será a largura da sua faixa de servidão (Tabela 4.2-1).

Tabela 4.2-1: Largura das faixas de servidão adotadas.

ESTRUTURAS	FAIXA DE SERVIDÃO
LT 525 kV CS Joinville Sul - Itajaí II	62 m
LT 525 kV CD Joinville Sul - Itajaí II	70 m
LT 525 kV CS Itajaí II - Biguaçu	61 m
LT 525 kV CD Itajaí II - Biguaçu	70 m
SECC LT 525kV Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	71 m
SECC em CD da LT 525kV Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	71 m
LT 230 kV CS Itajaí - Itajaí II C1 e C2	40 m
LT 230 kV CD Itajaí - Itajaí II C1 e C2	45 m
SECC em CD da LT 230 kV Blumenau - Joinville - SE Joinville Sul	45 m
SECC em CD da LT 230 kV Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	45 m
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte - SE Joinville Sul	45 m
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	45 m
SECC LT 230 kV Joinville Norte - Joinville - SE Joinville Sul	45 m
SECC LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí - SE Itajaí II	45 m
SECC LT 138 kV Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	45 m

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

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

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

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

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

Os dados primários coletados em campo que subsidiaram a caracterização ambiental da área de inserção do empreendimento, assim como os dados de topografia, engenharia e fundiário que possuem maior detalhamento das informações, não foram utilizados para definição da melhor alternativa, visto que tais dados somente foram elaborados e estudados para alternativa selecionada. Essas informações foram utilizadas para refinar a alternativa selecionada, auxiliando na microlocalização do projeto e na definição do tipo das estruturas que serão utilizadas, com o objetivo de mitigação dos impactos.

4.3 Alternativas Locacionais

Com base na metodologia apresentada no item 3.2 Metodologia e Critérios Estabelecidos, deste Capítulo, foram estudadas três alternativas locais para implantação do empreendimento com as nomenclaturas e descrições, a seguir.

Alternativa 1: Esta alternativa locacional é apresentada no Relatório R3 como a preferencial para implantação do empreendimento, onde por meio do resultado da Análise Integrada dos Aspectos Socioambientais, em um corredor de 10 km, definiu-se a localização da alternativa de instalação da LT, tendo por base o Relatório EPE-DEE-RE-132/2015-rev1 - "Estudo de Atendimento ao Estado de Santa

Catarina: Regiões Norte e Vale do Itajaí", disponibilizado pela EPE. Assim, o Relatório R3 mapeou as áreas de maior ou menor sensibilidade, permitindo a identificação dos locais com maior complexidade e dificuldade, sob a ótica socioeconômica e ambiental.

Alternativa 2: Essa alternativa foi elaborada com o intuito de reduzir a extensão do traçado do R3. Foi levado em consideração durante a sua elaboração os dados espaciais de restrições ambientais ao longo da área de inserção do empreendimento, tais como: as unidades de conservação, áreas ocupadas por comunidades tradicionais, sítios arqueológicos, áreas/bens tombadas, cavidades naturais e manchas urbanas.

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

A seguir são listadas algumas das principais interferências identificadas em cada um dos trechos da LT que guiaram as alterações do traçado em relação ao Relatório R3 (Quadro 4.3-1), e com base nesse desvios foram feitos os demais ajustes que levaram a concepção final do traçado.

Quadro 4.3-1: Principais alterações dos trechos do empreendimento em relação ao Relatório R3.

TRECHOS DA LT	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	Buscou-se desviar das Terras Indígenas.	Buscou-se um caminho alternativo devido à problema com fundiário.
SECC LT 230 kV Joinville Norte - Joinville para SE Joinville Sul	Buscou-se um caminho mais curto.	Manteve-se igual
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	Buscou-se desviar de benfeitorias.	Buscou-se uma alternativa com menor supressão de vegetação.
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	Foi adicionado (não havia no R3).	Buscou-se uma alternativa com menor supressão de vegetação.
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	Buscou-se desviar das Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas.	Buscou-se uma alternativa com menor supressão de vegetação.
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 para SE Joinville Sul	Buscou-se maior distanciamento das Terras Indígenas.	Buscou-se desviar das Unidades de Conservação.
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 para SE Joinville Sul	Buscou-se maior distanciamento das Terras Indígenas.	Buscou-se desviar das Unidades de Conservação.
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para SE Joinville Sul	Buscou-se um caminho mais curto.	Manteve-se igual.
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para SE Joinville Sul	Buscou-se um caminho mais curto.	Manteve-se igual.
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para SE Jaraguá do Sul	Buscou-se desviar do Conjunto Rural Rio da Luz	Buscou-se um caminho mais curto e aproveitar o paralelismo de outro trecho.
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para SE Jaraguá do Sul	Buscou-se desviar do Conjunto Rural Rio da Luz.	Buscou-se um caminho mais curto e otimizado com o paralelismo de outro trecho existente.

TRECHOS DA LT	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
SECC LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II	Foi adicionado (não havia no R3).	Buscou-se uma alternativa com menor supressão de vegetação.
SECC LT 138 kV Itajaí fazenda para SE Itajaí II	Foi adicionado (não havia no R3).	Buscou-se uma alternativa com menor supressão de vegetação.

A Figura 4.3-1 e a Figura 4.3-9 apresentam as alternativas locais separadas por trecho. Vale ressaltar que o Projeto Básico da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, apresenta dois seccionamentos que não foram contemplados no Relatório R3, por isso não foi possível realizar a comparação desses trechos, são eles: SECC. LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II e SECC. LT 138 kV Itajaí fazenda - SE Itajaí II.

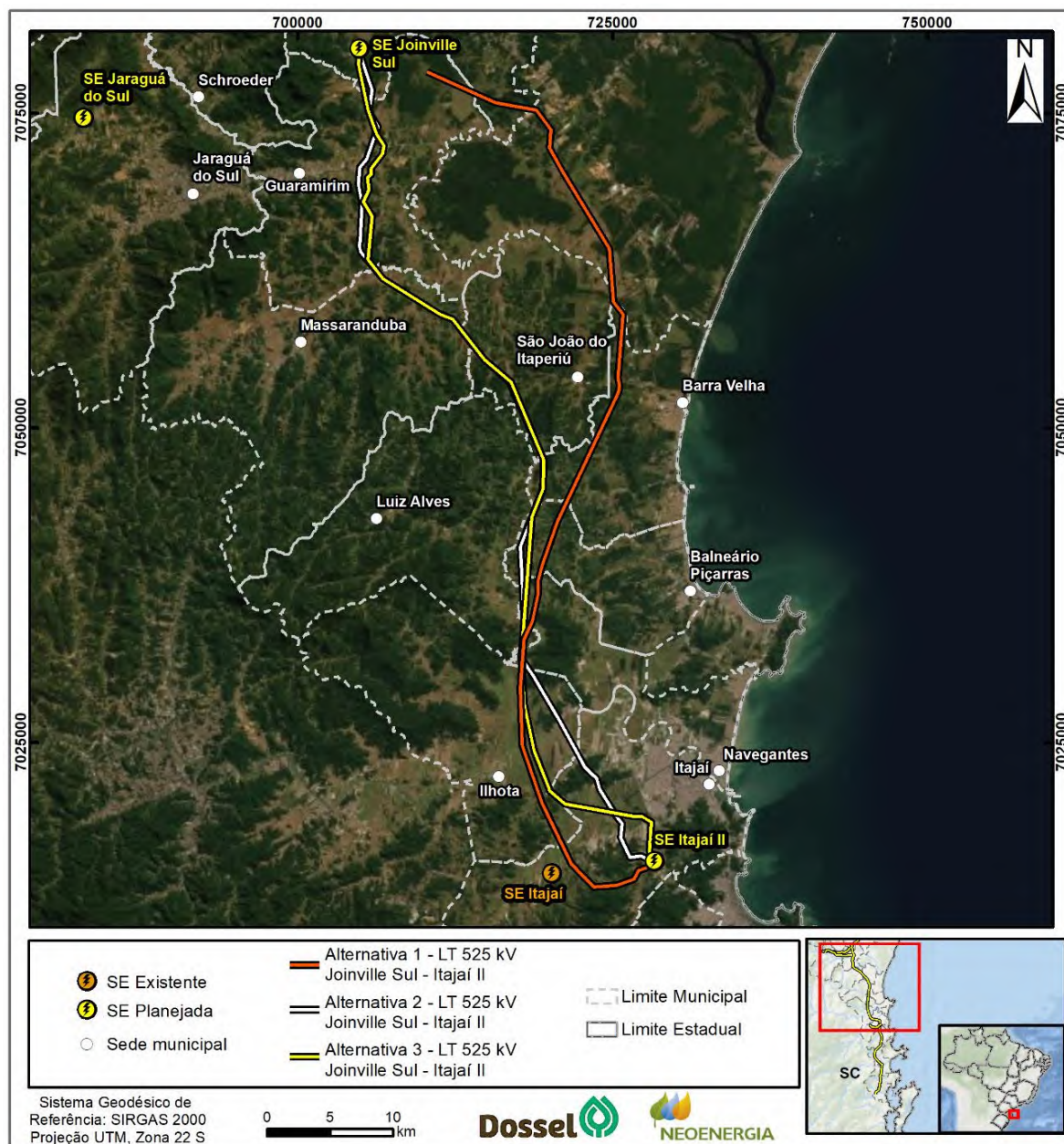


Figura 4.3-1: Alternativas locais propostas para o trecho da LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II (CS/CD).

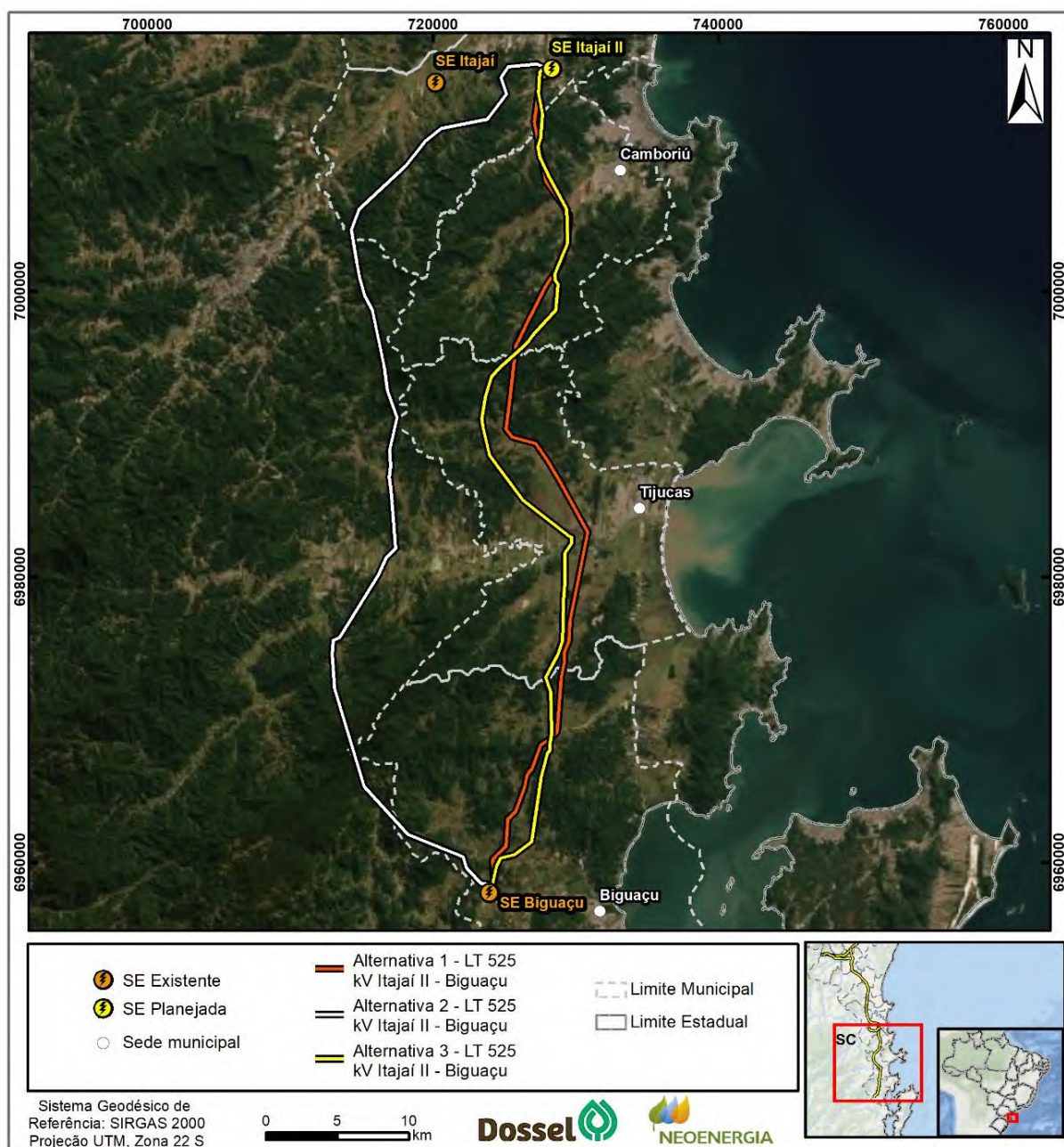


Figura 4.3-2: Alternativas locais propostas para o trecho da LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu (CS/CD).

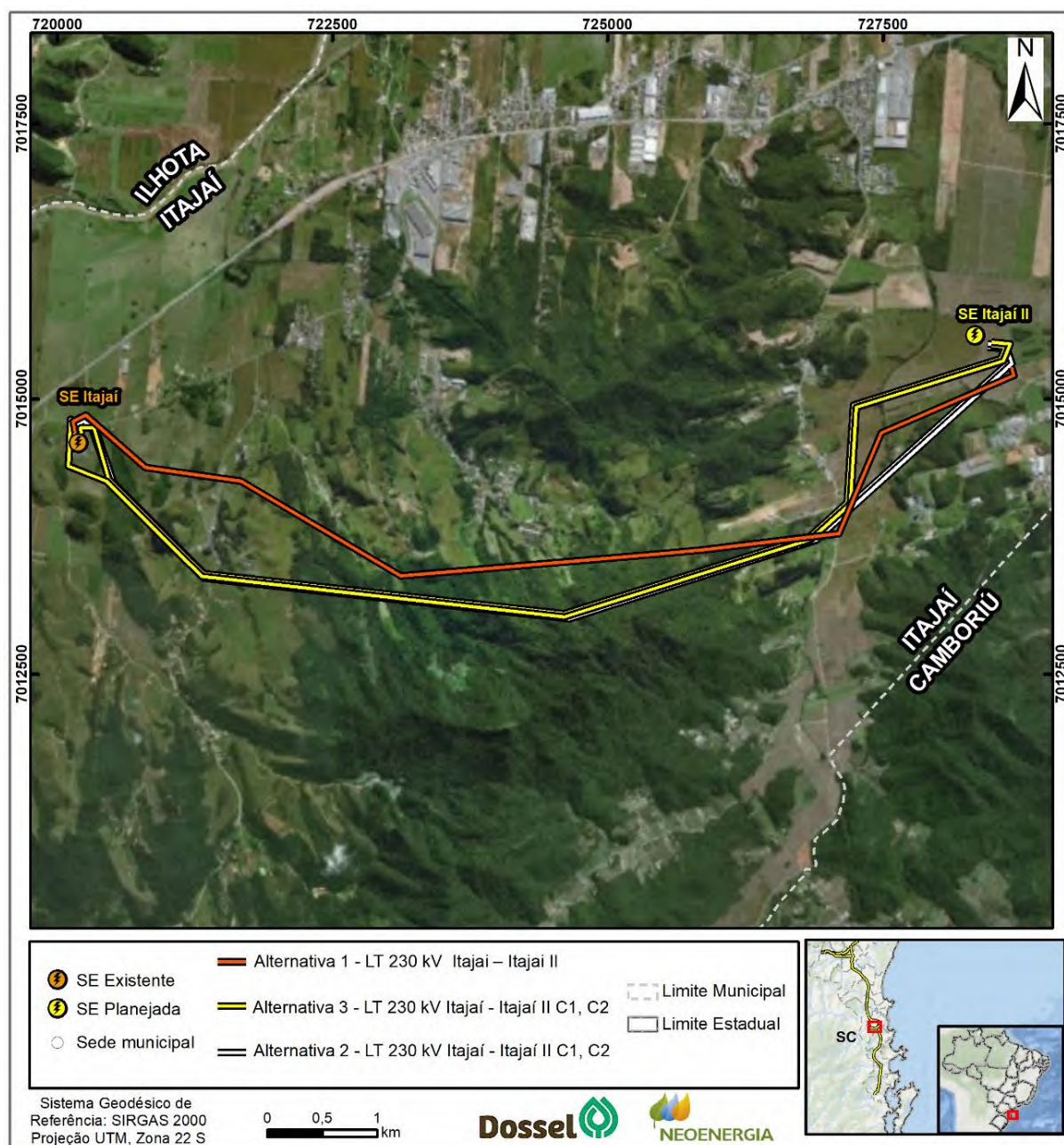


Figura 4.3-3: Alternativas locais propostas para o trecho da LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1 e C2 (CS/CD).

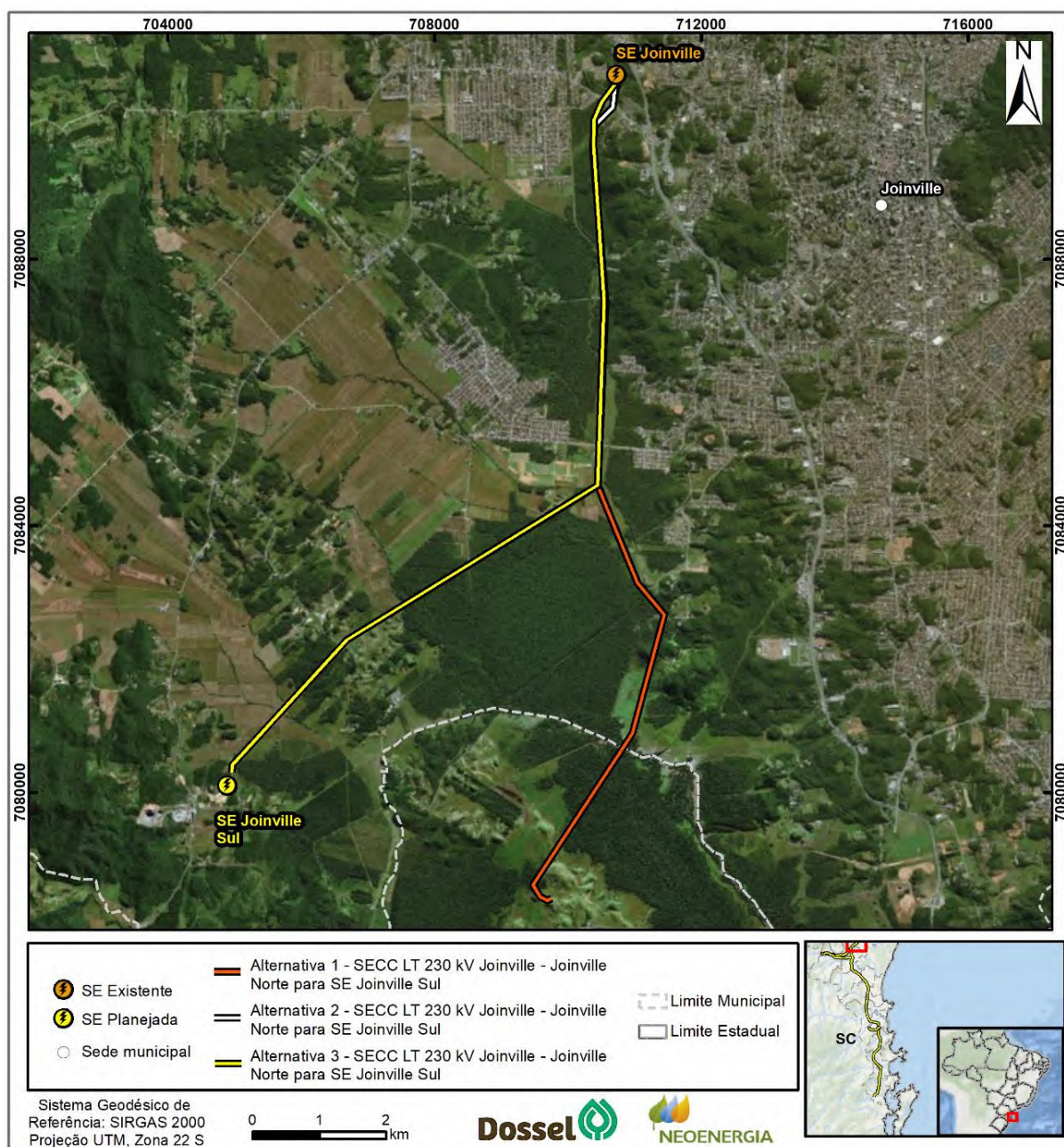


Figura 4.3-4: Alternativas locais propostas para o Seccionamento LT 230 kV Joinville Norte - Joinville - SE Joinville Sul.

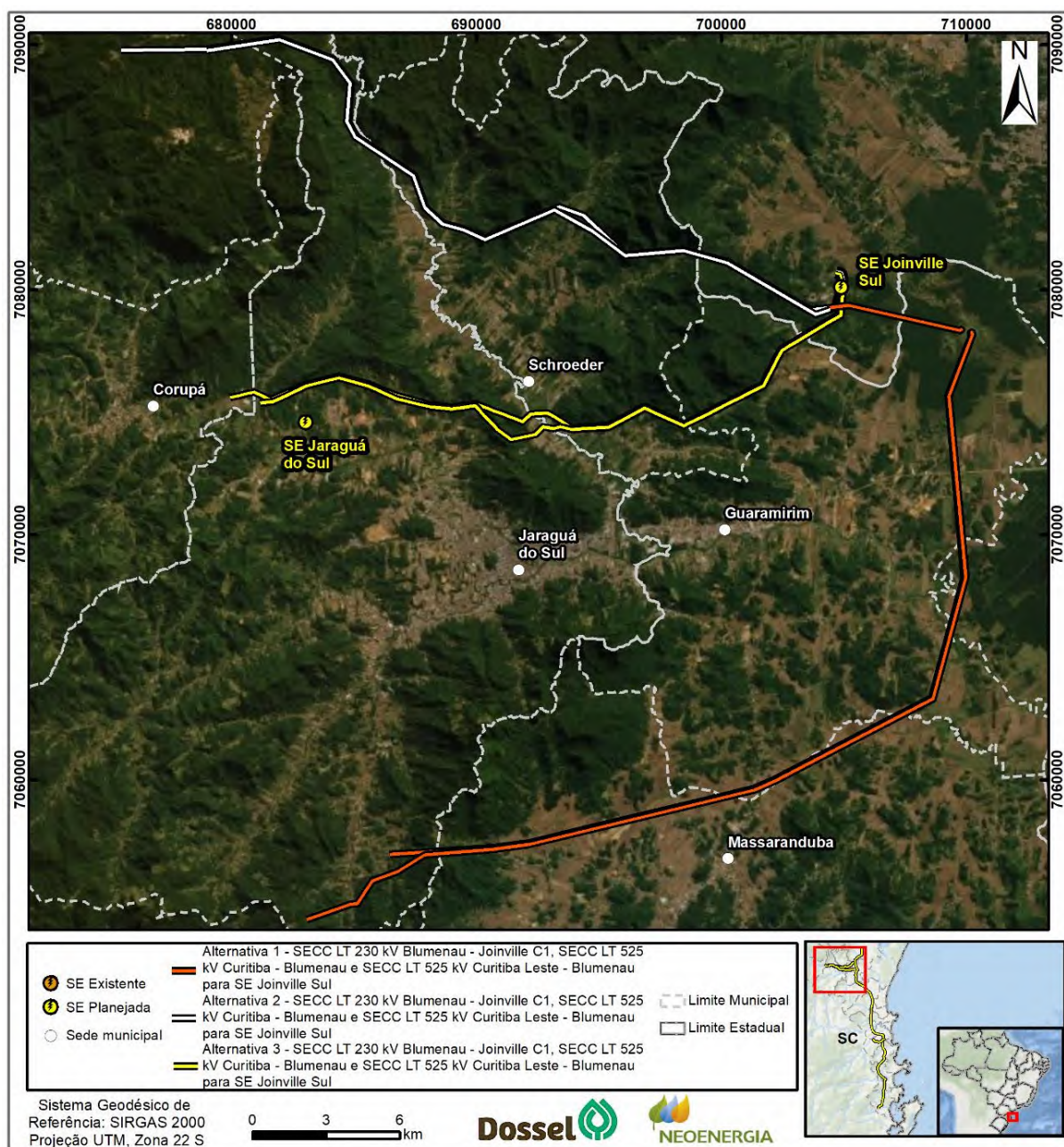


Figura 4.3-5: Alternativas locais propostas para os trechos dos sectionamentos da LT 525 kV Curitiba - Blumenau (CD) e LT 525 kV Curitiba - Blumenau (CD) - SE Joinville Sul.

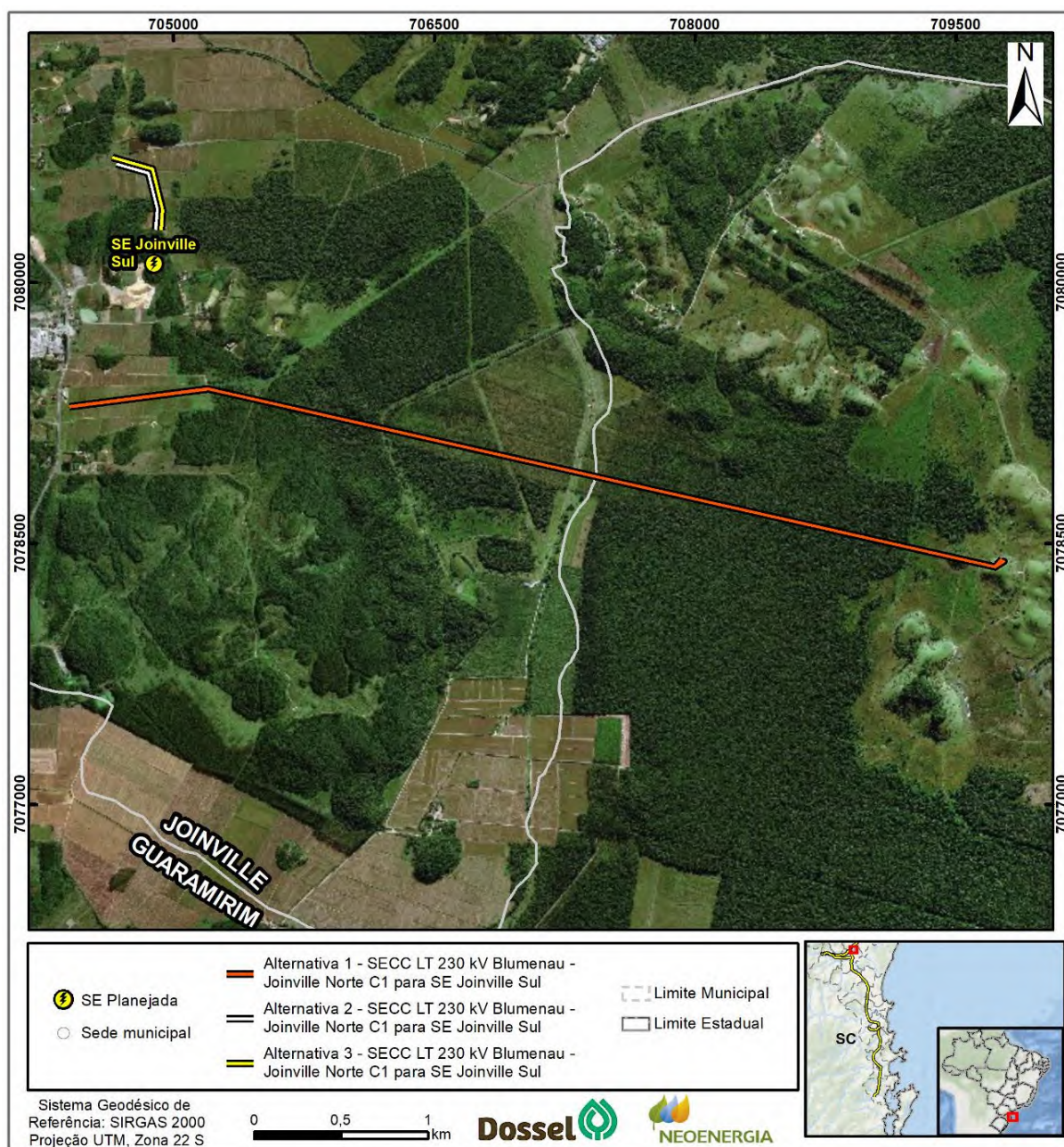


Figura 4.3-6: Alternativas locais propostas para os trechos dos seccionamentos da LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 e LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para SE Joinville Sul.

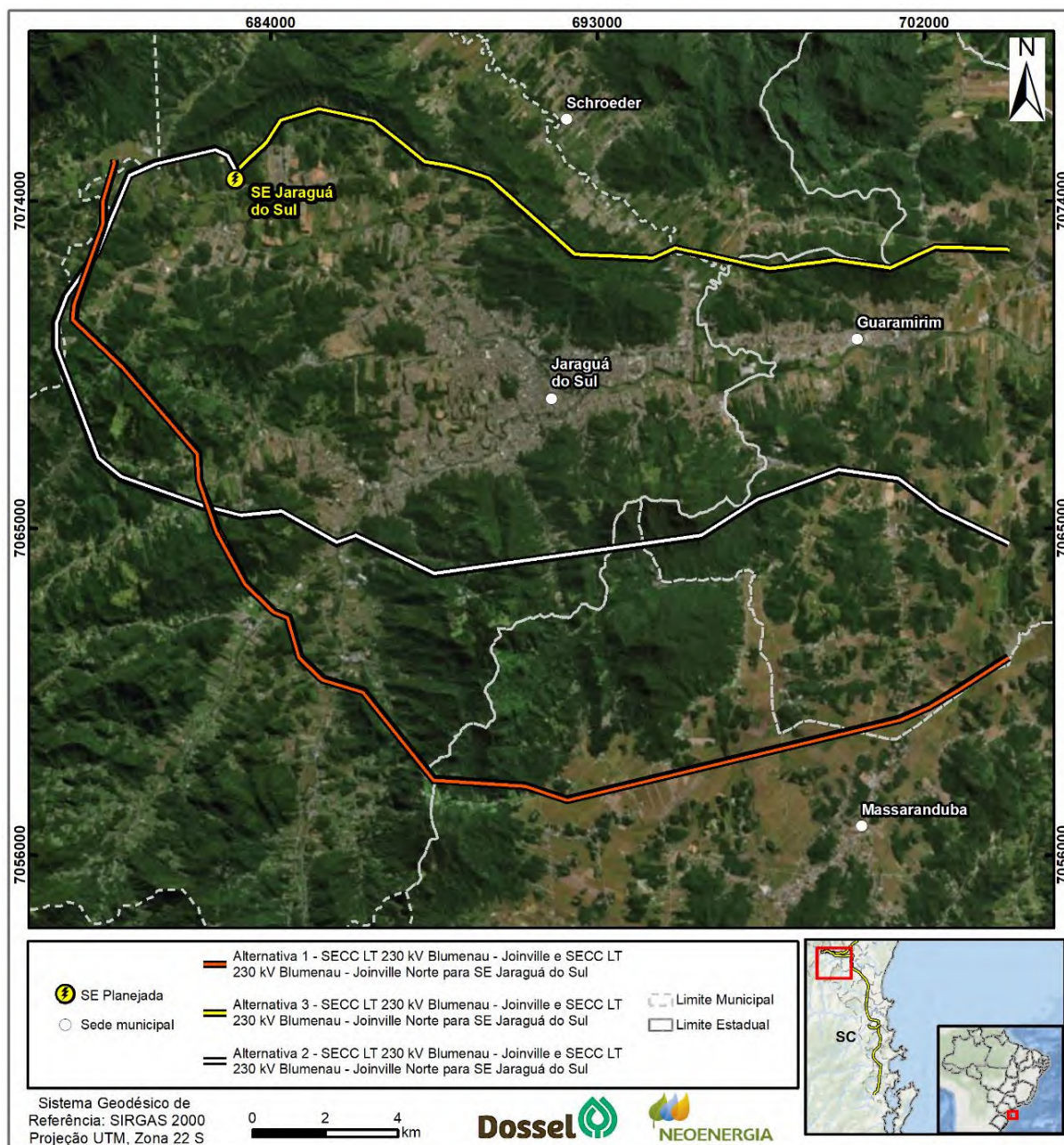


Figura 4.3-7: Alternativas locais propostas para os trechos dos seccionamento da LT 230 kV Blumenau - Joinville CD e LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte CD para a SE Jaraguá do Sul.

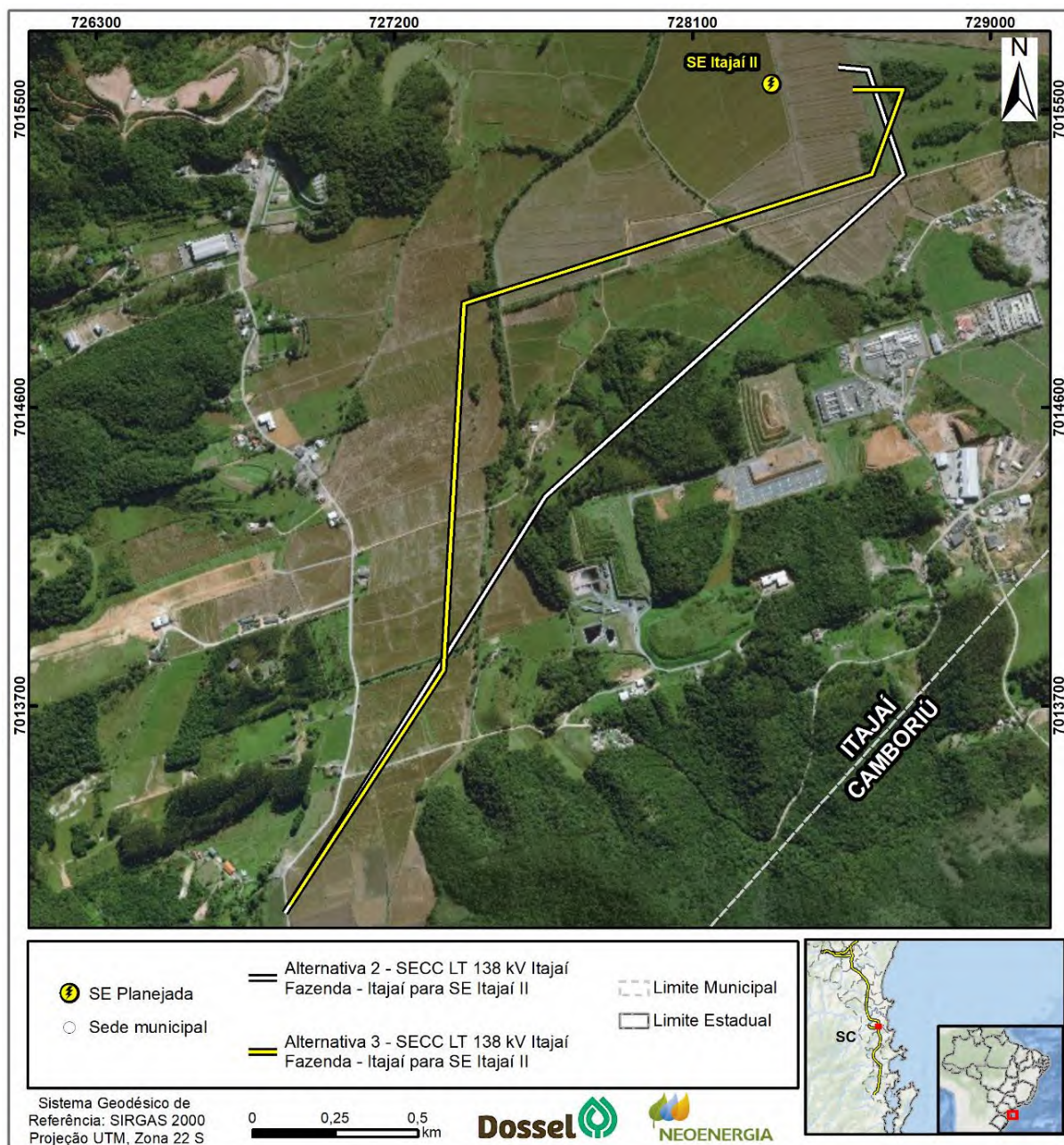


Figura 4.3-8: Alternativas locais propostas para o trecho do seccionamento da LT 138 kV Itajaí fazenda - Itajaí CD para a SE Itajaí II.

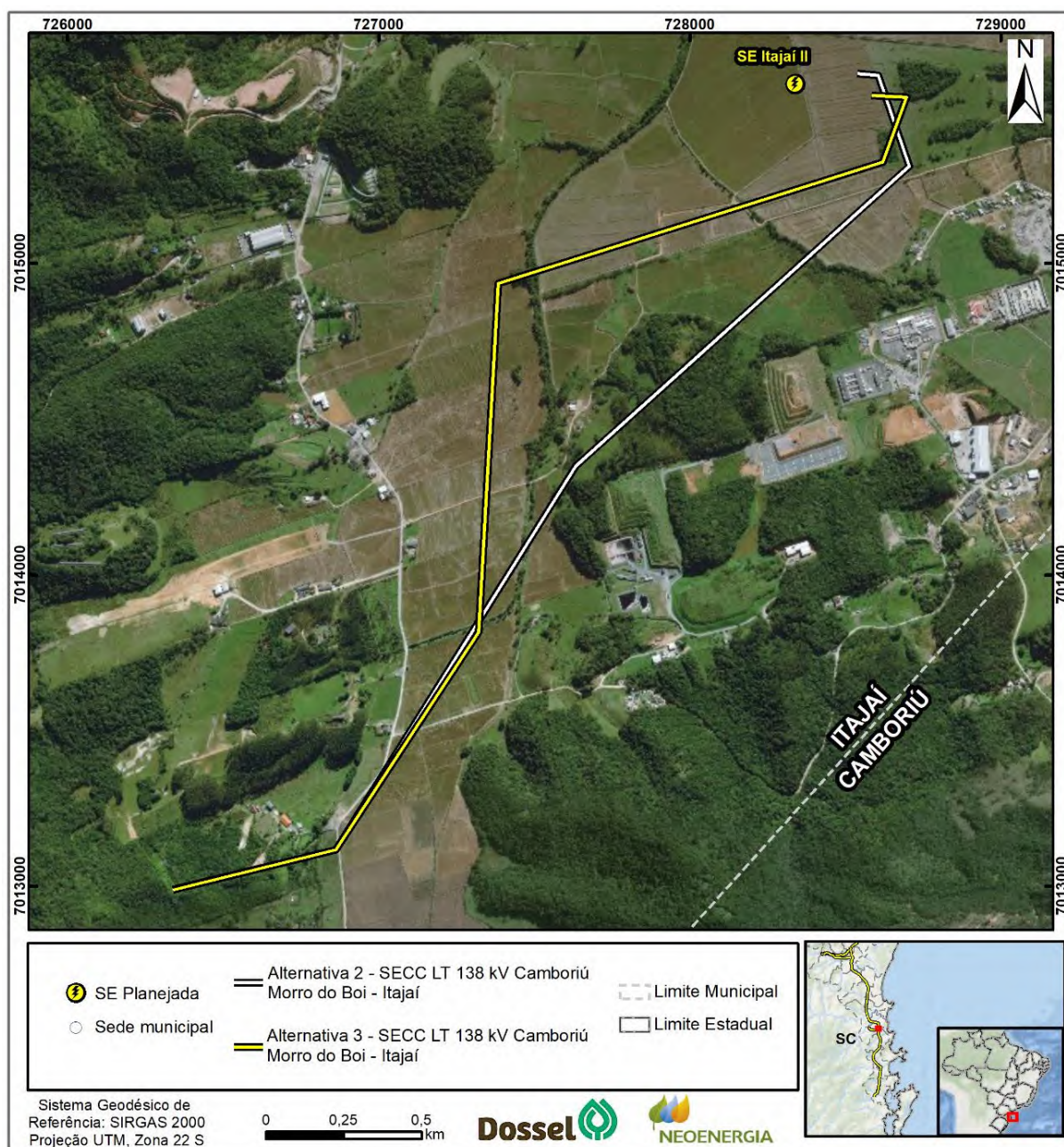


Figura 4.3-9: Alternativas locais propostas para o trecho do seccionamento da LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi Itajaí CD para a SE Itajaí II.

4.4 Comparação das Três Alternativas de Traçado

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

Quadro 4.4-1: Critérios avaliados durante a comparação das alternativas.

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

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

4.4.1 Acessibilidade e Necessidade de Abertura de Estradas de Acesso

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

Assim, a quantidade de rodovias e acessos existentes que tem interseção com a diretriz de cada alternativa locacional foi contabilizada, sendo a alternativa com mais interseção a que recebeu menor pontuação, para esse tema, por gerar menos interferência e necessidade de aberturas de novas vias e acessos. Vale ressaltar que as alternativas estudadas podem interceptar as rodovias mais de uma vez.

Para essa avaliação foram analisados os dados disponíveis pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2004) para visualização e análise do sistema viário existente, conforme resultados apresentados na Tabela 4.4-1.

Tabela 4.4-1: Quantidade (n) de rodovias atravessadas por alternativa de traçado.

RODOVIAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Caminho	45	69	81
Estrada	85	65	84
Rodovia federal	7	4	3
Rodovia estadual	8	9	13
Trilha	29	25	24
Total	174	172	205

Fonte: EPAGRI, 2004.

Assim, a alternativa 3, que é a escolhida para a implantação do empreendimento, possui 205 vias de acesso já estabelecidas e ainda cabe esclarecer que se estima a abertura de 86 novos acessos, de acordo com o levantamento realizado em campo durante as atividades de abertura de picada pela equipe de topografia, conforme apresentado no APÊNDICE IV Caderno de Mapas: Mapa 20 - Acessos.

4.4.2 Extensão e Quantidade de Torres

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

Na mesma proporção que cresce a extensão da alternativa, crescem também os impactos diretos, envolvendo aumento no número de vértices e de torres. A Tabela 4.4-2 a seguir indica a extensão das alternativas, por trecho, e a Tabela 4.4-3, por sua vez, estima a quantidade de torres, considerando a distância média entre elas, apresentada na coluna de vão médio.

Tabela 4.4-2: Extensão das Alternativas (km).

TRECHO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	9,91	10,36	10,51
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	0,00	10,42	10,92
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	63,46	73,49	65,25
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	81,54	75,76	78,15
SECC LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II	0,00	3,81	4,13
SECC LT 138 kV Itajaí fazenda - SE Itajaí II	0,00	3,36	3,67
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	38,01	38,88	23,55
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	5,62	0,57	0,54
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	37,85	39,08	23,54
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	5,62	0,52	0,55
SECC LT 230 kV Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	13,31	13,29	13,23
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	38,76	35,84	27,81
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	43,16	32,39	28,70
Total	337,26	337,77	290,55

Fonte: Neoenergia e Dossel, 2019.

Tabela 4.4-3: Quantidade estimada de torres.

TRECHO	VÃO MÉDIO (m)	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	500	24	25	21
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	500	0	25	22
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	500	135	156	130
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	500	164	162	156
SECC LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II	500	0	10	8
SECC LT 138 kV Itajaí fazenda - SE Itajaí II	500	0	9	7
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	500	80	85	47
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	500	14	4	1
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	500	78	83	47
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	500	14	4	1
SECC LT 230 kV Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	500	31	29	26
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	500	80	75	56
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	500	91	70	57
Total	500	711	737	581

Fonte: Neoenergia e Dossel, 2019.

4.4.3 Interferência em áreas de importância biológica

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

Foram estimadas as adversidades impostas para cada alternativa, considerando a extensão do traçado dentro das áreas de ecossistemas raros e relevantes dos fragmentos florestais com base nos dados do Probio (2017) e Mapbiomas (2017), conforme demonstrado na Tabela 4.4-4.

Outro indicador de importância biológica se dá pelo reconhecimento dos sítios de reprodução e descanso identificados nas rotas de aves migratórias, endêmicas e ameaçadas de extinção também chamados de Áreas de Importância para Aves (do inglês, *Important Bird Area* - IBA). Dessa forma, a análise considerou que quanto menor a interceptação com a IBA, mais favorecida é a Alternativa (Tabela 4.4-5). Essas informações foram consultadas no SAVE Brasil (2009).

Tabela 4.4-4: Extensão (km) dos indicadores das áreas de importância biológica sobre as alternativas.

INDICADORES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Ecossistemas raros ou relevantes - (Mata Atlântica) (km)	56,50	156,08	100,29

Fonte: PROBIO/MMA, 2007 e Mapbiomas, 2017.

Tabela 4.4-5: Extensão interceptada das Áreas Importantes para Conservação da Avifauna (km).

ÁREAS IMPORTANTES PARA AVIFAUNA	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
IBA SC02	1,79	1,79	1,79

Fonte: SAVE Brasil, 2009.

4.4.4 Zonas de Elevada Declividade

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

Para estimativa de interferência em área de elevada declividade, foi usada a extensão de travessia das alternativas sobre declividades acima de 45%, tendo estas feições sido extraídas do processamento da imagem ALOS PALSAR da *Alaska Satellite Facility* (UAF, 2011). O resultado é apresentado na Tabela 4.4-6.

Tabela 4.4-6: Extensão em áreas de declividade acima de 45% atravessados pela faixa de servidão das Alternativas (km).

DECLIVIDADE ACIMA DE 45%	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Extensão	0,45	0,65	0,03

Fonte: UAF - Alaska Satellite Facility, 2011.

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

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

Foram estimadas as adversidades impostas por cada alternativa locacional estudada, considerando a extensão do traçado dentro dessas áreas. A avaliação foi ponderada na subdivisão das áreas por Grau de Importância a partir das informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019). Na Tabela 4.4-7 é apresentada a extensão, por Grau de Importância, da APCB identificada e afetada pelas alternativas locais estudadas para a implantação do empreendimento.

Tabela 4.4-7: Extensão das Alternativas sobre APCBs da Biodiversidade Brasileira (km).

APCB	GRAU DE IMPORTÂNCIA	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
MA053	Muito Alta	22,95	87,15	35,79

Fonte: MMA, 2019.

4.4.6 Interferência em Áreas Legalmente Protegidas

A avaliação da interferência das Alternativas em áreas legalmente protegidas foi realizada considerando as diferentes categorias definidas como Unidade de Conservação (UC) pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000, e suas respectivas delimitações cartográficas, disponibilizadas nas bases digitais do ICMBio/MMA, apesar do Art. 5º da Resolução CONAMA nº 428/2010 considerar apenas as UCs a menos de 5 Km de distância da diretriz principal da LT. Na Tabela 4.4-8 foram listadas as localizadas próximas da diretriz dos traçados das alternativas estudadas.

Para a análise das alternativas foi considerada a extensão da interferência na Zona de Amortecimento (ZA) e/ou na Unidades de Conservação interceptadas pelo empreendimento (Tabela 4.4-9, Tabela 4.4-8 e Figura 4.4-1). Quanto menor a extensão interceptada, melhor qualificada é a alternativa, logo ela receberá a menor pontuação quanto as interferências.

Tabela 4.4-8: Distância dos limites das Unidades de Conservação em km.

DISTÂNCIA DAS UCS PARA AS ALTERNATIVAS			
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
APA Anhatomirim	9,10	13,17	9,26
APA Ambiental do Brilhante	7,21	0,24	6,86
APA Estadual da Serra da Esperança	171,96	164,96	172,15
APA Represa Alto Rio Preto	36,84	36,18	39,65
APA Rio dos Bugres	27,39	25,94	28,02
APA Rio Vermelho/Humboldt	4,99	0,00	4,78
APA Serra Dona Francisca	4,54	4,33	4,33
ARIE da Serra do Tigre	169,35	161,15	169,46
ARIE do Morro do Iririú	5,79	5,79	5,79
Estação Ecológica do Bracinho	12,45	1,69	9,15
FLONA de Ibirama	51,58	59,79	65,39
FLONA de Três Barras	109,08	102,80	109,36
Floresta Estadual de Santana	161,05	153,82	161,19
Parque Estadual de Santa Clara	289,30	281,12	289,42
Parque Nacional da Serra do Itajaí	24,34	18,59	24,22
Parque Natural Municipal Caminho do Peabiru	3,42	11,51	11,46
Parque Natural Municipal da Caieira	8,57	8,58	8,59
Parque Natural Municipal de Navegantes	13,61	10,60	10,52
Parque Natural Municipal do Atalaia	7,17	6,99	6,12
Parque Natural Municipal Freymund Germer	16,36	26,97	36,30
Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/SIBARA	3,96	3,65	1,43
Parque Natural Municipal Morro do Baú	11,31	10,90	11,17
Parque Natural Municipal Morro dos Stinghen	4,96	1,03	7,44
Parque Natural Municipal Serra de São Miguel	4,82	7,08	3,51
RDS da Ilha do Morro do Amaral	10,99	11,02	11,01

DISTÂNCIA DAS UCS PARA AS ALTERNATIVAS			
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Refúgio de Vida Silvestre de Itapema	1,87	11,63	1,56
Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão	259,34	253,10	259,80
Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	38,83	42,85	48,38
RPPN Ano Bom	10,61	2,70	9,49
RPPN Bio Estação Águas Cristalinas	23,29	14,18	23,09
RPPN Brava Beach Internacional	6,15	6,08	6,02
RPPN Caetezal	18,89	14,55	18,86
RPPN Chácara Edith	14,54	2,94	13,70
RPPN Emilio Fiorentino Battistella	14,58	13,86	14,85
RPPN Estadual Cartonagem Batistense	21,78	13,43	20,18
RPPN Grutinha	23,06	9,20	21,22
RPPN Heinz Bahr	24,44	9,72	23,84
RPPN Jorge Luiz Orsi	22,27	9,73	20,47
RPPN Normando Tedesco	6,55	6,54	6,63
RPPN Parque Ecológico Artex	21,99	23,33	22,74
RPPN Pinheirinho 23	19,65	4,73	19,31
RPPN Reserva BugerKopf	28,24	23,37	28,16
RPPN Reserva do Caraguatá I	11,09	1,82	11,46
RPPN Reserva do Caraguatá II	12,33	5,53	12,42
RPPN Reserva do Caraguatá III	11,96	3,81	12,27
RPPN Santuário Rã-Bugio I	4,97	2,28	1,40
RPPN Santuário Rã-Bugio II	4,75	2,28	1,63

Tabela 4.4-9: Interferência linear nas Zonas de Amortecimento interceptadas.

EXTENSÃO INTERCEPTADA PELAS ALTERNATIVAS			
ZONA DE AMORTECIMENTO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/Sibara	0,00	0,00	3,89
Estação Ecológica do Bracinho	0,00	13,98	0,00
Parque Natural Municipal Morro dos Stinghen	0,00	14,22	0,00
TOTAL	0,00	28,20	3,89

Fonte: ICMBIO, 2019 e WWF, 2019.

Tabela 4.4-10: Interferência linear nas Unidades de Conservação interceptadas.

EXTENSÃO INTERCEPTADA PELAS ALTERNATIVAS			
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
APA Rio Vermelho/Humboldt	0,00	6,93	0,00

Fonte: SNUC, 2019.

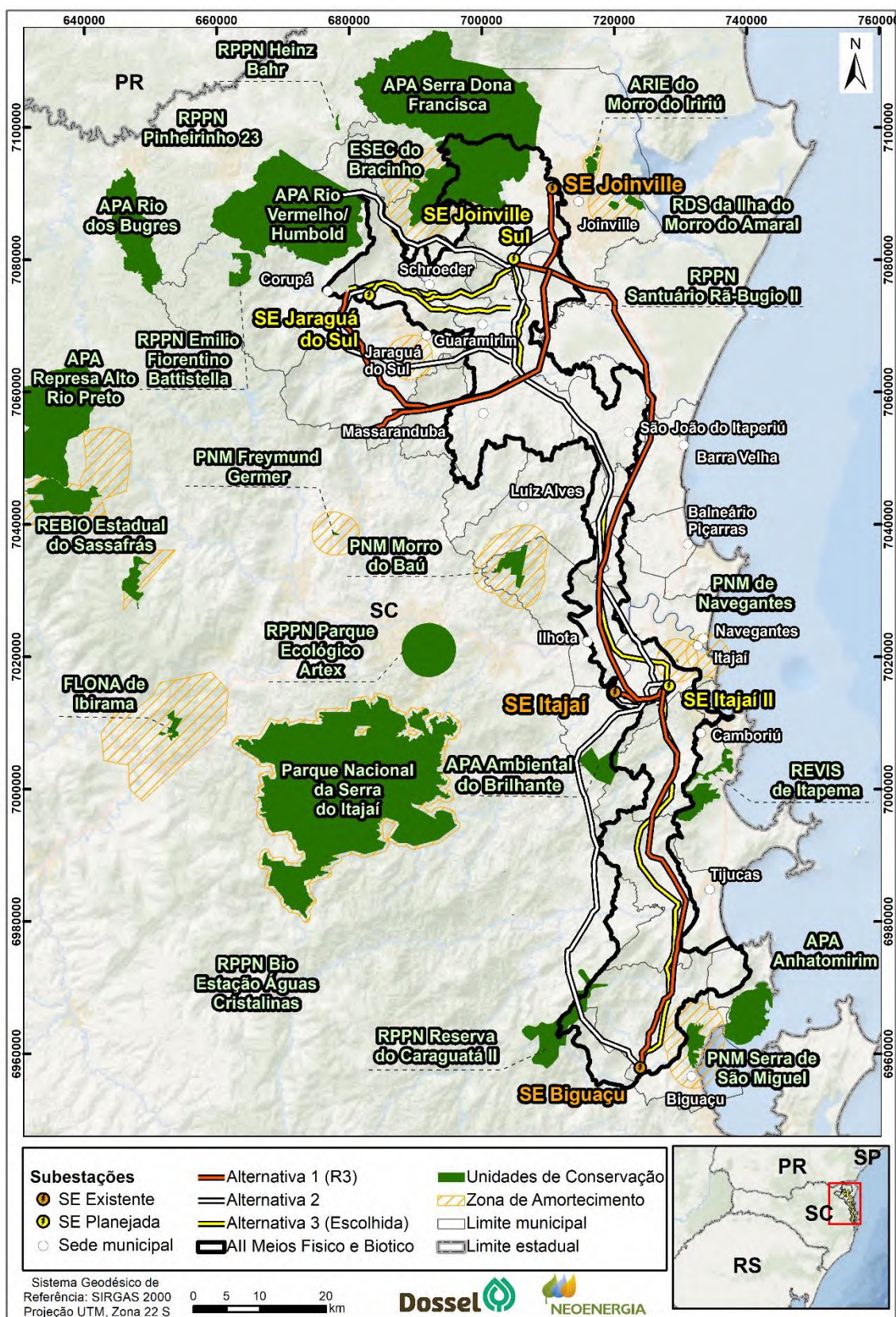


Figura 4.4-1: Unidades de Conservação próximas as alternativas locais propostas.

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

Para avaliação da dinâmica regional de uso e conversão do solo foi feito cruzamento das alternativas com a Base de Fitofisionomia e Uso do Solo (Mapbiomas, 2017 e PROBIO/MMA, 2007). O resultado considerou a extensão dos trechos que interceptam cada tipo de uso, conforme apresentado na Tabela 4.4-1. A Alternativa 2 apresentou o maior nível de interferência em Floresta Ombrófila Densa, seguida das Alternativas 3 e 1.

Tabela 4.4-11: Extensão da LT sobre a cobertura vegetal e dinâmica de uso e conversão do solo.

USO DO SOLO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Cultura Anual e Perene	95,08	32,17	43,17
Floresta Ombrófila Densa	73,36	144,44	97,97
Floresta Plantada	4,31	9,65	10,47
Formação Pioneira	0,82	0,57	2,09
Infraestrutura Urbana	0,50	1,21	0,51
Mosaico de Agricultura e Pastagem	33,22	22,58	23,60
Outra Área Não Vegetada	0,54	0,65	0,48
Pastagem	42,07	23,46	34,99
Rio, Lago e Oceano	0,53	0,23	0,32
Vegetação Secundária Inicial	86,36	102,64	76,79
Total	336,80	337,60	290,38

Fonte: PROBIO/MMA, 2007 e Mapbiomas, 2017.

4.4.8 Estimativa de área com cobertura vegetal

O estabelecimento da LT exige a necessidade de supressão da cobertura vegetal, sendo que quanto maior for a área a ser suprimida, mais chances de impactar o meio ambiente. Assim, foram analisadas as extensões: de cobertura vegetal, de Área de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) associadas a cada uma das alternativas (Tabela 4.4-12). As informações de APP e RL foram elaboradas pela Dossel (2019), Mapbiomas (2017), PROBIO/MMA (2007) e SICAR (2019).

Para o cálculo da matriz de avaliação das alternativas foi adotada a interferência em cobertura vegetal dentro da faixa de servidão, conforme solicitado pelo TR IMA. A alternativa 2 apresentou o maior nível de interferência, seguida das Alternativas 3 e 1 (Tabela 4.4-13).

Tabela 4.4-12: Extensão das alternativas em cobertura vegetal, Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legal.

INDICADOR	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Cobertura Vegetal	160,54	247,64	176,85
Área de Preservação Permanente (APP)	46,59	39,83	35,82
Reserva Legal Averbada	5,87	8,13	5,25
Reserva Legal Proposta	17,70	26,88	18,57
Reserva Legal Aprovada e não Averbada	0,12	0,46	0,26
Subtotal RL	23,69	35,46	24,07
Total CV + APP + RL	230,83	322,94	236,74

Fonte: Dossel, 2019; Mapbiomas, 2017; PROBIO/MMA, 2007 e SICAR, 2019.

Tabela 4.4-13: Intercepção da faixa de servidão das alternativas em áreas de cobertura vegetal, APPs e Reservas Legais.

INDICADOR	ALTERNATIVA 1 (ha)	ALTERNATIVA 2 (ha)	ALTERNATIVA 3 (ha)
Cobertura Vegetal Florestal	869,30	1323,01	968,69
APP	275,48	217,65	196,24
RL Averbada	29,90	43,49	30,11
RL Proposta	94,57	141,29	97,61
RL Aprovada e não averbada	1,06	2,39	1,58
Total CV + APP + RL	1270,32	1727,84	1294,23

Fonte: Dossel, 2019; Mapbiomas, 2017; PROBIO/MMA, 2007 e SICAR, 2019.

4.4.9 Proximidade com Adensamentos Populacionais Urbanos e Rurais

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

Para aferir a proximidade da LT com adensamentos populacionais, foi considerada a malha de localidades para o território nacional (EPAGRI, 2004), sendo contado o número de pontos (cidades, lugarejos, povoados e vilas) presentes em sucessivos raios de distanciamento (D = 2, 4, 6, 8 e 10 km) das respectivas Alternativas estudadas, conforme apresentado na Tabela 4.4-14. Cabe destacar que a alternativa 3 apresenta o menor número de localidades, seguida pela alternativa 1 e 2.

Tabela 4.4-14: Número de Localidade em raios de até 10 km.

RAIOS DE DISTÂNCIAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Até 2 km	25	26	27
De 2 a 4 km	29	32	24
De 4 a 6 km	32	29	34
De 6 a 8 km	27	26	24
De 8 a 10 km	27	29	21
Total	140	142	130

Fonte: EPAGRI, 2004.

4.4.10 Benfeitorias Interceptadas

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

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

Para estimar o impacto direto do traçado nas propriedades rurais, foi considerado o número de benfeitorias interceptadas pelas faixas de servidão das três alternativas, considerando as que forem totalmente ou parcialmente atingidas, conforme a Tabela 4.4-15.

Tabela 4.4-15: Número de benfeitorias interceptadas pelas faixas de servidão.

BENFEITORIAS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Número	115	42	58

Fonte: Dossel, 2019.

4.4.11 Interferência em Terras Indígenas

Para essa análise realizou-se pesquisas junto às bases disponíveis no sítio eletrônico da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), foram identificadas três Terras Indígenas (TIs) no entorno do futuro empreendimento, considerando o raio de distância de 5 km determinado pela Portaria Interministerial nº 60/2015.

Ainda assim, em 24/04/2019, por meio da correspondência CO 095-19, foi solicitado “nada consta” da FUNAI sobre a interferência da LT em TIs, sendo aberto o Processo nº 08620.005012/2019-53 (APÊNDICE III - Correspondência CO-095-19 - Solicitação de Nada Consta à FUNAI).

Contudo com a modificação da diretriz do traçado do empreendimento verificou-se a possibilidade de interferência na TI Morro da Palha e na TI Mbiguaçu, ainda em fase de estudo, onde procedeu-se uma nova consulta à FUNAI por meio da Correspondência CO-155-19, de 15/08/2019 e que solicita a emissão do Termo de Referência específico para a realização do Estudo do Componente Indígena. (APÊNDICE III - Tratativas FUNAI) A Tabela 4.4-16 e Figura 4.4-2 apresentam a distância das alternativas em relação às TIs localizadas dentro de um raio de 60 km do empreendimento de acordo com a base de dados da FUNAI (2017).

Tabela 4.4-16: Distância das terras indígenas dentro de um raio de 70 km das alternativas.

TERRA INDÍGENA	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Águas Claras	21,46	8,55	21,98
Amaral/Tekoá Kuriy	4,72	5,62	5,64
Canelinha	5,74	6,44	5,05
Ibirama	48,83	51,43	57,44
Ibirama-La Klãnô	48,86	51,31	56,70
Mbiguaçu (em estudo)	3,11	10,41	2,69
Mbiguaçu	6,80	7,93	5,10
Morro Alto	18,50	20,72	20,70
Morro da Palha	1,20	14,87	1,93
Pindoty	4,77	16,99	17,00
Pirai	0,68	6,18	5,59
Tarumã	3,16	17,10	17,10
MÉDIA	7,94	6,95	7,51

Fonte: FUNAI, 2017.

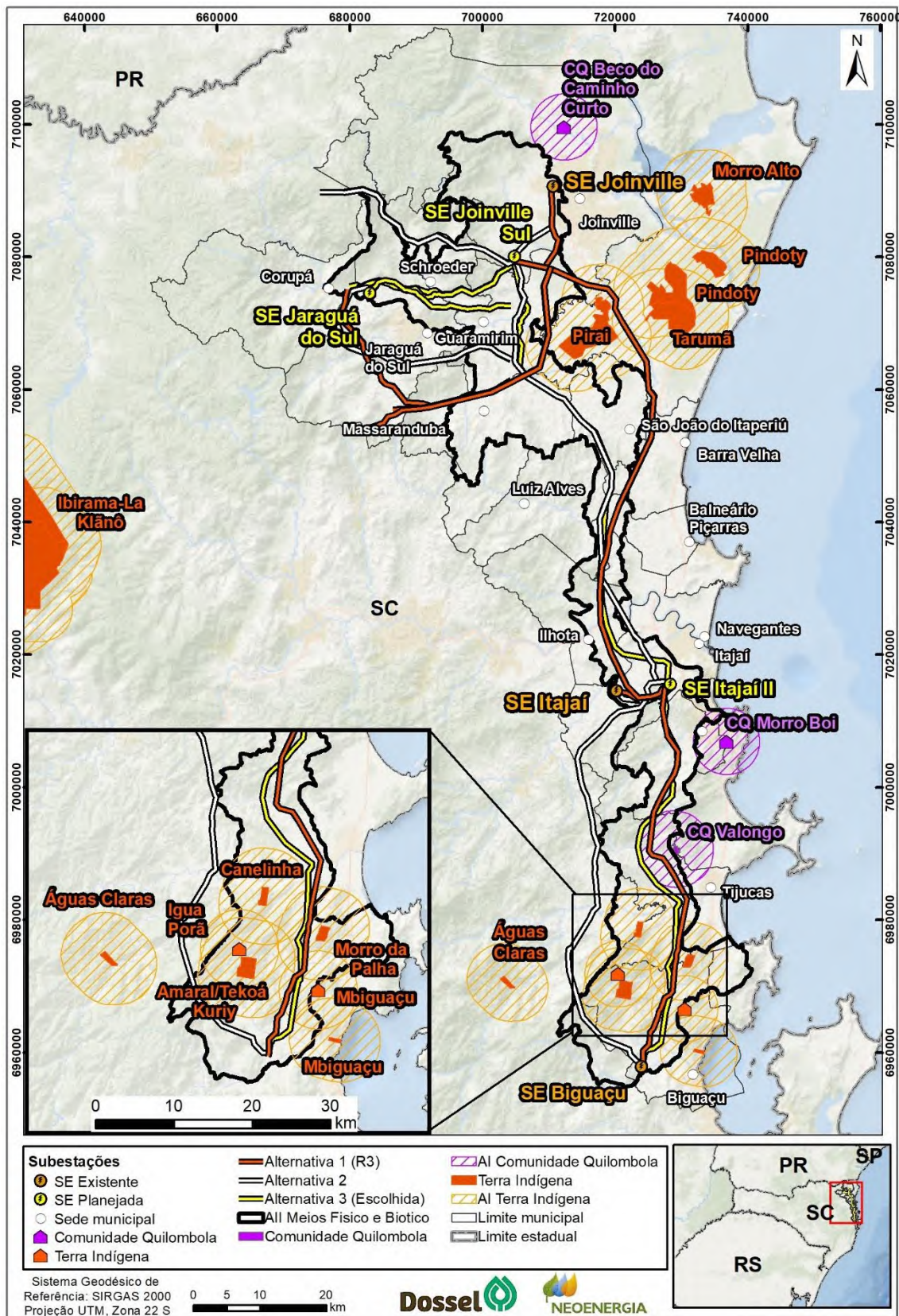


Figura 4.4-2: CQs na AI e TIs dentro de um raio de 70 km das alternativas locais propostas.

4.4.12 Interferência com Projetos de Assentamento

Os Projetos de Assentamento (PAs) possuem uma peculiar dinâmica de ocupação espacial, envolvendo, dentre outros aspectos, o parcelamento do espaço em pequenas glebas e definição de áreas comunitárias.

A proximidade ou interferência da LT com tais projetos pode implicar, portanto, relações fundiárias complexas e ocupação significativa da gleba pela faixa de servidão, aspectos com alto potencial de vulnerabilidade. Para o levantamento desses dados, foram utilizadas as informações disponíveis do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e dados coletados em campo.

Em 03/05/2019, por meio da correspondência CO 094-19, foi solicitado “nada consta” INCRA sobre a interferência da LT com possíveis PAs, sendo aberto o Processo nº 54000.063893/2019-41 (Apêndice IV - Correspondência CO-094-19 Solicitação de Nada Consta INCRA).

Assim, O ANEXO III - Ofício nº 21614/2019/SR (10)SC-F/SR(10)SC/INCRA-INCRA, de 13/05/2019 informa que existem processos de regularização de territórios quilombolas nos municípios de incidência do empreendimento. Mas a distância do eixo da LT é superior a 5 km, portanto, observando essa distância, não há interferência com áreas do INCRA.

Na Tabela 4.4-17 são apresentados os números de PAs interceptados e a quilometragem de interceptação em cada uma das alternativas estudadas. Informamos que não foram identificados Projetos de Assentamento no entorno do futuro empreendimento (INCRA, 2018).

Tabela 4.4-17: Número de Assentamentos e extensão (km) interceptada de PAs em cada Alternativa.

PROJETOS DE ASSENTAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Quantidade (n)	0	0	0
Extensão de interceptação (km)	0	0	0

Fonte: INCRA, 2018.

4.4.13 Interferência com Comunidades Quilombolas e Tradicionais

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

Em 24/04/2019, por meio da correspondência CO-093-19, foi solicitado “nada consta” da FCP sobre a interferência da LT em comunidades quilombolas, sendo aberto o Processo nº 01420.100803/2019-01 (Apêndice V Correspondência CO-093-19 - Solicitação de Nada Consta FCP).

A resposta de não óbice da FCP foi emitida em 09/05/2019 por meio do Ofício nº 132/2019/COPAB/DPA/PR-FCP, contudo houve a necessidade de modificar a diretriz de traçado e uma nova consulta a FCP foi realizada por meio da correspondência CO-180-19, de 03/10/2019, que estamos aguardando novamente o não óbice por parte daquela fundação.

Cabe esclarecer que nenhuma alternativa estudada interceptará Comunidades Quilombolas, conforme apresentado na Tabela 4.4-18 que relata as distâncias das alternativas em relação às CQs nos municípios da AII.

Tabela 4.4-18: Comunidades Quilombolas (CQ) existentes na AII do empreendimento.

DISTÂNCIA PARA AS COMUNIDADES QUILOMBOLAS			
COMUNIDADE QUILOMBOLA	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
CQ Beco do Caminho Curto	9,14	9,08	9,11
CQ Morro Boi	7,42	11,66	7,56
CQ Valongo	1,97	11,16	5,02
MÉDIA	6,18	10,63	7,23

Fonte: Fundação Cultural Palmares, 2016.

4.4.14 Interferência em Patrimônio Espeleológico

Visando atender ao TR, a Portaria MMA nº 421/2011, os Decretos nº 99.556/1990 e 6.640/2008, Instrução Normativa nº 02/2017 e a Resolução CONAMA nº 347/2004, a avaliação da intervenção das Alternativas de traçado foi realizada baseada nas áreas de potencial espeleológico das cavidades naturais registradas no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV, 2018) (Tabela 4.4-19).

Também foi considerado um raio de 250 m da LT de forma a atender a delimitação da área de influência de cavidades estabelecida no art. 4º, § 3º da CONAMA nº 347/04, e um raio de 5 km da LT para avaliar a presença de cavidades na área de inserção do empreendimento. Cabe salientar que a alternativa 3 apresenta a menor interferência em áreas de potencial espeleológico.

Tabela 4.4-19: Extensão da Alternativa interceptada pelas áreas de Potencial Espeleológico.

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
Ocorrência Improvável	185,82	72,14	113,09
Baixo	18,31	37,34	23,95
Médio	131,61	227,31	152,86
Alto	0,00	0,00	0,00
Muito Alto	0,00	0,00	0,00
Total	335,74	336,79	289,89

Fonte: CECAV, 2018.

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

A avaliação das possíveis interferências com patrimônio arqueológico, histórico e cultural foram identificados a partir da base de dados do Instituto Histórico de Patrimônio Natural (IPHAN, 2018) e apresentados na Tabela 4.4-20. Com isso, um processo administrativo de licenciamento ambiental foi

aberto no Instituto Histórico de Patrimônio Natural (IPHAN) - Processo nº 01510.000392/2019-38, por meio do preenchimento da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) para análise do empreendimento, conforme apresentado no Apêndice VI.

Vale destacar que o traçado proposto pelo Relatório R3 intercepta o Conjunto Rural de Rio da Luz, localizado no município de Jaraguá do Sul (Foto 4.4-3, Foto 4.4-4, Foto 4.4-5 e Figura 4.4-3). A portaria nº 69 dispõe sobre a regulamentação das diretrizes para a preservação dos bens tombados e das áreas de entorno do Conjunto Rural Rio da Luz (ANEXO IV).

O Termo de Referência (TR) nº 32 /DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC (ANEXO V) e o Ofício Nº 415/2019/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC-IPHAN (ANEXO VI) informaram a localização da Casa Schiocket e informa a necessidade de preservar o patrimônio paisagístico dentro de um raio de 500 m a partir do bem tombado (Foto 4.4-1, Foto 4.4-2 e Figura 4.4-2). Para a definição de uma melhor alternativa seguiu a premissa de que quanto maior o distanciamento, melhor é a alternativa locacional. A Tabela 4.4-20 apresenta os três bens tombados identificados dentro do raio de 2.000 m, sendo eles a Casa de Cido Gillow, a Casa de Vittório Schiocket e edificações e núcleos urbanos e rurais - Conjunto Rural de Rio da Luz, Casa Rux, Edwin - Jaraguá do Sul.

Tabela 4.4-20: Quantidade dos Sítios Arqueológicos e Bens Tombados em relação aos raios de distância em cada uma das alternativas.

BENS TOMBADOS			
RAIOS DE DISTÂNCIAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Até 2 km	3	3	2
De 2 a 4 km	7	7	4
De 4 a 6 km	31	31	40
De 6 a 8 km	11	11	3
De 8 a 10 km	5	5	2
Total	57	57	51
SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS			
RAIOS DE DISTÂNCIAMENTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Até 2 km	6	2	5
De 2 a 4 km	4	5	4
De 4 a 6 km	1	0	0
De 6 a 8 km	0	1	0
De 8 a 10 km	1	1	1
Total	12	9	10

Tabela 4.4-21: Bens tombados próximos às alternativas.

ALTERNATIVAS	BEM TOMBADO	DISTÂNCIA DAS ALTERNATIVAS (km)
1	Casa de Cido Gilow - Jaraguá do Sul	0,83
	Edificações e Núcleos Urbanos e Rurais relacionados com a imigração em Santa Catarina - Conjunto Rural de Rio da Luz, Casa Rux, Edwin - Jaraguá do Sul	0,00
2	Edificações e Núcleos Urbanos e Rurais relacionados com a imigração em Santa Catarina - Conjunto Rural de Rio da Luz, Casa Rux, Edwin - Jaraguá do Sul	0,08
	Casa de Vittorio Schiocket - Jaraguá do Sul	0,63
3	Casa de Vittorio Schiocket - Jaraguá do Sul	1,43



Foto 4.4-1: Casa Schiocket em Jaraguá do Sul UTM 22 J 681651/7074343.

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



Foto 4.4-2: Casa Schiocket em Jaraguá do Sul UTM 22 J 681651/7074343.

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



Foto 4.4-3: Conjunto rural de Rio da Luz em Jaraguá do Sul.

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



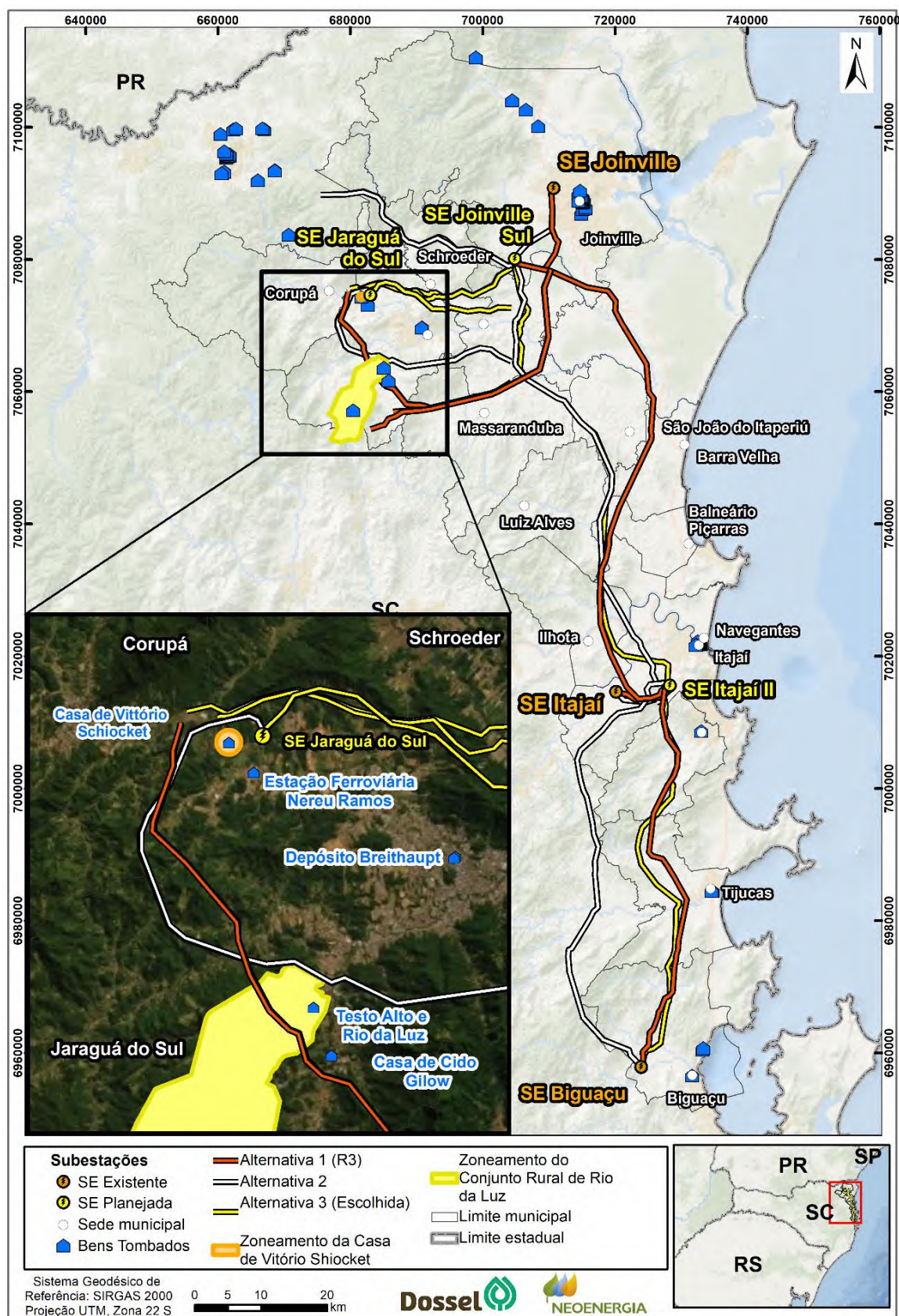
Foto 4.4-4: Conjunto rural de Rio da Luz em Jaraguá do Sul.

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



Foto 4.4-5: Vista da estrada do Conjunto Rural Rio da Luz.

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



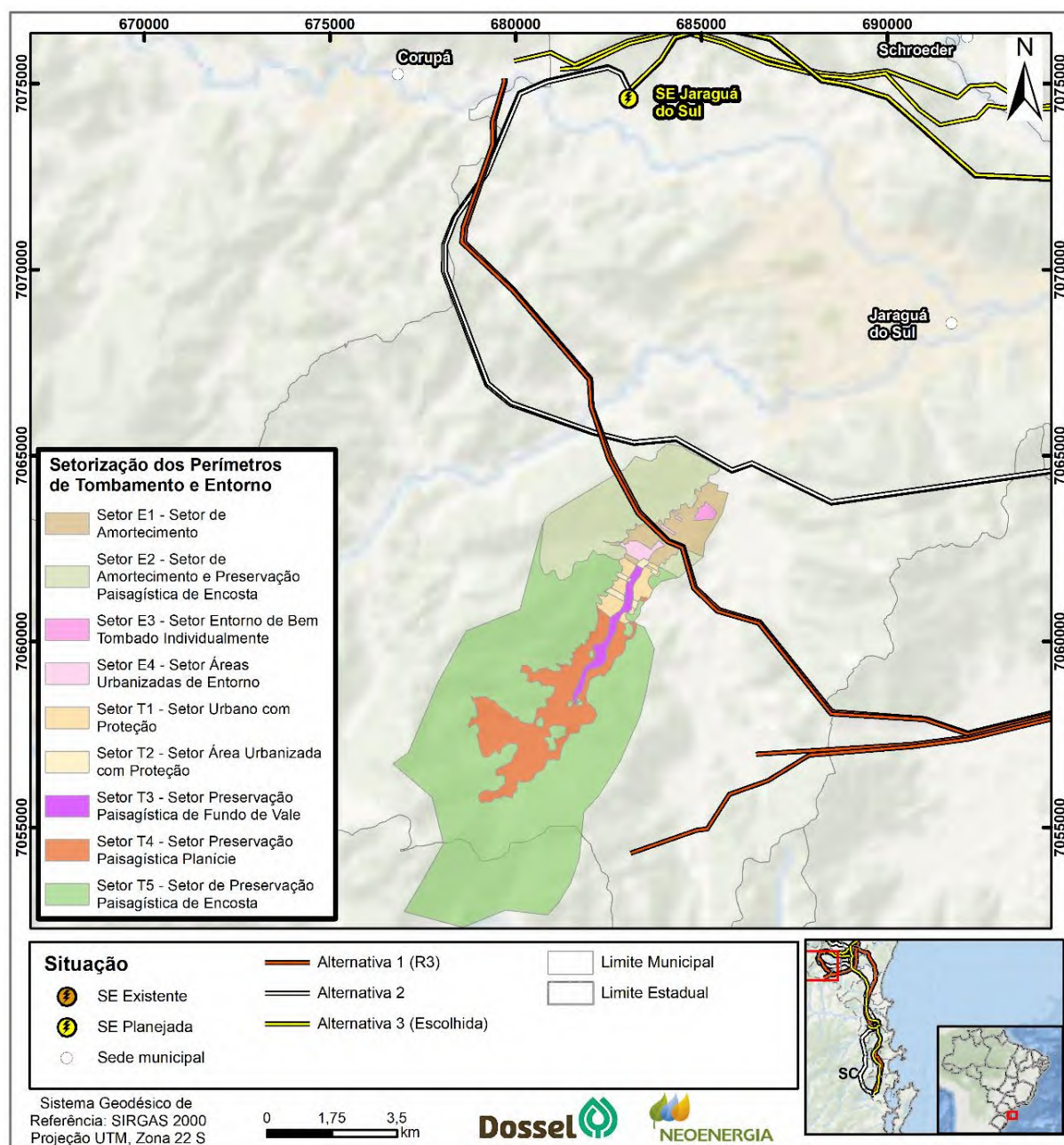


Figura 4.4-3: Posição das alternativas em relação ao zoneamento proposto para o Conjunto Rural Vale da Luz.

4.4.16 Interferência em Corpos d'Água

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

Para tanto, foram usados dados de mapeamento cartográfico por meio de imagens de satélite disponibilizadas pelo Programa Google Earth Pro. Dessa forma, foram consideradas as quantidades sobre as áreas úmidas atravessadas e a interferência do traçado nos espelhos d'água dos principais corpos hídricos identificados, com valores expostos na Tabela 4.4-22. Cabe destacar que a alternativa 3 apresenta menor quantidade e interferência em corpos hídricos, seguida das alternativas 2 e 1.

Tabela 4.4-22: Quantidade e interferência, em metros, de corpos hídricos transpostos pelas Alternativas Locacionais.

CORPOS D'ÁGUA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Quantidade (n)	103	80	44
Interferência (m)	958,13	486,46	311,67

Fonte: Dossel, 2019.

4.4.17 Paralelismo com empreendimentos lineares em Operação

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

A Portaria MMA nº 421, de 26 de outubro de 2011, no seu Art. 5º Estabelece o enquadramento como de pequeno potencial de impacto ambiental, independentemente da tensão. Segundo o Parágrafo Único: *“Serão consideradas de pequeno potencial de impacto ambiental, as linhas de transmissão implantadas ao longo da faixa de domínio de rodovias, ferrovias, linhas de transmissão e outros empreendimentos lineares pré-existent, ainda que situadas em terras indígenas, em territórios quilombolas ou em unidades de conservação de uso sustentável.”*

Neste sentido, foi incluído dentre os fatores de análise das Alternativas, a extensão de paralelismo com outras LTs, o fator analisado de forma inversa, visto que o maior paralelismo favorece a Alternativa. Os trechos em paralelismo são apresentados na Tabela 4.4-23 e foram baseados em dados da Empresa de Energia Elétrica (EPE, 2016).

Tabela 4.4-23: Extensão em Paralelo à LT (km).

PARALELISMO (LT)	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	1,48	1,16	1,32
LT 525 kV Itajaí - Biguaçu	11,95	0,00	0,95
SECC LT 230 kV Joinville Norte - Joinville - SE Joinville Sul	7,35	5,56	5,17
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	0,11	0,00	0,00
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	0,00	0,00	0,50
SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,00	0,00
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,00	0,00
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,00	0,00
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,00	0,00
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	0,00	0,00	0,00

PARALELISMO (LT)	ALTERNATIVA 1 (km)	ALTERNATIVA 2 (km)	ALTERNATIVA 3 (km)
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	0,00	0,00	0,00
SECC LT 138 kV Camboriú - Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II	0,00	0,27	0,37
SECC LT 138 kV Itajaí fazenda - SE Itajaí II	0,00	0,00	0,00
Total	20,90	6,98	8,32

Fonte: EPE, 2016.

4.4.18 Interferência em Áreas de Processos Minerários

As LTs são incompatíveis com algumas atividades minerárias sob a faixa de servidão, cabendo a extinção da exploração dos processos minerários quando da obtenção da viabilidade ambiental da LT, através da emissão da Licença Ambiental Prévia. Para análise das alternativas foi utilizada a base disponibilizada pelo Agência Nacional Mineral (ANM, 2019), conforme resumido na Tabela 4.4-24.

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

Tabela 4.4-24: Interferência em áreas minerárias.

FASE PROCESSOS MINERÁRIOS	ALTERNATIVA 1 (nº/ha)	ALTERNATIVA 2 (nº/ha)	ALTERNATIVA 3 (nº /ha)
Autorização de Pesquisa	97 / 897,13	84 / 895,34	87 / 1010,61
Concessão de Lavra	7 / 22,25	8 / 76,31	6 / 28,84
Disponibilidade	27 / 568,50	33 / 294,05	31 / 363,94
Licenciamento	7 / 2,34	9 / 5,91	6 / 5,78
Registro de Extração	-	1 / 1,06	1 / 1,06
Requerimento de Lavra	30 / 183,73	40 / 194,14	42 / 103,48
Requerimento de Licenciamento	4 / 4,28	5 / 9,33	2 / 0,082
Requerimento de Pesquisa	7 / 44,55	9 / 50,59	4 / 33,98

Fonte: ANM, 2019.

4.4.19 Interferência em empreendimentos lineares já instalados ou planejados e corredores de infraestrutura

Os empreendimentos lineares que apresentam algum grau de interação potencial com o empreendimento em questão foram identificados a partir do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2015), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2016), Empresa de Energia Elétrica (EPE, 2016) e Ministério da Infraestrutura (MINF, 2017). A Tabela 4.4-25, apresenta os resultados, sendo que quanto maior o número de empreendimentos interceptados, maior será o impacto.

Tabela 4.4-25: Número de empreendimentos lineares interceptados pelas alternativas.

PROJETOS LINEARES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Linhas de transmissão	38	40	33
Rodovias	21	17	16
Ferrovias	9	9	10
Dutos	21	12	16
Total	89	78	75

Fonte: DNIT, 2015; EPAGRI, 2004; EPE, 2016; Ministério de Infraestrutura, 2017.

4.5 Matriz de Avaliação das Alternativas

Para a escolha da diretriz preferencial para a implantação da LT 525/230/138 kV Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, foi elaborada uma Matriz de Avaliação Comparativa das três Alternativas locais associadas às interferências socioambientais mencionadas nesse Capítulo.

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

Todas as Alternativas apresentam algum grau de interferência com os critérios selecionados e para algumas as diferenças foram bastante acentuadas enquanto para outros não. Assim, com base na metodologia apresentada foi calculada a pontuação de cada um dos critérios analisados, permitindo inferir sobre o grau de diferenciação entre as Alternativas estudadas. A Tabela 4.5-1, apresenta os resultados da análise das Alternativas consolidando na Matriz de Avaliação das Alternativas.

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

Tabela 4.5-1: Matriz de Avaliação das Alternativas de traçado.

CRITÉRIOS	DIMENSÃO IMPORTÂNCIA (DI)	RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO			ÍNDICE DE INTERFERÊNCIA (II)			PONTUAÇÃO (DI X II)		
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Acessibilidade e Necessidade de Abertura de Estradas de Acesso	10	174	172	205	2	3	1	20	30	10
Extensão e Quantidade de Torres	10	337,26 km/711	337,77/737 km	290,55/581 km	2	3	1	20	30	10
Proximidade com Adensamentos Populacionais (raio de 2 km)	7	25	26	27	1	2	3	7	14	21
Interferência com Projetos de Assentamento	7	0	0	0	1	1	1	7	7	7
Paralelismo com LTs em Operação	5	20,9 m	6,98 m	8,32 m	1	3	2	5	15	10
Benfeitorias dentro da faixa de servidão	5	115	42	58	3	1	2	15	5	10
Interferência com bem tombado (distância do bem tombado mais próximo)	10	0,00 km	0,08 km	1,07 km	3	2	1	30	20	10
Subtotal Meio Socioeconômico								104	121	78
Zonas de Elevada Declividade (maior que 45°)	7	0,45 km	0,65 km	0,03 km	2	3	1	14	21	7
Interferência em Patrimônio Espeleológico (Potencial Espeleológico Alto a Muito Alto)	10	0	0	0	1	1	1	10	10	10
Proximidade com Patrimônio Arqueológico (raio de 2 km)	5	6	2	5	3	1	2	15	5	10
Interferência em Corpos d'água (Nº de interseções/extensão interceptada)	5	103/958,13 m	80/486,46 m	44/311,67 m	3	2	1	15	10	5
Interferência em Território Indígena (Intercepta a área de influência de 5 km)	8	50,46 km	0	11,48 km	3	1	2	24	8	16
Interferência com Comunidades Quilombolas (Intercepta a área de influência de 5 km)	8	12,7	0	0	3	1	1	24	8	8
Interferência em Áreas de Processos Minerários (área interceptada pela faixa de servidão)	5	1722,78 ha	1526,73 ha	1547,77 ha	3	1	2	15	5	10
Subtotal Meio Físico								117	67	66
Interferência em APCB de importância muito alta	7	22,95 km	87,15 km	35,79 km	1	3	2	7	21	14
Interferência com Unidades de Conservação	10	0	6,93 km	0	1	3	1	10	30	10
Interferência em zonas de amortecimento de Ucs	5	0	28,20 km	3,89 km	1	3	2	5	15	10
Extensão da LT em área de Cobertura Vegetal	10	160,54 km	247,64 km	176,85 km	1	3	2	10	30	20
Interferência com Avifauna (Interceptação em IBAs)	7	1,79 km	1,79 km	1,79 km	1	1	1	7	7	7
Interferência em Áreas de Preservação Permanente	9	46,59 km	39,83 km	35,82 km	3	2	1	27	18	9
Interferência em Reserva Legal	8	23,69 km	35,46 km	24,07 km	1	3	2	8	24	16
Subtotal Meio Biótico								74	145	86
TOTAL								295	333	230

4.5.1 Discussão dos Resultados

A partir do resultado obtido na Matriz de Avaliação das Alternativas Locacionais, apresentada na Tabela 4.5-1, pode-se aferir que a Alternativa Locacional mais adequada para a implantação e operação do empreendimento é a **ALTERNATIVA 3**.

Quanto as interferências relacionadas ao meio socioeconômico, a Alternativa 3 apresenta grande vantagem em relação as demais, pois a diretriz preferencial do traçado prevê menor interferência com os bens tombados e com as benfeitorias. Além disso, esta tem a menor quantidade de torres, o que influencia diretamente no custo da alternativa.

Vale ressaltar que o traçado proposto no Relatório Socioambiental R3 (**ALTERNATIVA 1**) intercepta o Conjunto Rural de Rio da Luz, que possui diretrizes para a preservação dos bens tombados e das áreas de entorno. Tais restrições, estabelecidas pela Portaria nº 69 (ANEXO IV), inviabilizam a passagem do empreendimento na área rural tombada e localizada do município de Jaraguá do Sul.

De acordo com os fatores físicos, a Alternativa se destaca por apresentar menor interferência com os corpos d'água o que evidencia menor impacto ambiental relacionado ao abastecimento dos afloramentos hídricos. Além disso, evidencia os objetivos do Programa de Proteção e Recuperação Ambiental que envolve a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. Em relação às zonas de declividade e a interferência com os processos minerários, a alternativa escolhida apresenta valores medianos.

Nos parâmetros relacionados ao meio biótico, a Alternativa 3 teve apenas a menor interferência com as APPs, e não interfere em UCs, e com relação a interceptação de IBAs, as três alternativas possuem 1,79 km de interferência.

Com relação aos aspectos do meio socioeconômico, vale ressaltar que as Alternativas 1 e 3 interferem no entorno de duas Terras Indígenas (TIs), porém a Alternativa 2, que não interfere nas TIs supracitadas, foi inviabilizada pelas restrições contidas no ANEXO III do Plano Diretor do município de São João Batista (Lei Complementar nº 37/2011) que proíbe a atividade de Transmissão de Energia na Zona Urbana Mista (ZUM), demonstrada no ANEXO 1 Mapa das Zonas Territoriais e Áreas Especiais, da referida Lei, conforme apresentado no ANEXO VII deste EIA.

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

5 Áreas de Influência

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

**LT 525|230|138 kV Joinville
Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados**

Outubro, 2019

SUMÁRIO

5	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	5-1
5.1	ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI)	5-1
5.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	5-3
5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AIi)	5-4

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 5.1-1: ÁREA DE INTERVENÇÃO (AI) DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	5-2
FIGURA 5.2-1: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	5-3
FIGURA 5.3-1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.....	5-5
FIGURA 5.3-2: ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	5-7

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.3-1: MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	5-6
---	-----

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo é definida a área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos gerados pelo empreendimento, denominada Área de Influência do projeto (Resolução CONAMA nº 001/86). A definição dessas áreas é essencial para o diagnóstico e caracterização ambiental dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e posterior viabilidade de implementação do empreendimento.

A Área de Influência de um empreendimento é aquela em que, de modo efetivo ou potencial, seus fatores ambientais deverão, ou poderão sofrer alterações ambientais significativas oriundas das atividades de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

Dessa forma, foram definidas as seguintes Áreas de Influência:

- Área de Intervenção (AI), considerada como a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação do empreendimento;
- Área de Influência Direta (AID), território onde as condições sociais, econômicas e culturais e as características físicas e socioambientais sofrem os impactos de maneira primária, ou seja, com relação direta de causa e efeito, e
- Área de Influência Indireta (AII), território onde os impactos ambientais são sentidos de maneira secundária ou indireta e, geralmente, com menor intensidade em relação à área anterior, a AID.

5.1 Área de Intervenção (AI)

A Área de Intervenção (AI) dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico foi definida como a área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo as estruturas de apoio, Faixa de Serviço, áreas de canteiros de obras, depósitos de materiais, de empréstimo e bota-fora, praças de torres (estaiadas e autoportantes), praças de lançamento de cabos, acessos existentes que serão utilizados e implantação de novos acessos, bem como outras áreas associadas à infraestrutura do projeto.

A Faixa de Serviço é constituída por um corredor de 6 m de largura que se estende ao longo de todo traçado da LT, por onde serão lançados os cabos e também será priorizada a utilização como acesso, sempre que possível, entre as estruturas da LT, evitando a necessidade de abertura de novos acessos.

Vale destacar que quando a Faixa de Serviço interceptar Áreas de Preservação Permanente (APP) sua largura será reduzida para 4 m. A mesma medida deverá ser adotada ou mesmo evitada em locais de transposição de fragmentos florestais mais preservados (estágio avançado de regeneração) e/ou de maior interesse para conservação, como UCs e respectivas Zonas de Amortecimento, podendo o lançamento de cabos nesses trechos ser realizado com o auxílio de drones ou VANT (Veículo Aéreo Não-Tripulado).

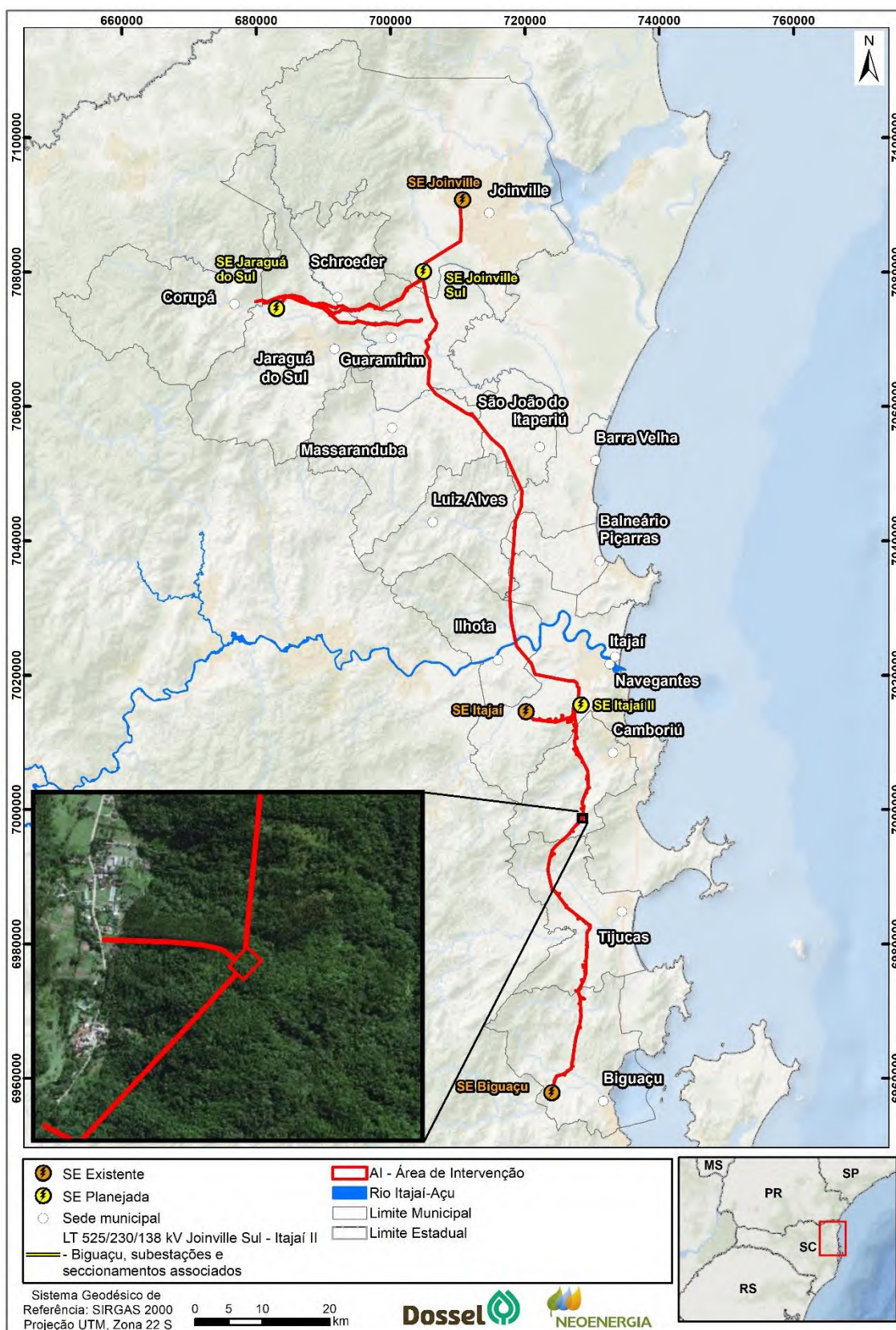


Figura 5.1-1: Área de Intervenção (AI) dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

5.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) foi baseada nas potenciais alterações, com abrangência local, que poderão se manifestar nas áreas próximas aos traçados da LT, abrangendo as localidades e as vias de acesso que irão sofrer as influências diretas decorrentes das obras e da operação da LT. Dessa forma, para a AID foi definida em uma faixa de 2 km, sendo de 1 km para cada lado da diretriz preferencial do traçado da LT para os Meios Biótico, Físico e Socioeconômico, conforme apresentado na Figura 5.2-1.

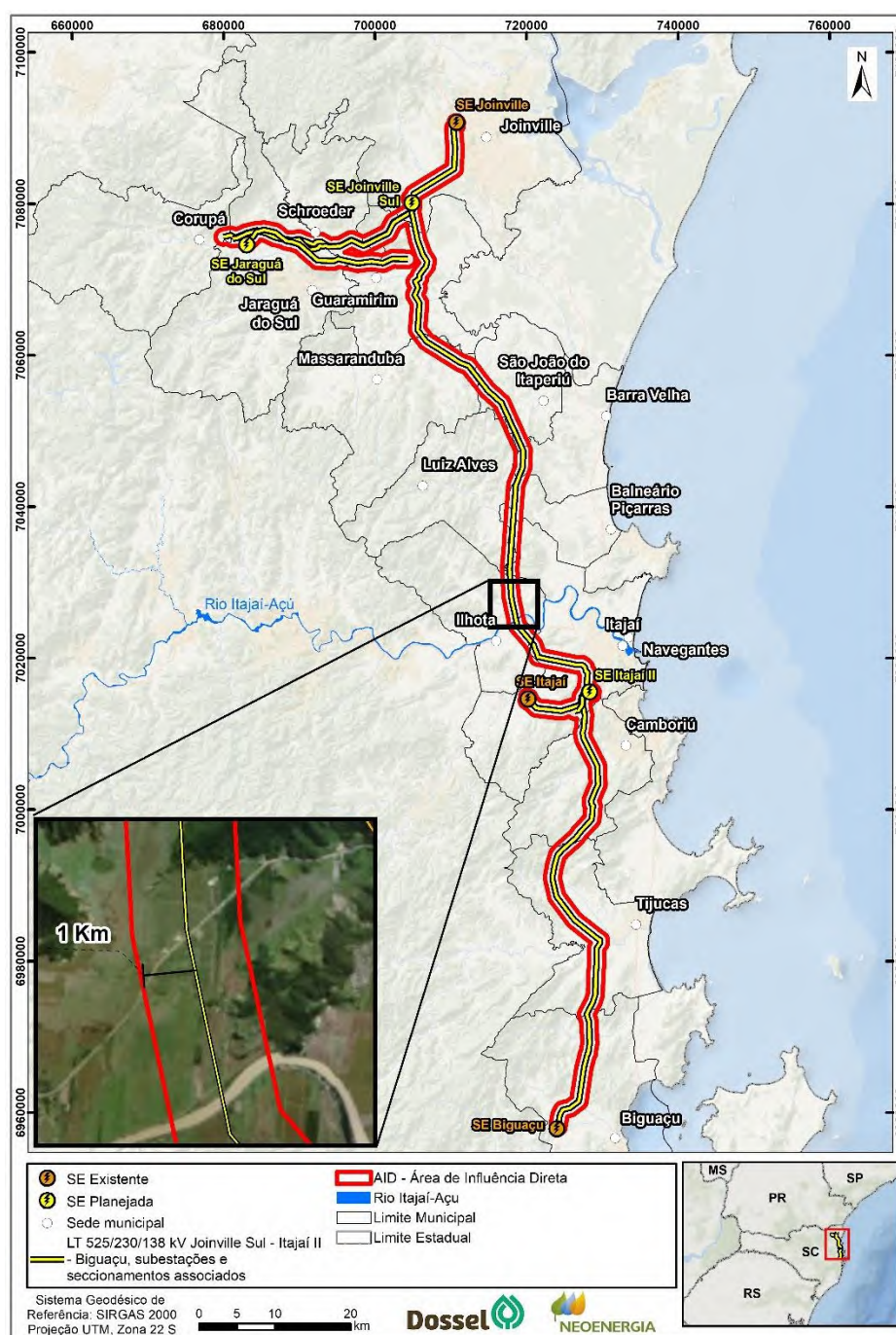


Figura 5.2-1: Área de Influência Direta (AID) dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

5.3 Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) foi delimitada diferentemente para os Meios Físico e Biótico, e para o Meio Socioeconômico. Dessa forma, para os Meios Físico e Biótico, a AII foi delimitada tendo como base as bacias hidrográficas, unidade de planejamento territorial comumente utilizada.

A metodologia foi baseada no sistema de subdivisão e codificação de bacias hidrográficas (*Minimum Watershed*), desenvolvido por Otto Pfafstetter (1989). Esse método que permitiu aperfeiçoar o gerenciamento das bacias de drenagem, assim como aumentar o controle das ações antrópicas e suas consequências nessas áreas.

As ottobacias levam em consideração a topografia do terreno permitindo que o sistema hídrico seja detalhado, facilitando, consequentemente, a visualização dos impactos ambientais provenientes de ações antrópicas (GOMES; BARROS, 2011). A ottobacia utilizada foi a nível 7, conforme demonstrado na Figura 5.3-1.

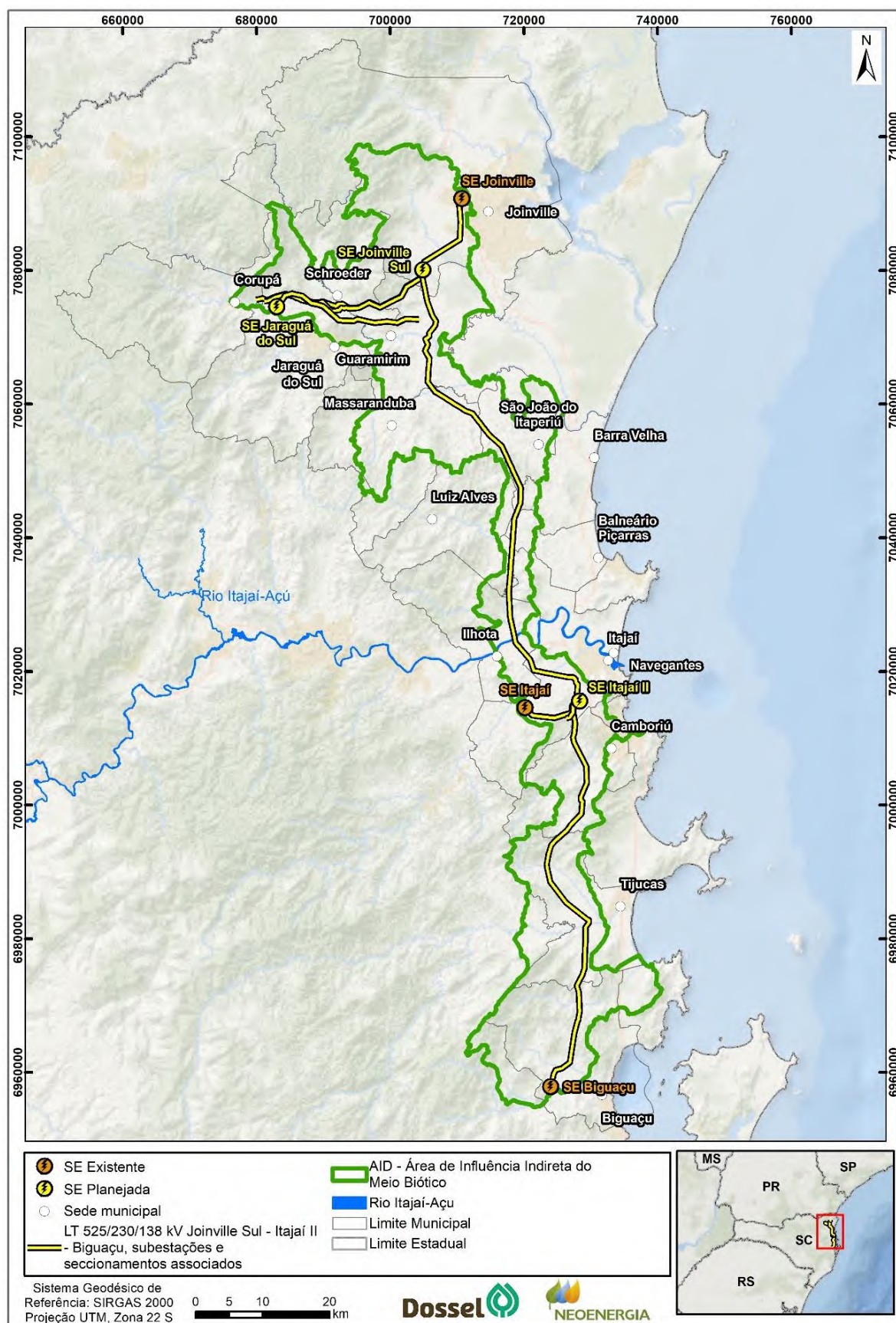


Figura 5.3-1. Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico.

Para o Meio Socioeconômico, a AI foi definida pelos 16 (dezesesseis) municípios interceptados pela diretriz preferencial do traçado da LT, adicionada daqueles que também foram interceptados pela AID dos Meios Físico e Biótico (*buffer* de 2 km, 1 km para cada lado do eixo), não foram acrescentados municípios na AI, conforme apresentado na Tabela 5.3-1 e Figura 5.3-2. No Apêndice IV Caderno de Mapas – Mapa 14 é apresentada a delimitação das Áreas de Influência.

Tabela 5.3-1: Municípios inseridos na Área de Influência Indireta (AI).

MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LT	EXTENSÃO INTERCEPTADA (km)
Balneário Piçarras	3,91
Barra Velha	4,41
Biguaçu	16,21
Camboriú	18,53
Corupá	0,99
Guaramirim	43,22
Ilhota	9,52
Itajaí	44,66
Jaraguá do Sul	52,97
Joinville	23,18
Luiz Alves	2,44
Massaranduba	8,87
Navegantes	6,33
São João do Itaperiú	11,50
Schroeder	16,67
Tijucas	26,95
TOTAL	259,59

Fonte: Neoenergia (2019).

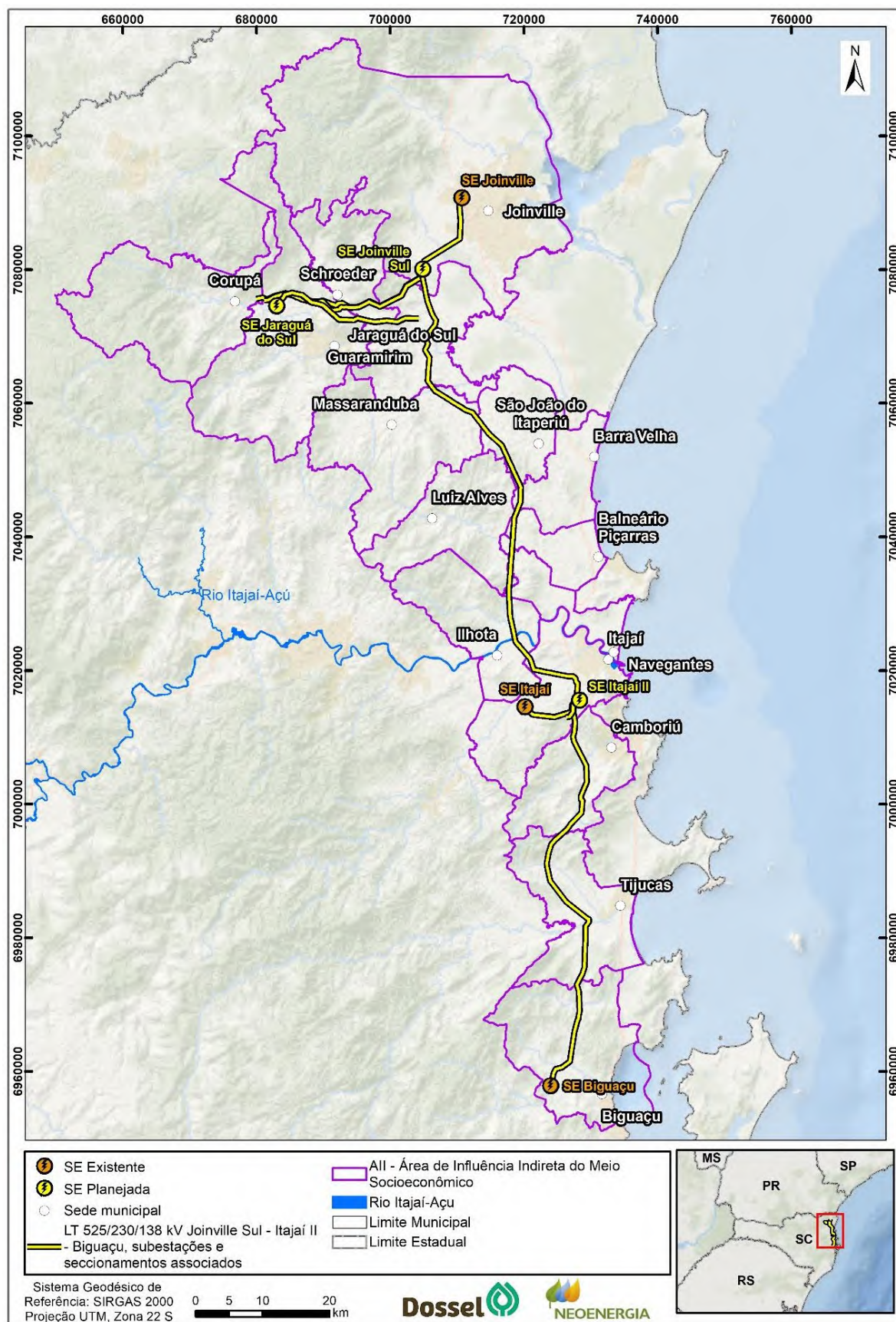


Figura 5.3-2: Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico.

6 Caracterização da área do empreendimento

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

**LT 525|230|138 kV Joinville Sul
- Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados**

Outubro, 2019

SUMÁRIO

6	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	6-1
6.1	ÁREA OCUPADA PELO EMPREENDIMENTO	6-1
6.1.1	<i>Limites municipais</i>	<i>6-1</i>
6.1.2	<i>Áreas Urbanas e de expansão urbana.....</i>	<i>6-4</i>
6.1.3	<i>Áreas Ambientalmente Protegidas.....</i>	<i>6-5</i>
6.1.4	<i>Cobertura Vegetal Afetada</i>	<i>6-7</i>
6.1.5	<i>Vegetação do Empreendimento por Estágio Sucessional</i>	<i>6-7</i>
6.1.6	<i>Restrições de Uso e Ocupação do Solo</i>	<i>6-8</i>
6.1.7	<i>Projetos Colocalizados e Equipamentos de Infraestrutura.....</i>	<i>6-8</i>
6.1.8	<i>Pontos de Captação de Água e Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos Existentes na AID.....</i>	<i>6-8</i>
6.1.9	<i>Malha Rodoviária e Ferroviária.....</i>	<i>6-9</i>
6.1.10	<i>Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais</i>	<i>6-9</i>
6.1.11	<i>Bens tombados</i>	<i>6-11</i>
6.1.12	<i>Áreas sujeitas a inundação e Alagamento</i>	<i>6-11</i>

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 6.1-1: MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO.	6-3
--	-----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 6.1-1: REFERÊNCIA DOS MAPAS DE CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	6-1
QUADRO 6.1-1 RODOVIAS E PRINCIPAIS VIAS DE ACESSO IDENTIFICADAS.....	6-9

LISTA DE TABELAS

TABELA 6.1-1: EXTENSÃO DA LT DENTRO DOS MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS.....	6-2
TABELA 6.1-2: PROPRIEDADES AFETADAS PELA FAIXA DE SERVIDÃO DO EMPREENDIMENTO.	6-4
TABELA 6.1-3: ÁREA URBANAS E RURAIS INTERCEPTADAS POR MUNICÍPIOS.	6-4
TABELA 6.1-4: DISTÂNCIA DAS UCs, INSERIDAS NA AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO, EM RELAÇÃO AO EIXO DA LT.....	6-6
TABELA 6.1-5: DISTÂNCIA DAS APCBs, INSERIDAS NA AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO, EM RELAÇÃO AO EIXO DA LT.....	6-6
TABELA 6.1-6: EXTENSÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E DE RESERVA LEGAL INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO.	6-6
TABELA 6.1-7: EXTENSÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DEGRADAS E NÃO DEGRADAS INTERCEPTADAS PELO EMPREENDIMENTO.	6-6
TABELA 6.1-8: ÁREA DE COBERTURA VEGETAL AFETADA PELA FAIXA DE SERVIDÃO DO EMPREENDIMENTO.	6-7
TABELA 6.1-9: DISTÂNCIA DAS TERRAS INDÍGENAS EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.	6-10
TABELA 6.1-10: DISTÂNCIA DAS CQs, LOCALIZADAS NA AII DO MEIO SOCIOECONÔMICO EM RELAÇÃO AO EIXO DO EMPREENDIMENTO.	6-11

6 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Este capítulo foi elaborado em consonância com o estabelecido no TR aprovado pelo IMA. A caracterização da área do empreendimento utilizou-se dos dados obtidos nos levantamentos primários e secundários que subsidiaram a elaboração dos mapas temáticos e dos diagnósticos ambientais. Nesse sentido, o Quadro 6.1-1 apresenta as referências dos mapas das características socioambientais.

Quadro 6.1-1: Referência dos mapas de caracterização socioambiental da área do empreendimento.

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

6.1 Área Ocupada Pelo Empreendimento

A implantação da faixa de servidão da LT 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados irá interferir em cerca de 1216,91 ha de área em sua totalidade, distribuídos em diversos tipos de uso e ocupação do solo, tais como: propriedades rurais, cobertura vegetal e áreas ambientalmente protegidas. Portanto, os itens a seguir apresentam um resumo dessas ocupações.

6.1.1 Limites municipais

O empreendimento interceptará dezesseis municípios do estado de Santa Catarina, sendo eles: Balneário Piçarras, Barra Velha, Biguaçu, Camboriú, Corupá, Guaramirim, Ilhota, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joinville, Luiz Alves, Massaranduba, Navegantes, São João do Itaperiú e Schroeder de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), e apresentado na Figura 6.1-1, contabilizando aproximadamente 290,59 Km de extensão, conforme detalhado na Tabela 6.1-1.

Tabela 6.1-1: Extensão da LT dentro dos municípios interceptados.

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)
Balneário Picarras	3,90
Barra Velha	4,41
Biguaçu	16,21
Camboriú	18,52
Corupá	0,99
Guaramirim	43,00
Ilhota	10,06
Itajaí	44,67
Jaraguá do Sul	52,97
Joinville	23,04
Luiz Alves	2,49
Massaranduba	8,86
Navegantes	6,29
São João do Itaperiú	11,57
Schroeder	16,67
Tijucas	26,95
TOTAL	290,59

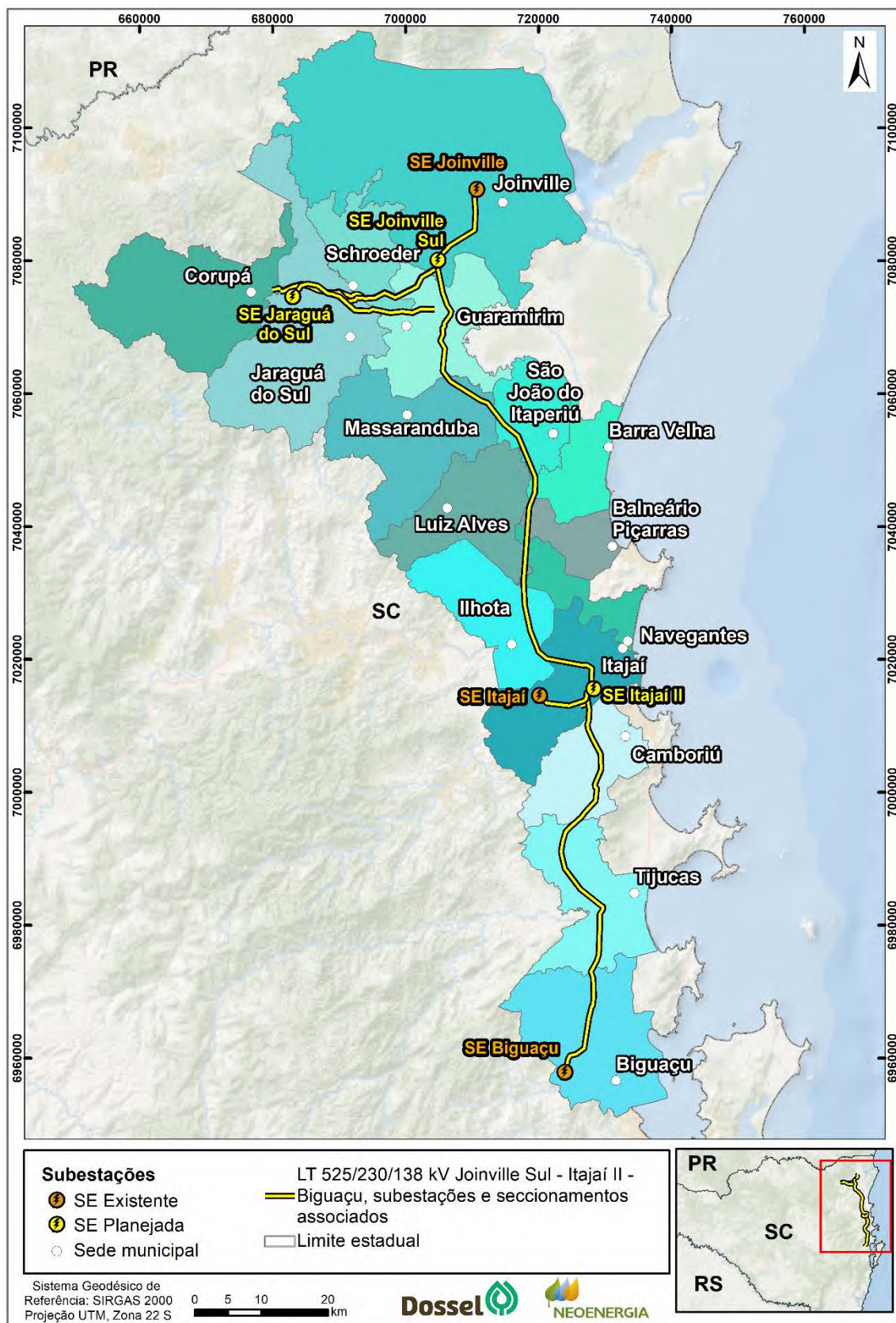


Figura 6.1-1: Municípios interceptados pelo empreendimento.

6.1.2 Áreas Urbanas e de expansão urbana

Um total de 563 propriedades serão afetadas pela faixa de servidão do empreendimento, sendo 553 propriedades rurais e 10 urbanas, conforme estabelecido na Tabela 6.1-2. Os dados foram obtidos por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (2019) e pelos levantamentos realizados em campo. Essas informações são detalhadas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

Tabela 6.1-2: Propriedades afetadas pela faixa de servidão do empreendimento.

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE PROPRIEDADES RURAIS INTERCEPTADAS (N)	NÚMERO DE PROPRIEDADES URBANAS INTERCEPTADAS (N)
Balneário Picarras	11	0
Barra Velha	12	0
Biguaçu	61	0
Camboriú	46	0
Corupá	8	0
Guaramirim	85	2
Ilhota	0	1
Itajaí	47	0
Jaraguá do Sul	96	3
Joinville	24	0
Luiz Alves	8	0
Massaranduba	36	0
Navegantes	10	0
São João do Itaperiú	37	0
Schroeder	33	4
Tijucas	39	0
TOTAL	553	10

A Tabela 6.1-4 apresenta o quantitativo de áreas urbanas e rurais interceptadas pela LT. Vale ressaltar que as áreas de expansão urbana estão apresentadas no APÊNDICE IV Mapa 24 Áreas Urbanas e Expansão Urbana.

Tabela 6.1-3: Área urbanas e rurais interceptadas por municípios.

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	
	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL
Balneário Picarras	0,00	3,90
Barra Velha	0,00	4,41
Biguaçu	0,00	16,21
Camboriú	0,00	18,52
Corupá	0,00	0,99
Guaramirim	0,51	42,49
Ilhota	0,00	10,06
Itajaí	1,27	43,40
Jaraguá do Sul	2,95	50,16
Joinville	0,78	22,26
Luiz Alves	0,00	2,49

MUNICÍPIOS	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	
	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL
Massaranduba	0,00	8,86
Navegantes	0,00	6,29
São João do Itaperiú	0,00	11,57
Schroeder	1,21	15,32
Tijucas	0,00	26,95
TOTAL	6,72	283,88
TOTAL GERAL	290,59	

6.1.3 Áreas Ambientalmente Protegidas

As áreas ambientalmente protegidas são as Unidades de Conservação (UCs), instituídas pela Lei Federal nº 9.985/2000; as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, definidas pelo Decreto MMA nº 5092/2004; os Territórios de Ocupação Tradicional, como Terras Indígenas ou Territórios de Remanescentes de Quilombo, considerados no Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto Nº 5.758 de 13/04/2006, e as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RLs), estabelecidas pelo Código Florestal - Lei Federal nº 12.651/2012.

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

A LT em questão intercepta uma Zona de Amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Ilha das Capivaras, localizado no município de Camboriú (SC). Além disso, foram encontradas outras 10 UCs na Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico, conforme apresentado na Tabela 6.1-4.

As informações sobre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade interceptadas pela LT foram obtidas por meio dos dados fornecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019) e apresentadas na Tabela 6.1-5.

As APPs e RLs foram baseadas nos dados disponíveis no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, 2019, mapeadas e quantificadas pela Dossel Ambiental (2019), conforme apresentado na Tabela 6.1-6. A extensão das APPs, categorizadas por degradadas e não degradadas, interceptadas pelo eixo da LT estão descritas na Tabela 6.1-7.

As informações das UCs e APCBs foram obtidas por meio do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio, 2018) e serão discutidas no Capítulo 10.2.3 Áreas Protegidas e Prioritárias para Conservação. As interferências em APPs e RLs também serão discutidas no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora.

Tabela 6.1-4: Distância das UCs, inseridas na AII dos meios físico e biótico, em relação ao eixo da LT.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	GRUPO	ESFERA	DISTÂNCIA DA UC (KM)	DISTÂNCIA DA ZA (KM)
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Santuário Rã-Bugio I	US	Federal	1,40	-
Parque Natural Municipal (PNM) Ilha das Capivaras/SIBARA	PI	Municipal	1,43	0,00
Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) de Itapema	PI	Municipal	1,56	-
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Santuário Rã- Bugio II	US	Federal	1,63	-
Parque Natural Municipal (PNM) Serra de São Miguel	PI	Municipal	3,51	0,51
Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Dona Francisca	US	Municipal	4,33	-
Área de Proteção Ambiental (APA) Rio Vermelho/Humboldt	US	Municipal	4,78	-
Parque Natural Municipal (PNM) do Atalaia	PI	Municipal	6,12	3,12
Área de Proteção Ambiental (APA) Ambiental do Brilhante	US	Municipal	6,86	-
Estação Ecológica (ESEC) do Bracinho	PI	Estadual	9,15	6,15

Tabela 6.1-5: Distância das APCBs, inseridas na AII dos meios físico e biótico, em relação ao eixo da LT.

APCB	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	DISTÂNCIA DO EIXO DA LT (KM)	EXTENSÃO INTERCEPTADA PELA LT (KM)
MA053	Muito alta	0	35,79
MA052	Alta	3,78	-

Tabela 6.1-6: Extensão das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal interceptadas pelo empreendimento.

TRECHO	APP	RL
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	1,39	1,06
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	1,56	1,09
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	11,44	3,58
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	9,46	5,52
SECC LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	0,36	0,07
SECC LT 138 kV Itajaí – Fazenda - SE Itajaí II	0,29	0,00
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	1,55	2,62
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	0,06	0,00
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	2,09	2,72
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	0,06	0,00
SECC LT 230 kV Joinville – Joinville Norte - SE Joinville Sul	2,04	1,75
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 - SE Joinville Sul	2,73	2,47
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	2,78	2,99
Total	35,82	23,86

Tabela 6.1-7: Extensão das Áreas de Preservação Permanente degradadas e não degradadas interceptadas pelo empreendimento.

TRECHO	APP CONSERVADA	APP DEGRADADA
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1	1,00	0,39
LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2	1,05	0,51
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	4,19	7,26
LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II	3,94	5,52
SECC LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	0,08	0,29
SECC LT 138 kV Itajaí – Fazenda - SE Itajaí II	0,03	0,26
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Jaraguá do Sul	1,28	0,27
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,06
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Jaraguá do Sul	1,18	0,91

TRECHO	APP CONSERVADA	APP DEGRADADA
SECC LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 - SE Joinville Sul	0,00	0,06
SECC LT 230 kV Joinville – Joinville Norte - SE Joinville Sul	0,87	1,18
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 - SE Joinville Sul	1,88	0,84
SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 - SE Joinville Sul	2,21	0,57
Total	17,70	18,11

6.1.4 Cobertura Vegetal Afetada

A área da cobertura vegetal da faixa de servidão da LT é de 503,59 ha, conforme apresentado na Tabela 6.1-8, contabilizando os dezesseis municípios. Os dados foram obtidos por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, 2019. A cobertura vegetal na Área de Influência Direta é detalhada no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora.

Tabela 6.1-8: Área de cobertura vegetal afetada pela faixa de servidão do empreendimento.

MUNICÍPIO	ÁREA DE COBERTURA VEGETAL AFETADA (HA)
Balneário Piçarras	0,51
Barra Velha	1,85
Biguaçu	33,09
Camboriú	41,40
Corupá	0,39
Luis Alves	0,00
Guaramirim	94,76
Ilhota	2,42
Itajaí	36,96
Jaraguá do Sul	177,79
Joinville	28,06
Massaranduba	0,09
Navegantes	0,95
São João do Itaperiú	12,76
Shroeder	72,56
Tijucas	38,72
TOTAL	503,59

6.1.5 Vegetação do Empreendimento por Estágio Sucessional

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

Dos 11 conglomerados alocados, 9 foram definidos como sendo de estágio médio de sucessão ecológica e duas como estágio avançado. Por meio destas informações foi possível observar que a maioria das espécies

são generalistas no que se refere ao seu Grupo Ecológico e ao grau de sucessão ocorrente nos fragmentos, porém, é possível notar uma predominância das espécies secundárias iniciais e tardias.

Essas informações são detalhadas no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora. Os quantitativos de interferência por estágio sucessional serão apresentados no Inventário Florestal, após a definição do Projeto Executivo de Engenharia.

6.1.6 Restrições de Uso e Ocupação do Solo

Foram verificadas as possíveis restrições à instalação do empreendimento em questão com o objetivo de atender às legislações aplicáveis à temática uso e ocupação do solo que compõe o Plano Diretor dos municípios que serão interceptados pelo projeto e garantindo o desenvolvimento integrado e respeitando os direitos das comunidades afetadas e a conservação de áreas ambientalmente sensíveis e/ou de valor histórico.

Essas restrições serão abordadas nos Capítulos 10.2.1 Diagnóstico de Flora e 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico e apresentadas no APÊNDICE IV Mapa 27 Restrições do Uso e Ocupação do Solo e Mapa 29 Zoneamento Costeiro - GERCO.

6.1.7 Projetos Colocalizados e Equipamentos de Infraestrutura

O levantamento de dados sobre os projetos colocalizados e de infraestrutura, realizado na área de influência do empreendimento, considerou a presença dos seguintes projetos e serviços: portos, aeroportos, terminais logísticos, linhas de transmissão de energia, dutovias, etc.

Foram identificados 35 projetos privados colocalizados próximos a área de inserção do empreendimento e que possuem algum grau de interação potencial com a LT. Os projetos identificados estão associados às atividades de transmissão de energia, malha rodoviária e ferroviária. Esses projetos são abordados e detalhados no Capítulo 9 Projetos Privados.

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

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

6.1.9 Malha Rodoviária e Ferroviária

A malha rodoviária existente na área de influência do empreendimento é constituída por 3 rodovias federais e 4 estaduais, de acordo com informações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT, 2015), da Empresa de Pesquisa Agropecuária (EPA, 2004) e da Neoenergia, 2019, demonstradas no Quadro 6.1-1.

Cabe destacar que em relação à malha ferroviária, existe uma ferrovia implantada e uma planejada. As informações detalhadas sobre a malha rodoviária e ferroviária serão abordadas no Capítulo 7 Caracterização do Empreendimento, Capítulo 8 Projetos Privados e Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

Quadro 6.1-1 Rodovias e principais vias de acesso identificadas.

MALHA	INTERAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO
BR-280	Rodovia federal intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V05-V06, no município de Guaramirim.
BR-470	Rodovia federal intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V26-V27, no município de Ilhota.
BR-486	Rodovia federal intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V32-V33, no município de Itajaí.
SC-411	Rodovia estadual intercepta o trecho LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu entre os vértices V27-V28, no município de Tijucas
SC-413	Rodovia estadual intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V23-V24, no município de Navegantes. Intercepta os trechos SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville para a SE Jaraguá do Sul e SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte para a SE Jaraguá do Sul, entre os vértices V01-V02, no município de Guaramirim. Intercepta os trechos SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau para SE Joinville Sul e SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau para SE Joinville Sul, entre os vértices V21-V22 e V18-V19, respectivamente, no município de Joinville. Intercepta o trecho SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte para a SE Joinville Sul entre o vértice V07 e a SE Joinville no município de Joinville.
SC-470	Rodovia estadual intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V26-V27, no município de Ilhota.
SC-474	Rodovia federal intercepta o trecho LT 525 kV (CS) Joinville Sul - Itajaí II entre os vértices V17-V18, no município de São João do Itaperiú.

6.1.10 Territórios Tradicionais e Outras Comunidades Tradicionais

Os territórios e comunidades tradicionais como as Terras Indígenas e as Comunidades Quilombolas são definidos na Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, Decreto Federal nº 6.040/2007. Tais informações foram obtidas nas bases de dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2017) e Fundação Cultural Palmares (FCP, 2016).

A LT em questão não intercepta nenhuma Terra Indígena, entretanto dista 1,93 km da Terra Indígena Morro de Palha e 2,69 km da TI Mbiguaçu, em fase de estudo, ambas situadas no município de Biguaçu e apresentadas na Tabela 6.1-9 junto com as demais TIs localizadas dentro do raio de 22 km do empreendimento.

Vale destacar que o empreendimento intercepta o entorno de duas TIs, conforme o limite de 5 km estabelecido no Anexo I da Portaria Interministerial nº 060/2015., sendo aberto o Processo nº 08620.005012/2019-53 junto Funai para emissão do Termo de Referência (TR) que irá subsidiar a elaboração do Estudo do Componente Indígena (ECI) das TIs supracitada, caso seja necessário, conforme apresentado no capítulo de Alternativas Locacionais (item 3.4.11 Interferência em Terras Indígenas).

O empreendimento também não intercepta Comunidades Quilombolas, sendo as mais próximas a CQ Valongo em Porto Belo e a CQ Morro do Boi em Camboriú, conforme pode ser verificado na Tabela 6.1-10, que apresenta as CQs localizadas na AII do empreendimento e contextualizado no item 3.4.13 Interferência em Comunidades Quilombolas do Capítulo 3 Alternativas Locacionais.

As informações sobre os Territórios e Comunidades Tradicionais como as Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas são detalhadas e discutidas no Capítulo 4 Alternativas Locacionais, Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico, no APÊNDICE I Tratativas com os órgãos intervenientes e no ANEXO III Manifestação dos órgãos intervenientes.

Tabela 6.1-9: Distância das Terras Indígenas dentro do raio de 22 km do empreendimento.

TERRA INDÍGENA	ETÍNIA	MUNICÍPIO	FASE	MODALIDADE	ÁREA (HA)	DISTÂNCIA PARA A LT (KM)
Morro da Palha	Guarani Mbya	Biguaçu	Regularizada	Reserva Indígena	216,08	1,93
Mbiguaçu	Guarani Nhandeva, Guarani Mbya	Biguaçu	Em estudo	Tradicionalmente ocupada	-	2,69
Canelinha	Guarani Mbya	Canelinha	Regularizada	Reserva Indígena	195,23	5,05
Mbiguaçu	Guarani Nhandeva, Guarani Mbya	Biguaçu	Regularizada	Tradicionalmente ocupada	59,22	5,10
Amaral/Teko á Kuriy	Guarani Mbya	Biguaçu	Regularizada	Reserva Indígena	501,36	5,64
Pirai	Guarani Mbya	Araquari	Declarada	Tradicionalmente ocupada	3010,20	5,59
Ygua Porã	Guarani	Biguaçu	Em estudo	Tradicionalmente ocupada	-	7,51
Pindoty	Guarani Mbya	Araquari, Balneário Barra do Sul	Declarada	Tradicionalmente ocupada	3272,59	16,99
Tarumã	Guarani Mbya	Araquari, Balneário Barra do Sul	Declarada	Tradicionalmente ocupada	2162,17	17,10
Morro Alto	Guarani Mbya	São Francisco do Sul	Declarada	Tradicionalmente ocupada	892,52	20,70
Águas Claras	Guarani Mbya	Major Gercino	Regularizada	Reserva Indígena	138,61	21,98

Tabela 6.1-10: Distância das CQs, localizadas na AII do meio socioeconômico em relação ao eixo do empreendimento.

COMUNIDADES QUILOMBOLAS	NÚMERO DO PROCESSO	MUNICÍPIO	UF	DISTÂNCIA DA CQ DO EIXO DA LT (KM)
CQ Valongo	01420.000528/2004-32	Porto Belo/Tijucas	SC	5,02
CQ Morro Boi	01420.003621/2008-22	Balneário Camboriú	SC	7,56
CQ Beco do Caminho Curto	01420.011206/2013-18	Joinville	SC	9,11

Em atendimento ao item 5b do Termo de Referência, informamos que a área total a ser ocupada pelo empreendimento e o quantitativo das propriedades que serão afetadas foram apresentadas no item 6.1.2 deste Capítulo e são detalhadas no Capítulo 10.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico. As interferências em APPS são apresentadas no item 6.1.3 e as informações da área de cobertura vegetal na extensão da linha no item 6.1.4, sendo ambas detalhadas no Capítulo 10.2.1 Diagnóstico de Flora.

6.1.11 Bens tombados

O único bem tombado identificado na AID foi a Casa Shiocket, que dista 1,43 km do eixo da LT e está localizada no município de Jaraguá do Sul. O Termo de Referência (TR) nº 32 /DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC (ANEXO III) e o Ofício Nº 415/2019/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC-IPHAN (ANEXO III) informaram a localização da Casa Schiocket e destacam a necessidade de preservar o patrimônio paisagístico dentro de um raio de 500 m a partir do bem tombado. Os bens tombados identificados estão apresentados no APÊNDICE IV Caderno de Mapas - Mapa 28: Bens Tombados e Sítios Arqueológicos.

6.1.12 Áreas sujeitas a inundação e Alagamento

O traçado da LT 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II – Biguaçu, subestações e seccionamentos associados intercepta uma extensão de 7,04 km de uma área sujeita à inundação ou alagamento no município de Tijucas. O Mapa 05: Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos (APÊNDICE IV Caderno de Mapas) apresenta as áreas sujeitas a inundações ou alagamento inseridas na região de inserção do empreendimento.

7 Caracterização do empreendimento

Estudo de Impacto Ambiental - EIA
EKTT 11 Serviços de Transmissão
de Energia Elétrica

**LT 525|230|138 kV Joinville
Sul - Itajaí II - Biguaçu,
subestações e seccionamentos
associados**

Outubro, 2019

SUMÁRIO

7	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7-7
7.1	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	7-7
7.2	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	7-14
7.2.1	<i>Cronograma físico e custo global do projeto</i>	<i>7-16</i>
7.2.2	<i>Sistema interligado Nacional e Declaração de Utilidade Pública</i>	<i>7-20</i>
7.3	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	7-21
7.3.1	Estruturas.....	7-24
7.3.2	Cabo Condutor	7-57
7.3.3	Cabo Contrapeso	7-59
7.3.4	Cabo Para-raios.....	7-59
7.3.5	Ferragens	7-59
7.3.6	Isoladores.....	7-61
7.3.7	Isolamento a Descargas Atmosféricas.....	7-64
7.3.8	Acessórios.....	7-66
7.3.9	Esferas de Sinalização.....	7-66
7.3.10	Contrapinos.....	7-66
7.3.11	Luvas de Emenda e Reparo.....	7-67
7.3.12	Conectores.....	7-67
7.3.13	Procedimento para aterramento e seccionamento de cercas	7-68
7.3.14	Sistemas de Amortecimento	7-69
7.3.15	Fundações.....	7-69
7.3.16	Sistema Anti-Vibração Eólica	7-72
7.3.17	Sistema de Aterramento nas Linhas de Transmissão	7-73
7.3.18	Subestações (SE).....	7-78
7.3.19	Estruturas Suporte de Barramentos e de Equipamentos	7-87
7.3.20	Espaçamentos Elétricos	7-87
7.3.21	Blindagem contra Descargas Atmosféricas	7-88
7.3.22	Aterramento	7-88
7.3.23	Canaletas e Caixas de Passagem	7-89
7.3.24	Iluminação e Tomadas Externas.....	7-89
7.3.25	Cargas de Projeto	7-90
7.4	DETERMINAÇÕES DO PROJETO	7-91
7.4.1	Distâncias de Segurança	7-91
7.4.2	Largura da Faixa de Servidão.....	7-94
7.4.3	Compartilhamento de Faixa de Servidão	7-96
7.4.4	Principais Restrições ao Uso da Faixa de Servidão	7-96
7.4.5	Interferências com Travessias	7-97
7.4.6	Interferências Eletromagnéticas.....	7-105
7.4.7	Tipos de Acidentes	7-110
7.5	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	7-115
7.5.1	Aspectos Gerais para Linhas de Transmissão.....	7-115

7.5.2	<i>Aspectos Gerais para Subestações.....</i>	7-119
7.5.3	<i>Aspectos Construtivos</i>	7-126
7.5.4	<i>Intervenções no Ambiente Natural.....</i>	7-137
7.5.5	<i>Estimativa de Contratação de Mão de Obra</i>	7-140
7.5.6	<i>Acessos</i>	7-140
7.5.7	<i>Fluxo de tráfego.....</i>	7-146
7.5.8	<i>Resumo das Características da Implantação.....</i>	7-146
7.6	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	7-147
7.6.1	<i>Manutenção das estruturas do empreendimento</i>	7-147
7.6.2	<i>Infraestrutura básica</i>	7-150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7-1: MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LT JOINVILLE SUL – ITAJAÍ II - BIGUAÇU, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.....	7-14
FIGURA 7-2: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SEL.....	7-37
FIGURA 7-3: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SSL.....	7-38
FIGURA 7-4: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SSP.....	7-39
FIGURA 7-5: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SST.....	7-40
FIGURA 7-6: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SAA.....	7-41
FIGURA 7-7: SILHUETA DA ESTRUTURA N5SAT.....	7-42
FIGURA 7-8: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DEL.....	7-43
FIGURA 7-9: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DSL.....	7-44
FIGURA 7-10: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DSP.....	7-45
FIGURA 7-11: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DST.....	7-46
FIGURA 7-12: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DAA.....	7-47
FIGURA 7-13: SILHUETA DA ESTRUTURA N5DAT.....	7-48
FIGURA 7-14: SILHUETA DA ESTRUTURA N2SSL.....	7-49
FIGURA 7-15: SILHUETA DA ESTRUTURA N2SAT.....	7-50
FIGURA 7-16: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DEL1/ N2DEL2.....	7-51
FIGURA 7-17: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DSL1/ N2DES2.....	7-52
FIGURA 7-18: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DSP1/ N2DSP2.....	7-53
FIGURA 7-19: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DST1/ N2DST2.....	7-54
FIGURA 7-20: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DAA1/ N2DAA2.....	7-55
FIGURA 7-21: SILHUETA DA ESTRUTURA N2DAT1/ N2DAT2.....	7-56
FIGURA 7-22: ESQUEMA DA FASE DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES (FASE I A VI).....	7-74
FIGURA 7-23: ESQUEMA DAS FASES DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS (FASE I A VI).....	7-75
FIGURA 7-24: VISTA AÉREA DO TERRENO DA SUBESTAÇÃO DE JOINVILLE SUL.....	7-79
FIGURA 7-25: ARRANJO FÍSICO DA SUBESTAÇÃO JOINVILLE SUL.....	7-80
FIGURA 7-26: VISTA AÉREA DO TERRENO DA SUBESTAÇÃO DE ITAJAÍ II.....	7-82
FIGURA 7-27: ARRANJO FÍSICO DA FUTURA SUBESTAÇÃO ITAJAÍ II.....	7-83
FIGURA 7-28: VISTA AÉREA DA ÁREA DA FUTURA SUBESTAÇÃO DE JARAGUÁ DO SUL.....	7-85
FIGURA 7-29: ARRANJO FÍSICO DA FUTURA SUBESTAÇÃO JARAGUÁ DO SUL.....	7-86
FIGURA 7-30: ESCALADA COM TALABARTE “Y” (A) E ESCALADA DA TORRE COM TRAVA QUADRADA (C). FONTE: ELETRONORTE.....	7-111
FIGURA 7-31: LAYOUT GERAL PROPOSTO PARA OS CANTEIROS DE OBRAS.....	7-131

LISTA DE FOTOS

FOTO 7-1: EXEMPLO DE ESFERA DE SINALIZAÇÃO. FONTE: GOOGLE (2017).	7-66
FOTO 7-2: EXEMPLO DE ESFERA DE SINALIZAÇÃO. FONTE: GOOGLE (2017).	7-66

LISTA DE TABELAS

TABELA 7-1: MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA FUTURA LT.....	7-8
TABELA 7-2: COORDENADAS DOS VÉRTICES.	7-8
TABELA 7-3: ORÇAMENTO SIMPLIFICADO DAS LTs E SEs.	7-17
TABELA 7-4: CRONOGRAMA FÍSICO DO TRECHO T1.	7-18
TABELA 7-5: CRONOGRAMA FÍSICO DO TRECHO T2.	7-19
TABELA 7-6: SUBESTAÇÕES.....	7-22
TABELA 7-7: ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO.	7-23
TABELA 7-8: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 525kV – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).....	7-31
TABELA 7-9: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 525kV – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).....	7-32
TABELA 7-10: SÉRIE DE ESTRUTURAS DA LT 525 kV CIRCUITO DUPLO (CD) – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).	7-33
TABELA 7-11: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 230 kV – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).	7-34
TABELA 7-12: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 138 kV – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).	7-35
TABELA 7-13: SÉRIE DE ESTRUTURAS DAS LT 230kV – TIPO, APLICAÇÃO E ALTURA (PROJETO BÁSICO).....	7-36
TABELA 7-14: CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR DAS LTs DO EMPREENDIMENTO.	7-57
TABELA 7-15: CARACTERÍSTICAS DO CABO CONTRAPESO.....	7-59
TABELA 7-16: CARACTERÍSTICAS DO CABO PARA-RAIOS.	7-59
TABELA 7-17: DENSIDADE DE DESCARGAS DE CADA TRECHO DO EMPREENDIMENTO.....	7-64
TABELA 7-18: DIAS DE TROVOADAS POR ANO PARA CADA TRECHO DO EMPREENDIMENTO.....	7-65
TABELA 7-19: RESISTÊNCIA MÉDIA DE ATERRAMENTO PARA CADA TRECHO DO EMPREENDIMENTO.....	7-65
TABELA 7-20: NÚMERO DE SAÍDAS A CADA 100 KM POR TRECHO DO EMPREENDIMENTO.....	7-65
TABELA 7-21: COMPRIMENTOS DOS CABOS DE ATERRAMENTO DAS FASES PARA AS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES.	7-75
TABELA 7-22: COMPRIMENTOS DOS CABOS DE ATERRAMENTO DAS FASES PARA AS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES.	7-75
TABELA 7-23: RESISTÊNCIA DOS ATERRAMENTOS DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES DA INSTALAÇÃO EM UM SOLO DE RESISTIVIDADE UNIFORME DE 1000 Ω .M.	7-76
TABELA 7-24: RESISTÊNCIA DOS ATERRAMENTOS DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS DA INSTALAÇÃO EM UM SOLO DE RESISTIVIDADE UNIFORME DE 1000 Ω .M.	7-76
TABELA 7-25: RESISTIVIDADE DE UM SOLO UNIFORME PARA A QUAL CADA FASE DAS ESTRUTURAS AUTOPORTANTES IMPLICARÁ EM UMA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO IGUAL OU INFERIOR A 20 Ω	7-76
TABELA 7-26: RESISTIVIDADE DE UM SOLO PARA A QUAL CADA FASE DAS ESTRUTURAS ESTAIADAS IMPLICARÁ EM UMA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO IGUAL OU INFERIOR A 20 Ω	7-76
TABELA 7-27: ESPAÇAMENTOS ELÉTRICOS DAS SUBESTAÇÕES DA LT.	7-87
TABELA 7-28: DISTÂNCIA DOS OBSTÁCULOS NAS LT DE 525kV E SECCIONAMENTOS.....	7-91
TABELA 7-29: DISTÂNCIA DOS OBSTÁCULOS NAS LT DE 230kV E SECCIONAMENTOS.....	7-92
TABELA 7-30: DISTÂNCIA DOS OBSTÁCULOS NOS SECCIONAMENTOS DE 138kV.	7-92
TABELA 7-31: DISTÂNCIA DE LT DE 525kV COM CABOS PARA-RAIOS.	7-93
TABELA 7-32: DISTÂNCIA DE LT DE 230kV COM CABOS PARA-RAIOS.	7-93
TABELA 7-33: DISTÂNCIA DE LT DE 138kV COM CABOS PARA-RAIOS.....	7-93
TABELA 7-34: DISTÂNCIA PARA OBSTÁCULOS NA CONDIÇÃO OPERATIVA DE CURTA DURAÇÃO DAS LT E SECCIONAMENTOS DE 525kV.	7-93
TABELA 7-35: DISTÂNCIA PARA OBSTÁCULOS NA CONDIÇÃO OPERATIVA DE CURTA DURAÇÃO DAS LT E SECCIONAMENTOS DE 230kV.	7-93
TABELA 7-36: DISTÂNCIA PARA OBSTÁCULOS NA CONDIÇÃO OPERATIVA DE CURTA DURAÇÃO DOS SECCIONAMENTOS DE 138kV. .	7-94

TABELA 7-37: RELAÇÃO DOS CRITÉRIOS MECÂNICOS E OS VALORES ADOTADOS PARA A LARGURA DA FAIXA DE SERVIDÃO.....	7-95
TABELA 7-38: OS TRECHOS DE PARALELISMO E COMPARTILHAMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO.	7-96
TABELA 7-39: NÍVEL MÁXIMO DE INTERFERÊNCIA DE RÁDIO NOS TRECHOS.	7-107
TABELA 7-40: NÍVEL DE RUÍDO AUDÍVEL MÁXIMO EM CADA TRECHO.	7-108
TABELA 7-41: EFEITOS ELÉTRICOS NO INTERIOR E LIMITE DA FAIXA.	7-109
TABELA 7-42: DIMENSÕES MÉDIAS DAS ESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO.....	7-138
TABELA 7-43: QUANTIDADE DE ACESSOS EXISTENTES PARA CADA VÉRTICE.....	7-141
TABELA 7-44: RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DA IMPLANTAÇÃO DA LT.	7-146

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7-1. TRECHOS DA LT JOINVILLE SUL – ITAJAÍ II - BIGUAÇU, SUBESTAÇÕES E SECCIONAMENTOS ASSOCIADOS.	7-16
QUADRO 7-2: EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS NA SE JOINVILLE SUL.	7-81
QUADRO 7-3: EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS NA SE ITAJAÍ II.	7-84
QUADRO 7-4: EQUIPAMENTOS A SEREM INSTALADOS NA SE JARAGUÁ DO SUL.	7-87
QUADRO 7-5. CARACTERÍSTICAS DAS FUNDAÇÕES UTILIZADAS.	7-90
QUADRO 7-6. USOS E RESTRIÇÕES DA FAIXA DE SERVIDÃO.	7-96
QUADRO 7-7: TRAVESSIAS COM RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS.	7-98
QUADRO 7-8: TRAVESSIAS COM FERROVIAS.	7-99
QUADRO 7-9: TRAVESSIAS COM LINHAS DE TRANSMISSÃO.	7-100
QUADRO 7-10. DUTOS QUE DEVERÃO SER INTERCEPTADOS PELA LT.	7-102
QUADRO 7-11. CURSOS D'ÁGUA QUE DEVERÃO SER INTERCEPTADOS PELA LT.	7-103
QUADRO 7-12. POSSÍVEIS ACIDENTES RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO NAS FASES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, SUAS CONSEQUÊNCIAS, MÉTODOS E MEIOS DE INTERVENÇÃO.	7-113
QUADRO 7-13. LOCAIS ELEGÍVEIS À INSTALAÇÃO DE CANTEIROS DE OBRAS PARA À IMPLANTAÇÃO DA LT E DAS SES ASSOCIADAS.	7-130

7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item apresenta os dados gerais e a caracterização técnica do projeto da Linha de Transmissão 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados, objeto de licenciamento ambiental junto ao IMA (PROCESSO IMA Nº DIV/23002/GRL), por meio do rito ordinário de licenciamento ambiental, com base na elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório (EIA/RIMA), fundamentado legalmente pela Portaria MMA nº 421/2012.

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

A caracterização apresentada a seguir baseia-se principalmente nas informações técnicas disponibilizadas pela EKT 11 para este fim. Estas informações foram consolidadas no Projeto Básico de Engenharia, apresentado em meio digital no ANEXO IV Projeto Básico de Engenharia. Este capítulo apresenta integralmente os itens 5, 6 e 7 do Termo de Referência, emitido pelo IMA para este empreendimento. Os itens a seguir apresentam as características técnicas da LT 525/230/138 kV Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados.

7.1 Localização do Empreendimento

O empreendimento interceptará 16 (dezesseis) municípios do estado de Santa Catarina, sendo eles: Balneário Piçarras, Barra Velha, Biguaçu, Camboriú, Corupá, Guaramirim, Ilhota, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joinville, Luiz Alves, Massaranduba, Navegantes, São João do Itaperiú, Schroeder e Tijucas (Tabela 7-1, Figura 7-1), ao longo de aproximadamente 290,59 km de extensão no estado de Santa Catarina. Na Tabela 7-2 estão apresentadas as coordenadas dos vértices do empreendimento.

Tabela 7-1: Municípios interceptados pela futura LT

MUNICÍPIOS INTERCEPTADOS PELA LT	UF	EXTENSÃO DA LT NOS MUNICÍPIOS (KM)	PERCENTUAL DO TOTAL DA EXTENSÃO DA LT EM CADA MUNICÍPIO (%)
Balneário Piçarras	SC	3,90	1,34
Barra Velha	SC	4,41	1,52
Biguaçu	SC	16,21	5,58
Camboriú	SC	18,52	6,37
Corupá	SC	0,99	0,34
Guaramirim	SC	43,00	14,80
Ilhota	SC	10,06	3,46
Itajaí	SC	44,67	15,37
Jaraguá do Sul	SC	52,97	18,23
Joinville	SC	23,04	7,93
Luiz Alves	SC	2,49	0,86
Massaranduba	SC	8,86	3,05
Navegantes	SC	6,29	2,16
São João do Itaperiú	SC	11,57	3,98
Schroeder	SC	16,67	5,74
Tijucas	SC	26,95	9,27
Total		290,59	100,00

Tabela 7-2: Coordenadas dos Vértices.

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	SE Itajaí	58,17	720216,5335	7014681,68
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V01	179,11	720212,2634	7014739,691
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V02	669,97	720333,2068	7014740,234
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V03	1879,31	720469,6461	7014268,723
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V04	5174,27	721325,952	7013414,761
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V05	7510,90	724600,8037	7013051,292
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V06	7975,34	726830,6294	7013749,661
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V07	8862,32	727175,8283	7014060,366
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V08	10265,74	727231,6291	7014945,59
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C1	V09	10379,75	728569,6108	7015369,149
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V10	10512,79	728613,9884	7015474,164
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	SE Joinville Sul	120,00	704960,13	7080298,85
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V01	2656,04	704969,3	7080418,5
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V02	7074,44	706684,0	7082287,0

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V03	9835,45	710444,7	7084606,3
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V04	12177,23	710543,8	7087365,5
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V05	12564,46	710383,0	7089701,8
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V06	12850,73	710394,4	7090088,8
SECC LT 230 kV (CD) Joinville - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V07	13228,14	710505,8	7090352,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Joinville Sul	SE Joinville Sul	120,00	704900,13	7080303,45
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Joinville Sul	V01	333,65	704909,3	7080423,1
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Joinville Sul	V02	542,05	704857,3	7080630,3
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Joinville Sul	SE Joinville Sul	118,58	704930,1743	7080301,263
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V01	358,79	704938,9	7080419,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Joinville Sul	V02	597,93	704880,9	7080652,6
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	SE Joinville Sul	950,61	704956,5341	7079913,549
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V01	2441,17	681704,4	7075429,8
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V02	3836,08	683047,9	7076075,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V03	5080,58	684401,1	7076413,8
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V04	6356,25	685600,0	7076080,1
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V05	7813,82	686759,0	7075547,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V06	8638,24	688178,9	7075217,9
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V07	9599,68	688999,4	7075137,5
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V08	10922,07	689951,8	7075269,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V09	11616,57	690855,8	7074304,2
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V10	12625,24	691413,9	7073890,7
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V11	13081,18	692402,8	7074089,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V12	13522,96	692718,6	7074418,1
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V13	13813,34	693154,9	7074348,9
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V14	14285,64	693435,6	7074423,4
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V15	15798,96	693890,1	7074295,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V16	17459,85	695399,7	7074400,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V17	19212,81	696871,5	7075170,1
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V18	21378,89	698467,3	7074444,6
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V19	22865,61	700399,2	7075424,1
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V20	24484,70	701731,8	7076083,4
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V21	27293,22	702469,544	7077524,621
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba - Blumenau - SE Joinville Sul	V22	27809,86	704879,96	7078966,024
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	SE Joinville Sul	912,26	704885,8	7079919,8
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V01	1638,98	680935,0	7075835,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V02	3208,82	681585,0	7075510,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V03	4631,41	683022,0	7076142,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V04	5899,08	684402,1	7076487,2
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V05	7030,81	685623,3	7076147,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V06	8612,76	686667,8	7075711,5
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V07	9422,63	688192,0	7075288,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V08	10414,99	688998,0	7075209,0
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V09	12452,80	689981,0	7075345,0

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V10	12919,00	691887,3	7074624,8
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V11	13602,38	692235,1	7074935,3
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V12	15081,23	692917,0	7074980,4
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V12	16243,70	693904,8	7074367,6
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V13	17923,57	695380,1	7074469,7
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V14	19678,63	696867,9	7075249,7
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V15	21810,94	698465,6	7074523,4
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V16	23274,55	700367,4	7075487,6
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V17	24890,55	701679,3	7076136,6
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V18	27686,88	702415,6	7077575,1
SECC LT 525 kV (CD) Curitiba Leste - Blumenau - SE Joinville Sul	V19	28696,42	704815,6	7079010,3
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	SE Itajaí	62,90	720155,5039	7014681,696
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V01	143,53	720155,5461	7014744,601
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V02	568,73	720119,3248	7014816,632
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V03	939,24	720101,4291	7014391,807
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V04	2165,01	720445,182	7014253,576
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V05	5475,65	721313,1208	7013388,013
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V06	7824,27	724603,5601	7013022,814
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V07	8306,21	726844,8238	7013724,765
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V08	9185,46	727203,0362	7014047,18
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C2	V09	10586,86	727258,3665	7014924,684
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C3	V10	10750,83	728594,4256	7015347,635
LT 230 kV (CD/CS) Itajaí - Itajaí II C4	V11	10922,07	728654,3092	7015500,272
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	SE Itajaí II	114,05	728582,6698	7015539,968
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	V01	335,24	728696,5	7015533,7
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	V02	1631,29	728619,7	7015326,3
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	V03	2751,66	727384,1	7014935,1
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	V04	3588,02	727320,7	7013816,5
SECC LT 138 kV (CD) Camboriú Morro do Boi - Itajaí	V05	4127,662 073	726863,0	7013116,6
SECC LT 138 kV (CD) Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	SE Itajaí II	151,77	728584,2234	7015560,056
SECC LT 138 kV (CD) Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	V01	424,61	728736,0	7015559,5
SECC LT 138 kV (CD) Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	V02	1715,03	728641,2	7015303,7
SECC LT 138 kV (CD) Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	V03	2823,95	727410,9	7014914,2
SECC LT 138 kV (CD) Itajaí Fazenda - Itajaí - SE Itajaí II	V04	3671,94	727348,2	7013807,1
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	SE Joinville Sul	1024,79	704929,05	7079913,89
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V01	3310,75	704851,8	7078892,0
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V02	4723,07	705308,3	7076652,1
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V03	6790,86	705595,8	7075269,4
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V04	7877,50	706291,4	7073322,1
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V05	8536,76	706880,3	7072408,8
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V06	9995,46	706750,4	7071762,5
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V07	10487,66	705863,9	7070604,1
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V08	10865,12	705859,7	7070111,9
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V09	11832,30	705577,3	7069861,5
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V10	12868,83	705670,2	7068898,8

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V11	14238,41	705228,9	7067960,9
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V12	16545,12	705929,1	7066783,8
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V13	17681,09	705713,6	7064487,2
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V14	19605,79	705614,2	7063355,6
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V15	24953,77	706785,5	7061828,4
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V16	26043,67	711318,4	7058990,5
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V17	30084,88	712338,6	7058606,9
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V18	32887,40	714816,0	7055414,1
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V19	39550,62	716964,1	7053614,2
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V20	41854,76	719540,5	7047469,2
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V21	44295,32	719483,7	7045165,8
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V22	47238,88	718594,6	7042892,9
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V23	53588,41	718388,1	7039956,6
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V24	55527,78	717919,3	7033624,4
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V25	59114,66	717767,9	7031691,0
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V26	62972,59	717966,4	7028109,6
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V27	66385,31	718765,5	7024335,3
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V28	68007,65	720020,8	7021161,9
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V29	73461,91	721248,9	7020101,8
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V30	74165,73	726615,1	7019125,7
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V31	75057,17	727318,8	7019138,4
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V32	77336,44	728073,1	7018663,3
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V33	77809,45	727934,3	7016388,3
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V34	78062,73	728023,8	7015923,8
LT 525 kV (CD/CS) Joinville Sul - Itajaí II	V35	78146,65	728018,41	7015670,57
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	SECC	1999,41	704303,669	7072683,692
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V01	3372,62	702305,1	7072742,9
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V02	4902,68	701057,8	7072168,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V03	6726,66	699543,7	7072389,0
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V04	9378,70	697735,9	7072146,8
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V05	10053,49	695146,5	7072719,7
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V06	12208,79	694529,4	7072446,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V07	15369,13	692376,4	7072546,1
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V08	16455,51	690010,7	7074641,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V09	17194,79	688974,6	7074968,4
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V10	18983,53	688245,9	7075092,8
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V11	20552,43	686853,9	7076216,2
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V12	21636,04	685320,4	7076547,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V13	22340,58	684281,1	7076240,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville Norte - SE Jaraguá do Sul	V14	23538,08	683900,8	7075647,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	SECC	2029,29	704339,284	7072654,625
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V01	3404,24	702310,9	7072714,7
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V02	4938,67	701062,0	7072139,7
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V03	6763,70	699543,5	7072360,7
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V04	9411,51	697734,7	7072118,4
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V05	10083,71	695149,4	7072690,4
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V06	12255,49	694534,7	7072418,4

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V07	15419,76	692365,2	7072518,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V08	16498,27	689996,6	7074616,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V09	17242,93	688968,0	7074941,1
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V10	19032,32	688234,0	7075066,5
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V11	20587,42	686841,5	7076190,2
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V12	21653,45	685321,4	7076518,6
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V13	22350,86	684299,0	7076216,7
SECC LT 230 kV (CD) Blumenau - Joinville - SE Jaraguá do Sul	V14	23551,87	683922,5	7075629,6
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	SE Itajaí II	481,14	728080,547	7015618,398
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V01	697,13	727611,463	7015511,364
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V02	2128,88	727491,207	7015331,945
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V03	3652,35	727399,6521	7013903,125
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V04	4000,31	727670,0785	7012403,853
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V05	5331,16	727645,5591	7012056,752
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V06	5955,22	727551,781	7010729,217
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V07	6701,28	727372,7986	7010131,372
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V08	8245,79	727504,3081	7009396,993
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V09	10802,73	728164,4457	7008000,666
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V10	13152,11	729359,5535	7005740,211
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V11	15516,35	729438,7465	7003392,166
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V12	15958,41	728535,0026	7001207,472
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V13	16285,42	728563,0778	7000766,302
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V14	18114,60	728781,4736	7000522,913
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V15	20433,20	728605,0702	6998702,266
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V16	20971,72	727025,6734	6997004,79
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V17	21409,45	726720,2796	6996561,239
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V18	23777,19	726446,4982	6996219,698
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V19	24631,92	724668,2969	6994656,308
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V20	26079,86	724096,7898	6994020,735
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V21	27634,55	723681,8841	6992633,519
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V22	28171,66	723424,2074	6991100,324
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V23	30279,60	723495,2429	6990567,94
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V24	34176,40	723970,4237	6988514,254
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V25	38219,16	726315,6018	6985402,149
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V26	38461,96	729493,7061	6982903,431
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V27	38882,00	729714,0821	6982801,528
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V28	39725,39	729711,2118	6982381,497
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V29	41819,10	729232,6754	6981687,017
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V30	42997,40	729250,3036	6979593,375
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V31	45831,97	729155,2746	6978418,912
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V32	46846,89	729074,5965	6975585,49
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V33	48699,19	728769,2507	6974617,596
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V34	49770,93	727914,6707	6972974,212
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V35	52680,05	728251,8185	6971956,889
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V36	53469,82	728335,5019	6969048,964
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V37	53877,29	728197,3078	6968271,385
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V38	54076,43	728176,8149	6967864,427

ESTRUTURAS	VÉRTICES	PROGRESSIVA	SISTEMA GEODÉSICO SIRGAS 2000 (UTM/FUSO 22J)	
			LESTE (E)	SUL (S)
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V39	55870,44	728032,3582	6967727,357
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V40	59577,96	727592,544	6965988,098
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V41	60424,88	727028,429	6962323,738
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V42	61904,32	726915,3225	6961484,405
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V43	62911,67	725728,81	6960600,709
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V44	63584,30	724754,5056	6960344,816
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V45	64750,48	724437,9198	6959751,349
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	V46	65247,20	724209,0508	6958607,84

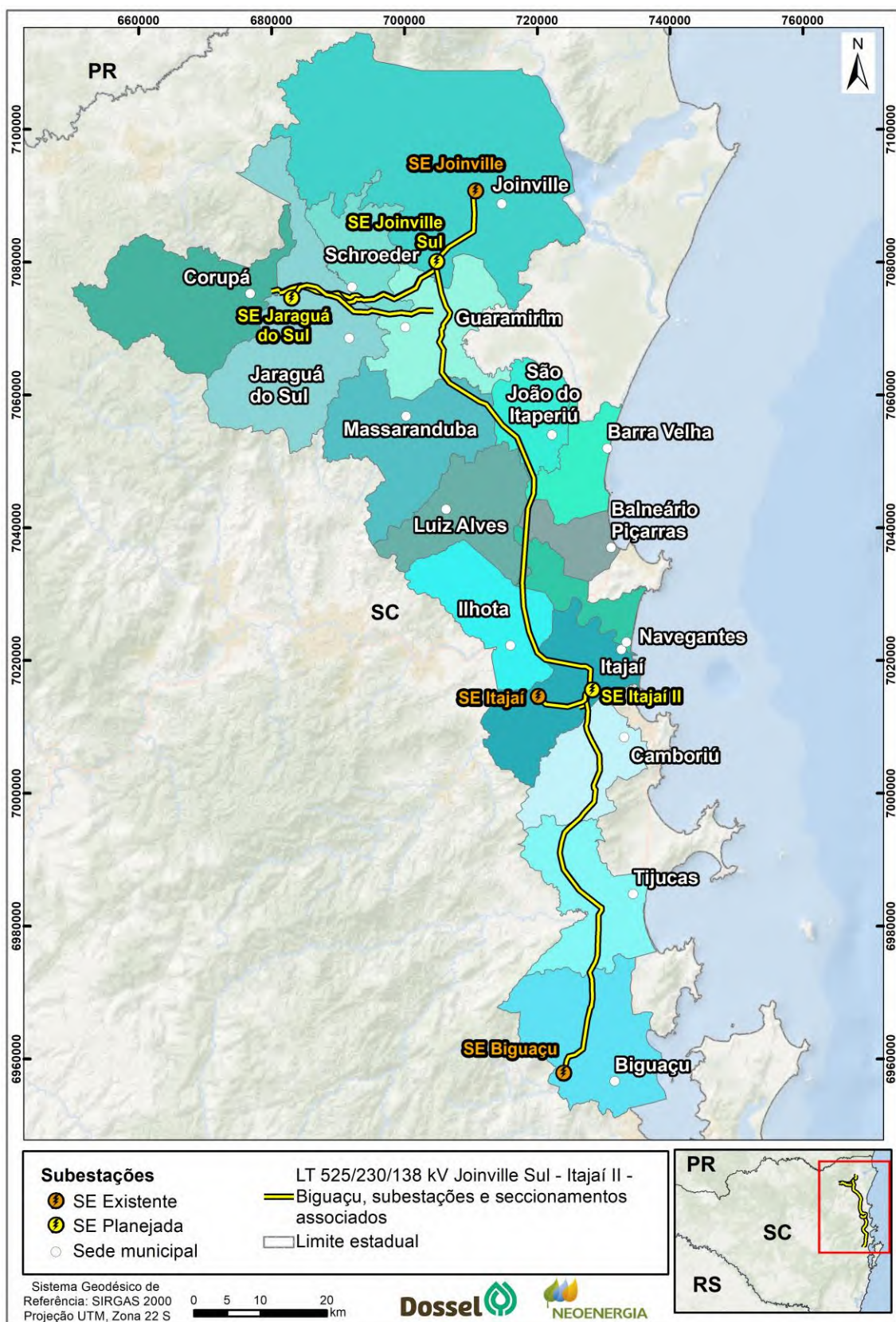


Figura 7-1: Municípios interceptados pela LT Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados.

7.2 Objetivos e Justificativa do Empreendimento

A região Norte do estado de Santa Catarina está localizada na fronteira com o estado do Paraná e é delimitada pelas cidades de Porto União e São Francisco do Sul, no litoral do estado. Por sua vez, a

região do Vale do Itajaí se localiza na região nordeste do estado: ao norte, essa região se estende desde a cidade de Barra Velha até Joinville, enquanto, à leste, compreende a área entre a cidade de Rio Pouso Redondo até o litoral, na cidade de Itajaí.

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

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

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

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

O empreendimento do Lote 1 foi subdividido em trechos, conforme a necessidade das instalações de transmissão e Receita Anual Permitida (RAP) definida no contrato de concessão ANEEL nº 04/2018. Para o processo de licenciamento em questão, estaremos tratando dos empreendimentos que compõem os Trechos T1 e T3, conforme Quadro 7-1 abaixo.

Quadro 7-1. Trechos da LT Joinville Sul – Itajaí II - Biguaçu, subestações e seccionamentos associados.

TRECHO	LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES
T1	SE 525/230/138 kV Joinville Sul - 525/230 kV - (9+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2x225 MVA; SE 525/230/138 kV Itajaí II - 525/230 kV (6+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2x225 MVA; LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí I II; LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1; LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1; LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2; SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte - Joinville para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 138 kV Camboriú Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II; SECC LT 138 kV Itajaí - Fazenda para SE Itajaí II.
T2	SE 230/138 KV Jaraguá do Sul- 2x225 MVA; SECC LT 230 kV Joinville Norte - Blumenau para SE Jaraguá do Sul; SECC LT 230 kV Joinville - Blumenau para SE Jaraguá do Sul.

7.2.1 Cronograma físico e custo global do projeto

O cronograma físico apresentado no Contrato de Concessão nº 01/2019-ANEEL discrimina todas as etapas de implantação do empreendimento, abrangendo a elaboração do projeto básico, assinatura de contrato, declaração de utilidade pública, licenciamento ambiental, aquisição de equipamentos e material, obras civis, montagem e comissionamento, totalizando 34 (trinta e quatro) meses até a operação comercial para os empreendimentos que compõem o Trecho T1 e 39 (trinta e nove) meses para os empreendimentos que compõem o Trecho T2.

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

Para os empreendimentos que compõem o processo de licenciamento em questão, o custo é de R\$ 1.141.397.128,03 (um bilhão, cento e quarenta e um milhões, trezentos e noventa e sete mil, cento e vinte e oito reais e três centavos). Fazem parte deste processo os empreendimentos apresentados na Tabela 7-3. A Tabela 7-4 e Tabela 7-5 apresentam o cronograma do empreendimento.

Tabela 7-3: Orçamento simplificado das LTs e SEs.

LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES	ORÇAMENTO (R\$)
SE 525/230/138 kV Joinville Sul - 525/230 kV - (9+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2x225 MVA; SE 525/230/138 kV Itajaí 2 - 525/230 kV (6+1Res) x 224 MVA e 230/138 kV - 2x225 MVA; LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II; LT 525 kV Itajaí 2 – Biguaçu C1; LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1; LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2; SECC LT 525 kV Curitiba - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte - Joinville para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville - Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 138 kV Camboriú Morro do Boi - Itajaí para SE Itajaí II; SECC LT 138 kV Itajaí - Fazenda para SE Itajaí II.	912.198.842,55
SE 230/138 kV Jaraguá do Sul- 2x225 MVA; SECC LT 230 kV Joinville Norte-Blumenau para SE Jaraguá do Sul; SECC LT 230 kV Joinville -Blumenau para SE Jaraguá do Sul.	229.198.285,48

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

Tabela 7-4: Cronograma físico do trecho T1.

LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu – C1; LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí II - C1; LT 230 kV Itajaí - Itajaí II - CS - C1 e C2; SECC LT 525 kV Curitiba-Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 525 kV Curitiba Leste-Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte-Blumenau para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville Norte-Joinville para SE Joinville Sul; SECC LT 230 kV Joinville -Blumenau para SE Joinville Sul; SE 525/230/138 kV Joinville Sul - 525/230 kV - e 230/138 kV; SE 525/230/138 kV Itajaí II - 525/230 kV e 230/138 kV.																																							
Nº	Descrição das Etapas da Ampliação	Início	Fim	Duração	MESES																																		
1	Projeto Básico	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
2	Assinatura dos Contratos																																						
2.1	Estudos, Projetos, Construção	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03																																
2.2	Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão CCT	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03																																
2.3	Contrato de Compartilhamento de Instalação CCI	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03																																
2.4	Contrato de Prestação de Serviço de Transmissão	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03																																
3	Declaração de Utilidade Pública																																						
3.1	Solicitação	22/03/19	21/06/19	3	01	02	03																																
3.2	Obtenção	22/06/19	21/08/19	2				04	05																														
4	Licenciamento Ambiental																																						
4.1	Termo de Referência TR	22/03/19	21/05/19	2	01	02																																	
4.2	EIA/RIMA ou RAS	22/04/19	21/06/19	2		02	03																																
4.3	Licença Prévia LP	22/06/19	21/12/19	6				04	05	06	07	08	09																										
4.4	Licença de Instalação LI	22/12/19	21/04/20	4									10	11	12	13																							
4.5	Autorização de Supressão de Vegetação ASV	22/12/19	21/04/20	4									10	11	12	13																							
4.6	Licença de Operação LO	22/09/21	21/01/22	4																															30	31	32	33	
5	Projeto Executivo	22/06/19	21/12/19	6				04	05	06	07	08	09																										
6	Aquisições de Equipamentos e Materiais																																						
6.1	Pedido de Compra	22/06/19	21/02/20	8				04	05	06	07	08	09	10	11																								
6.2	Estruturas	22/12/19	21/08/20	8									10	11	12	13	14	15	16	17																			
6.3	Cabos e Condutores	22/12/19	21/08/20	8									10	11	12	13	14	15	16	17																			
6.4	Equipamentos Principais (TR e CR)	22/12/19	21/12/20	12									10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21															
6.5	Demais Equipamentos (Dj, Secc, TC, TP, PR)	22/12/19	21/08/20	8									10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21															
6.6	Painel de Proteção, Controle e Automação	22/02/20	21/10/20	8										11	12	13	14	15	16	17	18	19																	
7	Obras Cíveis																																						
7.1	Canteiro de Obras	22/05/20	21/07/20	2														15	16																				
7.2	Fundações	22/06/20	21/12/20	6															16	17	18	19	20	21															
8	Montagem																																						
8.1	Estruturas	22/08/20	21/01/21	5																18	19	20	21	22															
8.2	Cabos e Condutores	22/11/20	21/04/21	5																			21	22	23	24	25												
8.3	Equipamentos Principais (TR e CR)	22/01/21	21/08/21	7																				23	24	25	26	27	28	29									
8.4	Demais Equipamentos (Dj, Secc, TC, TP, PR)	22/01/21	21/09/21	8																				23	24	25	26	27	28	29	30								
8.5	Painel de Proteção, Controle e Automação	22/03/21	21/09/21	6																					25	26	27	28	29	30									
9	Comissionamento	22/07/21	21/01/22	6																																			
10	Desenvolvimento Físico	22/04/20	21/01/22	21														14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
11	Desenvolvimento Geral	22/03/19	21/01/22	34	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
12	Operação Comercial (²)	22/01/22	21/03/24	26																																			

7.2.2 Sistema interligado Nacional e Declaração de Utilidade Pública

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

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

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

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

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

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

Assim sendo, a empresa Neoenergia já solicitou a ANEEL a emissão da DUP e em 03 de setembro de 2019, como pode ser observado no ANEXO VI Declarações de Utilidade Pública, foi emitida a última DUP para o empreendimento.

7.3 Descrição do Projeto

- **LT 525 kV Joinville - Itajaí II C1**, com extensão aproximada de 78,1 km, atravessando 13 municípios de Santa Catarina (Joinville, Balneário Piçarras, Barra Velha, Corupá, Guaramirim, Ilhota, Jaraguá do Sul, Luiz Alves, Massaranduba, Navegantes, São João do Itaperiú, Schroeder e Itajaí). Tendo origem na futura SE Joinville Sul, no município de Joinville, e seguindo em direção à futura SE Itajaí II, no município de Itajaí;
- **LT 230 kV Itajaí II - Biguaçu C1**, com extensão aproximada de 65,2 km, atravessando 04 municípios de Santa Catarina (Itajaí, Camboriú, Tijucas e Biguaçu). Tendo origem na futura SE Itajaí II, no município de Itajaí, e seguindo em direção à SE Biguaçu, no município de Biguaçu;
- **LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C1**, com extensão aproximada de 10.36 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Itajaí). Tendo origem na SE Itajaí I, no município de Itajaí, e seguindo em direção à futura SE Itajaí II, no município de Itajaí;
- **LT 230 kV Itajaí - Itajaí II C2**, com extensão aproximada de 10.42 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Itajaí). Tendo origem na SE Itajaí I, no município de Itajaí, e seguindo em direção à futura SE Itajaí II, no município de Itajaí;
- **Seccionamento LT 525 kV Curitiba – Blumenau C1 para SE Joinville Sul**, com extensão aproximada de 35.84 km, atravessando 04 municípios de Santa Catarina (Jaraguá do Sul, Joinville, São Bento do Sul e Schroeder). Tendo origem no Seccionamento Curitiba - Blumenau, no município de São Bento do Sul, e seguindo em direção à futura SE Joinville Sul, no município de Joinville;
- **Seccionamento LT 525 kV Curitiba Leste - Blumenau C1 para SE Joinville Sul**, com extensão aproximada de 32.39 km, atravessando 04 municípios de Santa Catarina (Jaraguá do Sul, Joinville, São Bento do Sul e Schroeder). Tendo origem no Seccionamento Curitiba Leste - Blumenau, no município de São Bento do Sul, e seguindo em direção à futura SE Joinville Sul, no município de Joinville;
- **Seccionamento LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para a SE Joinville Sul**, com extensão aproximada de 0.52 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Joinville). Tendo origem na Seccionamento Blumenau - Joinville Norte, no município de Joinville, e seguindo em direção à futura SE Joinville Sul, no município de Joinville;
- **Seccionamento LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para a SE Joinville Sul**, com extensão aproximada de 0.57 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Joinville). Tendo origem no Seccionamento Blumenau - Joinville, no município de Joinville, e seguindo em direção à futura SE Joinville Sul, no município de Joinville;
- **Seccionamento LT 230 kV Blumenau - Joinville Norte C1 para a SE Jaraguá do Sul**, com extensão aproximada de 23.65 km, atravessando 03 municípios de Santa Catarina (Guaramirim, Jaraguá do Sul e Schroeder). Tendo origem no Seccionamento Blumenau -

Joinville Norte, no município Guaramirim, e seguindo em direção à futura SE Jaraguá do Sul, no município de Jaraguá do Sul;

- **Seccionamento LT 230 kV Blumenau - Joinville C1 para a SE Jaraguá do Sul**, com extensão aproximada de 23.65 km, atravessando 03 municípios de Santa Catarina (Guaramirim, Jaraguá do Sul e Schroeder). Tendo origem no Seccionamento Blumenau - Joinville, no município Guaramirim, e seguindo em direção à futura SE Jaraguá do Sul, no município de Jaraguá do Sul;
- **Seccionamento LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí para SE Itajaí II**, com extensão aproximada de 3.81 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Itajaí). Tendo origem no Seccionamento Camboriú Morro Do Boi – Itajaí, no município Itajaí, e seguindo em direção à futura SE Itajaí II, no município de Itajaí;
- **Seccionamento LT 138 kV Itajaí – Fazenda para SE Itajaí II**, com extensão aproximada de 3.36 km, atravessando 01 município de Santa Catarina (Itajaí). Tendo origem no Seccionamento Itajaí – Fazenda, no município Itajaí, e seguindo em direção à futura SE Itajaí II, no município de Itajaí.

O empreendimento prevê, ainda, a implantação de três Subestações novas como descrito abaixo.

- **Implantação da SE Joinville Sul** – localizada no município de Joinville/SC, a 20,5 km da sede desse município, acessando pela Rodovia do Arroz, passando pela Rua Quinze de Novembro, rua Dr. Albano Shutz, rua Nove de Março e Avenida Herman August Laper.
- **Implantação da SE Jaraguá do Sul** – localizada no município de Jaraguá do Sul/SC acessando pela BR-280, passando pela Avenida Mal Deodoro da Fonseca e Rua Walter Marquardt.
- **Implantação da SE Itajaí II** – localizada no município de Itajaí/SC, a aproximadamente a 8km da sede desse município, acessando pela BR-101 e passando pela Avenida Governador Adolfo Konder.

Vale destacar que o empreendimento prevê também a ampliação de duas subestações já existentes:

- Ampliação da SE 525 kV Biguaçu – localizada no município de Biguaçu/SC, aproximadamente 8 km da sede desse município, acessando pela rodovia SC 408 e
- Ampliação da SE 230 kV Itajaí – localizada no município de Itajaí/SC, aproximadamente 14 km da sede desse município, acessando pela rodovia BR 486.

O empreendimento é constituído pelas seguintes estruturas de LTs e SEs, conforme descrição apresentada na Tabela 7-6 a Tabela 7-13.

Tabela 7-6: Subestações.

SUBESTAÇÃO	KV	ATIVIDADE	MUNICÍPIO	UF
Joinville Sul	525/230/138	Implantação	Joinville	SC
Jaraguá do Sul	230/138	Implantação	Jaraguá do Sul	SC
Itajaí II	525/230/138	Implantação	Itajaí	SC
SE Itajaí	230	Ampliação	Itajaí	SC
SE Biguaçu	525	Ampliação	Biguaçu	SC

Tabela 7-7: Estruturas do Empreendimento.

LT	ORIGEM	DESTINO	CIRCUITO	TENSÃO (KV)	EXTENSÃO (KM)	MUNICÍPIOS
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II	SE Joinville Sul (Joinville)	SE Itajaí II (Itajaí)	CD/CS	525 kV	78.1	Joinville, Balneário Piçarras, Barra Velha, Corupá, Guaramirim, Ilhota, Jaraguá do Sul, Luiz Alves, Massaranduba, Navegantes, São João do Itaperiú, Schroeder e Itajaí
LT 525 kV Itajaí II - Biguaçu	SE Itajaí II (Itajaí)	SE Biguaçu (Biguaçu)	CD/CS	525 kV	65,2	Itajaí, Camboriú, Tijucas e Biguaçu
SECC LT 525 kV Curitiba – Blumenau para SE Joinville Sul	SECC Curitiba - Blumenau (São Bento do Sul)	SE Joinville Sul (Joinville)	CD	525 kV	35.84	Jaraguá do Sul, Joinville, São Bento do Sul e Schroeder
SECC LT 525 kV Curitiba Leste – Blumenau para SE Joinville Sul	SECC Curitiba Leste - Blumenau (São Bento do Sul)	SE Joinville Sul (Joinville)	CD	525 kV	32.39	Jaraguá do Sul, Joinville, São Bento do Sul e Schroeder
SECC LT 230 kV Joinville – Joinville Norte para SE Joinville Sul	SE Joinville (Joinville)	SE Joinville Sul (Joinville)	CD	230 kV	13.29	Joinville
LTs 230 kV Itajaí – Itajaí II C1	SE Itajaí I (Itajaí)	SE Itajaí II (Itajaí)	CD/CS	230 kV	10.36	Itajaí
LTs 230 kV Itajaí – Itajaí II C2	SE Itajaí I (Itajaí)	SE Itajaí II (Itajaí)	CD/CS	230 kV	10.42	Itajaí
SECC LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte para SE Joinville Sul	SECC Blumenau - Joinville Norte (Joinville)	SE Joinville Sul (Joinville)	CD	230 kV	0.52	Joinville
SECC LT 230 kV Blumenau – Joinville para SE Joinville Sul	SECC Blumenau - Joinville (Joinville)	SE Joinville Sul (Joinville)	CD	230 kV	0.57	Joinville
SECC LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte para Jaraguá do Sul	SECC Blumenau - Joinville Norte (Guaramirim)	SE Jaraguá do Sul (Jaraguá do Sul)	CD	230 kV	23.65	Guaramirim, Jaraguá do Sul e Schroeder
SECC LT 230 kV Blumenau – Joinville para SE Jaraguá do Sul	SECC Blumenau - Joinville (Guaramirim)	SE Jaraguá do Sul (Jaraguá do Sul)	CD	230 kV	23.65	Guaramirim, Jaraguá do Sul e Schroeder
SECC LT 138 kV Camboriú Morro Do Boi – Itajaí	Camboriú Morro Do Boi – Itajaí (Itajaí)	SE Itajaí II (Itajaí)	CD	138 kV	3.81	Itajaí
SECC LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí para SE Itajaí II	Itajaí Fazenda – Itajaí (Itajaí)	SE Itajaí II (Itajaí)	CD	138 kV	3.36	Itajaí

7.3.1 Estruturas

7.3.1.1 Características Gerais da LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II CS:

- Vão médio aproximado da LT: 420 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 175;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (60%) e autoportante (40%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 19;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.2 Características Gerais da LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II CD:

- Vão médio aproximado da LT: 400 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 13;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (60%) e autoportante (40%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 19;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.3 Características Gerais da LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu CS:

- Vão médio aproximado da LT: 420 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 154;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (60%) e autoportante (40%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 19;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.4 Características Gerais da LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu CD:

- Vão médio aproximado da LT: 400 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 11;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (40%) e autoportantes (60%);

- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.5 Características Gerais da LT 230 kV Itajaí - Itajaí II CS; C1:

- Vão médio aproximado da LT: 407 m;
- Número estimado de torres: 26;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 3;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.6 Características Gerais da LT 230 kV Itajaí - Itajaí II CS; C2:

- Vão médio aproximado da LT: 407 m;
- Número estimado de torres: 26;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 3;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.7 Características Gerais da LT 230 kV CD Itajaí - Itajaí II C1; C2:

- Vão médio aproximado da LT: 400 m;
- Número estimado de torres: 11;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (40%) e autoportantes (60%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.8 Características Gerais do Seccionamentos da LT 525kV Curitiba – Blumenau para à SE Joinville Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 499 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 82;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (30%) e autoportantes (70%);

- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 10;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.9 Características Gerais do Seccionamento da LT 525kV Curitiba Leste – Blumenau para à SE Joinville Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 510 m;
- Vão inicial junto à SE: 100 m;
- Número estimado de torres: 72;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (48%) e autoportantes (52%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 10;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 19 Ω .

7.3.1.10 Características Gerais do Seccionamento da LT 230 kV Blumenau – Joinville para à SE Joinville Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 300 m;
- Número estimado de torres: 3;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.11 Características Gerais do Seccionamento da LT 230 kV Blumenau – Joinville para à SE Jaraguá do Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 480 m;
- Número estimado de torres: 50;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (10%) e autoportantes (90%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 5;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.12 Características Gerais do Seccionamento da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte
para à SE Jaraguá do Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 480 m;
- Número estimado de torres: 50;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (10%) e autoportantes (90%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 5;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.13 Características Gerais do Seccionamento da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte
para à SE Joinville Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 300 m;
- Número estimado de torres: 3;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.14 Características Gerais do Seccionamento da LT 230 kV Joinville Norte – Joinville para
à SE Joinville Sul CD:

- Vão médio aproximado da LT: 415 m;
- Número estimado de torres: 31;
- Estimativa de tipos de torres: Estaiada (48%) e autoportantes (52%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 3;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.15 Características Gerais do Seccionamento da LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí
para à SE Itajaí II CD:

- Vão médio aproximado da LT: 460 m;
- Número estimado de torres: 9;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;

- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.16 Características Gerais do Seccionamento da LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí para à SE Itajaí II CD:

- Vão médio aproximado da LT: 460 m;
- Número estimado de torres: 9;
- Estimativa de tipos de torres: Autoportantes (100%);
- Número estimado de praças de lançamento de cabos: 1;
- Resistência de aterramento da malha de terra das SE: 1 Ω ;
- Resistência de aterramento das estruturas: 15 Ω .

7.3.1.17 Características Gerais da Instalação da SE 525/230/138 kV Joinville Sul:

A subestação Joinville Sul é uma nova instalação, a ser localizada no município de Joinville, no Estado de Santa Catarina. A Subestação Joinville Sul será composta de um setor 525 kV arranjo disjuntor e meio, um setor 230 kV arranjo barra dupla quatro chaves e um setor 138 kV arranjo barra dupla quatro chaves com as seguintes configurações:

Setor de 525 kV:

- 6 módulos de linha de transmissão 525 kV (Areia, Itajaí 2, Blumenau C1 (futura Gaspar 2), Curitiba, Blumenau e Curitiba Leste);
- 1 módulo de banco de reatores de linha fixo 525 kV, 150 MVar, na LT Areia 525 kV, com unidade reserva;
- 1 módulo de banco de reatores de linha manobrável 525 kV, 150 MVar, na LT Curitiba Leste 525 kV, com unidade reserva;
- 3 módulos de banco de autotransformadores de 525/230 kV de 672 MVA, com unidade reserva;
- 1 módulo de banco de reatores de barra 525 kV, 150 MVar, com unidade reserva;
- 7 módulos de interligação de barras 525 kV.

Setor de 230 kV:

- 6 módulos de linha de transmissão 230 kV (Joinville C1 e C2, Joinville Norte C1 e C2, Blumenau C1 e C2 (Futura Jaraguá do Sul C1 e C2));
- 3 módulos de banco de autotransformadores de 525/230kV de 672 MVA, com unidade reserva;
- 2 módulos de autotransformadores de 230/138 kV de 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 230 kV.

Setor de 138 kV:

- 2 módulos de linha de transmissão 138 kV (Joinville Santa Catarina C1 e C2);
- 2 módulos de autotransformadores de 230/138 kV de 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 138 kV.

7.3.1.18 Características Gerais da Instalação da SE 230/138 kV Jaraguá do Sul:

A subestação Jaraguá do Sul é uma nova instalação, no Município de Jaraguá do Sul, no Estado de Santa Catarina. A Subestação Jaraguá do Sul possuirá um setor 230 kV arranjo barra dupla quatro chaves e um setor 138 kV arranjo barra dupla quatro chaves com as seguintes configurações:

Setor 230 kV:

- 4 módulos de entrada de Linha 230 kV (Joinville Sul C1 e C2, e Blumenau C1 e C2);
- 2 módulos de autotransformadores de 230/138 kV de 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 230 kV.

Setor 138 kV:

- 2 módulos de entrada de Linha 138 kV;
- 2 módulos de conexão de Transformador Trifásico 230/138 kV – 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 138 kV.

7.3.1.19 Características Gerais da Instalação da SE 525/230/138 kV Itajaí II:

A subestação Itajaí II é uma nova instalação, no Município de Itajaí, no Estado de Santa Catarina. A Subestação Itajaí 2 possuirá três setores, sendo eles: setor 525 kV em arranjo de disjuntor e meio, setor 230 kV em arranjo barra dupla quatro chaves e setor 138 kV em arranjo barra dupla quatro chaves com as seguintes configurações:

Setor 525 kV:

- 2 módulos de entrada de linha 525 kV (Biguaçu C1, Joinville Sul C1);
- 2 módulos de banco de autotransformadores de 525/230 kV de 672 MVA, com unidade reserva;
- 2 módulos de banco de reatores de barra 525 kV, 150 MVar, com unidade reserva;
- 4 módulos de interligação de barras 525 kV.

Setor 230 kV:

- 2 módulos de entrada de linha 230 kV para a SE Itajaí (C1/C2);

- 2 módulos de banco de autotransformadores de 525/230 kV de 672 MVA, com unidade reserva;
- 2 módulos de autotransformadores de 230/138 kV de 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 230 kV.

Setor 138 kV:

- 6 módulos de entrada de linha 138 kV (Camboriú Morro do Boi, Itajaí Fazenda, Itajaí C1/C2, LT1 e LT2);
- 2 módulos de autotransformadores de 230/138 kV de 225 MVA;
- 1 módulo de interligação de barras 138 kV.

Tabela 7-8: Série de estruturas das LT 525kV – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO SIMPLES CARACTERÍSTICAS		N5SEL	N5SSL	N5SSP		N5SST	N5SAA	N5SAT	
		SUSPENSÃO ESTAIADA LEVE	SUSPENSÃO AUTOPORTANTE LEVE	SUSPENSÃO AUTOPORTANTE PESADA		TRANSPOSIÇÃO EM SUSPENSÃO	ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM TERMINAL
				APLICAÇÃO GERAL	APLICAÇÃO (2)				
Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu	Vão de vento	510 m	510 m	700 m	550	550 m	400 m	400 m	355 m
	Deflexão máxima	1°	1°	7°	0°	4° (3)	27°	52°	20° (4)
	Vão de Peso Condutor	800 m	800 m	1200 m		950 m	1300 m	1400 m	1000 m
	Vão de Peso Para-raios	850 m	850 m	1300 m		1000 m	1400 m	1500 m	1100 m
Alturas			25,2 a 52,2 m	34,5 a 61,5 m		25,5 a 52,5 m	22,5 a 40,5 m	22,5 a 40,5 m	
Mastro (1)		26 a 44 m							
Torre básica (1)			23,7 m	33 m		24 m	19,5 m	19,5 m	
Extensões			6/12/18m	6/12/18 m		6/12/18 m	6/12 m	6/12 m	
Pés (1)			1,5 a 10,5 m	1,5 a 10,5 m		3 a 9 m	3 a 9 m	3 a 9 m	

Notas:

- (1) Os pés e os mastros têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura do mastro é referida ao nível do subcondutor mais baixo (altura útil). A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
- (2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.
- (3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.
- (4) O ângulo indicado para a torre terminal de 20° aplica-se ao lado com cabos em tração plena e o ângulo 20° para tração reduzida simultaneamente.

Tabela 7-9: Série de estruturas das LT 525kV – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO DUPLO CARACTERÍSTICAS		N5DSL	N5DSP		N5DAA	N5DAT	
		SUSPENSÃO AUTOPORTANTE LEVE	SUSPENSÃO AUTOPORTANTE PESADA		ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM TERMINAL
			APLICAÇÃO GERAL	APLICAÇÃO ⁽²⁾			
Joinville Sul - Itajaí II - Biguaçu	Vão de vento	454 m, a 0°	700 m, a 0°	555, a 0°	400 m, a 20°	400 m, a 40°	360 m, a 20°
	Deflexão máxima	0,5°	4°	0°	20°	40°	20° ⁽⁴⁾
	Vão de Peso Condutor	740 m	1400 m		950 m	950 m	800 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	1450 m		1000 m	1000 m	850 m
	Alturas	21,5 a 48,5 m	21,5 a 54,5 m		16,5 a 40,5 m	16,5 a 34,5 m	
Torre básica ⁽¹⁾		20 m	20 m		12 m	12 m	
Extensões		6/12/18 m	6/12/18/24 m		6/12/18 m	6/12 m	
Pés ⁽¹⁾		1,5 a 10,5 m	1,5 a 10,5 m		4,5 a 10,5 m	4,5 a 10,5 m	

Notas:

- (1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
- (2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.
- (3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.
- (4) O ângulo indicado para a torre terminal de aplica-se ao lado com cabos em tração plena e o com o mesmo valor indicado para o lado de tração reduzida simultaneamente.

Tabela 7-10: Série de estruturas da LT 525 kV Circuito Duplo (CD) – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO DUPLO CARACTERÍSTICAS		N5DEL	N5DSL	N5DSP		N5DST	N5DAA	N5DAT	
		SUSPENSÃO ESTAÍADA LEVE	SUSPENSÃO AUTOPORTANTE LEVE	SUSPENSÃO AUTOPORTANTE PESADA APLICAÇÃO GERAL	APLICAÇÃO ⁽²⁾	ANCORAGEM TRANSPOSIÇÃO	ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM EM ÂNGULO	ANCORAGEM TERMINAL
Secc 1 ⁽⁴⁾	Vão de vento	550 m, a 0°	550 m, a 0°	850 m, a 0°	600, a 0°	550 m, a 0°	400 m, a 30°	400 m, a 55°	400 m, a 25°
	Deflexão máxima	1°	1°	5°	0°	4° ⁽³⁾	30°	55°	25° (LT) / 25° (SE)
	Vão de Peso Condutor	800 m	800 m	1500 m		800 m	1100 m	1100 m	900 m
	Vão de Peso Para-raios	850 m	850 m	1550 m		850 m	1200 m	1200 m	1000 m
Secc 2 ⁽⁴⁾	Vão de vento	550 m, a 0°	550 m, a 0°	850 m, a 0°	600 m, a 0°	550, a 0°	600, a 26°	400 m, a 53°	400 m, a 17°
	Deflexão máxima	0,5°	0,5°	4°	0°	4° ⁽³⁾	26°	53°	17° (LT) / 35° (SE)
	Vão de Peso Condutor	800 m	800 m	1000 m		800 m	1100 m	1100 m	900 m
	Vão de Peso Para-raios	850 m	850 m	1100 m		850 m	1200 m	1200 m	1000 m
Alturas		21,5 a 48,5 m	21,5 a 48,5 m	21,5 a 54,5 m		16,5 a 40,5 m	16,5 a 40,5 m	16,5 a 34,5 m	
Torre básica ⁽¹⁾		20 m	20 m	20 m		12 m	12 m	12 m	
Extensões		6/12/18 m	6/12/18 m	6/12/18/24 m		6/12/18 m	6/12/18 m	6/12 m	
Pés ⁽¹⁾		1,5 a 10,5 m	1,5 a 10,5 m	1,5 a 10,5 m		4,5 a 10,5 m	4,5 a 10,5 m	4,5 a 10,5 m	

Notas:

- (1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
- (2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.
- (3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.
- (4) Secc. 1: LT 525 kV Curitiba – Blumenau para a SE Joinville Sul; Secc. 2: LT 525 kV Curitiba Leste – Blumenau para a SE Joinville Sul.

Tabela 7-11: Série de estruturas das LT 230 kV – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO DUPLO CARACTERÍSTICAS		N2SSL	N2SAT	
		AUTOPORTANTE DE SUSPENSÃO LEVE	AUTOPORTANTE DE ANCORAGEM EM ÂNGULO	AUTOPORTANTE DE ANCORAGEM EM TERMINAL
Secc 3 ⁽²⁾	Vão de vento	550 m, a 0°	400 m, a 60°	600, a 20°
	Deflexão máxima	1°	60°	20° (LT)/ 20° (SE)
	Vão de Peso Condutor	700 m	900 m	550 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	950 m	650 m
Alturas				
Torre básica ⁽¹⁾		15 m	12 m	
Extensões		6/12/18/24 m	6/12/18 m	
Pés ⁽¹⁾		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	

Notas:

- (1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
- (2) Seccionamento 3: LT 230 Itajaí – Itajaí II CS; C1 e LT 230 Itajaí – Itajaí II CS; C2.

Tabela 7-12: Série de estruturas das LT 138 kV – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO DUPLO CARACTERÍSTICAS		N2DEL1	N2DSL1	N2DSP1		N2DST1	N2DAA1	N2DAT1	
		ESTAIADA DE SUSPENSÃO	AUTOPORTAN TE DE SUSPENSÃO LEVE	AUTOPORTANTE DE SUSPENSÃO PESADA		AUTOPORTANTE DE ANCORAGEM TRANSPOSIÇÃO	AUTOPORTANT E DE ANCORAGEM EM ÂNGULO	AUTOPORTAN TE DE ANCORAGEM EM ÂNGULO	AUTOPORTANTE DE ANCORAGEM TERMINAL
Sec. 4 ⁽⁴⁾	Vão de vento	540 m, a 0°	540 m, a 0°	665 m, a 0°	600 m, a 0°	440 m, a 0°	450 m, a 25°	425 m, a 61°	400 m, a 18°
	Deflexão máxima	1°	1°	5°	0°	4° ⁽³⁾	25°	61°	18° (LT) / 18° (SE)
	Vão de Peso Condutor	750 m	750 m	800 m		600 m	1100 m	1100 m	600 m
	Vão de Peso Para-raios	800 m	800 m	850 m		650 m	1200 m	1200 m	650 m
Alturas		21,3 a 39,3 m	15,0 m	15,0 m		12,0 m	12 m	12 m	
Torre básica ⁽¹⁾			6/12/18/24 m	6/12/18/24 m		6/12/18 m	6,0/12,0/18 m	6,0/12,0 m	
Extensões			1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	
Pés ⁽¹⁾			15,0 m	15,0 m		12,0 m	12 m	12 m	

Notas:

- (1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
 - (2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.
 - (3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.
- Sec. 4: Seccionamentos LT 138 kV Camboriú Morro Do Boi – Itajaí para a SE Itajaí 2 (CD) e LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí para a SE Itajaí 2 (CD)

Tabela 7-13: Série de estruturas das LT 230kV – tipo, aplicação e altura (Projeto Básico).

LINHAS DE CIRCUITO DUPLO CARACTERÍSTICAS		N2DEL2	N2DSL2	N2DSP2		N2DST2	N2DAA2	N2DAT2	
		ESTAIADA DE SUSPENSÃO	AUTOPORTANT E DE SUSPENSÃO LEVE	AUTOPORTANTE DE SUSPENSÃO PESADA	APLICAÇÃO (2)	AUTOPORTANTE ANCORAGEM TRANSPosição	AUTOPORTANT E DE ANCORAGEM EM ÂNGULO	AUTOPORTANT E ANCORAGEM EM ÂNGULO	AUTOPORTANTE DE ANCORAGEM TERMINAL
Itajaí – Itajaí II – Biguaçu	Vão de vento	485 m, a 0°	485 m, a 0°	550 m, a 0°	450, a 0°	450 m, a 0°	450 m, a 20°	400 m, a 43°	400 m, a 18°
	Deflexão máxima	1°	1°	7°	0°	4°(3)	20°	43°	18° (LT) / 18° (SE)
	Vão de Peso Condutor	600 m	600 m	850 m		600 m	900 m	900 m	500 m
	Vão de Peso Para-raios	650 m	650 m	900 m		650 m	950 m	950 m	550 m
Sec. 5 (4)	Vão de vento	500 m, a 0°	500 m, a 0°	600 m, a 0°	450, a 0°	450 m, a 0°	400 m, a 30°	400 m, a 55°	400 m, a 20°
	Deflexão máxima	1°	1°	7°	0°	4°(3)	30°	55°	20° (LT) / 20° (SE)
	Vão de Peso Condutor	600 m	600 m	800 m		600 m	900 m	900 m	500 m
	Vão de Peso Para-raios	650 m	650 m	900 m		650 m	1000 m	1000 m	550 m
Sec. 6 (4)	Vão de vento	480 m, a 0°	480 m, a 0°	575 m, a 0°	400 m, a 0°	440 m, a 0°	400, a 28°	400 m, a 52°	370 m, a 20°
	Deflexão máxima	1°	1°	7°	0°	4°(3)	28°	52°	20° (LT) / 20° (SE)
	Vão de Peso Condutor	600 m	600 m	800 m		600 m	900 m	900 m	500 m
	Vão de Peso Para-raios	650 m	650 m	900 m		650 m	1000 m	1000 m	550 m
Alturas		21,3 a 39,3 m	15,0 m	15,0 m		12,0 m	12 m	12 m	
Torre básica (1)			6/12/18/24 m	6/12/18/24 m		6/12/18 m	6,0/12,0/18 m	6,0/12,0 m	
Extensões			1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m		1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	
Pés (1)			15,0 m	15,0 m		12,0 m	12 m	12 m	

Notas:

- (1) Os pés têm alturas variando em intervalos de 1,5 m. A altura da torre básica é referida ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal).
- (2) A torre pesada é usada para transição de cabos para-raios, deve ser aplicada conforme orientado acima.
- (3) A torre de transposição (autoportante de transposição) deve ser locada em alinhamento. O ângulo indicado, de um só lado da torre, decorre do giro das fases.
- (4) Secc. 5: LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte para a SE Jaraguá Do Sul (CD) e LT 230 kV Blumenau – Joinville para a SE Jaraguá Do Sul (CD); Sec. 6: LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte para a SE Joinville Sul (CD), LT 230 kV Blumenau – Joinville para a SE Joinville Sul (CD) e Secc LT 230 kV Joinville – Joinville Norte para a SE Joinville Sul (CD).

[illegible]Dossel 

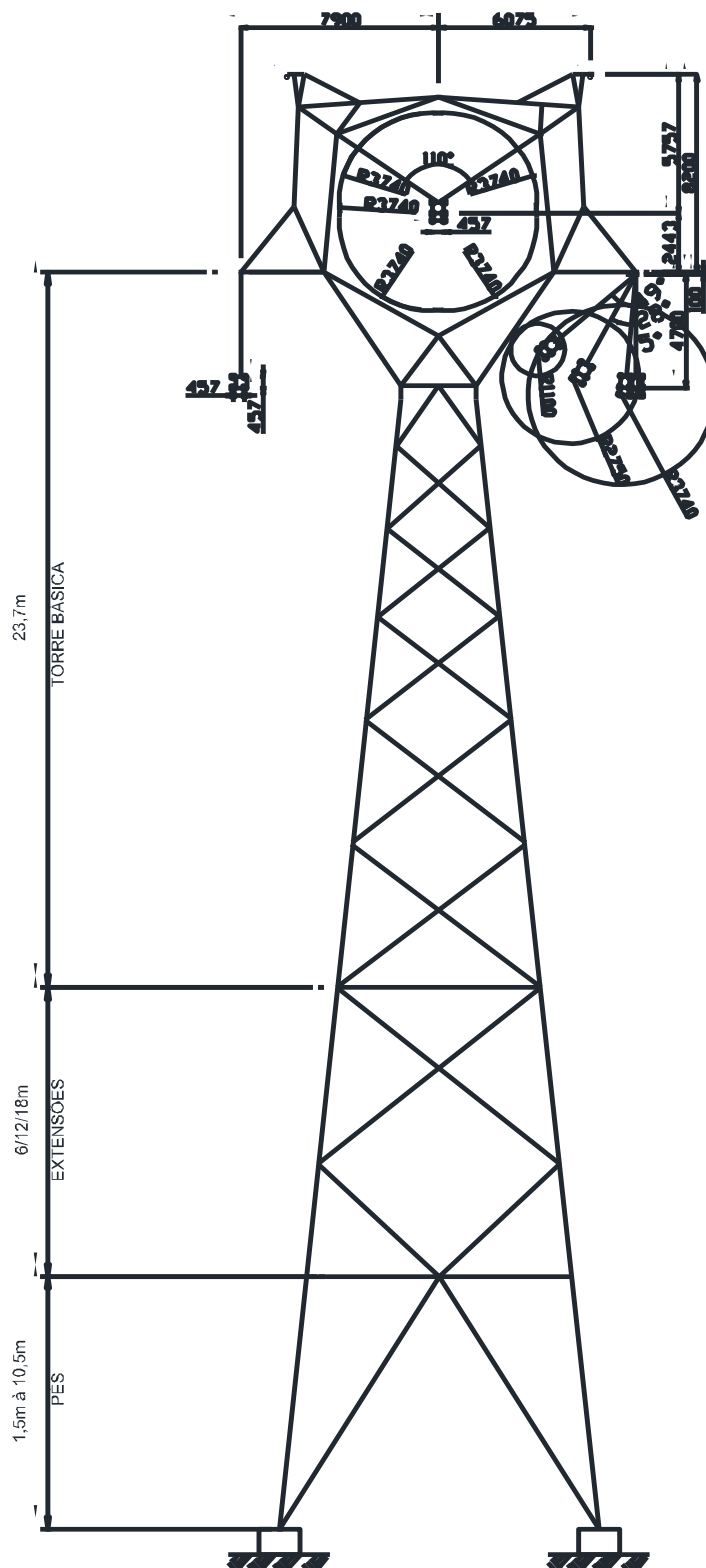
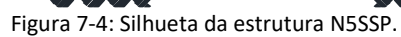
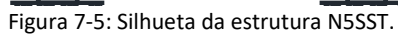


Figura 7-3: Silhueta da estrutura N5SSL.





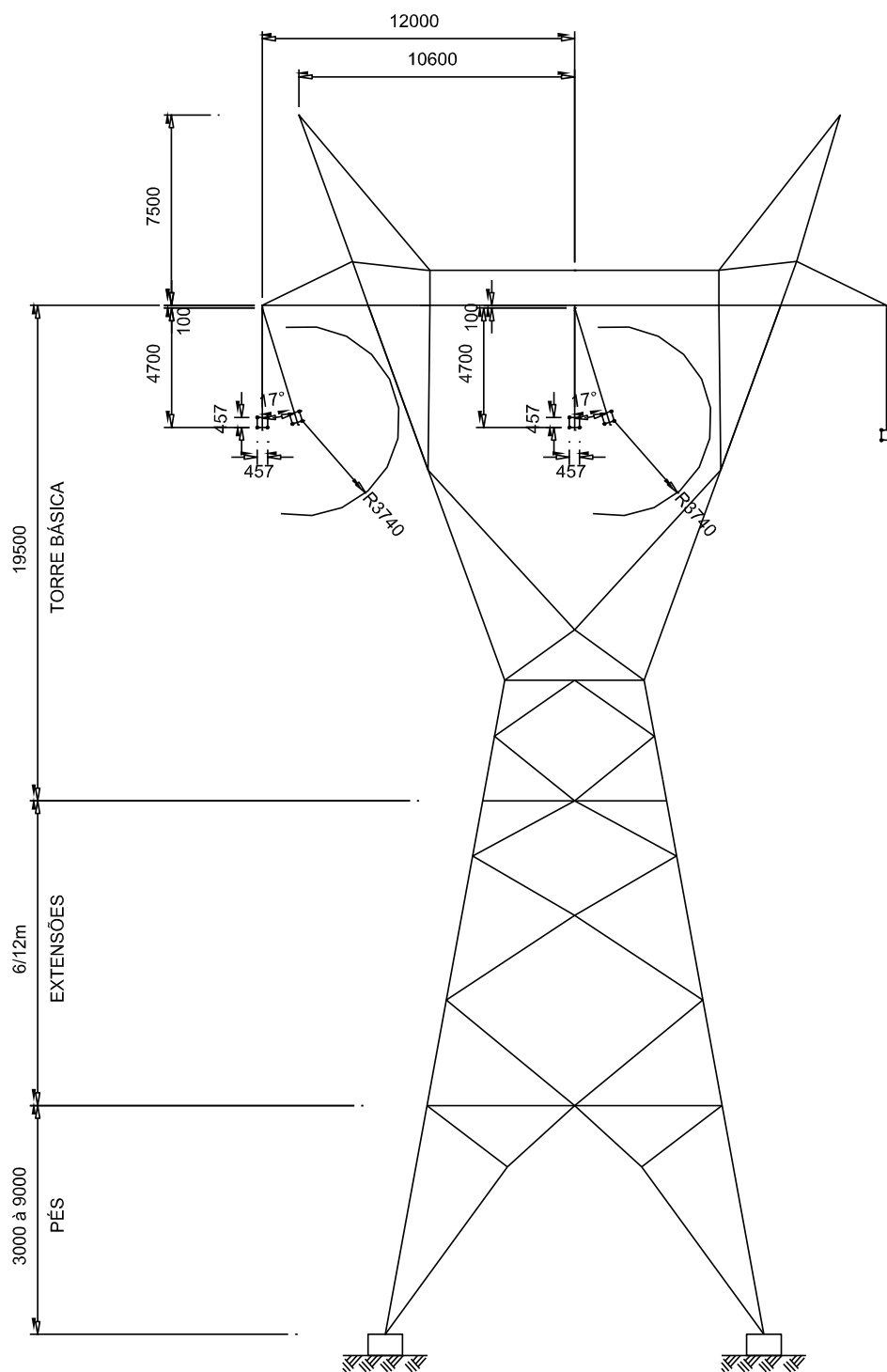


Figura 7-6: Silhueta da estrutura N5SAA.

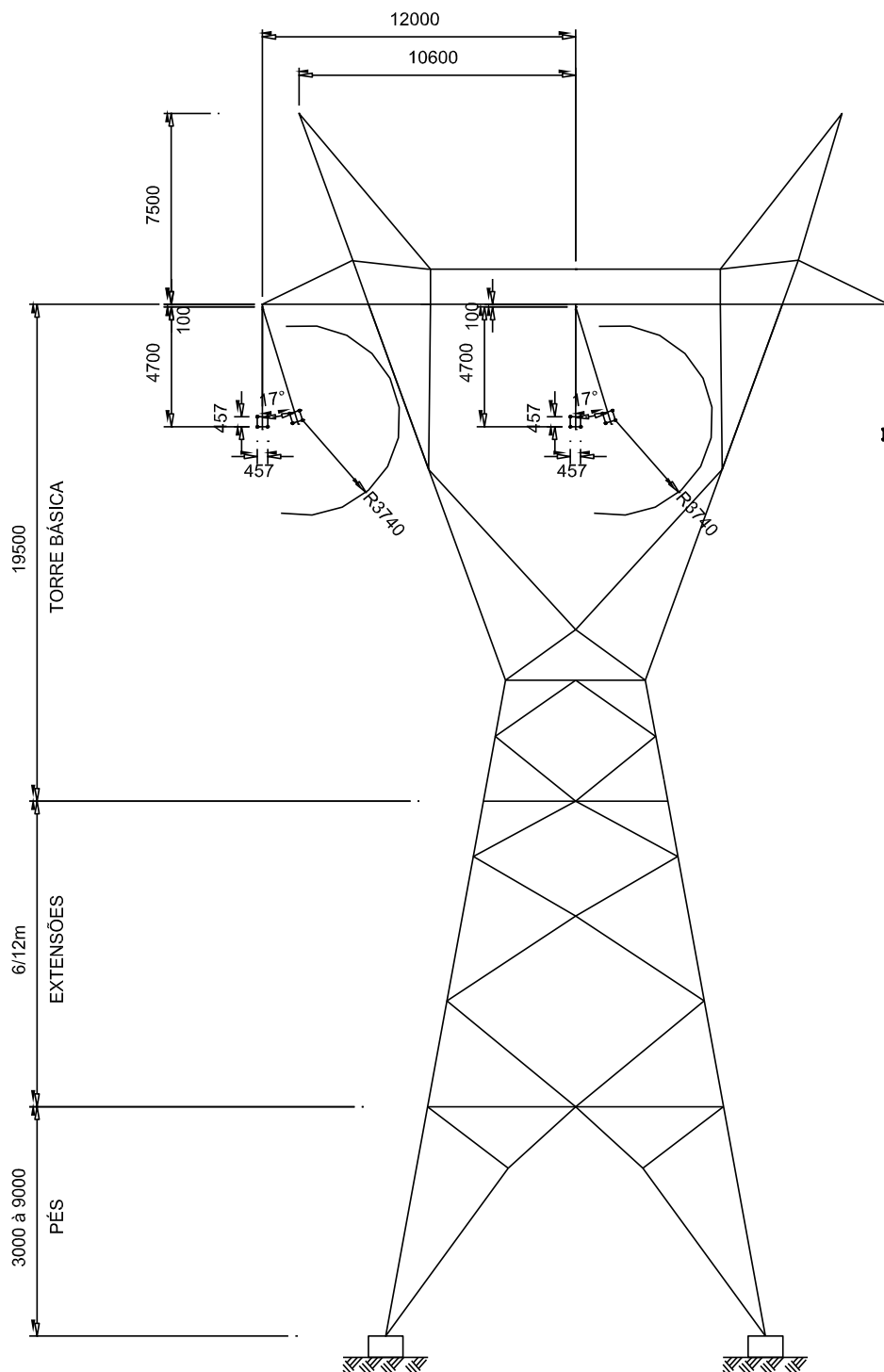
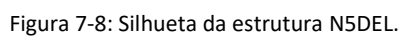
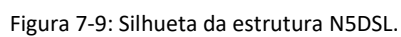


Figura 7-7: Silhueta da estrutura N5SAT.





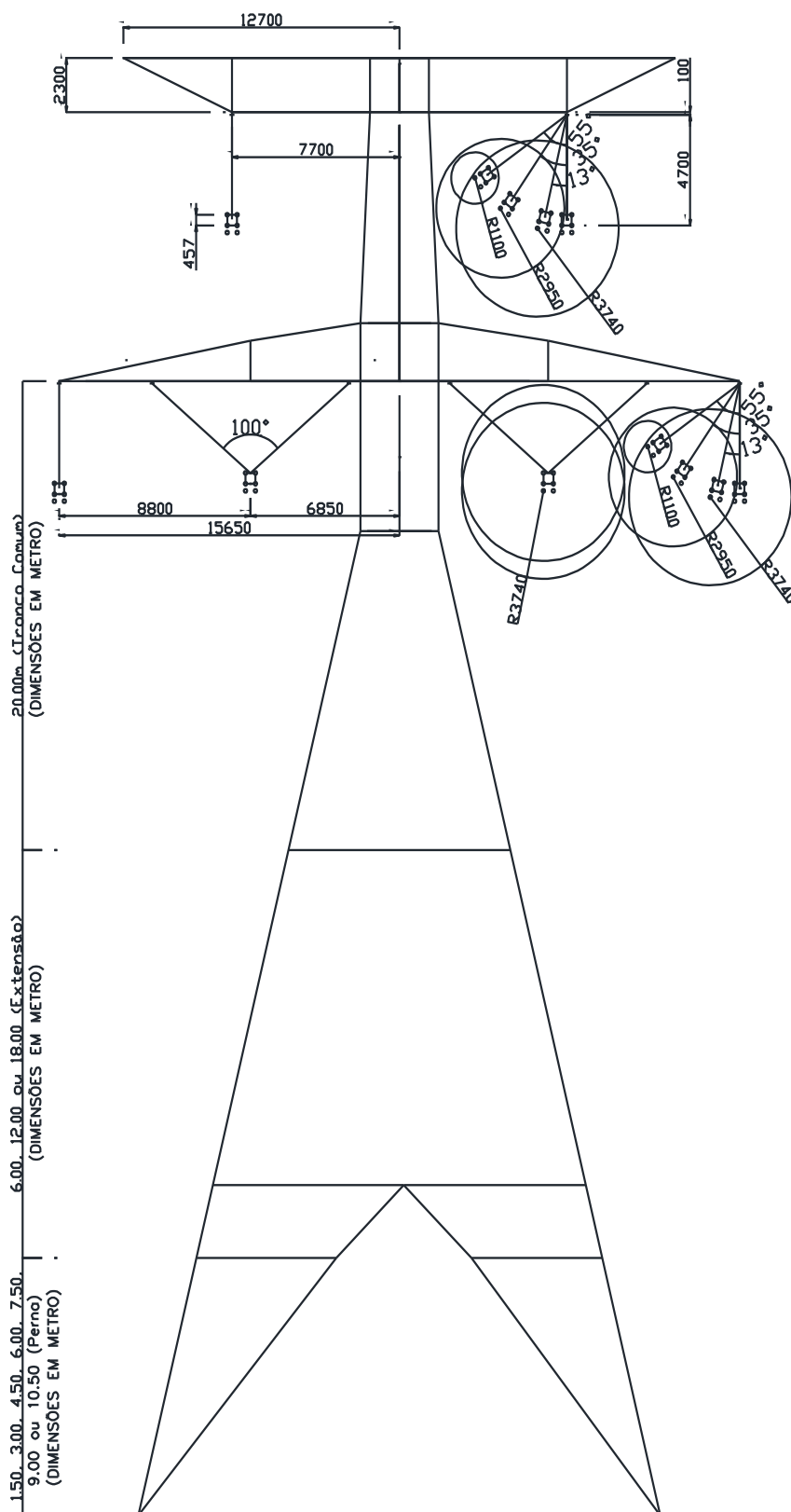


Figura 7-10: Silhueta da estrutura N5DSP.

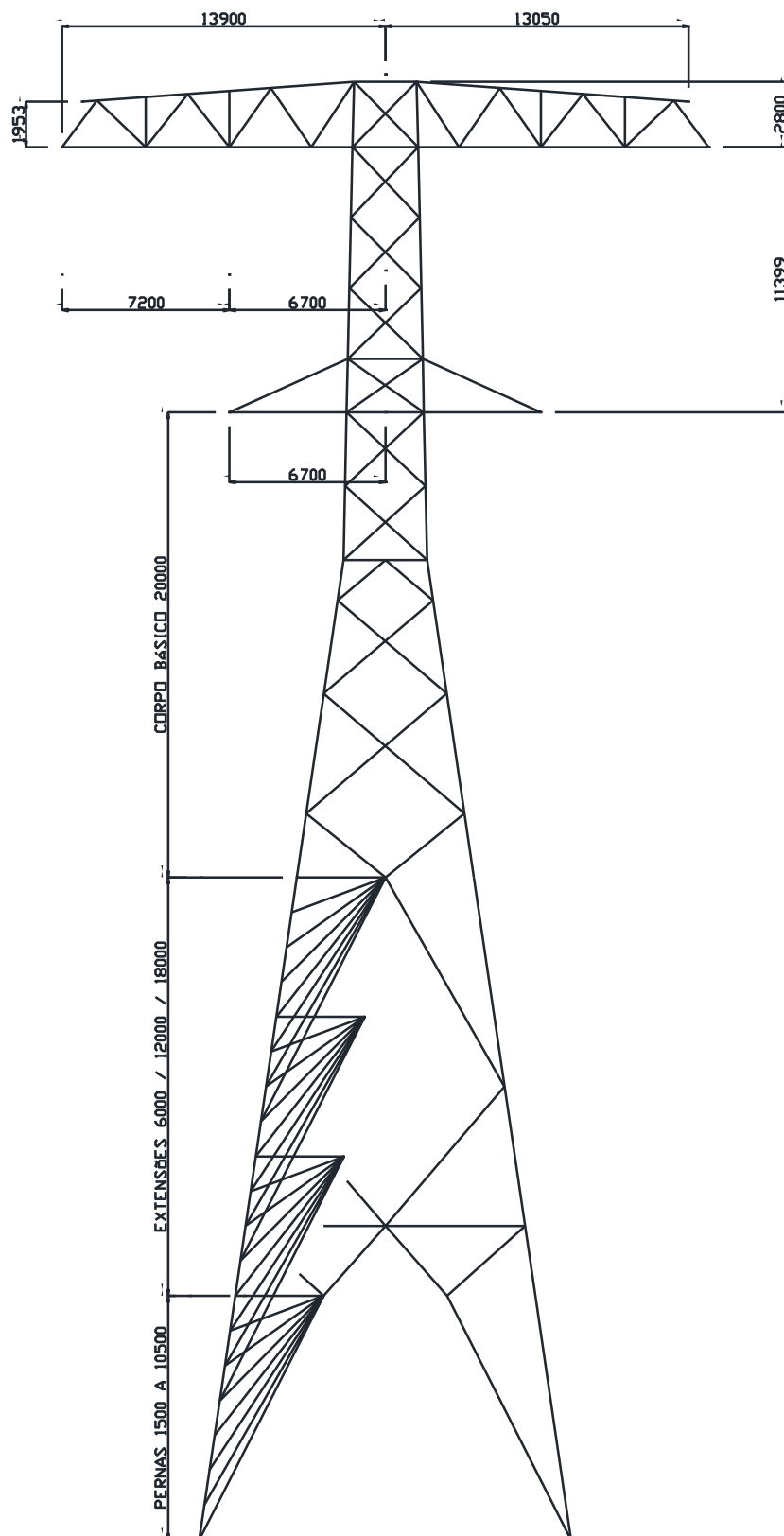
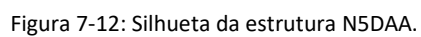
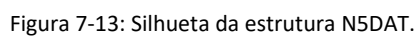


Figura 7-11: Silhueta da estrutura N5DST.





As silhuetas típicas que compõem a série de estruturas das LT de 230V são apresentadas a seguir:

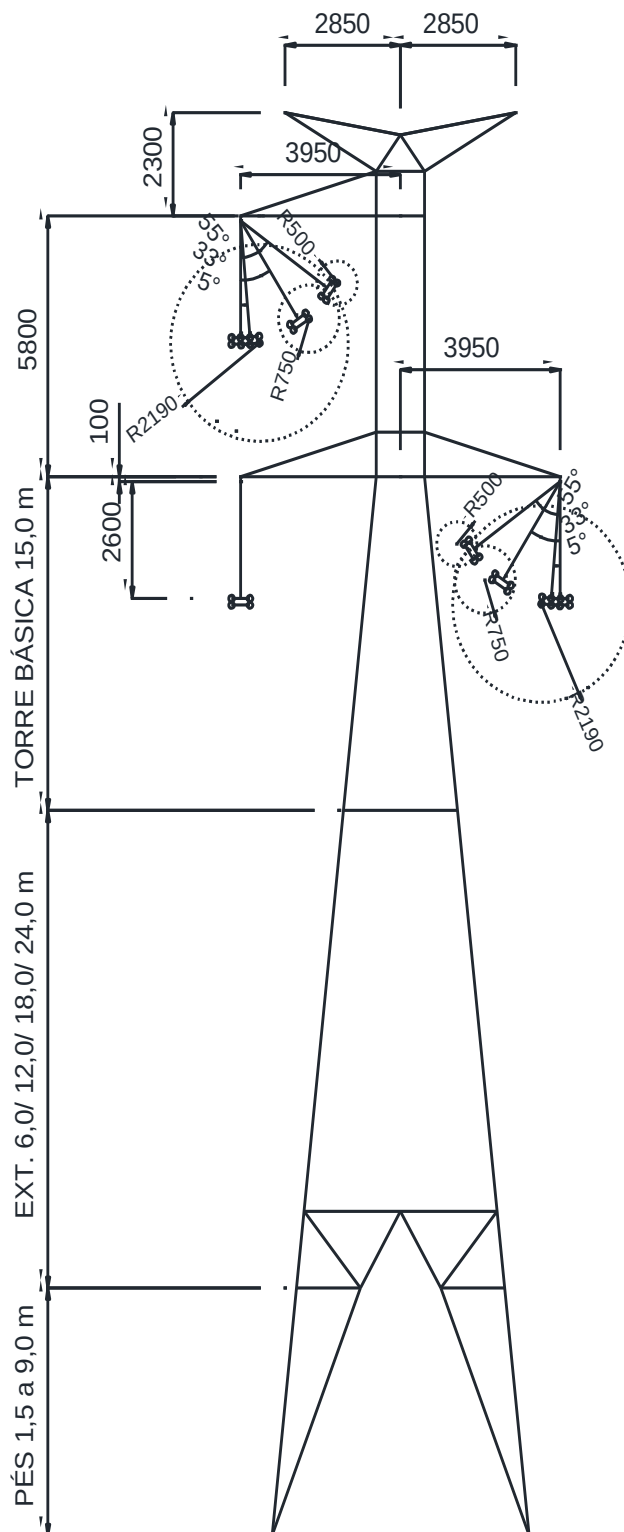


Figura 7-14: Silhueta da estrutura N2SSL.

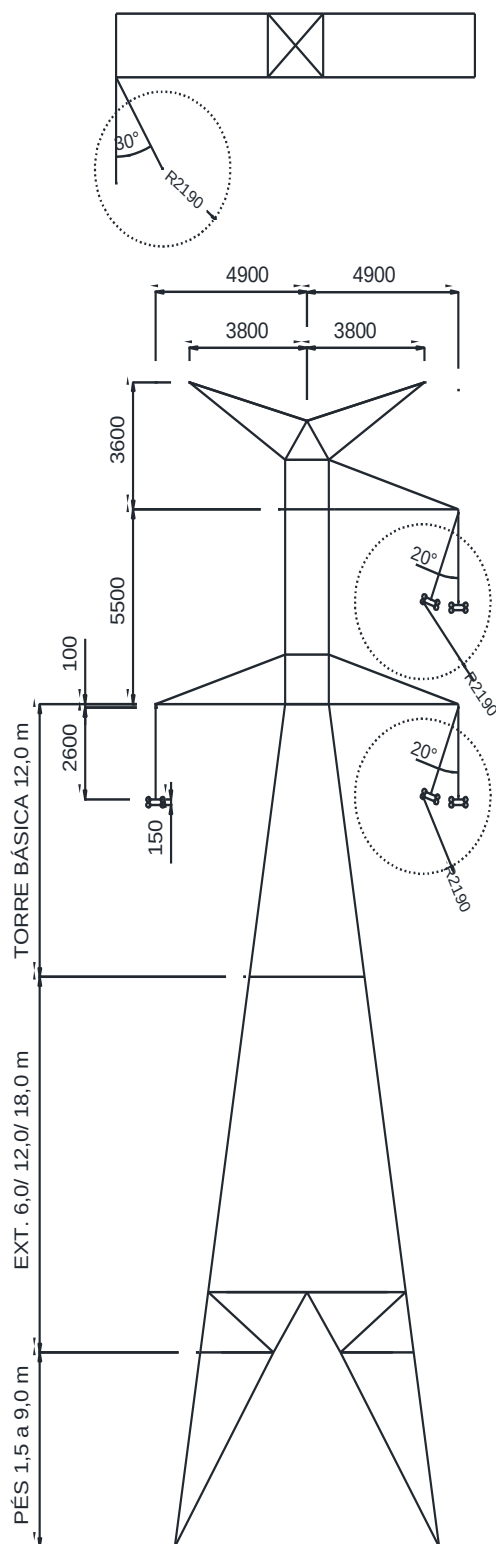


Figura 7-15: Silhueta da estrutura N2SAT.

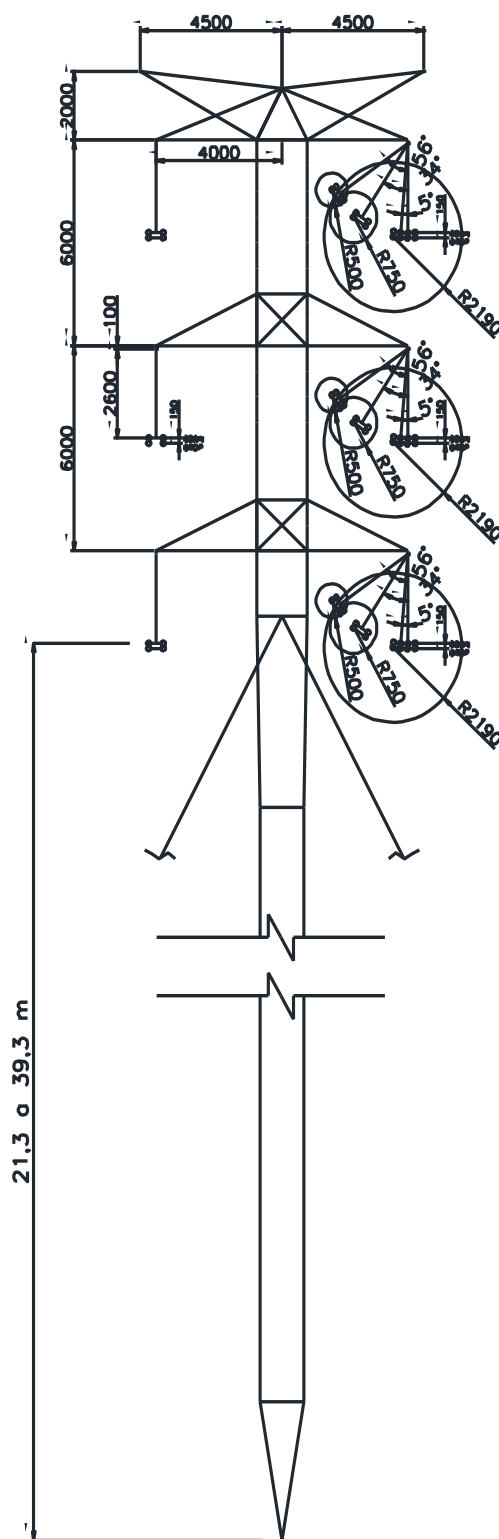


Figura 7-16: Silhueta da estrutura N2DEL1/ N2DEL2.

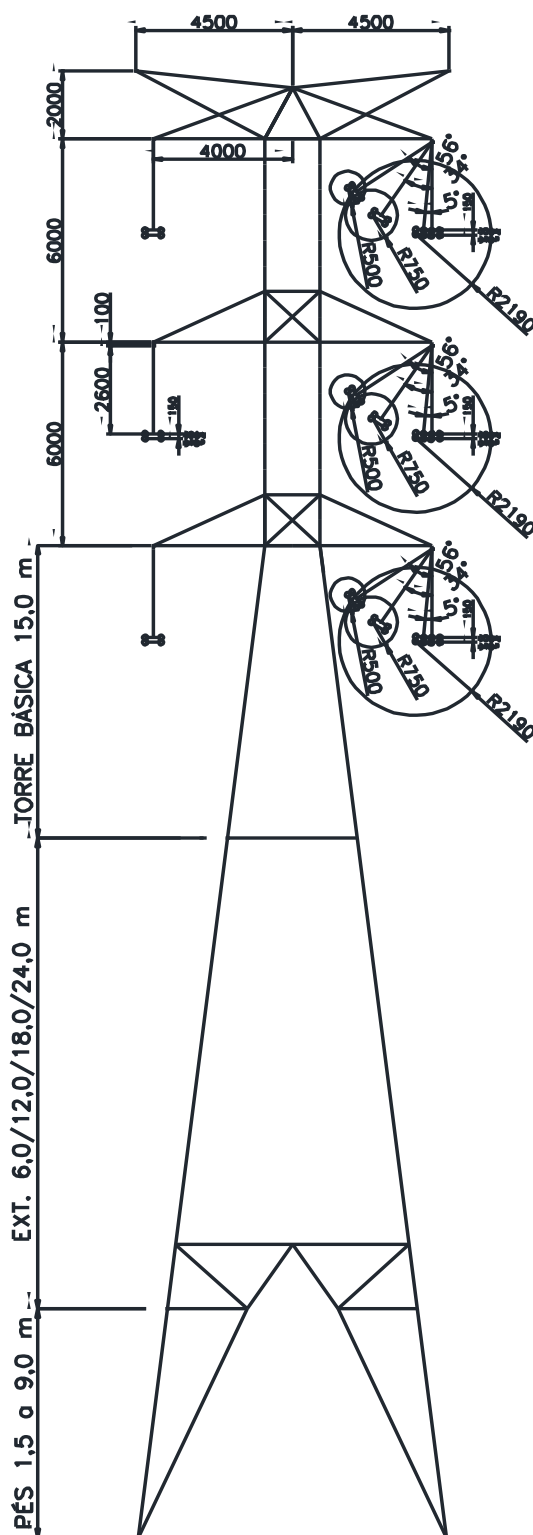
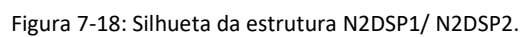


Figura 7-17: Silhueta da estrutura N2DSL1/ N2DES2.



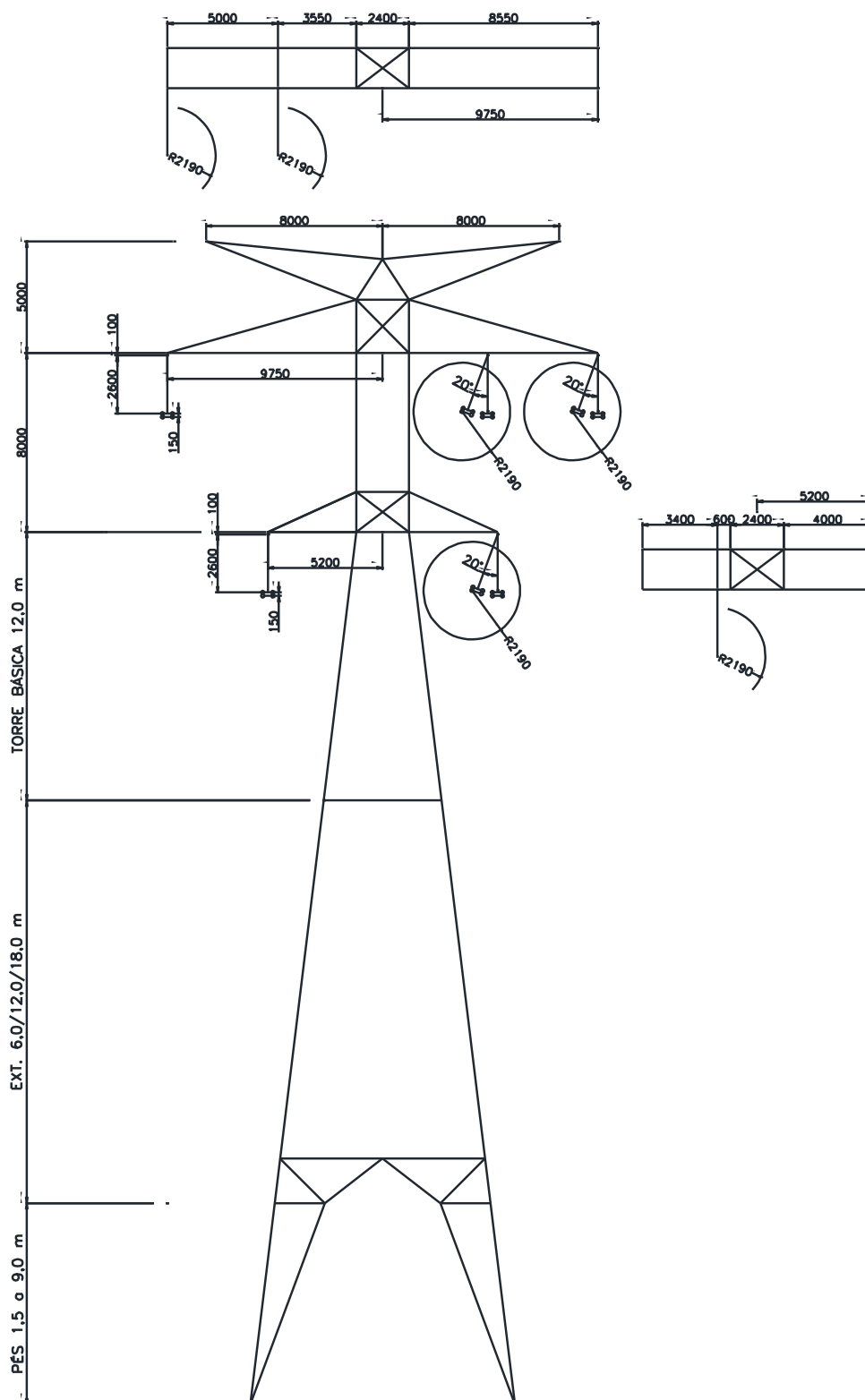


Figura 7-19: Silhueta da estrutura N2DST1/ N2DST2.

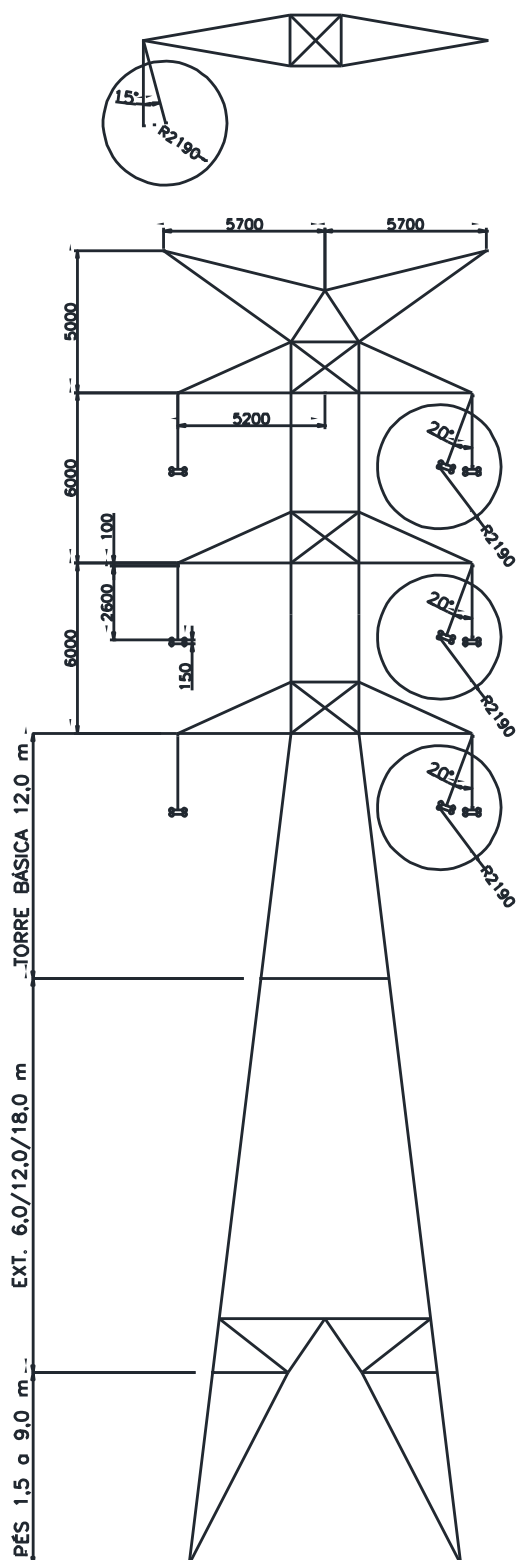


Figura 7-20: Silhueta da estrutura N2DAA1/ N2DAA2.

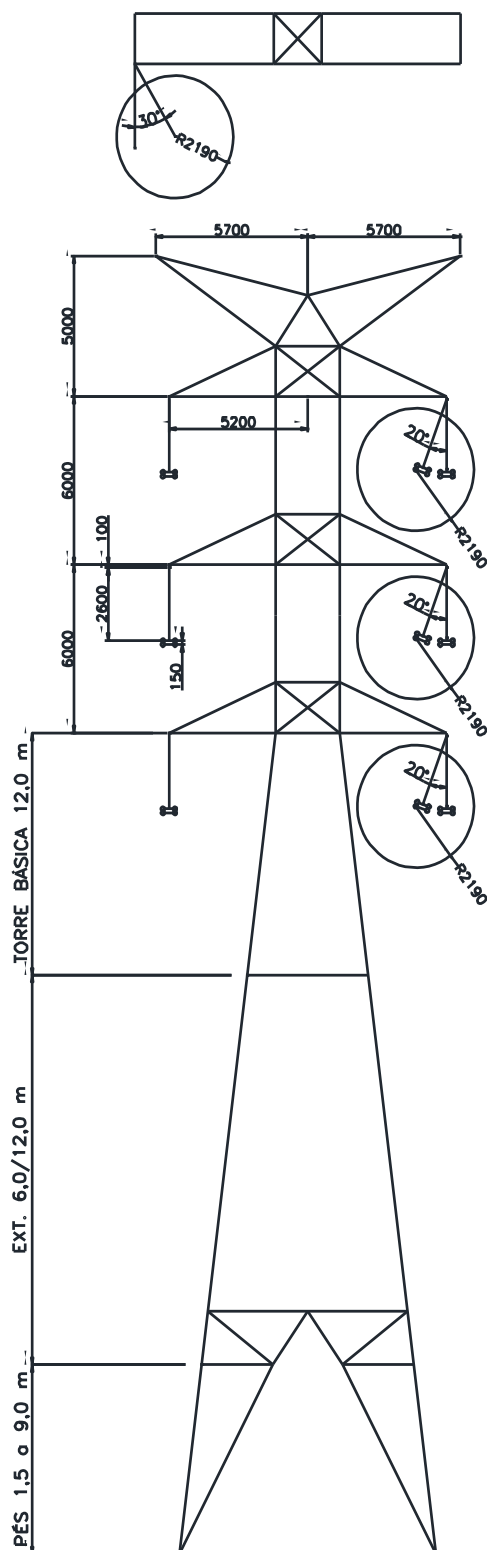


Figura 7-21: Silhueta da estrutura N2DAT1/ N2DAT2.

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

Esse Projeto também foi apresentado ao Setor de Meio Ambiente, para o seu enquadramento socioambiental, que ocorre por meio da indicação de medidas que irão minimizar os impactos socioambientais, tais como a escolha da série de estruturas (torres) para os diferentes tipos de esforços atuantes nos cabos, o que possibilita a criação de vértices, para desviar dos obstáculos socioambientais (fragmentos florestais, áreas urbanas, Unidades de Conservação (UC), Comunidades Quilombolas (CQs), Terras Indígenas, Projetos de Assentamentos Rural (PA), áreas sujeitas à inundação ou alagadas, entre outras.

Quando não foi possível o desvio, foi adotado medidas mitigadoras como a técnica de alteamento das torres, que permite termos cabos-condutores entre 12 e 51 m de distância do solo, possibilitando a existência de vegetação nativa de porte considerável dentro da faixa de servidão com vãos entre torres mais extensos (na média são 480 m, mas podendo chegar à mais de 700 m de vão em situações específicas, a saber no Projeto Executivo).

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

7.3.2 Cabo Condutor

A Linha de Transmissão deverá ser constituída por um feixe com 4 cabos condutores por fase para: a LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II, LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu, o Seccionamento da LT 525 kV Curitiba Leste – Blumenau para à SE Joinville Sul e o Seccionamento da LT 525 kV Curitiba – Blumenau para à SE Joinville Sul; um feixe de 2 cabos por fase para: LTs 230 kV Itajaí – Itajaí II CS, CD e os Seccionamentos das LTs 230 kV Blumenau – Joinville Norte, Blumenau – Joinville e Joinville Norte – Joinville para SE Joinville Sul; e por um feixe com 1 cabo por fase para: os Seccionamentos das LTs 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí e Itajaí Fazenda - Itajaí para SE Itajaí II. A Tabela 7-14 apresenta as características dos cabos condutores do empreendimento.

Tabela 7-14: Características do cabo condutor das LTs do empreendimento.

LT 525 KV JOINVILLE SUL - ITAJAÍ II C1 e LT 525 KV ITAJAÍ II - BIGUAÇU	
Tipo	CAL liga 1120
Bitola	1010 kcmil
Quantidade por fase	4 cabos espaçados de 457 mm
Diâmetro	2,934 cm
Área Total	5,0916 cm ²
Peso Próprio	1,405 kgf/m
Carga de Ruptura	11.217,83 kgf

LTS 230 KV ITAJAÍ – ITAJAÍ II CS; CD	
Tipo	CAL liga 1120
Bitola	659 kcmil
Quantidade por fase	2 cabos espaçados de 457 mm horizontal
Diâmetro	2,366 cm
Área Total	3,3199 cm ²
Peso Próprio	0,91532 kgf/m
Carga de Ruptura	7.395,67 kgf
SECC. LT 525 KV CURITIBA LESTE – BLUMENAU PARA À SE JOINVILLE SUL	
Tipo	CAL liga 6201
Bitola	740,8 MCM
Quantidade por fase	4 cabos espaçados de 457 mm
Diâmetro	2,516 cm
Área Total	3,754 cm ²
Peso Próprio	1,289 kgf/m
Carga de Ruptura	11.041 kgf
SECC. LTS 230 KV BLUMENAU – JOINVILLE NORTE, BLUMENAU – JOINVILLE E JOINVILLE NORTE – JOINVILLE - SE JOINVILLE SUL	
Tipo	CAA
Bitola	795 MCM
Quantidade por fase	2 cabos espaçados de 457 mm horizontalmente
Diâmetro	2,703 cm
Área Total	4,3065 cm ²
Peso Próprio	1,3334 kgf/m
Carga de Ruptura	9.998 kgf
CARACTERÍSTICAS DO CABO CONDUTOR - SECC. LT 525 KV CURITIBA – BLUMENAU PARA À SE JOINVILLE SUL	
Tipo	CAA
Bitola	636 MCM
Quantidade por fase	4 cabos espaçados de 457 mm
Diâmetro	2,516 cm
Área Total	3,754 cm ²
Peso Próprio	1,302 kgf/m
Carga de Ruptura	11.412 kgf
SECC LTS 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí e Itajaí Fazenda - Itajaí para SE Itajaí II	
Tipo	CAA
Bitola	477 MCM
Quantidade por fase	1 cabo
Diâmetro	2,178 cm
Área Total	2,8080 cm ²
Peso Próprio	0,9764 kgf/m
Carga de Ruptura	8.878 kgf

7.3.3 Cabo Contrapeso

Serão utilizados os cabos contrapeso, Aço Galvanizado 3/8" de bitola e 9,14 mm de diâmetro. A Tabela 7-15, apresenta as características do cabo contrapeso.

Tabela 7-15: Características do cabo contrapeso.

CARACTERÍSTICAS DO CABO CONTRAPESO	
Tipo	Aço Galvanizado SM
Bitola	3,8"
Diâmetro	9,14 mm
Seção Nominal	51,14 mm ²
Massa Nominal Total	0,406 kg/m
Carga de Ruptura	3.151 kgf

7.3.4 Cabo Para-raios

Serão utilizados os cabos para-raios CAA DOTTEREL, Aço Zincado 3/8" EAR, OPGW 15,6 mm e OPGW 14,4 mm nas LT e seccionamentos. A Tabela 7-16 traz a seguir as características dos cabos para-raios que serão utilizados.

Tabela 7-16: Características do Cabo Para-raios.

CARACTERÍSTICAS				
Tipo	CAA	OPGW 13,4 mm	OPGW 14,4 mm	OPGW 15,6 mm
Código	DOTTEREL			
Bitola	176,9 kcmil	103 mm ²	120 mm ²	145 mm ²
Diâmetro	15,42 mm	13,4 mm	14,4 mm	15,6 mm
Área Total	141,94 mm ²	103 mm ²	120 mm ²	145 mm ²
Peso Próprio	657 kgf/km	682 kgf/km	0,700 kgf/km	0,800 kgf/km
Carga de Ruptura	7.834 kgf	9.477 kgf	11.310 kgf	12.623 kgf

7.3.5 Ferragens

As ferragens deverão ser fabricadas com os seguintes materiais:

- manilhas, olhais, elos, garfos, prolongadores e mancais: aço forjado;
- balancins: aço forjado ou chapa de aço laminado;
- engates tipo concha: aço forjado;
- engates tipo bola: aço forjado; e
- grampos de suspensão:
 - para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
 - para cabos de aço: aço forjado ou ferro fundido nodular.

f) Conectores paralelos e similares:

- para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
- para cabos de aço: aço forjado ou laminado ou ferro fundido.

g) Armaduras preformadas:

- para cabos de alumínio: liga de alumínio; e
- para cabos de aço: aço galvanizado.

h) Chifres e raquetes: aço galvanizado;

i) Anéis: tubo de aço galvanizado ou tubo de liga de alumínio;

j) Grampos de ancoragem à compressão:

- terminal em aço forjado galvanizado;
- corpo e jumper em alumínio extrudado; e
- parafusos, porcas e arruelas: aço galvanizado.

k) Luvas de emenda à compressão:

- luva externa em alumínio extrudado; e
- luva interna em aço galvanizado.

l) Luvas de reparo à compressão: corpo em liga de alumínio.

m) Amortecedor de vibração:

- garra: alumínio fundido; e
- contrapeso: zamak ou chumbo.

n) Espaçador amortecedor: corpo, grampos completos e elementos de fixação dos braços ao corpo: liga de alumínio.

o) Espaçador rígido: corpo, grampos completos e elementos de fixação dos braços ao corpo: liga de alumínio.

p) Esfera de sinalização:

- semiesferas: fibra de vidro ou polietileno;
- mancal: liga de alumínio fundido.

7.3.6 Isoladores

7.3.6.1 Isoladores LT 525 kV e seccionamentos 525 kV

O Procedimento de Rede do ONS determina um valor mínimo de 14 mm/kV na determinação do número de isoladores, que corresponde ao valor aproximado de 24,25 mm/kV referido à tensão fase-terra. Para os traçados das LTs e seccionamentos de 525 kV em pauta, na região litorânea até 20 km da costa, será considerado o mínimo de 31 mm/kV (fase-fase) e para as demais regiões será considerado o mínimo de 14 mm/kV.

7.3.6.1.1.1 Regiões litorâneas até 20 km da costa

Deverá ser considerado o isolador antipoluição, 210 kN ou 240 kN, Ø330x170mm (Distância de escoamento de 550 mm). Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 170 X 340 mm, distância de escoamento de 550 mm, classe 210 kN ou 240 kN- para as cadeias de suspensão das LT 525 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (550 * 22) / 550 = 22,00$$

Serão utilizados 22 isoladores (210 kN ou 240 kN– 170 X 330 mm - distância de escoamento de 550 mm) nas cadeias de suspensão “I”, 44 (2 x 22 isoladores), (210 kN ou 240 kN– 170 X 330 mm - distância de escoamento de 550 mm) nas cadeias de suspensão em “V”, 26 isoladores (120 kN – 146 X 255 mm - distância de escoamento de 390 mm) nas cadeias Jumper em “I” e 52 (2 x 26 isoladores), (120 kN – 146 X 255 mm - distância de escoamento de 390 mm) nas cadeias Jumper em “V”, o que dimensiona as LTs e seccionamentos de 525 kV em pauta para um nível de poluição de aproximadamente 22,0 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 46 (2 X 23 isoladores), (2 X 240 kN, 170 X 330 mm, distância de escoamento de 550 mm).

7.3.6.1.1.2 Demais regiões

Deverá ser considerado o isolador 210 kN ou 240 kN, Ø280x170mm (Distância de escoamento de 380 mm).

Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 170 X 280 mm, distância de escoamento de 380 mm, classe 210 kN ou 240 kN para as cadeias de suspensão das LT 525 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (550 * 14) / 380 = 20,26$$

Serão utilizados 22 isoladores (210 kN ou 240 kN– 170 X 280 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias de suspensão “I”, 44 (2 x 22 isoladores), (210 kN ou 240 kN– 170 X 280 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias de suspensão em “V”, 26 isoladores (120 kN – 146 X 254 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias Jumper em “I” e 52 (2 x 26 isoladores), (120 kN – 146 X 254 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias Jumper em “V”, o que dimensiona as LTs e seccionamentos de 525 kV em pauta para um nível de poluição de aproximadamente 15,2 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 46 (2 X 23 isoladores), (2 X 240 kN, 170 X 280 mm, distância de escoamento de 380 mm).

7.3.6.2 Isoladores LT 230 kV e seccionamentos 230 kV

O Procedimento de Rede do ONS determina um valor mínimo de 14 mm/kV, que corresponde ao valor aproximado de 14 mm/kV referido à tensão fase-terra. Considerando que os traçados das LTs e seccionamentos de 230 kV encontram-se próximo à região litorânea, até 30 km da costa, será considerada distância mínima de escoamento de 31 mm/kV, referido à tensão entre fase, que corresponde ao valor aproximado de 53,7 mm/kV referido à tensão fase-terra.

7.3.6.2.1.1 Regiões litorâneas até 30 km da costa

Deverá ser considerado o isolador antipoluição, 120 kN, Ø146x255mm (Distância de escoamento de 380 mm).

Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 146 X 255 mm, distância de escoamento de 380 mm, classe 120 kN para as cadeias de suspensão das LT 230 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (242 * 23) / 380 = 14,65$$

Serão utilizados 15 isoladores (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias de suspensão “I” e 15 isoladores (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias Jumper em “I”, o que dimensiona as LTs e seccionamentos de 230 kV em pauta para um nível de poluição de aproximadamente 23,00 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 32 (2 X 16 isoladores), (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm).

7.3.6.2.1.2 Demais regiões

Deverá ser considerado o isolador 120 kN, Ø146x255mm (Distância de escoamento de 380 mm).

Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 146 X 255 mm, distância de escoamento de 320 mm, classe 120 kN para as cadeias de suspensão das LTs e seccionamentos 230 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (242 * 19) / 320 = 14,36$$

Serão utilizados 15 isoladores (120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias de suspensão “I” e 15 isoladores (120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias Jumper em “I”, o que dimensiona as LT 230 kV em pauta para um nível de poluição de aproximadamente 19,0 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 32 (2 X 16 isoladores), (2 X 120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm).

7.3.6.3 Seccionamentos 138 kV

O Procedimento de Rede do ONS determina um valor mínimo de 14 mm/kV, que corresponde ao valor aproximado de 14 mm/kV referido à tensão fase-terra. Considerando que os traçados dos seccionamentos 138 kV encontram-se próximo à região litorânea, até 30 km da costa, será considerada distância mínima de escoamento de 31 mm/kV, referido à tensão entre fase, que corresponde ao valor aproximado de 53,7 mm/kV referido à tensão fase-terra.

7.3.6.3.1.1 Regiões litorâneas até 30 km da costa

Deverá ser considerado o isolador antipoluição, 120 kN, Ø146x255mm (Distância de escoamento de 380 mm).

Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 146 X 255 mm, distância de escoamento de 380 mm, classe 120 kN para as cadeias de suspensão dos seccionamentos 138 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (145 * 26) / 380 = 9,92$$

Serão utilizados 10 isoladores (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias de suspensão “I” e 10 isoladores (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 380 mm) nas cadeias Jumper em “I”, o que dimensiona os seccionamentos 138 kV em pauta para um nível de poluição de

aproximadamente 26,00 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 22 (2 X 11 isoladores), (120 kN– 145 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm).

7.3.6.3.1.2 Demais regiões

Deverá ser considerado o isolador 120 kN, Ø146x255mm (Distância de escoamento de 320 mm).

Com os níveis de distância de escoamento específica indicado acima, será adotada a alternativa de isolamento com isoladores 146 X 255 mm, distância de escoamento de 320 mm, classe 120 kN para as cadeias de suspensão dos seccionamentos 138 kV. Para tanto, o número de isoladores será, no mínimo:

$$N = (242 * 22) / 320 = 9,97$$

Serão utilizados 10 isoladores (120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias de suspensão “I” e 10 isoladores (120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm) nas cadeias Jumper em “I”, o que dimensiona os seccionamentos 138 kV em pauta para um nível de poluição de aproximadamente 22,0 mm/kV, referido à tensão entre fase, o que permitirá a obtenção de um adequado desempenho sob descargas atmosféricas, além de prover uma boa margem de segurança.

As cadeias de ancoragem serão duplas e terão 32 (2 X 11 isoladores), (2 X 120 kN– 146 X 255 mm - distância de escoamento de 320 mm).

7.3.7 Isolamento a Descargas Atmosféricas

Algumas das cidades cujos municípios são interceptados pelo empreendimento apresenta densidade de descargas considerada alta. Para as LTs de 525 kV, 230 kV e os seccionamentos de 525 kV, 230 kV e 138 kV foram levantados dados existentes a partir de outras LT da região e, principalmente, o mapa de densidades de descarga (Tabela 7-17).

Tabela 7-17: Densidade de descargas de cada trecho do empreendimento.

DENSIDADE DE DESCARGAS	
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí I II C1;	9 desc/km²/ano
LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1;	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba – Blumenau -s SE e Joinville Sul	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba Leste – Blumenau - SE Joinville Sul	9 desc/km²/ano
LT 230 kV CS e CD Itajaí - Itajaí II C1 e C2	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 230 kV Joinville Norte – Joinville - SE Joinville Sul	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	9 desc/km²/ano
Secc. em CD da LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí - SE Itajaí II	9 desc/km²/ano

O nível ceráunico (Ng) correspondente é calculado a partir da fórmula abaixo:

$$Ng = 0,04 * (Dd)^{1,25}$$

Onde: Ng é o número de desc/km²/ano, e Dd é o número de dias de trovoadas por ano, tendo como resultado os valores da (Tabela 7-18).

Tabela 7-18: Dias de trovoadas por ano para cada trecho do empreendimento.

DIAS DE TROVOADAS POR ANO	
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II C1;	77
LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1;	77
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba – Blumenau - SE Joinville Sul	77
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba Leste – Blumenau - SE Joinville Sul	77
LT 230 kV CS e CD Itajaí - Itajaí II C1 e C2	77
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	77
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	77
Secc. em CD da LT 230 kV Joinville Norte – Joinville - SE Joinville Sul	77
Secc. em CD da LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	77
Secc. em CD da LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí - SE Itajaí II	77

A resistência média gerada para cada trecho foi abordada na Tabela 7-19.

Tabela 7-19: Resistência média de aterramento para cada trecho do empreendimento.

RESISTÊNCIA	
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II C1;	19 Ω,
LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1;	19 Ω
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba – Blumenau - SE e Joinville Sul	19 Ω,
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba Leste – Blumenau - SE Joinville Sul	19 Ω
LT 230 kV CS Itajaí - Itajaí II C1 e C2	19 Ω
LT 230 kV CD Itajaí - Itajaí II C1 e C2	15 Ω
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	15 Ω
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	15 Ω
Secc. em CD da LT 230 kV Joinville Norte – Joinville - SE Joinville Sul	15 Ω
Secc. em CD da LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	15 Ω
Secc. em CD da LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí - SE Itajaí II	15 Ω

O número de saída a cada 100 km do trecho como abordado na Tabela 7-20.

Tabela 7-20: Número de saídas a cada 100 km por trecho do empreendimento.

Nº DE SAÍDAS	
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II C1; - CS	0,67
LT 525 kV Joinville Sul – Itajaí II C1; - CD	0,92
LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1; - CS	0,67
LT 525 kV Itajaí II – Biguaçu C1; - CD	0,92
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba – Blumenau - SE Joinville Sul	0,880
Secc. em CD da LT 525kV Curitiba Leste – Blumenau - SE Joinville Sul	0,82
LT 230 kV CS Itajaí - Itajaí II C1 e C2	1,80
LT 230 kV CD Itajaí - Itajaí II C1 e C2	1,85
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	1,83
Secc. em CD da LT 230 kV Blumenau – Joinville Norte - SEs Joinville Sul e Jaraguá do Sul	1,83

Nº DE SAÍDAS	
Secc. em CD da LT 230 kV Joinville Norte – Joinville - SE Joinville Sul	1,78
Secc. em CD da LT 138 kV Camboriú Morro do Boi – Itajaí - SE Itajaí II	4,7
Secc. em CD da LT 138 kV Itajaí Fazenda – Itajaí - SE Itajaí II	4,7

Foi possível posicionar os cabos para-raios de forma a evitar totalmente as falhas de blindagem. Além do mais, de forma a se prover a linha com um baixo índice total de falhas por descargas atmosféricas. Assim sendo, com a densidade de descarga adotada para cada linha ou seccionamento, chegou-se a um índice de desempenho satisfatório abaixo do estipulado pelo submódulo 2.4 da ONS.

7.3.8 Acessórios Esferas de Sinalização

As esferas de sinalização serão utilizadas conforme a norma brasileira NBR-8664, sendo que o número de esferas e seus posicionamentos na LT serão definidos na fase de projeto executivo de acordo com as características dos vãos de travessia (Foto 7-1 e Foto 7-2).

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

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

As esferas de sinalização deverão ser de fibra de vidro e o vidro deverá ter a composição química de 56% de SiO₂; 7,62% de Al₂O₃; 12, 25% de CaO: 16, 13% de B₂O₃: 8% de Mg. O fabricante poderá utilizar outros tipos de materiais, desde que estejam conforme a Norma Técnica - NBR 15237.



Foto 7-1: Exemplo de esfera de sinalização. Fonte: Google (2017).



Foto 7-2: Exemplo de esfera de sinalização. Fonte: Google (2017).

7.3.10 Contrapinos

Os contrapinos deverão ser de aço inoxidável, tipo AISI 304, e projetados de forma a tornar desnecessário dobrar suas pontas após a instalação. Todos os contrapinos deverão ser de latão extra-duro ou aço inoxidável, estirados a frio, do tipo autotravante.

Conforme o caso, deverão satisfazer os requisitos da ABNT-NBR-7107 (cupilhas para conchas) ou da ABNT-NBR-9893 (cupilhas para parafusos).

7.3.11 Luvas de Emenda e Reparo

7.3.11.1 Emendas para Cabos CAL e CAA

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

7.3.11.2 Luvas de Emenda para Cabo de Aço

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

7.3.11.3 Emenda para Cabo OPGW

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

7.3.11.4 Reparos para Cabos CAL e CAA

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

7.3.11.5 Reparos para Cabos OPGW

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

7.3.12 Conectores

7.3.12.1 Conectores para Emenda em "Jumper"

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

7.3.12.2 Conectores para Sistema de Para-raios e Aterramento

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

7.3.13 Procedimento para aterramento e seccionamento de cercas

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

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

- as dimensões estão em milímetros, exceto onde indicado;
- sempre que possível, as cercas existentes no interior da faixa de servidão da LT deverão ser remanejadas para o limite da faixa. Os remanejamentos somente deverão ser executados após a concordância, por escrito, do proprietário da cerca e conhecimento prévio da fiscalização;
- as cercas situadas dentro da faixa de servidão, cujo remanejamento não tenha sido possível, deverão ser seccionadas e aterradas no ponto de cruzamento com o limite da faixa de servidão (30 m no circuito simples). No interior da faixa, as cercas deverão ter ainda aterramentos intermediários preferencialmente nas distâncias especificadas anteriormente, mas limitados a intervalos máximos de 50 m;
- os cantos de cercas situados dentro dos limites da faixa de servidão só deverão ser aterrados quando a soma das distâncias desses cantos aos aterramentos adjacentes for superior a 50 m ($A1 + A2 > 50$ m);
- as cercas transversais à faixa de servidão deverão ser aterradas e seccionadas nos limites da faixa;
- toda cerca que cruzar a faixa de servidão deverá possuir uma porteira ou uma passagem, exceto quando a fiscalização determinar o contrário;

- as porteiras ou passagens deverão se situar aproximadamente no eixo da faixa de servidão, salvo se houver obstáculos no terreno, e serão aterradas nos seus extremos;
- o cabo de aço do aterramento da cerca deverá ser conectado diretamente nos fios da cerca, de maneira a obter um bom contato elétrico;
- o seccionamento de cercas de arame farpado deverá ser feito com seccionador pré-formado;
- o(s) aterramento(s) deverá (ão) ser instalado(s) no vão entre dois mourões da cerca, porém próximo de um deles;
- em hipótese alguma, o aterramento das cercas deverá ser interligado aos contrapesos do sistema de aterramento das estruturas;
- as cercas situadas fora da faixa de servidão, porém a uma distância até 50 m do eixo da LT, deverão ser seccionadas a intervalos máximos de 300 m e aterradas nos pontos médios dos seccionamentos feitos;
- caso seja necessário, o cabo para aterramento de cercas (aço galvanizado Ø 1/4" SM) poderá ser substituído pelo Fo 4BWG, adequando-se o conector da haste de aterramento ao novo fio utilizado; e
- a aplicação dos arames de ferro nº 12 BWG deve sempre formar um ângulo de 90° entre o cabo de aço Ø 1/4" e o arame farpado.

7.3.14 Sistemas de Amortecimento

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

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

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

7.3.15 Fundações

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

7.3.15.1 Estruturas Autoportantes

7.3.15.1.1.1 Fundação em Tubulão

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

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

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

7.3.15.1.1.2 Fundação em Sapata

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

7.3.15.1.1.3 Fundação em Bloco Chumbado em Rocha

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

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

7.3.15.2 Estruturas Estaiadas

7.3.15.2.1.1 Fundação em Sapata para os Mastros

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

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

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

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

7.3.15.2.1.3 Fundação em Tubulão para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub

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

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

A fundação em tubulão encamisado é utilizada em solos que ocorrem em áreas baixas de baixa capacidade de suporte superficial exigindo a escavação mais profunda e sujeitas a flutuações do lençol freático e onde

a utilização de fundação em estacas é antieconômica devido à quantidade de estacas. O afloramento do tubulão deverá ser, no mínimo, de 20 cm.

7.3.15.2.1.4 Fundação com Haste Ancorada em Rocha ou em Solo para os Estais

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

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

7.3.15.2.1.5 Fundação em Bloco Chumbado em Rocha para os Estais – Grampo Assimétrico ou Stub

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

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

7.3.15.2.1.6 Fundação Estacas Helicoidal para os Estais

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

7.3.16 Sistema Anti-Vibração Eólica

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

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

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

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

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

7.3.17 Sistema de Aterramento nas Linhas de Transmissão

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

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

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

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

Os comprimentos propostos dos cabos contrapesos para as diversas fases de aterramento estão indicados na Tabela 7-21 e Tabela 7-22. Para efeito de definição do sistema de aterramento foram analisadas diversas configurações de contrapeso. Em todos os casos considerou-se a utilização das seguintes premissas:

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

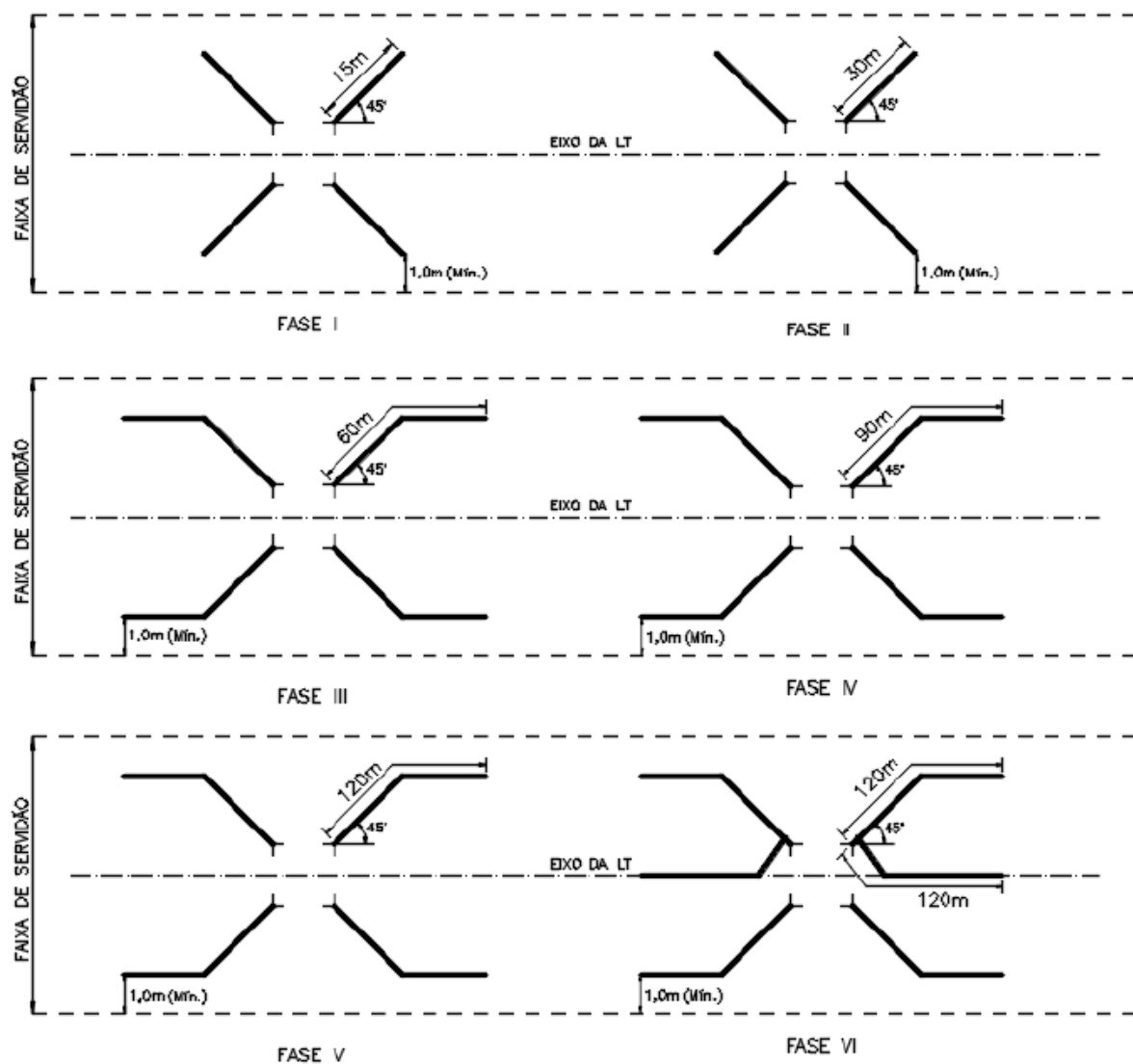


Figura 7-22: Esquema da fase de aterramento das estruturas autoportantes (Fase I a VI).

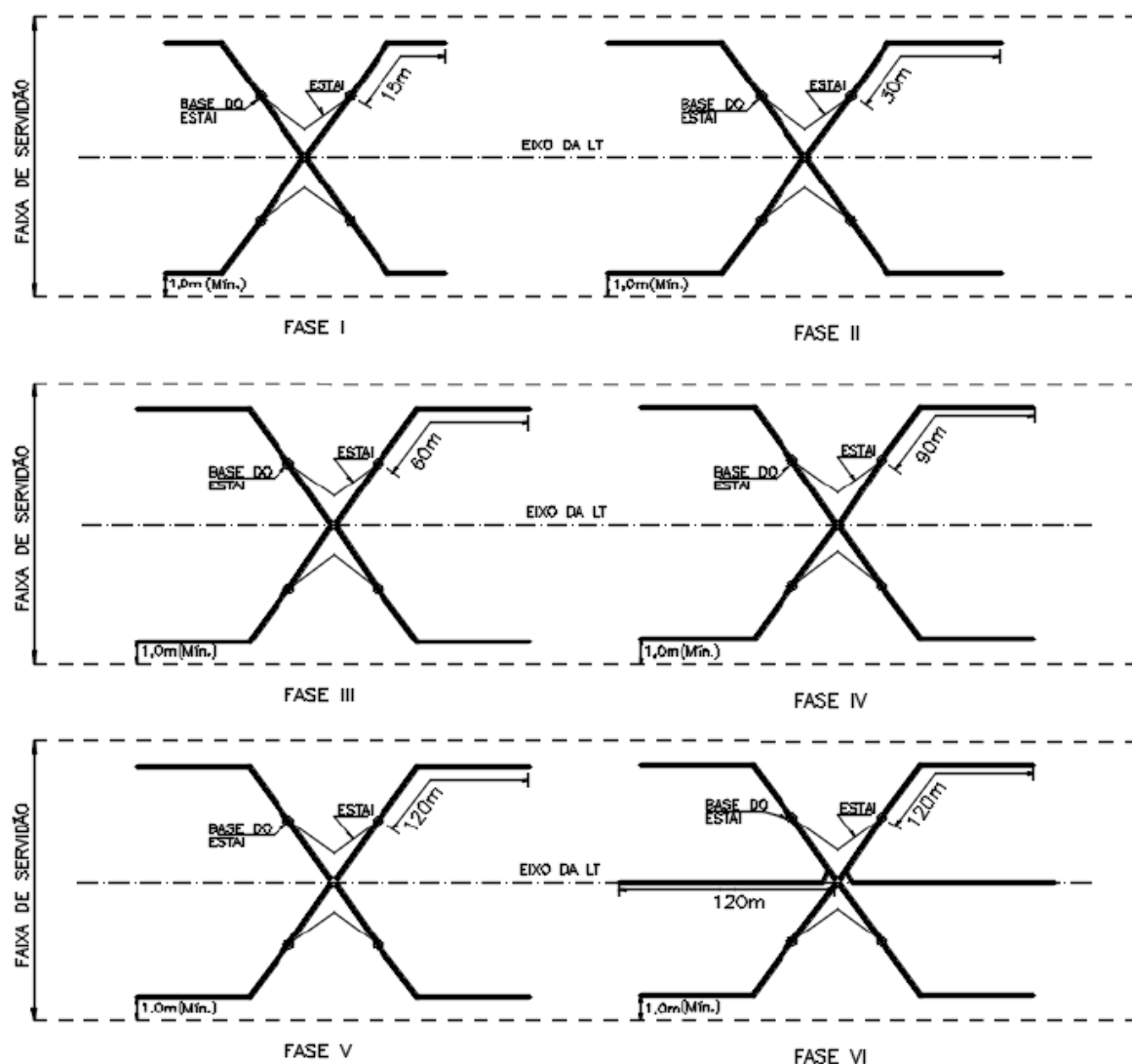


Figura 7-23: Esquema das fases de aterramento das estruturas estaiadas (Fase I a VI).

Tabela 7-21: Comprimentos dos cabos de aterramento das fases para as estruturas autoportantes.

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

Tabela 7-22: Comprimentos dos cabos de aterramento das fases para as estruturas autoportantes.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS ⁽¹⁾
Fase I	4 X Lm-e + 4 X 15m
Fase II	4 X Lm-e + 4 X 30m
Fase III	4 X Lm-e + 4 X 60m

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

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

Tabela 7-23: Resistência dos aterramentos das estruturas autoportantes da instalação em um solo de resistividade uniforme de 1000 Ω .m.

FASE DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS	R _{ATERRAMENTO} (Ω)		
		500 KV	230 KV	138 KV
Fase I	4 X 15 m	31,5	32,1	32,1
Fase II	4 X 30 m	18,4	18,8	18,8
Fase III	4 X 60 m	10,6	10,8	10,8
Fase IV	4 X 90 m	7,6	7,8	7,8
Fase V	4 X 120 m	6,0	6,2	6,2
Fase VI	6 X 120 m	5,0	5,2	5,2

Tabela 7-24: Resistência dos aterramentos das estruturas estaiadas da instalação em um solo de resistividade uniforme de 1000 Ω .m.

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

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

A Tabela 7-25 e Tabela 7-26 apresentam os valores de resistividade do solo (uniforme) para os quais as diversas fase de aterramento implicarão em um valor de resistência igual ou inferior a 20 Ω .

Tabela 7-25: Resistividade de um solo uniforme para a qual cada fase das estruturas autoportantes implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20 Ω .

FASES DE ATERRAMENTO	COMPRIMENTO DOS CABOS CONTRAPESOS	MÁXIMA RESISTIVIDADE DO SOLO PARA SE OBTER R _{ATERRAMENTO} DE ATÉ 20 Ω (Ω .M)		
		500 KV	230 KV	138 KV
Fase I	4 X 15 m	634	623	623
Fase II	4 X 30 m	1089	1068	1068
Fase III	4 X 60 m	1887	1854	1854
Fase IV	4 X 90 m	2621	2571	2571
Fase V	4 X 120 m	3317	3247	3247
Fase VI	6 X 120 m	4032	3883	3883

Tabela 7-26: Resistividade de um solo para a qual cada fase das estruturas estaiadas implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20 Ω .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.3.18 Subestações (SE)

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

7.3.18.1 Subestação Joinville Sul 525/230/138 kV

A implantação da SE Joinville Sul está prevista no município de Joinville/SC, a 20,5 km da sede desse município, acessando pela Rodovia do Arroz, passando pela Rua Quinze de Novembro, rua Dr. Albano Shutz, rua Nove de Março e Avenida Herman August Laper.

As coordenadas aproximadas da subestação estão indicadas abaixo:

- Latitude = $26^{\circ}23'3.64''S$

- Longitude = $48^{\circ}56'48.80''O$

- Local: Joinville (SC);
- Proprietário: Neoenergia;
- Situação: em licenciamento ambiental (solicitação da LAP);
- Área total do terreno a ser comprado: 21,97 há;
- Área aproximada do pátio a ser energizado: 9,8 há (44% do total);
- Previsão de terraplenagem: sim.

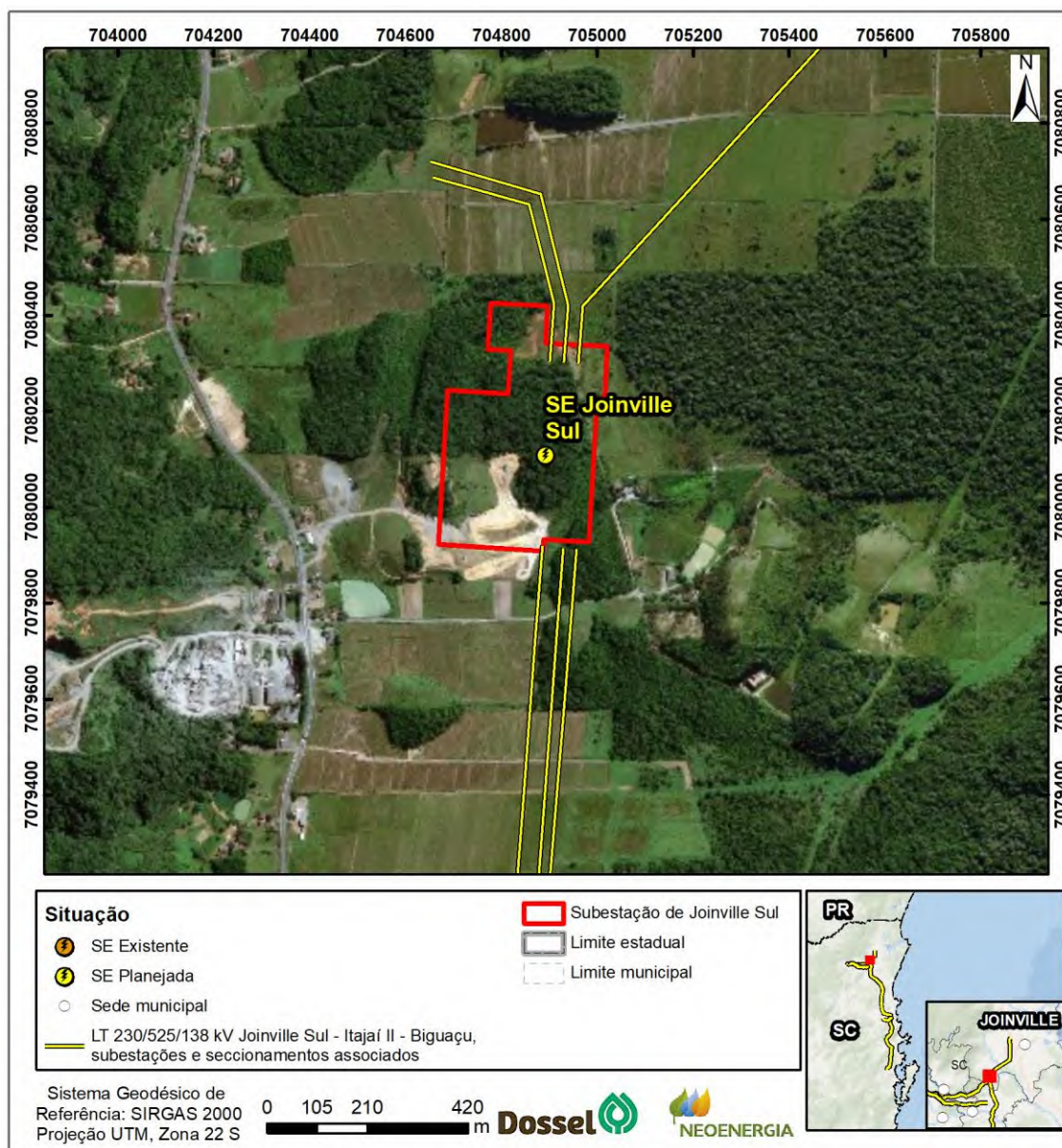


Figura 7-24: Vista aérea do terreno da Subestação de Joinville Sul.

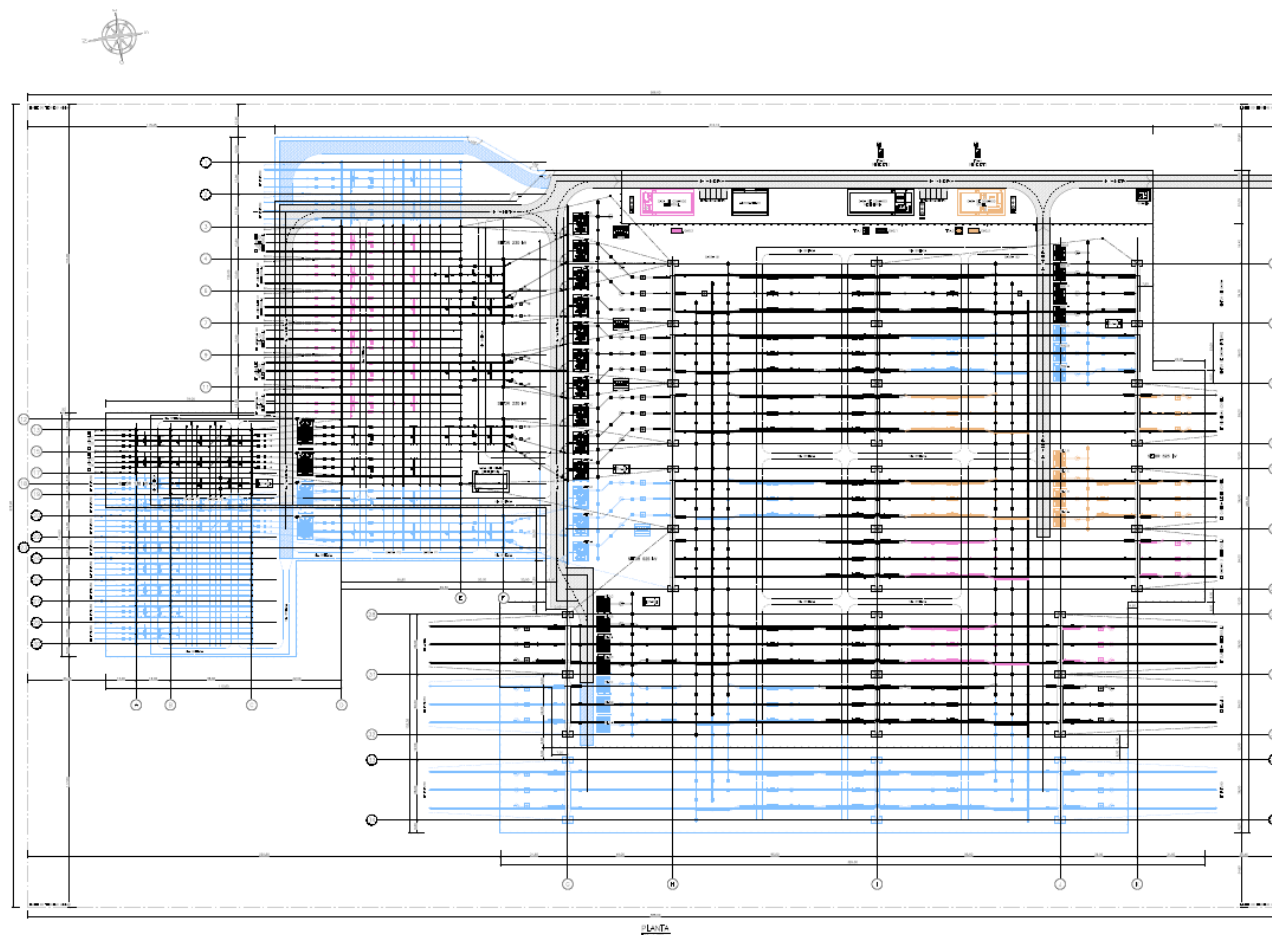


Figura 7-25: Arranjo físico da Subestação Joinville Sul.

Legenda: Preto – Escopo Lote 01, Azul – Ampliações Futuras, Rosa – Doações equipamentos Eletrosul, Amarelo – Doações de equipamento Copel.

Quadro 7-2: Equipamentos a serem instalados na SE Joinville Sul.

SUBESTAÇÃO	TENSÃO (KV)	EQUIPAMENTOS
SE Joinville Sul	525 (DJM)	1 Módulo de Infraestrutura Geral
		2 Módulos de Entrada de Linha
		7 Módulos de Interligação de Barras
		3 Módulos de Conexão de Transformador
		1 Módulos de Conexão de Reator de Barra
		4 Unidades Monofásica de Reator de Barra de 50 Mvar
		1 Módulo de Conexão de Reator de Linha sem disjuntor
		4 Unidades Monofásicas de Reator de Linha de 50 Mvar
		10 Unidades de Transformação Monofásica 525/√3-230/√3 kV, 224 MVA
		4 Módulos de Entrada de Linha (Seccionamento de Linhas)
		1 Módulo de Conexão de Reator de Linha com disjuntor (Seccionamento de Linhas)
	230 (BD4)	1 Módulo de Interligação de Barras
		5 Módulos de Conexão de Transformador
		2 Unidades de Transformação Trifásica 230/138 kV, 225 MVA
		6 Módulos de Entrada de Linha (Seccionamento de Linhas)
	138 (BD4)	2 Módulos de Entrada de Linha
		1 Módulo de Interligação de Barras
		2 Módulos de Conexão de Transformador

7.3.18.2 Subestação Itajaí II 525/230/138 kV

A implantação da SE Itajaí II está prevista no município de Itajaí/SC, a aproximadamente a 8km da sede desse município, acessando pela BR-101 e passando pela Avenida Governador Adolfo Konder.

As coordenadas aproximadas da subestação estão indicadas abaixo:

- Latitude = 26°57'47.06"S
- Longitude = 48°41'59.10"O

Os dados da SE Indaial são apresentados, a seguir:

- Local: Itajaí (SC);
- Proprietário: Neoenergia;
- Situação: em licenciamento ambiental (solicitação da LAP);
- Área total do terreno a ser comprado: 16,74 ha;
- Área aproximada do pátio a ser energizado: 7 ha (41% do total);
- Previsão de terraplenagem: sim.

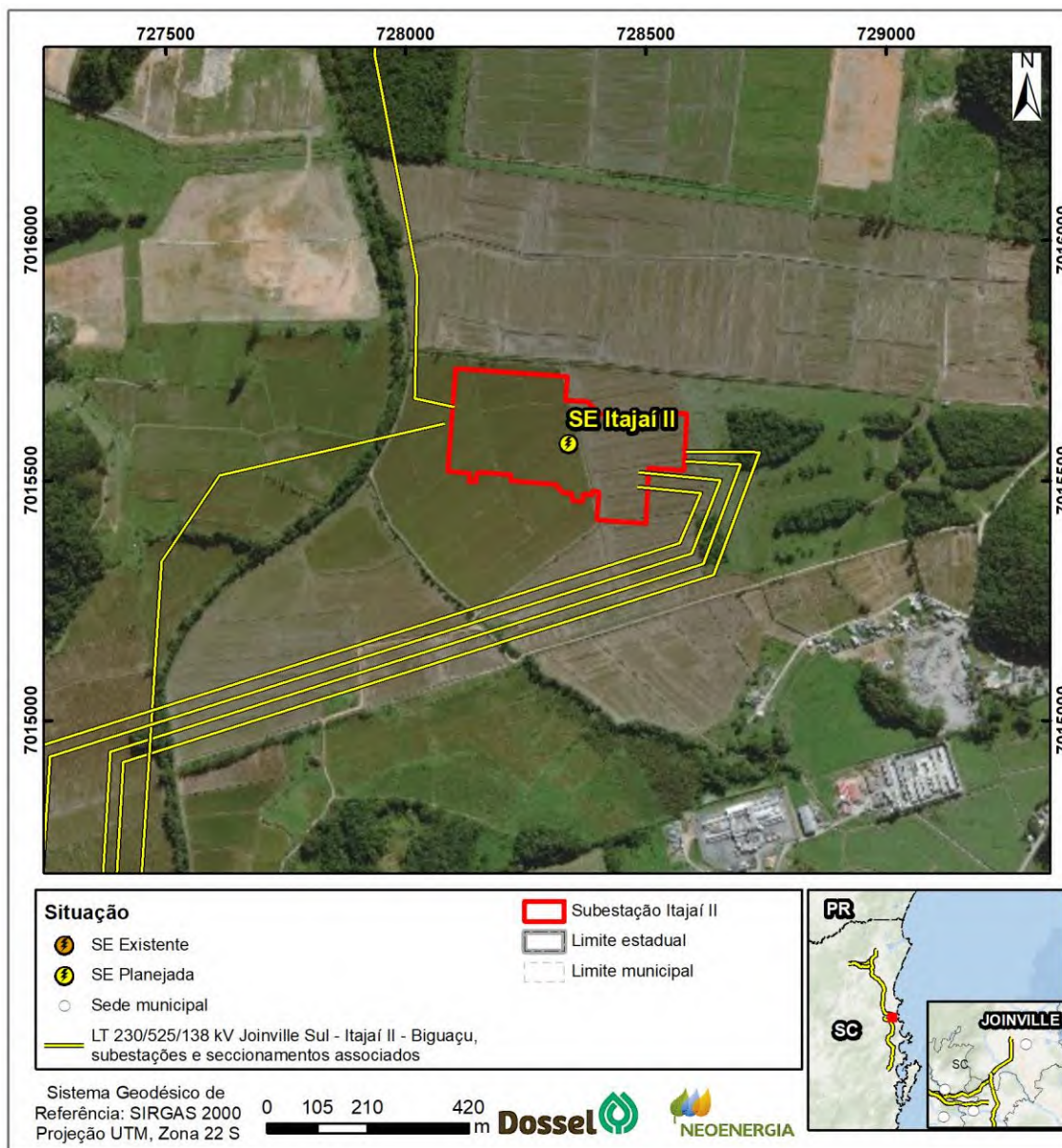


Figura 7-26: Vista aérea do terreno da Subestação de Itajaí II.

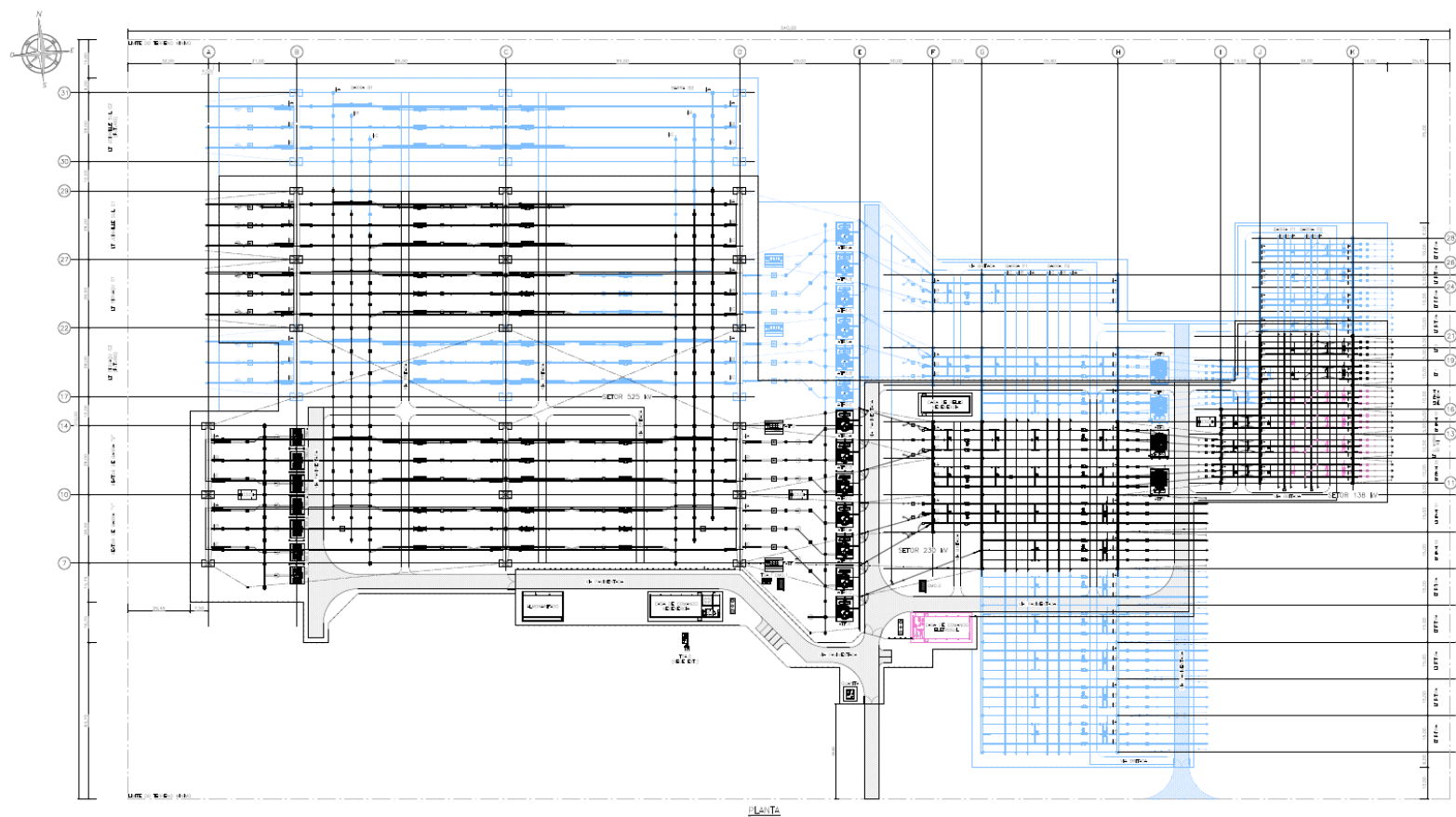


Figura 7-27: Arranjo físico da futura Subestação Itajaí II.

Legenda: Preto – Escopo Lote 01, Azul – Ampliações Futuras, Rosa – Doações equipamentos Eletrosul.

Quadro 7-3: Equipamentos a serem instalados na SE Itajaí II.

SUBESTAÇÃO	TENSÃO (KV)	EQUIPAMENTOS
SE Itajaí II	525 (DJM)	1 Módulo de Infraestrutura Geral
		2 Módulos de Entrada de Linha
		4 Módulos de Interligação de Barras (1)
		2 Módulos de Conexão de Transformador
		2 Módulos de Conexão de Reator de Barra
		7 Unidades Monofásica de Reator de Barra de 50 Mvar
		7 Unidades de Transformação Monofásica 525/v3-230/v3 kV, 224 MVA
	230 (BD4)	2 Módulos de Entrada de Linha
		1 Módulo de Interligação de Barras
		4 Módulos de Conexão de Transformador
		2 Unidades de Transformação Trifásica 230/138 kV, 225 MVA
	138 (BD4)	2 Módulos de Entrada de Linha
		1 Módulo de Interligação de Barras
		2 Módulos de Conexão de Transformador
		4 Módulos de Entrada de Linha (Seccionamento de Linhas)

7.3.18.3 Subestação Jaraguá do Sul 230/138 kV

A implantação da SE Jaraguá do Sul está prevista no município de Jaraguá do Sul/SC, a 14,4 km da sede desse município, acessando pela BR-280, passando pela Avenida Mal Deodoro da Fonseca e Rua Walter Marquardt.

As coordenadas aproximadas da subestação estão indicadas abaixo:

- Latitude = 26°26'13.20"S

- Longitude = 49° 9'52.19"O

- Local: Jaraguá do Sul (SC);
- Proprietário: Neoenergia;
- Situação: em licenciamento ambiental (solicitação da LAP);
- Área total do terreno a ser comprado: 4,59 ha;
- Área aproximada do pátio a ser energizado: 1,46 ha (32% do total);
- Previsão de terraplenagem: sim.