

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

*ESTUDO PROSPECTIVO PARA
AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DO
POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO
DO RIO GRANDE DO SUL*

Nº EPE-DEE-DEA-RE-006/2013-rev3

Data: 12 de Setembro de 2014



Empresa de Pesquisa Energética

**Ministério de
Minas e Energia**

APRESENTAÇÃO

Este relatório é constituído de duas partes: a primeira contendo o relatório EPE-DEE-RE-046/2013-rev3 referente aos estudos técnicos e a segunda contendo a Nota Técnica DEA 13/2013 das análises socioambientais. Estes estudos objetivaram dotar o sistema de transmissão do estado do Rio Grande do Sul de capacidade de escoamento para as novas fontes de geração térmica e eólica previstas.

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

*ESTUDO PROSPECTIVO PARA
AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DO
POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO
DO RIO GRANDE DO SUL*



Empresa de Pesquisa Energética

**Ministério de
Minas e Energia**



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Edison Lobão

Secretário-Executivo do MME

Márcio Pereira Zimmerman

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Altino Ventura Filho

Secretário de Energia Elétrica

Ildo Wilson Grüdtner

Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis

Marco Antônio Martins Almeida

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Carlos Nogueira da Costa Junior



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Amílcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

SCN, Quadra 1, Bloco C, nº 85, Sl. 1712/1714
70711-902 - Brasília - DF

Escritório Central

Av. Rio Branco, 01 - 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

ESTUDO PROSPECTIVO PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Coordenação Geral

Maurício Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias
Amílcar Gonçalves Guerreiro

Coordenação Executiva

José Carlos de Miranda Farias

Equipe Técnica:

Estudos Elétricos

Jurema Ludwig (Supervisão)

Thiago Martins (Coordenação)

Marcos Vinícius Farinha

Thiago Masseran

Pedro Santos

Análise Socioambiental

Edna Elias Xavier (coordenação)

Alfredo Lima Silva

André Luiz Alberti

André Souza Pelech

Carina Rennó Siniscalchi

Cristiane Moutinho Coelho

Fernando Silva Beiro

Gabriela F. Santos Alves (estagiária)

Kátia Gisele Soares Matosinho

Luciana Álvares da Silva

Marcos Vinícius Fernandes Amaral

Taysa M. Marinho da Costa (estagiária)

Valentine Jahnel

Nº EPE-DEE-RE-046/2013-rev3

Data: 12 de Setembro de 2014

PARTICIPANTES

NOME	EMPRESA
JUREMA LUDWIG (SUPERVISÃO)	EPE/STE
MARCOS FARINHA	EPE/STE
THIAGO MARTINS (COORDENAÇÃO)	EPE/STE
THIAGO MASSERAN	EPE/STE
PEDRO SANTOS	EPE/STE

SUMÁRIO

NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 3 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013	15
NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 2 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013	22
NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 1 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013	26
1. INTRODUÇÃO	46
2. OBJETIVOS	50
3. CRITÉRIOS E PREMISSAS.....	51
3.1 CRITÉRIOS GERAIS	51
3.2 BASE DE DADOS.....	51
3.3 INTERCÂMBIOS PRATICADOS.....	51
3.4 PLANO DE GERAÇÃO	52
3.5 DESPACHO DAS USINAS	54
3.5.1 Usinas Hidrelétricas	54
3.5.2 Usinas Térmicas	54
3.5.3 Usinas Eólicas.....	55
3.6 CENÁRIOS AVALIADOS.....	57
3.7 LIMITES OPERATIVOS	58
3.7.1 Tensões em Regime Permanente	58
3.7.2 Sobretensões Dinâmicas	59
3.7.3 Curto-Circuito.....	60
3.8 DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	62
3.8.1 Linhas de Transmissão	62
3.8.2 Transformadores.....	62
3.9 PARÂMETROS ECONÔMICOS.....	62
4. SISTEMA ELÉTRICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	64
4.1 CONFIGURAÇÃO ATUAL	64
4.2 OBRAS PREVISTAS EM ESTUDOS ANTERIORES OU EM ANDAMENTO	66
5. INTEGRAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DAS REGIÕES OESTE E DO LITORAL SUL DO ESTADO	67
5.1 METODOLOGIA ADOPTADA PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO DAS REGIÕES DE INTERESSE.....	67
5.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSÃO PARA A ÁREA 1.....	68

5.2.1	<i>Alternativas Analisadas</i>	68
5.2.2	<i>Desempenho Elétrico das alternativas</i>	71
5.2.3	<i>Análise Técnico-Econômica das Alternativas</i>	73
5.2.4	<i>Discussão dos resultados</i>	74
5.3	DEFINIÇÃO DE REFORÇOS PARA EXPANSÃO PARA A ÁREA 2	75
5.3.1	<i>Reforços nos sistemas de 525kV e 230kV</i>	75
5.3.2	<i>Reforços no sistema de 230kV da região da Serra Gaúcha</i>	78
5.3.3	<i>Reforços no sistema de 230kV da região de Osório</i>	79
5.3.4	<i>Caracterização dos pontos de conexão das usinas eólicas e térmicas da área 2</i>	79
5.3.5	<i>Desempenho elétrico do sistema elétrico planejado para área 2</i>	81
5.4	ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO	83
5.4.1	<i>Avaliação das Relações de Curto Circuito</i>	83
5.4.2	<i>Definição da Compensação Reativa Variável da SE Livramento 3</i>	84
5.4.3	<i>Avaliação dos níveis de curto circuito das subestações da área 1</i>	85
5.4.4	<i>Avaliação dos níveis de curto circuito das subestações da área 2</i>	88
5.5	ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL	94
5.5.1	<i>Energização de Linha</i>	94
5.5.2	<i>Rejeição de Carga</i>	104
5.5.3	<i>Resultados das análises</i>	111
5.6	ANÁLISE DE ESTABILIDADE ELETROMECÂNICA	112
5.7	ANÁLISE DO CONDUTOR ÓTIMO	127
5.7.1	<i>Considerações Iniciais</i>	127
5.7.2	<i>Análises das Regiões do Litoral Sul e da Lagoa dos Patos</i>	128
5.7.3	<i>Análises da Região do Escudo Rio Grandense</i>	131
5.7.4	<i>Análises da Região da Serra Gaúcha</i>	132
5.7.5	<i>Análises da Região da Coxilha de Santana</i>	132
5.7.6	<i>Discussão dos Resultados</i>	136
6.	CONCLUSÕES	137
7.	RECOMENDAÇÕES	145
8.	REFERÊNCIAS	156
9.	ANEXO I: FICHAS PET	157
9.1	CICLO 2013-2018	157
10.	ANEXO II: FICHAS PELP	197
11.	ANEXO III: TABELAS DE DESEMPENHO ELÉTRICO	209

11.1	TABELAMENTO DE TENSÃO EM CONDIÇÃO NORMAL DE OPERAÇÃO.	209
11.2	TABELAMENTO DE FLUXOS EM CONDIÇÃO NORMAL DE OPERAÇÃO.	212
11.3	TABELAMENTO DE TENSÕES PARA AS EMERGÊNCIAS MAIS CRÍTICAS DE CADA ÁREA.	218
11.4	TABELAMENTO DE FLUXOS PARA AS EMERGÊNCIAS MAIS CRÍTICAS DE CADA ÁREA.	223
12.	ANEXO IV: PLANILHAS DE ANÁLISE ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS	231
13.	ANEXO V: FORMULÁRIOS DE VIABILIDADE DE EXPANSÃO DE SUBESTAÇÕES ...	238

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Mapa do Potencial Eólico do Brasil.....	46
Figura 1-2 Mapa do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul	47
Figura 1-3 Localização das Usinas Contratadas no estado do Rio Grande do Sul - 2004/2013	49
Figura 3-1 Localização das Usinas contratadas e cadastradas no RS.....	53
Figura 3-2 Produção diária da EOL Lagoa do Quintão – dias 07, 08 e 09/10 de 2011	56
Figura 3-3 Produção diária da EOL Cidreira I – dias 07, 08 e 09/10 de 2011	56
Figura 3-4 Produção diária da EOL Lagoa dos Barros – dias 07, 08 e 09/10 de 2011	57
Figura 4-1 Áreas em análise	64
Figura 4-2 Mapa Eletrogeográfico.....	65
Figura 5-1 Divisão das áreas em análise	67
Figura 5-2 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 1.....	69
Figura 5-3 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 2.....	70
Figura 5-4 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 3.....	71
Figura 5-5 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para área 2.....	77
Figura 5-6 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para a região de Lajeado Grande.	78
Figura 5-7 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para área 2.....	79
Figura 5-8 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Capivari do Sul pelo terminal de Guaíba 3.	95
Figura 5-9 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Capivari do Sul pelo terminal de Capivari do Sul.	96
Figura 5-10 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Gravataí pelo terminal de Guaíba 3.....	96
Figura 5-11 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Gravataí pelo terminal de Gravataí.....	97
Figura 5-12 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 pelo terminal de Livramento 3.	97
Figura 5-13 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 pelo terminal de Santa Maria 3.....	98
Figura 5-14 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 pelo terminal de Livramento 3.	98
Figura 5-15 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 pelo terminal de Maçambará 3.	99
Figura 5-16 Energização da LT 525kV Candiota – Guaíba 3 pelo terminal de Guaíba 3.	100
Figura 5-17 Energização da LT 525kV Candiota – Guaíba 3 pelo terminal de Candiota.	100
Figura 5-18 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul pelo terminal de Candiota... ..	101

Figura 5-19 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul – Guaíba 3 pelo terminal de Candiota.	101
Figura 5-20 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Cachoeira do Sul pelo terminal da SE Guaíba 3.	101
Figura 5-21 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul – Guaíba 3 pelo terminal da SE Guaíba 3.	101
Figura 5-22 Energização da LT 525kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 pelo terminal de Capivari do Sul.	102
Figura 5-23 Energização da LT 525kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 pelo terminal de Siderópolis 2.	102
Figura 5-24 Energização da LT 230kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2 pelo terminal de Santa Maria 3.	103
Figura 5-25 Energização da LT 230kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2 pelo terminal de Santo Ângelo 2.	103
Figura 5-26 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul.	105
Figura 5-27 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Gravataí.	106
Figura 5-28 Rejeição de Carga na LT 525 kV Livramento 3 – Santa Maria 3.	107
Figura 5-29 Rejeição de Carga na LT 525 kV Livramento 3 – Maçambará 3.	107
Figura 5-30 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Candiota.	109
Figura 5-31 Rejeição de Carga na LT 525 kV Siderópolis 2 – Capivari do Sul.	110
Figura 5-32 Rejeição de Carga na LT 525 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2.	110
Figura 5-33 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.	113
Figura 5-34 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.	113
Figura 5-35 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.	114
Figura 5-36 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba - 2015.	114
Figura 5-37 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba - 2021.	114
Figura 5-38 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.	115
Figura 5-39 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.	115

Figura 5-40 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.	115
Figura 5-41 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.	116
Figura 5-42 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.	116
Figura 5-43 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.	116
Figura 5-44 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.	117
Figura 5-45 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.	117
Figura 5-46 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.	117
Figura 5-47 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.	118
Figura 5-48 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.	118
Figura 5-49 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.	118
Figura 5-50 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.	119
Figura 5-51 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.	119
Figura 5-52 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.	119
Figura 5-53 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.	120
Figura 5-54 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.	120
Figura 5-55 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.	120
Figura 5-56 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.	121

Figura 5-57 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.....	121
Figura 5-58 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.	121
Figura 5-59 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.	122
Figura 5-60 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.	122
Figura 5-61 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2015.	122
Figura 5-62 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3- 2015.....	123
Figura 5-63 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3- 2015.....	123
Figura 5-64 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2015.....	123
Figura 5-65 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.	124
Figura 5-66 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	124
Figura 5-67 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	124
Figura 5-68 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	125
Figura 5-69 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.	125
Figura 5-70 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	125
Figura 5-71 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	126
Figura 5-72 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.....	126
Figura 6-1 Expansão prevista para as regiões da Coxilha de Santana e Planalto das Missões.	138
Figura 6-2 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para as regiões do Litoral Sul, Escudo Rio Grandense e Lagoa dos Patos.	139

Figura 6-3 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para a região da Serra Gaúcha.	140
Figura 6-4 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para região de Osório.	140

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 Usinas Contratadas no estado do Rio Grande do Sul - 2004/2013.....	48
Tabela 1-2 Resumo das contratações de energia eólica realizadas no período entre 2004 e 2013	49
Tabela 3-1 Limites de intercâmbio entre as regiões sul e sudeste.	52
Tabela 3-2 Potenciais Explorados e Cadastrados no RS	53
Tabela 3-3 Montantes considerados nas análises.....	54
Tabela 3-4 Despacho Usinas Térmicas Existentes e Previstas.....	55
Tabela 3-5 Cenários avaliados	57
Tabela 3-6 Tempo de permanência de cada cenário	58
Tabela 3-7 - Níveis de tensão admitidos em regime permanente.....	59
Tabela 3-8 - Níveis de tensão admitidos para energização e rejeição de LTs	59
Tabela 4-1 Obras estruturais para a região sul com impacto no desempenho elétrico do sistema do Rio Grande do Sul e.....	66
Tabela 5-1 Principais reforços propostos na Alternativa 1.	68
Tabela 5-2 Principais reforços propostos na Alternativa 2.	69
Tabela 5-3 Principais reforços propostos na Alternativa 3.	70
Tabela 5-4 Lista de contingências simuladas em todas as alternativas.	72
Tabela 5-5 Comparação Econômica das alternativas estudadas.	74
Tabela 5-6 Principais reforços propostos nos sistemas de 525kV e 230kV da área 2.	77
Tabela 5-7 Principais reforços propostos nos sistemas de 230kV da região de Lajeado Grande. ...	78
Tabela 5-8 Principais reforços propostos nos sistemas de 230kV da região de Osório.	79
Tabela 5-9 Lista de contingências simuladas na área 2.	82
Tabela 5-10 – Valores das Rcc obtidas para um caso de curto circuito mínimo	84
Tabela 5-11 Condição de curto-circuito máximo da área 1– Ano 2015.	86
Tabela 5-12 Condição de curto-circuito máximo da área 1– Ano 2021.	86
Tabela 5-13 Condição de curto-circuito mínimo da área 1– Ano 2015.....	87
Tabela 5-14 Condição de curto-circuito mínimo da área 1– Ano 2021.....	87
Tabela 5-15 Comparação dos níveis de curto-circuito das subestações da área 1 – Ano 2015.....	88
Tabela 5-16 Condição de curto-circuito máximo da área 2– Ano 2015.	89
Tabela 5-17 Condição de curto-circuito máximo da área 2– Ano 2021.	90
Tabela 5-18 Condição de curto-circuito mínimo da área 2– Ano 2015.....	91
Tabela 5-19 Condição de curto-circuito mínimo da área 2– Ano 2021.....	92
Tabela 5-20 Comparação dos níveis de curto-circuito das subestações da área 1 – Ano 2015.....	93
Tabela 5-21 – Reatores de linha definidos nas análises de rejeição e energização.	111

Tabela 5-22 – Reatores de barra considerados nas novas instalações.....	111
Tabela 5-23 Linhas de transmissão avaliadas	127
Tabela 5-24 Cabos selecionados para as análises	127
Tabela 5-25 Tempos de permanência	128
Tabela 5-26 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Investimentos	129
Tabela 5-27 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Perdas elétricas	129
Tabela 5-28 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Valor total	129
Tabela 5-29 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Investimentos.....	130
Tabela 5-30 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Perdas elétricas	130
Tabela 5-31 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Valor total	130
Tabela 5-32 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Investimentos.....	130
Tabela 5-33 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Perdas elétricas	131
Tabela 5-34 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Valor total	131
Tabela 5-35 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Investimentos.....	132
Tabela 5-36 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Perdas elétricas	132
Tabela 5-37 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Valor total	132
Tabela 5-38 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Investimentos.....	133
Tabela 5-39 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Perdas elétricas.....	133
Tabela 5-40 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Valor total	133
Tabela 5-41 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Investimentos	133
Tabela 5-42 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Perdas elétricas.....	134
Tabela 5-43 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Valor total.....	134
Tabela 5-44 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Investimentos.....	134
Tabela 5-45 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Perdas elétricas	134
Tabela 5-46 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Valor total	135
Tabela 5-47 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Investimentos.....	135
Tabela 5-48 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Perdas elétricas	135
Tabela 5-49 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Valor total	135
Tabela 6-1 Montantes considerados nas análises.....	137
Tabela 6-2 Cenários avaliados	138
Tabela 11.1-1 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 – Carga Média em condição normal de operação.....	209
Tabela 11.1-2 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 – Carga Leve em condição normal de operação.....	209

Tabela 11.1-3 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 – Carga Média em condição normal de operação.....	210
Tabela 11.1-4 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 – Carga Leve em condição normal de operação.....	210
Tabela 11.1-5 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório – Carga Média em condição normal de operação.	211
Tabela 11.1-6 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório – Carga Leve em condição normal de operação.	211
Tabela 11.1-7 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande – Carga Média em condição normal de operação.	211
Tabela 11.1-8 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande – Carga Leve em condição normal de operação.	211
Tabela 11.2-1 Fluxos nos principais circuitos da área 1 – Carga Média em condição normal de operação.	212
Tabela 11.2-2 Fluxos nos principais circuitos da área 1 – Carga Leve em condição normal de operação.	213
Tabela 11.2-3 Fluxos nos principais circuitos da área 2 – Carga Leve em condição normal de operação.	214
Tabela 11.2-4 Fluxos nos principais circuitos da área 2 – Carga Média em condição normal de operação.	215
Tabela 11.2-5 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório – Carga Média em condição normal de operação.....	216
Tabela 11.2-6 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório – Carga Leve.....	216
Tabela 11.2-7 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande – Carga Média em condição normal de operação.	217
Tabela 11.2-8 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande – Carga Leve em condição normal de operação.	217
Tabela 11.3-1 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Média.	218
Tabela 11.3-2 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Leve.	218
Tabela 11.3-3 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 – Carga Média.....	219
Tabela 11.3-4 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 – Carga Leve.....	219

Tabela 11.3-5 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Média.	220
Tabela 11.3-6 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Leve.	220
Tabela 11.3-7 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – SE Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Carga Média.	221
Tabela 11.3-8 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – SE Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Carga Leve.	221
Tabela 11.3-9 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Média.	222
Tabela 11.3-10 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Leve.	222
Tabela 11.3-11 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Média.	222
Tabela 11.3-12 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Leve.	222
Tabela 11.4-1 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Média	223
Tabela 11.4-2 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Leve	224
Tabela 11.4-3 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Maçambará 3 – Cargas Média e Leve.	225
Tabela 11.4-4 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Média.	226
Tabela 11.4-5 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Leve	227
Tabela 11.4-6 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – SE Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Cargas Média e Leve.	228
Tabela 11.4-7 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Média.	229
Tabela 11.4-8 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Leve.	229
Tabela 11.4-9 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Média.	230

Tabela 11.4-10 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Leve.....	230
---	-----

NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 3 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013**1) Motivo para revisão: Adequação das especificações da SE Candiota e conexões associadas.**

A terceira revisão do estudo EPE-DEE-RE-046/2013 foi motivada pela necessidade de se adequar a especificação técnica das ampliações associadas à subestação Candiota, localizada na região sul do estado do Rio Grande do Sul.

A subestação 525/230kV Candiota, ainda em fase de construção e prevista para novembro/2014, possuirá uma capacidade transformadora de 672MVA (3+1R x 224 MVA) e, juntamente com as linhas de transmissão 230kV Presidente Médici – Candiota e 525kV Candiota – Melo, fará parte das instalações integrantes de uma das interligações internacionais entre o Brasil e o Uruguai.

Visando propiciar um aumento na confiabilidade do atendimento ao mercado e com o intuito de dotar o sistema de capacidade de escoamento para o potencial eólico e térmico da região sul do Rio Grande do Sul, uma série de ampliações que envolvem a subestação Candiota foram propostas.

Dentre as principais ampliações recomendadas destacam-se:

- a) 2º e 3º banco de autotransformadores monofásicos (6 x 224MVA).
- b) LT 525kV Candiota – Guaíba 3 CD.
- c) Seccionamento da LT 230kV P. Médici – Bagé 2 na SE Candiota.
- d) Recondutoramento da LT 230kV Candiota – P. Médici C2 (Originada do seccionamento da LT 230kV P. Médici – Bagé 2).

Estas ampliações haviam sido consideradas no estudo como uma simples expansão da futura subestação Candiota. Todavia, levando-se em consideração que essa subestação e instalações associadas foram concebidas visando especificamente à importação/exportação de energia com o Uruguai, tornou-se necessário adequar a solução recomendada na versão 1 Relatório R1 de forma a segregar as futuras instalações de Rede Básica das instalações destinadas à conexão internacional, preservando assim as características intrínsecas de cada uma das instalações.

Desta forma, as seguintes alterações deverão ser processadas: (i) todas as ampliações previstas originalmente para a SE 525/230 kV Candiota deverão ser consideradas agora na nova SE 525/230 kV Candiota 2; (ii) esta nova subestação deverá ser instalada em pátio contíguo ao da atual SE Candiota, de modo a evitar interferências com as áreas onde já há requerimento ou concessão de lavra de recursos minerais; (iii) todas as referências anteriores à SE Candiota constante dos relatórios R2 e R3 deverão ser atribuídas agora à nova SE Candiota 2; (iv) o relatório R4 necessitará de revisão.

Os itens abaixo descrevem, resumidamente, as instalações e equipamentos que deverão compor a configuração inicial da nova SE Candiota 2:

- a) 1º e 2º banco de autotransformadores monofásicos (7 x 224MVA).
- b) LT 525kV Candiota 2 – Guaíba 3 CD.
- c) Seccionamento da LT 230kV P. Médici – Bagé 2 na SE Candiota 2.
- d) Recondutoramento da LT 230kV Candiota 2 – P. Médici C1 (Originada do seccionamento da LT 230kV P. Médici – Bagé 2).
- e) Desconexão da LT 230 kV Candiota – Bagé 2 (licitada no Leilão 002/2013 e com previsão de energização para abril/2016) da SE Candiota e conexão da linha na SE Candiota 2, de modo a constituir a LT 230 kV Candiota 2 – Bagé 2.

A figura a seguir ilustra a configuração planejada para esta subestação e destaca os elementos que farão parte da sua configuração inicial e aqueles previstos em futuras expansões.

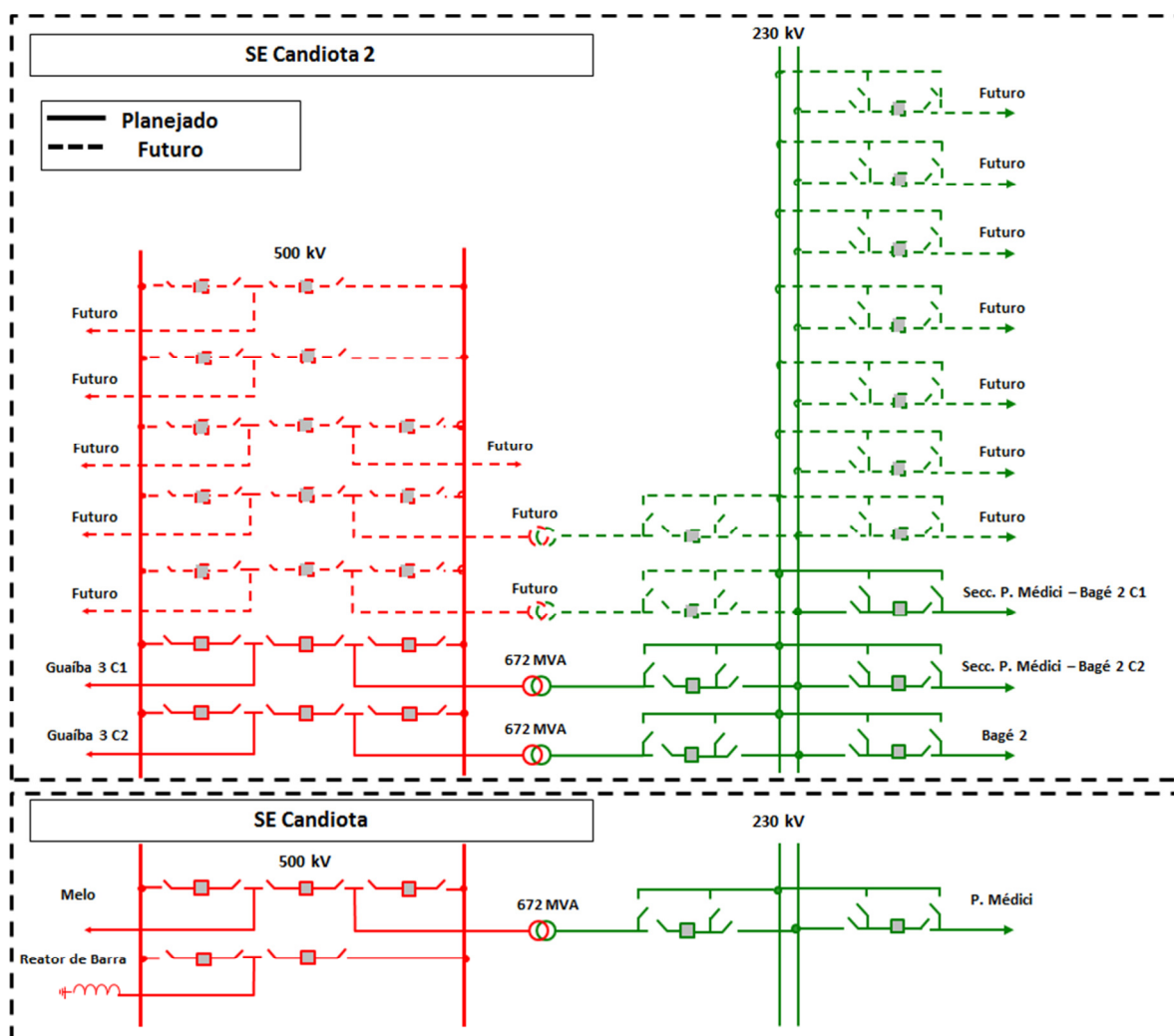


Figura 1 Diagrama unifilar preliminar do arranjo das subestações Candiota e Candiota 2.

2) Retificação de fichas PET.

As fichas PET incluídas a seguir apresentam as retificações na descrição dos reforços da subestação Candiota que, a partir dessa revisão, passam a estar associados à Subestação Candiota 2. As Fichas PET a seguir substituem aquelas apresentadas na primeira versão do relatório R1.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 525/230 kV Candiota 2 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	9.068,50
Módulo de Infraestrutura de Manobra	5.610,56
2 IB 525kV DJM	13.236,52
2 CRL 525kV DJM	7.532,07
2 CT 525kV DJM	12.507,68
2 CT 230kV BD4	4.674,86
1 IB 230kV BD4	2.020,27
7 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	26.797,46
7 ATF 1Φ 525/230 kV (6 + 1) x 224 MVA	66.760,47

INVESTIMENTOS: R\$ 148.208,39

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev3, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Setembro de 2014.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Candiota 2 – Guaíba 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	2.861,95
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CD, 270km	365.010,94
4 EL 525kV DJM	28.258,38

INVESTIMENTOS: R\$ 396.131,27

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Essa linha de transmissão será seccionada na SE Cachoeira do Sul para a conexão da UTE CTSUL.

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev3, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Setembro de 2014.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
Sec. LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 na SE 230kV Candiota 2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Seccionamento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 715 MCM, CS, 2km	632,60
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 7.791,67

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 será seccionada na SE Candiota 2. O trecho Candiota 2 – Bagé será construído com cabo 1 x 715 MCM e o trecho Presidente Médici – Candiota 2 deverá ter o mesmo cabo do circuito Presidente Médici – Candiota existente (2 x 636).

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev3, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Setembro de 2014.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Presidente Médici – Candiota 2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Recondutoramento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

LT 230kV, cabo 2 x 636 MCM, CS, 10km	4.050,40
--------------------------------------	----------

INVESTIMENTOS: R\$ 4.050,40

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 será seccionada na SE Candiota 2. O trecho Candiota 2 – Bagé será construído com cabo 1 x 715 MCM e o trecho Presidente Médici – Candiota 2 deverá ter o mesmo cabo do circuito Presidente Médici – Candiota existente (2 x 636).

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev3, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Setembro de 2014.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 2 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013**3) Motivo para revisão: Alteração das especificações dos compensadores síncronos das subestações Marmeleiro e Livramento 3.**

A segunda revisão do estudo EPE-DEE-RE-046/2013 foi motivada pela necessidade de se alterar a especificação técnica dos compensadores síncronos recomendados para as subestações Livramento 3 e Marmeleiro.

A indicação de alteração da faixa de absorção/geração de potência reativa dos compensadores síncronos recomendados foi consensada durante uma reunião por videoconferência entre o MME, a ANEEL e a EPE, realizada no dia 28/08/2014, e foi baseada nas últimas informações recebidas por fabricantes de equipamentos.

De acordo com as informações recebidas, compensadores síncronos convencionais normalmente atendem, sem requisitos construtivos especiais, à especificação do limite de absorção de reativos (limite indutivo) na faixa 0,5 a 0,6 vezes o limite capacitivo ou, de outra forma, o compensador tem inerentemente um limite capacitivo 1,67 a 2,0 vezes o limite indutivo, sem acréscimo de custo.

Tendo em vista essa característica, os compensadores síncronos originalmente especificados no estudo com faixas de potência de -100/+100 foram alterados para a faixa de -90/+150 Mvar, atendendo assim à relação indutivo/capacitivo de 0,6, mencionada anteriormente, sem que haja prejuízo no desempenho do sistema. A alteração no limite superior do compensador, na realidade, terá inclusive um efeito benéfico para o sistema, pois propiciará uma maior margem de estabilidade de tensão.

4) Retificação de fichas PET.

As fichas PET incluídas a seguir apresentam as retificações associadas aos compensadores síncronos recomendados no estudo. Essas Fichas PET substituem aquelas apresentadas na primeira versão do relatório R1.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 230kV Livramento 3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	7.984,58
Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.317,63
1 IB 230 kV BD4	2.020,27
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
2 CRB 230kV BD4	4.496,47
1 CC 230kV BD4	2.380,84
2 Reatores de Barra 3Φ 230kV 30Mvar	6.855,06
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97
1 Compensador Síncrono 230kV -90/+150 Mvar	125.000,00

INVESTIMENTOS: R\$ 154.826,42

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev2, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA**Sistema Interligado da Região SUL**

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV Marmeleiro Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)**OBRAS:**

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 CC 525KV DJM	6.555,41
1 Compensador Síncrono -90/+150 MVA	125.000,00

INVESTIMENTOS: R\$ 132.986,39**SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev2, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Livramento 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 CC 230kV BD4	2.380,84
1 Compensador Síncrono -90/+150 Mvar	125.000,00
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97

INVESTIMENTOS: R\$ 132.679,46

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev2, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

NOTA IMPORTANTE: REVISÃO 1 DO RELATÓRIO EPE-DEE-DEA-RE-006/2013

1) Motivo para revisão: Alteração da solução proposta em 230kV para a região do litoral norte do Rio Grande do Sul.

A primeira revisão do estudo EPE-DEE-RE-046/2013 foi motivada pela necessidade de adequação de parte da solução recomendada para expansão do sistema de transmissão em 230kV da região do litoral norte do Rio Grande do Sul.

Durante a elaboração do Relatório R4, a CEEE-GT se deparou com a necessidade de implantação de uma série de reforços adicionais, não vislumbrados à época das avaliações do relatório R1, no barramento de 230kV da subestação Gravataí 2 de forma a permitir a implantação do módulo de entrada da linha referente à LT Gravataí 2 - Osório 3.

De acordo com as avaliações feitas pela CEEE-GT, a inserção de um novo módulo de conexão de linha em 230kV na subestação Gravataí 2 não pode ser executada sem a realização de modificações estruturais nos sistemas existentes, exigindo alto dispêndio de tempo e de recursos.

Conforme constam dos dados da Tabela 1, a implantação de um novo módulo de entrada de linha na subestação Gravataí 2 requer modificações em pelo menos 13 módulos de entrada de linha existentes, além de 6 módulos de conexão de transformador, 4 módulos de interligação de barramentos e 4 de conexão de bancos de capacitores. As estimativas realizadas pela CEEE-GT apontam para uma elevação dos custos de investimentos da alternativa original em pelo menos R\$ 12,5 milhões.

Tabela 1 – Revisão dos custos dos investimentos associados à alternativa de referência.

Descrição dos Módulos Afetados	R\$ (x1000)	Qtde	Unidade	Total
Módulos de Entrada de Linha em 230 kV BD5	444,78	13	Módulo	5.782,17
Módulos de Conexão de Transformador 230 kV BD5	477,75	6	Módulo	2.866,52
Módulos de Interligação de Barramentos 230 kV BD5	498,54	4	Módulo	1.994,15
Conexão de Capacitor Paralelo - 230 kV - BD5	465,40	4	Módulo	1.861,60
TOTAL REFORÇOS ADICIONAIS SE GRA2		27	Módulo	12.504,43
LT 230 kV Gravataí 3 - Osório 3 – 2 x 795 MCM	735,07	78	km	57.335,46
TOTAL DA ALTERNATIVA			R\$	69.839,89

Dentro desse contexto, a CEEE-GT encaminhou o ofício AT/APG 14-0050 (vide item 3) propondo à EPE uma alternativa à solução originalmente proposta no estudo, no que se refere à implantação da LT 230kV Osório 3 – Gravataí 2. Na nova configuração proposta, a LT 230kV Osório 3 – Gravataí 2 é substituída pela LT 230kV Osório 3 – Gravataí 3 e, como consequência direta desta alteração, são recomendados os recondutoramentos dos circuitos 1 e 2 das LTs 230kV Gravataí 2 – Gravataí 3, conforme destacado nas figuras 1 e 2 a seguir.

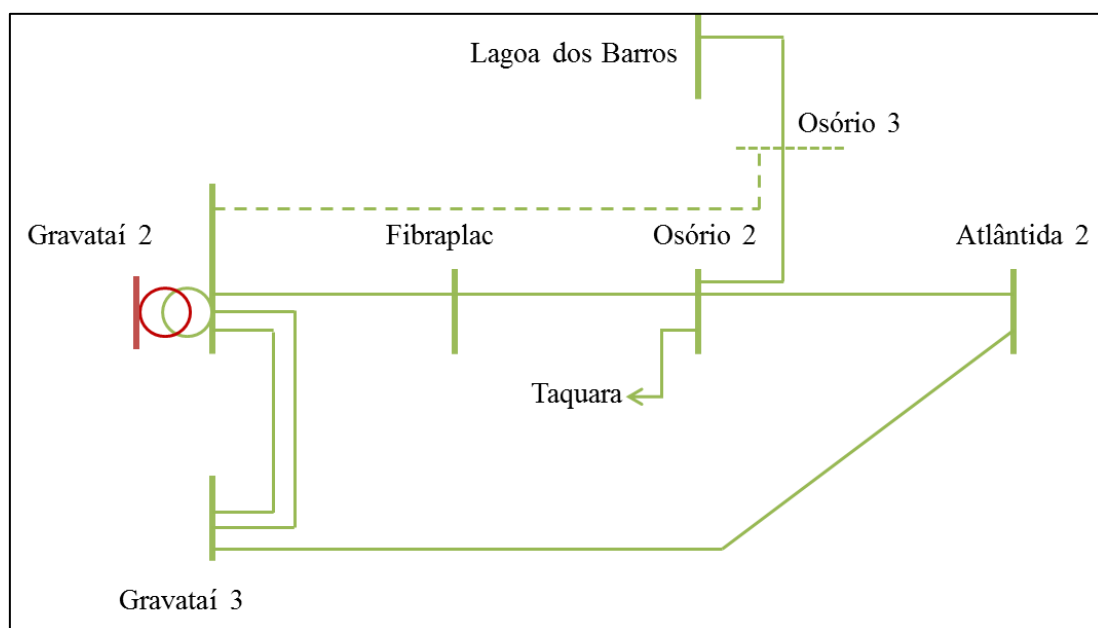


Figura 1 - Solução originalmente recomendada no estudo EPE-DEE-RE-046/2013.

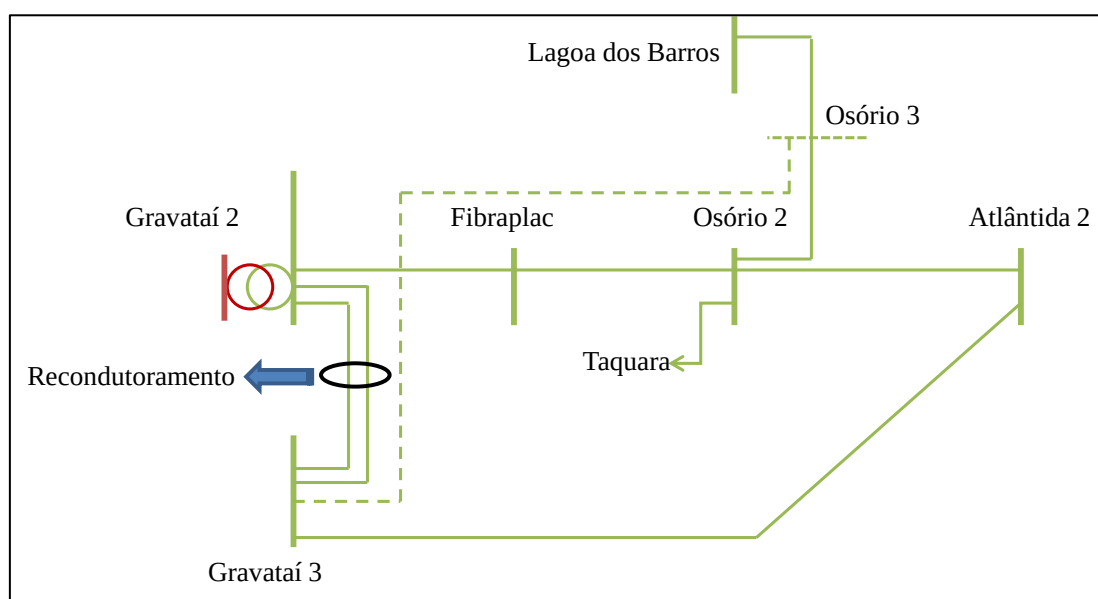


Figura 2 - Alteração na solução proposta no estudo EPE-DEE-RE-046/2013.

É importante destacar que a alternativa proposta apresenta desempenho elétrico similar ao da alternativa original e possui um prazo de implantação aderente às necessidades estabelecidas na primeira versão do Relatório R1.

Cumprir notar que o recondutoramento das LTs 230kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1 e C2, que possuem atualmente o cabo CAA GROSSBEAK 636 MCM, para o cabo CAA STARLING 715,5 MCM (365 MVA em longa duração e 427 MVA em curta duração) provocará superação dos equipamentos terminais devido ao acréscimo de carga no barramento da SE Gravataí 2.

Adicionalmente, será necessário utilizar estruturas variantes temporárias de forma a se minimizar a duração dos desligamentos nas linhas de transmissão. Sobre essa questão, a CEEE-GT alertou para o fato de que os investimentos associados a essas estruturas aproximam-se de 15% do valor do investimento total considerado, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir, superando o adicional de 5% reconhecido pela ANEEL (vide Procedimentos de Regulação Tarifária da ANEEL – PRORET, módulo 9.7).

Tabela 2 – Custos de investimentos associados à Alternativa Proposta.

Alternativa Proposta				
Descrição da Obra	R\$ (x1000)*	Qtde	Unid	Total R\$(x1000)
Recondutoramento LT 230 kV GRA2-GRA3 C1	405,04**	13,25	km	5.366,78
Recondutoramento LT 230 kV GRA2-GRA3 C2	405,04**	13,25	km	5.366,78
Utilização de Estruturas Variantes Temporárias	1.565,55	1	vb	1.565,55
Substituição dos TCs (módulo)	267,55	4	term.	1.070,19
Substituição dos Disjuntores	385,16	4	unit.	1.540,65
Substituição das Seccionadoras c/ LT	131,38	4	unit.	525,50
Substituição das Seccionadoras s/ LT	72,45	14	unit.	1.014,30
TOTAL REFORÇOS ADICIONAIS LTs GRA2-GRA3				16.449,74
LT 230 kV Gravataí 3 - Osório 3 – 2 x 795 MCM	735,07	68	km	49.984,76
TOTAL DA ALTERNATIVA				R\$ 66.434,50

*Custos pertencentes ao Banco de Preços da ANEEL (Referência - Junho de 2013)

**Referência de custos: valores utilizados no recondutoramento da LT 230kV P. Médici - Candiota C2.

É importante destacar, todavia, que mesmo considerando o uso destas estruturas variantes, por necessidade operacional das linhas afetadas pela nova configuração, e a troca dos equipamentos terminais, a alternativa proposta pela CEEE-GT permanece sendo a opção de menor custo global, com investimentos 5% menores do que a alternativa de referência. (Vide tabela 3).

Tabela 3 - Comparação Econômica das Alternativas

Comparação de Alternativas			
Alternativa	Valor	%	Diferença
<i>Alternativa de Referência</i>	69.839,89	-	-
<i>Alternativa Proposta</i>	66.434,50	-5%	R\$ 3.405,38

Diante do exposto, a EPE ratifica a solução proposta pela CEEE-GT e recomenda que a LT 230kV Gravataí 3 – Osório 3, bem como o recondutoramento das linhas de transmissão Gravataí 3 – Gravataí 2 C1 e C2, sejam implantados em substituição à recomendação originalmente proposta na primeira versão deste relatório.

A Tabela 4 a seguir apresenta uma breve descrição dos empreendimentos recomendados para a nova configuração.

Tabela 4 – Principais obras associadas à nova configuração recomendada.

Descrição do empreendimento	Descrição	Qtde	Unidade
LT 230kV Osório 3 – Gravataí 3	230-AA-CS-2x795	68,0	km
Recondutoramento LT 230kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1	230-AA-CS-1x715,5	13,5	km
Recondutoramento LT 230kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2	230-AA-CS-1x715,5	13,5	km

É importante ressaltar que é de extrema importância que os relatórios R2, R3 e R4 referentes a esses empreendimentos sejam atualizados o mais rápido possível visando à licitação da linha de transmissão Osório 3 – Gravataí 3 ainda no ano de 2014. A implantação dessas obras afeta diretamente o desempenho do sistema de transmissão da região do litoral norte do Rio Grande do Sul, que apresentará restrições no escoamento da energia eólica já contratada em leilões anteriores sem a implantação dos referidos reforços.

Por fim, destacamos que as avaliações socioambientais preliminares constantes da primeira versão deste relatório não precisaram ser revistas, pois o corredor estudado para as LTs 230kV Gravataí 2 – Osório 3 (solução original) e Gravataí 3 – Osório 3 (nova solução) é essencialmente o mesmo.

2) Viabilidade de espaço para as ampliações propostas na SE Gravataí 3.

De forma a permitir a recomendação da nova configuração proposta, tornou-se necessária a verificação da viabilidade física de implantação de um módulo de entrada de linha em 230kV na SE Gravataí 3, de propriedade da ELETROBRAS ELETROSUL. O formulário de consulta sobre a viabilidade de expansão dessa subestação, mostrado a seguir, confirmou a possibilidade de realizar a expansão proposta.

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 17/04/2014 Revisão: Página: 1 - 4
---	--	---

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo prospectivo para avaliação da integração do potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul

Subestação: SE Gravataí 3 **Concessionária Proprietária:** Eletrosul

1. Módulos de Manobra

☒ **EL** Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____

☐ **CT** Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____

☐ **CT** Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____

☐ **IB** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CCP** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CCS** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CRL** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CRB** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CTA** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

☐ **CC** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____

☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____

☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____

☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____

☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). **ARRANJO:** Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Cupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 17/04/2014
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV): ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV): ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: ____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
☒ Não

13

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 17/04/2014
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 230 kV:

- Na SE Gravataí 3 há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha de 230 kV, uma no sentido Leste e outra no sentido Oeste, sendo que para a implantação destes vão será necessária a ampliação dos barramentos e pórticos.
- O arranjo do pátio 230 kV é Barra Dupla a Quatro Chaves.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Para confirmação das entradas/saídas de linhas, nas SE's indicadas neste documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

17/04/2014

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Florianópolis, 08/05/2014

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

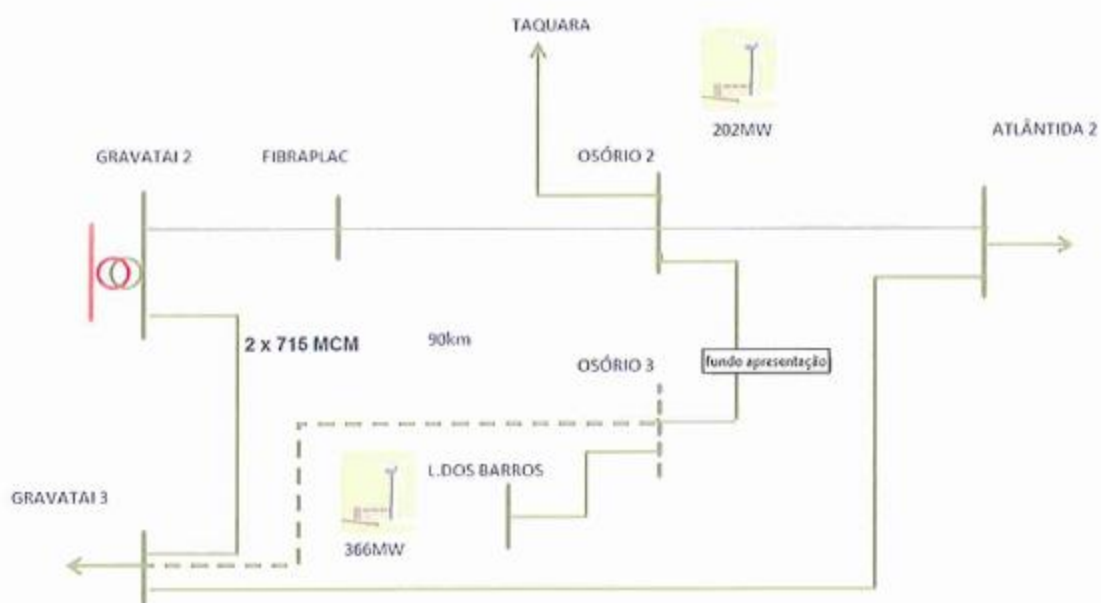
Nome: Juliano Calazans Marques

Cargo: Engenheiro de Projetos
DES/DEEC/SETM

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 17/04/2014
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



3) Ofício AT/APG 14-0050 – CEEE-GT



AT/APG 14-0050

Porto Alegre, 30 de abril de 2014

Ao Srs.
Marcos Bressane
Empresa de Planejamento Energético – EPE
Superintendência de Transmissão de Energia
Av. Rio Branco, nº 1 - 11º andar – Edifício RB1
Centro - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20090-003

Referência: Ofício nº 339/2013-SPE-MME - Elaboração Relatórios R2, R3 e R4
Assunto: Proposta de Alteração de Solução Técnica (Revisão de Alternativa)

Prezado senhor,

Tendo como base as discussões e os resultados da videoconferência realizada entre CEEE-GT e EPE, no dia 17/04/2014 às 10h, e considerando:

1. As informações constantes do Ofício nº 339/2013-SPE-MME, com a solicitação dos Relatórios R2, R3 e R4 para preparação dos editais referentes a diversos empreendimentos de transmissão localizados no Rio Grande do Sul;
2. Que durante a elaboração do Relatório R4 da Subestação Gravataí 2, a CEEE-GT se deparou com a necessidade de reforços adicionais, conforme descrito nos trechos destacados daquele documento (R4):

"A inserção de um novo módulo de 230 kV acarreta a necessidade de integração de todos os novos sistemas com os previamente existentes, neste caso, de característica elétrica convencional, atipicamente de grande porte e complexos e com sua capacidade projetada esgotada, de forma que esta integração seja considerada não-trivial pelas áreas de engenharia da CEEE-GT. Neste sentido, a integração de um novo módulo de 230 kV na subestação Gravataí 2 não pode ser executada sem a realização de modificações estruturais nos sistemas existentes na subestação."

(...)

"Considerando as condições elencadas e destacando-se que os sistemas existentes não possuem capacidade de expansão, a integração de um novo módulo de entrada de linha de transmissão em

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT
Diretoria de Transmissão – Assessoria de Planejamento e Gestão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho – Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ceee.com.br

Página 1 de 5



AT/APG 14-0050

230 kV nesta SE acarretará necessariamente modificações estruturais que exigirão alto dispêndio de tempo e de recursos em todas as suas etapas."

3. E que os altos custos e a complexidade dos reforços adicionais requeridos para integração de novos módulos de manobra em 230 kV na SE Gravataí 2 comprometem os cronogramas de implementação dos empreendimentos originalmente previstos, incluindo a revisão dos investimentos da alternativa de referência (vide Tabela 1 a seguir).

Tabela 1 - Avaliação Econômica dos reforços na SE Gravataí 2, revisada pela necessidade de reforços adicionais

Descrição dos Módulos Afetados	R\$ (x1000)	Qtde	Unidade	Total
Módulos de Entrada de Linha em 230 kV BD5	444,78	13	Módulo	5.782,17
Módulos de Conexão de Transformador 230 kV BD5	477,75	6	Módulo	2.866,52
Módulos de Interligação de Barramentos 230 kV BD5	498,54	4	Módulo	1.994,15
Conexão de Capacitor Paralelo - 230 kV - BD5	465,40	4	Módulo	1.861,60
TOTAL REFORÇOS ADICIONAIS SE GRA2		27	Módulo	12.504,43
LT 230 kV Gravataí 3 - Osório 3 - 795 MCM	733,07	78	km	57.335,46
TOTAL DA ALTERNATIVA			R\$	69.839,89

A CEEE-GT propõe à EPE uma alternativa à solução originalmente recomendada no estudo EPE-DEE-RE-046_2013-rev0 (Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico do RS), no que se refere à implantação da LT 230kV Gravataí 2 – Osório 3.

Na nova configuração proposta, a LT 230kV Gravataí 2 – Osório 3 é substituída pela LT 230kV Gravataí 3 – Osório 3 e, como consequência direta, é recomendado o recondutoramento dos circuitos 1 e 2 da LT 230kV Gravataí2 - Gravataí3, conforme destacado nos diagramas das figuras 1 e 2 a seguir.

[Assinatura]

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Diretoria de Transmissão - Assessoria de Planejamento e Gestão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre - RS - Brasil - CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ceee.com.br

[Assinatura]



AT/APG 14-0050

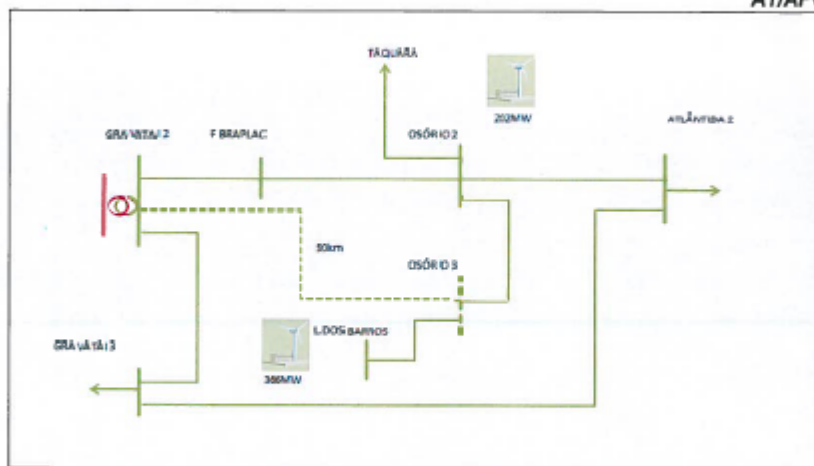


Figura 1 - Proposta inicial constante do Relatório R1 da EPE

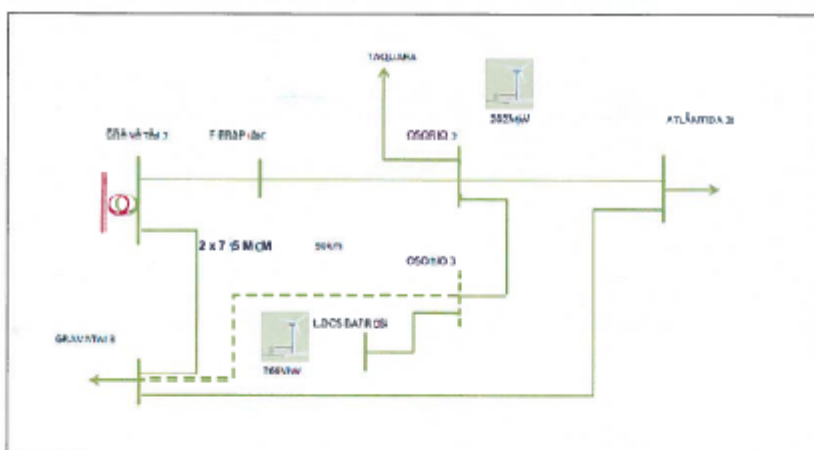


Figura 2 – Proposta Alternativa CEEE-GT, evitando o impacto de reforços de alta complexidade na SE Gravataí 2

A alteração proposta, além de ser economicamente viável, desde que seja confirmado junto à ELETROBRAS/ELETROSUL a viabilidade física e elétrica da implantação de um novo módulo de entrada de linha em 230kV na SE Gravataí 3, apresenta desempenho similar ao da alternativa original e possui prazo de conclusão aderente ao estabelecido no relatório R1.

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT
Diretoria de Transmissão – Assessoria de Planejamento e Gestão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho – Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ccee.com.br

[Assinatura]



AT/APG 14-0050

Destaca-se ainda que o recondutoramento das linhas de transmissão entre Gravataí 2 e 3, que possuem atualmente o cabo CAA GROSSBEAK 636 MCM, para o cabo CAA STARLING 717,5 MCM (365 MVA em longa duração e 427 MVA em curta duração) provocará superação dos equipamentos terminais devido ao acréscimo de carga.

Adicionalmente, será necessário utilizar estruturas variantes temporárias de forma a se minimizar a duração dos desligamentos nas linhas de transmissão. Sobre essa questão, destaca-se que os investimentos para essas estruturas aproximam-se de 15% do valor do investimento total considerado, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir, superando o adicional de 5% reconhecido pela ANEEL (Procedimentos de Regulação Tarifária da ANEEL – PRORET, módulo 9.7).

Tabela 2 - Avaliação Econômica da Alternativa Proposta

Alternativa Proposta				
Descrição da Obra	R\$ (x1000)*	Qtde	Unid	Total R\$(x1000)
Recondutoramento LT 230 kV GRA2-GRA3 C1	405,04**	13,25	km	5.366,78
Recondutoramento LT 230 kV GRA2-GRA3 C2	405,04**	13,25	km	5.366,78
Utilização de Estruturas Variantes Temporárias	1.565,55	1	vb	1.565,55
Substituição dos TCs (módulo)	267,55	4	term.	1.070,19
Substituição dos Disjuntores	385,16	4	unit.	1.540,65
Substituição das Seccionadoras c/ LT	131,38	4	unit.	525,50
Substituição das Seccionadoras s/ LT	72,45	14	unit.	1.014,30
TOTAL REFORÇOS ADICIONAIS LTs GRA2-GRA3				16.449,74
LT 230 kV Gravataí 3 - Osório 3 - 795 MCM	735,07	68	km	49.984,76
TOTAL DA ALTERNATIVA				R\$ 66.434,50

*Custos são pertencentes ao Banco de Preços da ANEEL (Referência - Junho de 2013)

**Referência de custos: valores utilizados no relatório R1 para o recondutoramento da LT 230kV P. Médici - Candiota C2.

É importante destacar, todavia, que mesmo considerando o uso destas estruturas variantes, por necessidade operacional das linhas afetadas pela nova configuração, a alternativa proposta pela CEEE-GT permanece sendo a opção de menor custo global com investimentos 5% menores do que a alternativa de referência. (Vide tabela 3).

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Diretoria de Transmissão - Assessoria de Planejamento e Gestão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre - RS - Brasil - CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ccee.com.br



AT/APG 14-0050

Tabela 3 - Comparação Econômica das Alternativas

Comparação de Alternativas			
Alternativa	Valor	%	Diferença
Alternativa de Referência	69.839,89	-	-
Alternativa Proposta	66.434,50	-5%	R\$ 3.405,38

Tendo em vista os resultados das análises realizadas pela CEEE-GT, solicitamos à EPE que avalie a proposta apresentada como alternativa à recomendação do Relatório R1 e, no caso de ratificação da nova solução, solicitamos que o novo conjunto de obras, assim como seu custo de investimento associado, sejam incluídos na revisão do Relatório R1.

Por fim, a CEEE-GT se compromete a revisar os Relatórios R2, R3 e R4 referentes à LT Gravataí3 – Osório 2 e à SE Gravataí 3 até o dia 30 do mês corrente.

Atenciosamente,


Diogo da Silva Costa
Assessoria de Planejamento e Gestão


Marcos Keizo Morikami
Assessoria de Planejamento e Gestão
Chefe de Equipe de
Planejamento Sistêmico
APG/AT/CEEE-GT

CC: José Luiz Scavassa - Coordenador Geral de Planejamento de Energia Elétrica

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Diretoria de Transmissão - Assessoria de Planejamento e Gestão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre - RS - Brasil - CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ccee.com.br

4) NOVAS FICHAS PET.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Osório 3 – Gravataí 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 68km	49.984,76
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 57.143,83

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Gravataí 3 – Gravataí 2 C1 Recondutoramento	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

LT 230kV, cabo 1 x 715,5 MCM, CS, 13,5km

5.366,78

INVESTIMENTOS: R\$ 5.366,78

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Gravataí 3 – Gravataí 2 C2 Recondutoramento	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

LT 230kV, cabo 1 x 715,5 MCM, CS, 13,5km

5.366,78

INVESTIMENTOS: R\$ 5.366,78

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

5) RETIFICAÇÃO DE FICHAS PET.

As fichas PET incluídas a seguir apresentam pequenas retificações ou inclusões de dados que não constavam das fichas da versão original deste relatório. Essas Fichas PET substituem aquelas apresentadas na primeira versão do relatório R1 e incluem as seguintes alterações:

1. Inclusão de 1 banco de reatores monofásicos manobrável (3 x 16,6Mvar) e suas conexões no terminal de Povo Novo da LT 525kV Povo Novo - Marmeleiro C2.
2. Alteração das observações constantes da ficha PET das ampliações da subestação Candiota, para o ano de 2018.
3. Retificação das informações acerca do seccionamento das linhas de transmissão em 230kV Maçambará – Santo Ângelo C1 e C2 na nova SE 230kV Maçambará 3.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 525/230 kV Povo Novo Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	3.125,48
2 IB 525kV DJM	13.236,53
1 CT 525kV DJM	6.253,84
2 CRL 525KV DJM	7.532,06
3 ATF 1Φ 525/230 kV 224 MVA	28.611,63
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	11.484,63
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 16,6Mvar Manobrável	7.492,69
1 CT 230kV BD4	2.337,43

INVESTIMENTOS: R\$ 80.074,29

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230 kV Candiota Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	3.389,01
2 IB 525kV DJM	13.236,52
2 CRL 525kV DJM	7.532,07
2 CT 525kV DJM	12.507,68
2 CT 230kV BD4	4.674,86
7 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	26.797,46
6 ATF 1Φ 525/230 kV 6 x 224 MVA	57.223,26

INVESTIMENTOS: R\$ 125.360,86

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA**Sistema Interligado da Região SUL**

EMPREENDIMENTO: Seccionamento LT 230kV Maçambará – S. Ângelo C1 e C2 em Maçambará 3	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018 PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)**OBRAS:**

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 1113 MCM, 2 x CS, 4km	1.427,67
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 8.586,74**SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev1, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

1. INTRODUÇÃO

A energia eólica é uma fonte de energia renovável, ambientalmente limpa e apresenta fatores importantes que justificam a expansão da geração eólica no país:

- o potencial eólico de grandes proporções;
- a distribuição geográfica;
- a complementariedade com a geração hidráulica; e
- o desenvolvimento tecnológico.

O potencial eólico brasileiro tem destaque na faixa costeira da região Nordeste que é particularmente favorecida pelos ventos, e abrange os estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, bem como na faixa interiorana, em função do relevo favorável, com destaque no estado da Bahia. A Figura 1-1 mostra esse potencial e sua distribuição no território brasileiro.

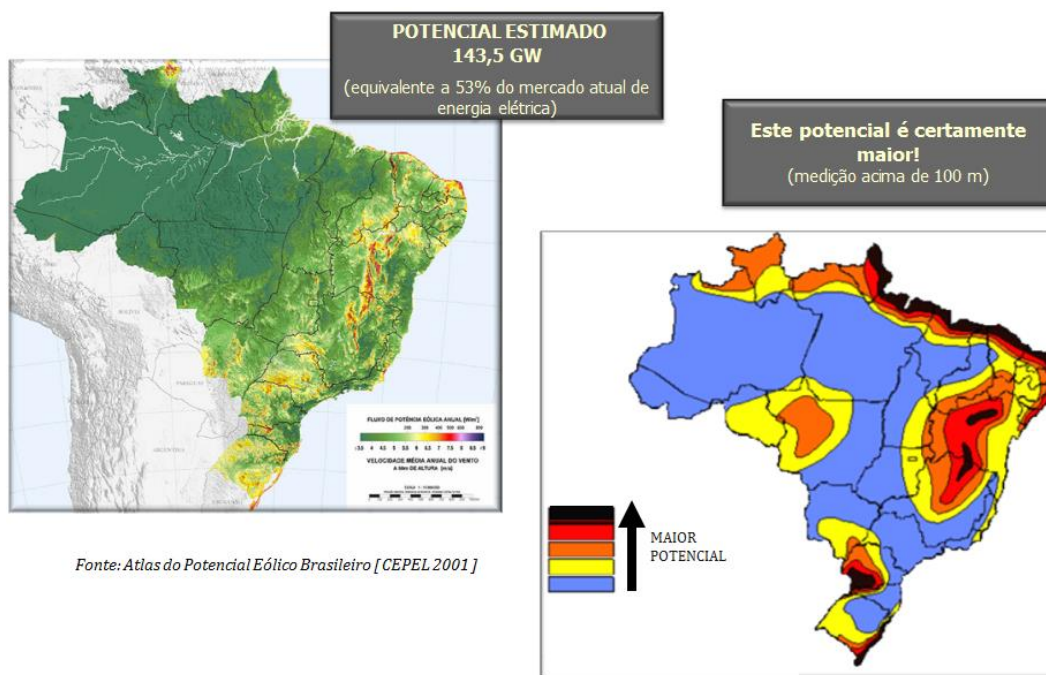


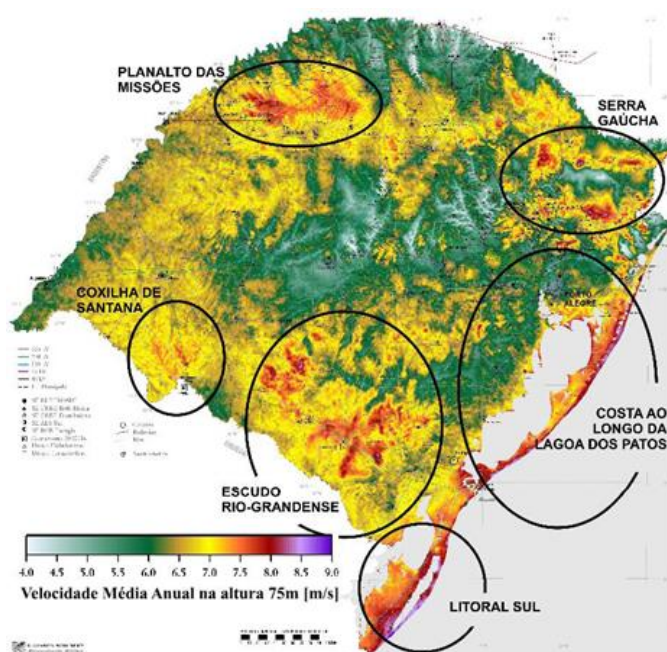
Figura 1-1 Mapa do Potencial Eólico do Brasil

O estado do Rio Grande do Sul tem procurado manter atualizado o mapeamento de seus territórios levando em consideração o progresso da tecnologia utilizada na fabricação e instalação de turbinas eólicas, que agora situam os aerogeradores em estruturas a 100m de altura do solo.

Neste contexto, o potencial eólico de grande magnitude é verificado nas regiões Coxilha de Santana, Planalto das Missões, Serra Gaúcha, Lagoa dos Patos, Litoral Sul e Escudo Rio Grandense.

De acordo com dados da Secretaria do Desenvolvimento e Promoção do Investimento do Estado do Rio Grande do Sul, esse potencial, mostrado na Figura 1-2, representa para ventos com velocidades maiores ou iguais a 7m/s e fator médio de capacidade superior a 41%:

- 15,8 GW a altura de 50m
- 54,4 GW a altura de 75m
- 115,2 GW a altura de 100m



Fonte: SDPI - RS

Figura 1-2 Mapa do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul

Diante desse potencial, a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, por recomendação do Ministério de Minas e Energia – MME, vem diversificando a matriz energética brasileira com a contratação de energia de fonte eólica no curto e médio prazo. A primeira contratação se deu no âmbito do PROINFA e, teve sua continuidade, nos leilões de energia a partir do ano de 2009.

A Tabela 1-1 mostra os montantes já contratados no período 2004-2013 totalizando 53 usinas eólicas com um montante de geração de 1392MW.

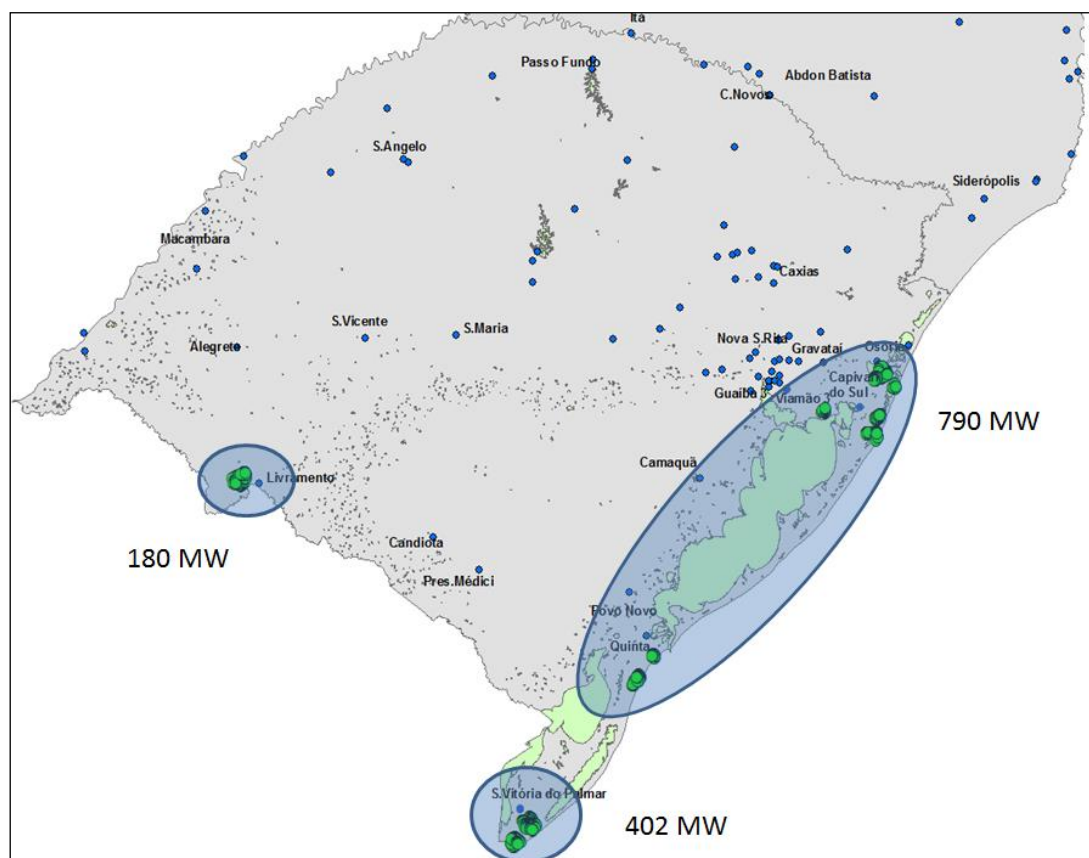
Tabela 1-1 Usinas Contratadas no estado do Rio Grande do Sul - 2004/2013

LEILÃO		USINA	MUNICÍPIO	POTÊNCIA
PROINFA	2009	OSÓRIO	OSÓRIO	50
PROINFA	2009	SANGRAOUREO	OSÓRIO	50
PROINFA	2009	ÍNDIOS	OSÓRIO	50
PROINFA	2009	PALMARES	PALMARES DO SUL	72
PROINFA	2009	ELEBRAS CIDREIRA	TRAMANDAÍ	8
ER	2009	OSÓRIO 2	OSÓRIO	24
ER	2009	SANGRAOUREO 2	OSÓRIO	26
ER	2009	SANGRAOUREO 3	OSÓRIO	24
ER	2009	FAZENDA ROSÁRIO	PALMARES DO SUL	8
ER	2009	FAZENDA ROSÁRIO 3	PALMARES DO SUL	14
ER	2009	COXILHA NEGRA V	SANTANA DO LIVRAMENTO	30
ER	2009	COXILHA NEGRA VI	SANTANA DO LIVRAMENTO	30
ER	2009	COXILHA NEGRA VII	SANTANA DO LIVRAMENTO	30
ER	2010	FAZENDA ROSÁRIO 2	PALMARES DO SUL	20
FA	2010	OSÓRIO 3	OSÓRIO	26
FA	2010	ATLÂNTICA I	PALMARES DO SUL	20
FA	2010	ATLÂNTICA II	PALMARES DO SUL	20
FA	2010	ATLÂNTICA IV	PALMARES DO SUL	20
FA	2010	ATLÂNTICA V	PALMARES DO SUL	20
FA	2010	REB CASSINO I	RIO GRANDE	30
FA	2010	REB CASSINO II	RIO GRANDE	30
FA	2010	REB CASSINO III	RIO GRANDE	30
FA	2010	PONTAL 2B	VIAMÃO	18
A3	2011	CHUI V	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	30
A3	2011	MINUANO I	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	22
A3	2011	MINUANO II	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	24
A3	2011	CERRO DOS TRINDADE	SANTANA DO LIVRAMENTO	8
A3	2011	VERACE I	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	20
A3	2011	VERACE II	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	20
A3	2011	VERACE III	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	26
A3	2011	VERACE IV	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	30
A3	2011	VERACE IX	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	30
A3	2011	VERACE V	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	30
A3	2011	VERACE VI	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	18
A3	2011	VERACE VII	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	30
A3	2011	VERACE VIII	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	26
A3	2011	VERACE X	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	28
A3	2011	IBIRAPUITÃ I	SANTANA DO LIVRAMENTO	30
A3	2011	CERRO CHATO IV	SANTANA DO LIVRAMENTO	10
A3	2011	CERRO CHATO V	SANTANA DO LIVRAMENTO	12
A3	2011	CERRO CHATO VI	SANTANA DO LIVRAMENTO	30
A3	2011	CHUI I	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	24
A3	2011	CHUI II	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	22
A3	2011	CHUI IV	SANTA VITÓRIA DO PALMAR	22
ER	2011	ÍNDIOS 2	OSÓRIO	28
ER	2011	C. SENANDES IV	RIO GRANDE	27
ER	2011	C. SENANDES II	RIO GRANDE	22
ER	2011	C. SENANDES III	RIO GRANDE	27
ER	2011	VENTO ARAGANO I	RIO GRANDE	29
A5	2011	ÍNDIOS 3	OSÓRIO	22
A5	2011	FORÇA 1	PALMARES DO SUL	22
A5	2011	FORÇA 2	PALMARES DO SUL	28
A5	2011	PONTAL 3B	VIAMÃO	26
TOTAL				1372

Tabela 1-2 Resumo das contratações de energia eólica realizadas no período entre 2004 e 2013

Leilão	Ano	Potência Instalada	Data de Entrada
PROINFA	2004	230	-
2º LER	2009	186	jul/12
2º LFA	2010	214	jan/13
3º LER	2010	20	set/13
12º LEN(A-3)	2011	492	mar/14
4º LER	2011	132	jul/14
12º LEN(A-5)	2011	98	jan/16
TOTAL		1372	

Figura 1-3 Localização das Usinas Contratadas no estado do Rio Grande do Sul - 2004/2013



Como pode ser visto, apesar do volume de cadastramentos em diversas áreas do estado, as regiões mais exploradas no período de 2009 a 2013 foram as regiões da Coxilha de Santana, Lagoa dos Patos e Litoral Sul. Contudo, destaca-se que o sistema que atende a essas regiões (no caso do Litoral Sul, o sistema ainda está em fase de implantação) tende a esgotar rapidamente face ao crescimento da integração do potencial ainda não explorado.

2. OBJETIVOS

Este estudo visa efetuar uma análise prospectiva sobre a rede elétrica do estado, a partir de projeções para a integração do potencial eólico local até o ano 2021, tendo por base os montantes cadastrados nos leilões de energia realizados até então.

3. CRITÉRIOS E PREMISSAS

3.1 Critérios Gerais

O presente estudo foi elaborado em conformidade com os critérios usuais de planejamento consolidados nos documentos de referência, que definem que as alternativas devem atender ao critério N-1, além de recomendar que a comparação econômica seja realizada com o Método dos Rendimentos Necessários, também conhecido como Método do Valor Presente dos Custos Anuais Equivalentes, quando aplicável.

3.2 Base de Dados

Para a elaboração do estudo, foram adotados os casos do Plano Decenal da Transmissão (PD) da EPE, ciclo 2021, com os ajustes e alterações de topologia que caracterizam as obras descritas no Capítulo 4.

Os ciclos tarifários avaliados foram 2014-2015, 2017-2018 e 2020-2021, em que cada ciclo representa o período entre julho e junho do biênio analisado. Em algumas partes do texto, os ciclos foram referenciados apenas pelo seu ano final.

3.3 Intercâmbios Praticados

Para o estabelecimento das condições de intercâmbio do estudo, foram adotados os casos mais críticos de intercâmbio entre as regiões Sul e Sudeste, respeitando-se os limites utilizados no estudo EPE-DEE-RE-058/2011-rev2 – Análise da Expansão da Interligação Sul – Sudeste/Centro-Oeste. Os valores máximos de intercâmbio praticados nos casos de trabalho são os mostrados na Tabela 3-1, que considera o estado do Mato Grosso do Sul e a usina hidrelétrica de Itaipu como pertencentes à região Sudeste.

Nessa tabela os limites informados correspondem aos sentidos de intercâmbio denominados Norte Exportador e Norte Importador, que são descritos sucintamente a seguir:

- Sentido Norte Exportador – Nexp - (Sul $\leftarrow$ SE/CO) – Essa condição representa o período de alta hidraulicidade nas bacias da região norte, quando a região sul é importadora da região sudeste/centro-oeste, e esta importadora das regiões norte e nordeste.

- Sentido Norte Importador – Nimp - (Sul → SE/CO) – Essa condição representa o período de baixa hidraulicidade nas bacias da região norte, quando a região sul é exportadora para a região sudeste/centro-oeste, e esta exportadora para as regiões norte e nordeste.

Tabela 3-1 Limites de intercâmbio entre as regiões sul e sudeste.

Patamares de Intercâmbio		
Ano	Sentido de Intercâmbio	
	Sul ← SE/CO	Sul → SE/CO
Atual	7.500	5.800
2015	8.900	7.300
2018	8.900	7.300
2021	9.800	8.200

3.4 Plano de Geração

O plano de geração utilizado no estudo corresponde àquele disponibilizado pela área energética da EPE para o PD 2021, com algumas considerações em relação às fontes eólicas no estado do Rio Grande do Sul. De forma a capturar o crescimento esperado para essa fonte nos próximos anos, foi efetuada uma projeção com base no potencial local cadastrado nos últimos leilões de energia.

Cumprir notar que esses montantes foram tomados por base para o planejamento da expansão do sistema de transmissão do estado com vistas ao escoamento da energia provinda do seu significativo potencial eólico.

A Tabela 3-2 mostra o potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul já explorado, em torno de 1370MW, e o potencial cadastrado nos últimos leilões de energia, de aproximadamente 7300MW, que foi incorporado aos casos do PD 2021 utilizados nas análises. A Figura 3-1 indica a localização desses potenciais.

Tabela 3-2 Potenciais Explorados e Cadastrados no RS

UF	Município	Potencial Comercializado	Nº Parques Comercializados	Potencial Cadastrado	Nº Parques Cadastrados	Total Previsto
RS	Santa Vitória do Palmar	402	16	1196	70	1598
	Santana do Livramento	180	8	1460	55	1640
	Palmares do Sul	244	10	777	29	1021
	Rio Grande	194	7	236	30	430
	Osório	300	10	62	16	362
	Arambaré	0	0	379	17	379
	Viamão	44	2	288	16	332
	Tapes	0	0	340	16	340
	Chuí	0	0	630	10	630
	Pinheiro Machado	0	0	601	11	601
	Pedras Altas	0	0	478	11	478
	Bagé	0	0	152	3	152
	Jaguarão	0	0	120	2	120
	Quaraí	0	0	70	2	70
	Xangri-lá	0	0	28	1	28
	Giruá	0	0	94	1	94
	São Francisco de Paula	0	0	402	15	402
	Tramandaí	8	1	12	1	20
	Total RS	1372	54	7324	306	8697

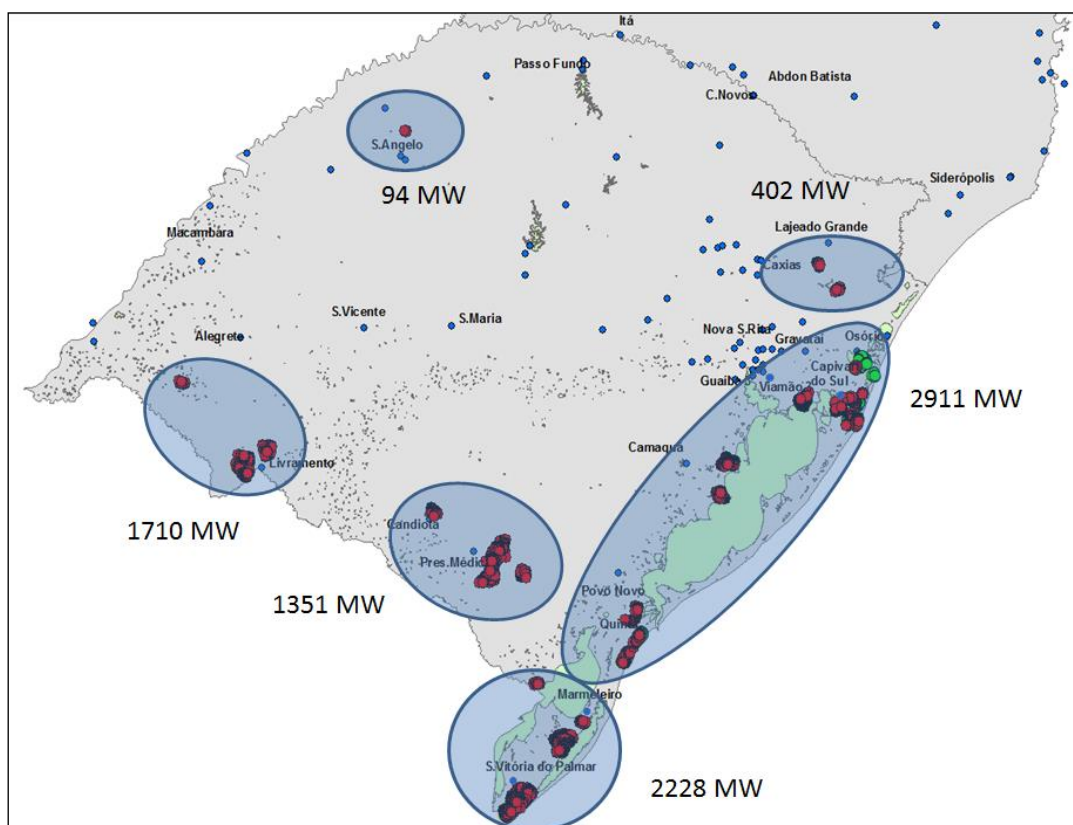


Figura 3-1 Localização das Usinas contratadas e cadastradas no RS

Com base nesse potencial conhecido através dos cadastramentos para os leilões e, considerando também as incertezas inerentes ao processo de expansão da geração eólica, a Tabela 3-3 mostra o escalonamento adotado para esses montantes nas análises.

Tabela 3-3 Montantes considerados nas análises

Região	Potencial Explorado (MW)	Previsão 2015 (MW)	Previsão 2018 (MW)	Previsão 2021 (MW)	Previsão 2023 (MW)
Coxilha de Santana	180	379	777	1175	1710
Planalto das Missões	0	14	42	70	94
Serra Gaúcha	0	60	180	300	402
Lagoa dos Patos	790	1090	1690	2290	2911
Litoral Sul	402	662	1181	1700	2228
Escudo Rio-Grandense	0	188	564	940	1351
TOTAL	1372	2393	4434	6475	8696

3.5 Despacho das Usinas

3.5.1 Usinas Hidrelétricas

As análises contemplaram duas condições de despacho para as usinas hidrelétricas (UHEs) e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) da região sul, sendo que esses cenários estão intimamente ligados aos cenários de intercâmbios discutidos anteriormente.

Nos casos de intercâmbio Nex, quando a região sul recebe energia da região sudeste/centro-oeste, foi considerado o despacho máximo de 45 % das UHEs e PCHs da região. Já para os casos de intercâmbio Nimp, o valor adotado foi de 95 %.

3.5.2 Usinas Térmicas

Foram consideradas duas condições distintas para o despacho térmico das usinas da região sul. Em uma primeira condição, foi adotado o despacho mínimo das usinas térmicas, com geração nula para as UTEs a gás e as gerações mínimas contratuais para as UTEs a carvão, com exceção da UTE P. Médici, onde foi considerada apenas uma máquina (P. Médici A) em funcionamento.

Na segunda condição, foram considerados os despachos máximos das usinas térmicas, possibilitando assim analisar os impactos causados pelo montante expressivo de geração térmica na região.

Tabela 3-4 Despacho Usinas Térmicas Existentes e Previstas

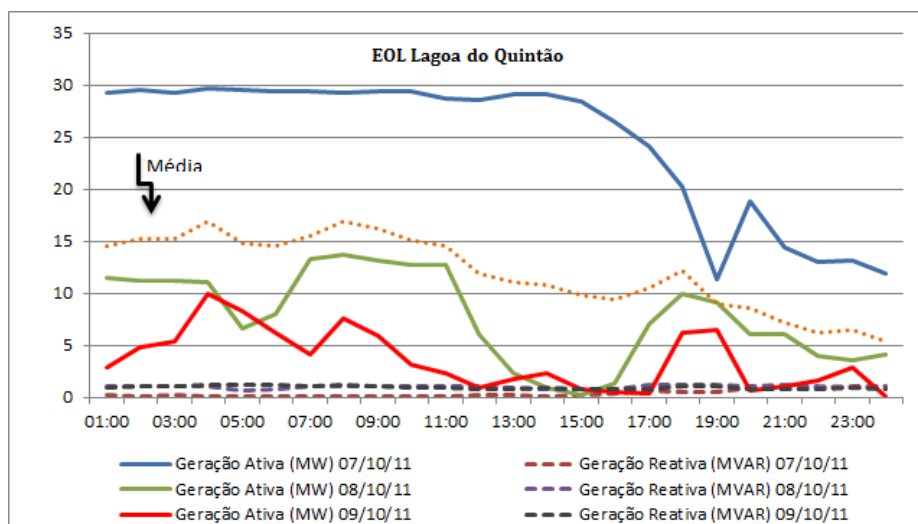
USINA	Potência Instalada (MW)	Despacho Máximo (MW)	Despacho Mínimo (MW)	STATUS
Pres. Médici A (CARVÃO)	100	100	25	operação
Pres. Médici B (CARVÃO)	320	320	0	operação
Canoas (GÁS)	160	160	0	operação
Charqueadas (CARVÃO)	72	30	26	operação
Alegrete (ÓLEO)	66	0	0	operação
Candiota 3 (CARVÃO)	350	315	215	operação
Uruguiana (GAS)	634	634	0	operação
CTSUL (CARVÃO)	600	585	95	prevista
Seival (CARVÃO)	600	540	0	prevista
Rio Grande (GÁS)	1200	1050	0	prevista

3.5.3 Usinas Eólicas

Com base na análise das curvas diárias de produção das usinas eólicas da região da Lagoa dos Patos, para os dias 07, 08 e 09 de outubro de 2011 (Figura 3-2, Figura 3-3 e Figura 3-4), podemos observar as variações dos montantes de potência ativa e reativa gerados. Pode-se notar que o dia 07/10 apresentou uma maior intensidade e tempo de permanência de ventos, permitindo um aproveitamento máximo por parte dos aerogeradores durante um longo período do dia. Já nos dias subsequentes, houve uma diminuição da intensidade desses ventos, o que ocasionou a redução do montante de geração do parque, sendo necessário efetuar o desligamento dos aerogeradores por longos períodos. Essas constatações subsidiaram a definição dos cenários de geração de eólicas a serem analisados.

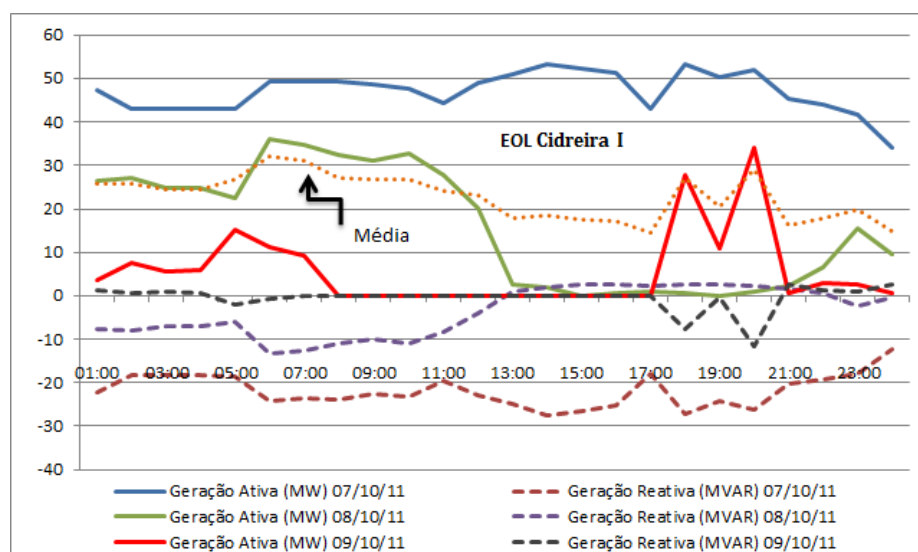
Outra constatação importante diz respeito à geração de potência reativa de um parque eólico. Pela análise das curvas diárias de produção dessas usinas é possível perceber uma correlação direta entre a geração de potência ativa e reativa, sendo esta última bastante dependente do total de potência ativa entregue pelo parque. Constata-se por essas análises que só haverá contribuição dessas usinas para o controle de tensão local quando o parque possuir alguma geração de potência ativa que, mesmo nessa condição, é pouco significativa. Desta forma, optou-se por

desconsiderar quaisquer contribuições dos geradores eólicos e utilizar nas análises o fator de potência unitário.



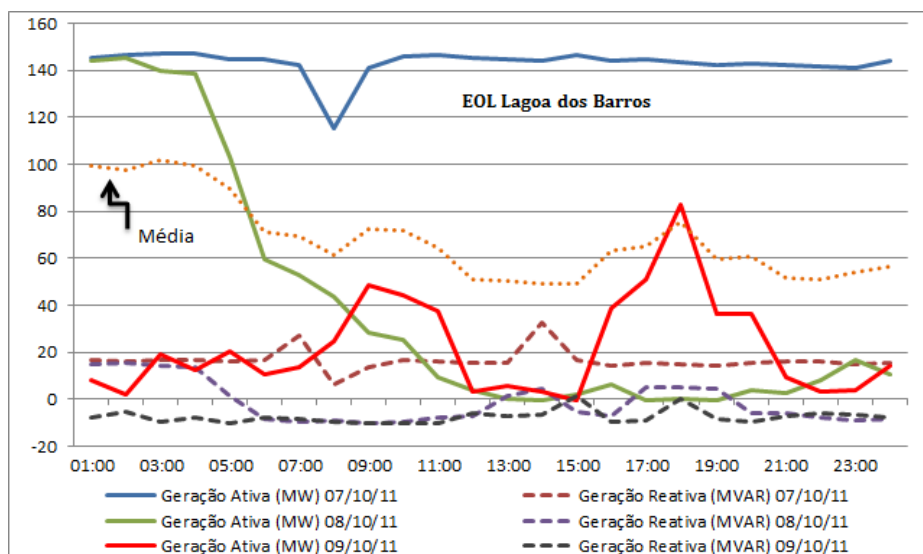
Fonte:CEEE-D

Figura 3-2 Produção diária da EOL Lagoa do Quintão – dias 07, 08 e 09/10 de 2011



Fonte:CEEE-D

Figura 3-3 Produção diária da EOL Cidreira I – dias 07, 08 e 09/10 de 2011



Fonte: CEEE-D

Figura 3-4 Produção diária da EOL Lagoa dos Barros – dias 07, 08 e 09/10 de 2011

Foram considerados, então, dois cenários distintos para o despacho das usinas eólicas da região. Em um primeiro cenário, foi adotado o despacho nulo das usinas eólicas. Em um segundo cenário, foram considerados os despachos máximos dessas usinas, possibilitando assim analisar os impactos causados pelo montante expressivo dessa geração na região, adotando-se o fator de potência unitário.

3.6 Cenários Avaliados

Os cenários avaliados no estudo foram estabelecidos a partir de uma combinação entre os patamares de carga considerados, as condições de intercâmbio, e os cenários de geração descritos no item anterior. A tabela abaixo indica a nomenclatura adotada para cada cenário.

Tabela 3-5 Cenários avaliados

Intercâmbio x Patamar de Carga	Despacho de Geração					
	1º Cenário		2º Cenário		3º Cenário	
	UTE/EOL → 0/0		UTE/EOL → 0/100		UTE/EOL → 100/100	
Nexp-Média	mínimo contratual	0 %	mínimo contratual	100 %	100 %	100 %
Nimp-Leve	mínimo contratual	0 %	mínimo contratual	100 %	100 %	100 %

No decorrer das análises os cenários aqui definidos serão referenciados como:

- 1º cenário: 0/0
- 2º cenário: 0/100
- 3º cenário: 100/100

Para cada um dos cenários foi considerado o tempo de permanência levando em consideração a probabilidade de estarem operando simultaneamente as duas fontes - térmica e eólica. Desta forma, os tempos utilizados foram:

- 1º cenário: 0/0 → 30%
- 2º cenário: 0/100 → 50%
- 3º cenário: 100/100 → 20%

Além desse critério, utilizou-se ainda, com base em simulações da área energética da EPE, a expectativa de 47 % do tempo com intercâmbios na condição Norte Exportador-média, e de 53 % na condição Norte Importador-leve. A tabela a seguir, mostra o tempo de permanência final atribuído a cada um dos cenários.

Tabela 3-6 Tempo de permanência de cada cenário

Tempo de Permanência (%)					
NE 0/0	NE 0/100	NE 100/100	NI 0/0	NI 0/100	NI 100/100
0,141	0,235	0,094	0,159	0,265	0,106

3.7 Limites Operativos

3.7.1 Tensões em Regime Permanente

A tabela abaixo indica os níveis de tensão suportados pelos barramentos do sistema em regime permanente, tanto em regime normal como em emergências.

Tabela 3-7 - Níveis de tensão admitidos em regime permanente

Tensão Nominal (kV)	Condição Operativa (p.u.)	
	Normal	Emergência
138	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
230	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
345	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
440	0,95 a 1,046	0,90 a 1,046
500	1,00 a 1,10	0,95 a 1,10
525	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
765	0,90 a 1,046	0,90 a 1,046

3.7.2 Sobretensões Dinâmicas

A tabela a seguir mostra as máximas tensões admitidas nos barramentos do sistema durante as análises de energização e de rejeição das novas linhas de transmissão (LTs). Destaca-se que não foram permitidas variações de tensão superiores a 5% nos barramentos onde a manobra de energização é realizada, bem como variações da tensão ao longo da linha maiores do que 10%.

Tabela 3-8 - Níveis de tensão admitidos para energização e rejeição de LTs

Tensão Nominal (kV)	Máxima Tensão no Terminal em Vazio da LT (p.u.)	
	t+	t∞
138	1,40	1,10
230	1,40	1,10
345	1,40	1,15
440	1,40	1,15
500	1,47	1,20
525	1,40	1,15
765	1,40	1,046

Os valores máximos permitidos para a diferença de tensão, ângulo e frequência entre as barras envolvidas no fechamento de paralelo, com o objetivo de evitar esforços superiores aos permitidos nas unidades geradoras, são:

- máxima diferença de tensão igual a 10% da tensão nominal de operação
- máxima defasagem angular igual a 10 graus
- máxima diferença de frequência igual a 0,2Hz

Para a avaliação da estabilidade eletromecânica os seguintes critérios devem ser observados:

- tensão mínima para situação pós-distúrbio, na primeira oscilação, não pode ser inferior a 60% da tensão nominal de operação (63% para 500kV) e, nas demais oscilações, deve ser superior a 80% da tensão nominal de operação (84% para 500kV)
- máxima variação de tensão admitida entre o instante inicial e o final da simulação dinâmica deve ser de 10% da tensão nominal de operação, ou seja, $V_{final} \geq [V_{inicial} - 10\% V_{nop}]$
- amplitude máxima de oscilações de tensão eficaz pico a pico deve ser inferior ou igual a 2%, em valor absoluto, 10 (dez) segundos após a eliminação do distúrbio.

3.7.3 Curto-Circuito

➤ Evolução dos Níveis de Curto-Circuito

Os estudos de curto-circuito visam, basicamente, a verificação da evolução dos níveis de curto-circuito nas barras da rede básica e Demais Instalações de Transmissão – DIT, de modo a verificar a adequação dos disjuntores para essa rede quanto à sua capacidade de interrupção de corrente simétrica, sinalizar possíveis ajustes e a coordenação de sistemas de proteção, bem como a subsidiar os estudos de estabilidade eletromecânica e de transitórios eletromagnéticos (equivalentes de rede).

Para a avaliação da evolução dos níveis de curto-circuito os seguintes critérios devem ser observados:

- Avaliar e comparar o nível de curto-circuito na barra, tanto para curto monofásico quanto para curto trifásico, com o menor valor da capacidade de interrupção simétrica dos disjuntores do barramento;
- Quando esse nível de curto-circuito na barra atingir um valor maior ou igual a 100%, o disjuntor correspondente será considerado em estado superado por capacidade de interrupção simétrica; caso essa corrente esteja entre 90 e 100%, o disjuntor será considerado em estado de alerta.

➤ Relação de Curto Circuito – **RCC**

A crescente utilização de conversoras de potência nas novas centrais eólicas, faz com que o desempenho adequado desses equipamentos e, conseqüentemente, do controle das máquinas, fique dependente da Relação de Curto Circuito no ponto de conexão das novas usinas.

A Relação de Curto Circuito - **RCC** é definida como a razão entre a potência de curto-circuito trifásico e a potência total das centrais eólicas.

$$RCC = P3\Phi CC / \text{Potência Total (MVA/MW)}$$

$P3\Phi CC$ – potência de curto-circuito trifásico

Potência Total – potencial eólico contratado + potencial eólico cadastrado

Para a avaliação **RCC** as seguintes recomendações, baseados nas informações de diversos fabricantes de aerogeradores, devem ser observadas:

RELAÇÃO DE CURTO CIRCUITO	RECOMENDAÇÃO
$RCC < 2$	Realização de estudos específicos devido à <u>necessidade</u> de compensação variável → Síncrono
$2 < RCC < 3$	Realização de estudos específicos visando à utilização de compensação variável → Síncrono
$3 < RCC < 5$	Realização de estudos específicos para avaliar possível utilização de compensação variável → Síncrono
$RCC > 5$	Sem necessidade de utilização de compensação variável → Síncrono

3.8 Dimensionamento de Equipamentos

3.8.1 Linhas de Transmissão

Para as linhas de transmissão existentes na Rede Básica foram utilizados nos regimes normal e de emergência os limites de carregamentos constantes nos Contratos de Prestação de Serviços da Transmissão (CPST) sem restrições de equipamentos terminais.

As novas linhas de transmissão em 525 kV integrantes das alternativas estudadas foram definidas, em um primeiro momento, com 4 condutores de 636 MCM/fase (GROSBEAK), enquanto as novas linhas em 230 kV foram definidas com 1 condutor de 795 MCM/fase (DRAKE). Posteriormente, as linhas planejadas foram submetidas a uma análise de condutor para subsidiar a identificação das configurações de cabo mais adequadas para cada caso.

Além disso, o comprimento máximo das linhas de transmissão novas, sem necessidade de seccionamento, foi limitado a 400 km.

3.8.2 Transformadores

Para os transformadores existentes, foram utilizados os limites de curta e longa duração informados pelas empresas proprietárias dos equipamentos no CPST.

No caso de transformadores novos em subestações (SEs) planejadas, considerou-se a capacidade operativa de curta duração correspondente a 120 % da capacidade nominal do equipamento (4 horas), apesar dos últimos equipamentos licitados suportarem até 140 % (30 minutos, que é o tempo associado a emergências em estudos de planejamento).

3.9 Parâmetros Econômicos

Para o custeamento das novas instalações, foram utilizados os preços referenciais da ANEEL, versão de junho de 2012.

Salienta-se que esses valores são de referência, compostos por custos médios de mercado, utilizados apenas para comparação de alternativas em estudos de planejamento, não servindo como base para orçamentos executivos do empreendimento.

Vale destacar que esses valores podem ser influenciados por questões físicas (p.ex. transporte), restrições ambientais e requisitos adicionais identificados em estudos específicos na fase de detalhamento, inclusive na preparação dos relatórios R2, R3 e R4 para o leilão do empreendimento.

Foram considerados, ainda:

- Custo marginal de expansão (custo de perdas): R\$/MWh 102,00.
- Taxa de desconto: 8% a/a.
- Ano de referência: 2013
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos.
- Ano horizonte: 2022.
- Empate técnico: diferença de custo global inferior a 5 % (requer análises adicionais).

4. SISTEMA ELÉTRICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

4.1 Configuração Atual

O potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul encontra-se distribuído em diversas regiões do estado, conforme apresentado na Figura 4-1, sendo predominante nas regiões litorâneas (Litoral sul e costa ao longo da Lagoa dos Patos) e na região da Fronteira Oeste (Coxilha de Santana).

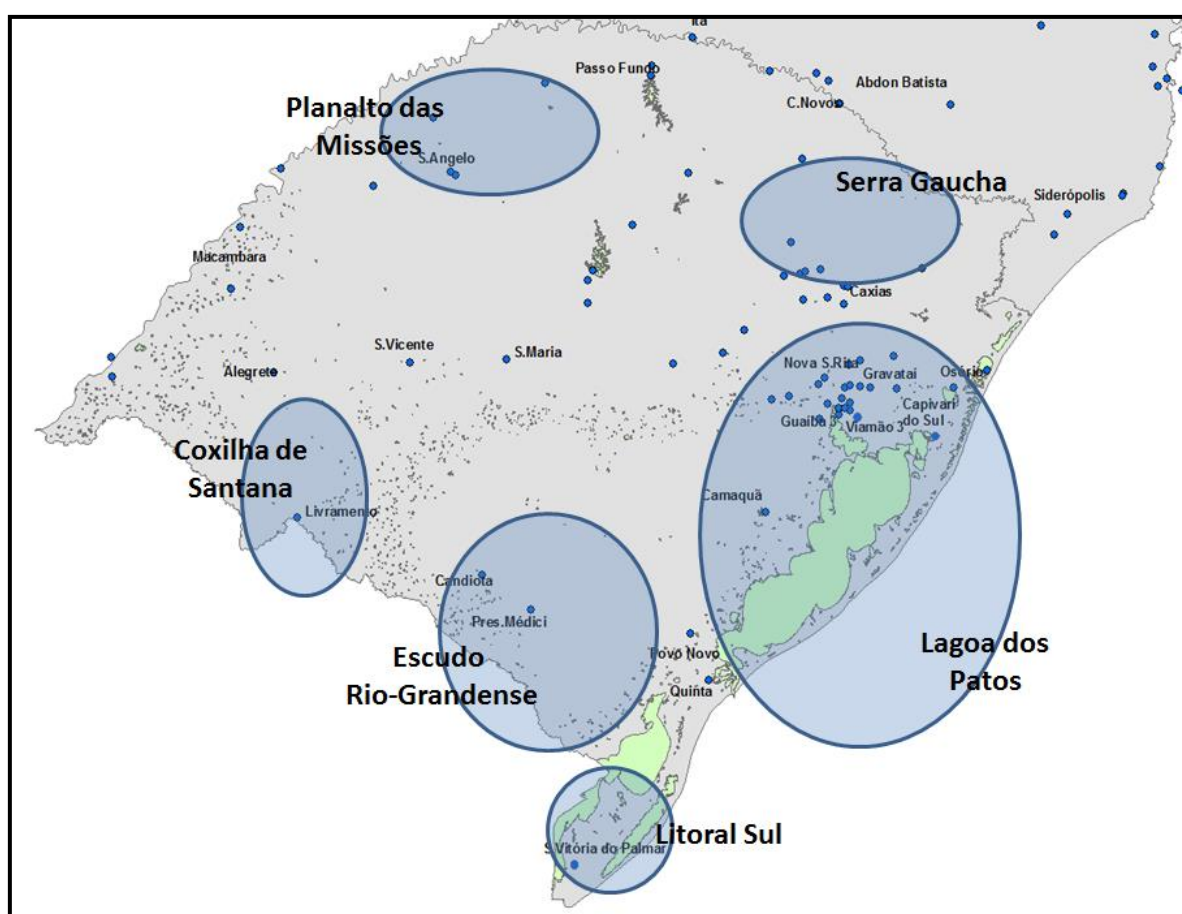


Figura 4-1 Áreas em análise

Conforme pode ser observado na Figura 4-2, a região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul é atendida basicamente por linhas de transmissão em 230kV a partir da Subestação 525/230kV Santo Ângelo, que conta com uma capacidade de transformação de 1344MVA e está conectada à subestação Itá por meio de uma linha de transmissão em 525kV de aproximadamente 220km de extensão.

Este sistema possui atualmente uma capacidade aquém da necessária para garantir um escoamento do potencial cadastrado, que é da ordem de 1.5GW.

As regiões do Escudo Rio Grandense e do Litoral Sul também são atendidas por um sistema predominantemente em 230kV que se estende desde a subestação Nova Santa Rita, nas imediações da região metropolitana, até as subestações de Quinta e Presidente Médici, localizadas no sul do estado.

A região do Escudo Rio Grandense caracteriza-se, também, pelo potencial térmico a carvão que, quando somado ao potencial eólico ultrapassa os 5GW, esgotando a capacidade de transmissão do sistema de transmissão existente.

Por fim, a Região da Lagoa dos Patos, mais especificamente a região do litoral norte, concentra o maior potencial explorado do estado, com cerca de 600MW já instalados ou contratados. Essa região é atendida por um sistema em 230kV, com característica predominantemente radial, que interliga a SE 525/230kV Gravataí 2 até as subestações 230kV Osório 2, Atlântida 2 e Lagoa dos Barros. Este sistema também esgotará a sua capacidade de transmissão à medida que os montantes contratados nos últimos leilões entrem em operação.

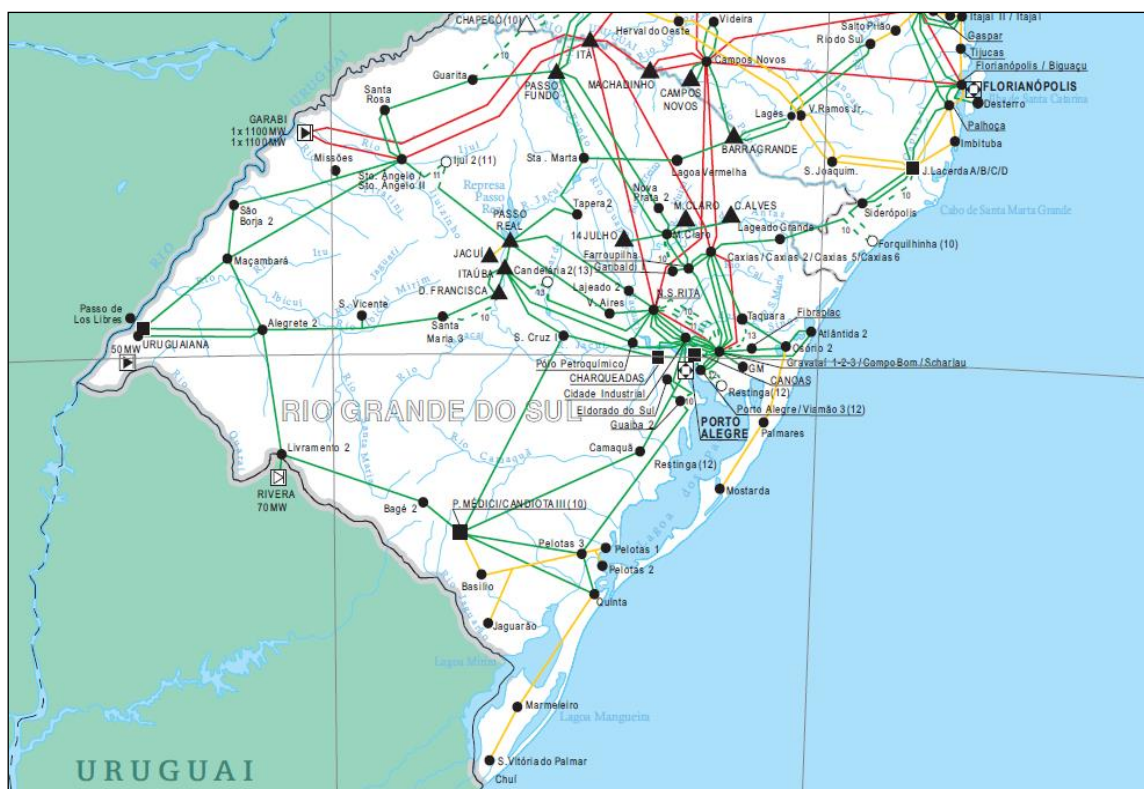


Figura 4-2 Mapa Eletrogeográfico

4.2 Obras Previstas em Estudos Anteriores ou em andamento

As obras definidas nos estudos EPE-DEE-RE-70/2010-r1, que avaliou o sistema elétrico da região sul do estado do Rio Grande do Sul; EPE-DEE-RE-117/2011-rev0, que analisou a integração das usinas eólicas no sul do Rio Grande do Sul; EPE-DEE-RE-69/2011-rev0, que avaliou o sistema elétrico da região oeste do estado do Rio Grande do Sul; bem como a recomendação do estudo de atendimento elétrico ao estado de Santa Catarina - Regiões Sul e Extremo Sul* em fase final de elaboração foram considerados nas simulações realizadas nesse estudo.

As principais obras constantes dos relatórios referidos anteriormente estão resumidas na Tabela 4-1 a seguir.

Tabela 4-1 Obras estruturais para a região sul com impacto no desempenho elétrico do sistema do Rio Grande do Sul e

Data de Entrada	Obras Previstas
2014	LT 525kV Salto Santiago-Itá C2
	LT 525kV Itá-Nova Santa Rita C2
	LT 230kV Nova Santa Rita-Camaquã 3
	LT 230kV Camaquã 3-Quinta
	SE 230/69kV Camaquã 3
	SE 525/230kV Povo Novo
	SE 525kV Marmeleiro
	SE 525/138kV Santa Vitória do Palmar
	Compensador Síncrono 2x100MVA Marmeleiro 525kV
	LT 525kV Nova Santa Rita-Povo Novo
	LT 525kV Povo Novo - Marmeleiro
	LT 525kV Marmeleiro - Santa Vitória do Palmar
	Secc. LT 525kV Garabi - Itá em Santo Ângelo
2015	LT 525kV Abdon Batista-Siderópolis 2 CD*
	SE 525/230kV Siderópolis 2*
	LT 525kV Curitiba Leste-Blumenau*
	LT 230kV Siderópolis 2-Forquilha*
2016	LT 230kV Maçambará - Santo Ângelo C2
2019	LT 525kV Biguaçu-Siderópolis 2*
	Estático -100,+300 Mvar - Siderópolis 525kV*

5. INTEGRAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DAS REGIÕES OESTE E DO LITORAL SUL DO ESTADO

5.1 Metodologia Adotada para avaliação do sistema elétrico das regiões de interesse.

A metodologia utilizada para a definição dos reforços no sistema de transmissão tomou como base as características específicas relacionadas ao desempenho elétrico de cada uma das áreas avaliadas neste estudo. Inicialmente, foi verificada a independência entre o desempenho elétrico das usinas eólicas conectadas nas regiões da Coxilha de Santana e do Planalto das Missões e as usinas eólicas da Serra Gaúcha, Lagoa dos Patos, Litoral Sul e Escudo Rio Grandense.

Desta forma, este estudo foi realizado em duas etapas, ou seja, em um primeiro momento foi avaliada a melhor alternativa do ponto de vista do Mínimo Custo Global para a área 1, composta pelas regiões da Coxilha de Santana e do Planalto das Missões. Definidos os reforços dessa área, foi iniciada a avaliação da alternativa de expansão para o sistema elétrico da área 2, que inclui as regiões da Serra Gaúcha, da Lagoa dos Patos, do Litoral Sul e do Escudo Rio Grandense.

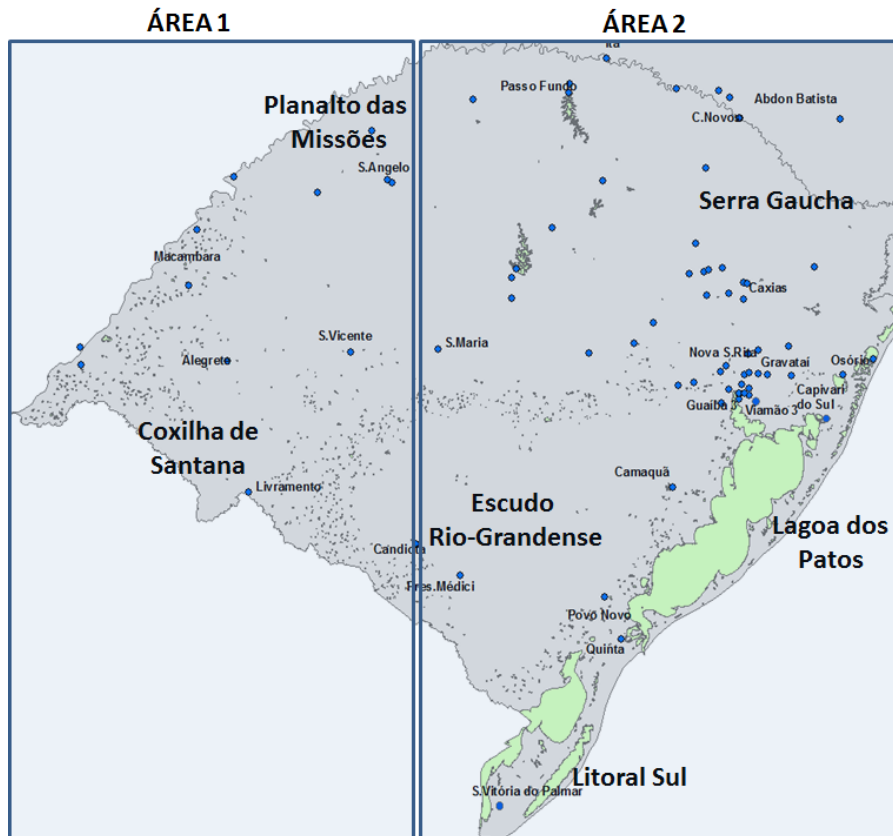


Figura 5-1 Divisão das áreas em análise

Determinados todos os reforços no sistema de transmissão das áreas 1 e 2, foram realizadas as avaliações de curto-circuito, estabilidade eletromecânica, além da energização e rejeição das novas linhas de transmissão.

5.2 Alternativas de Expansão para a área 1

5.2.1 Alternativas Analisadas

Foram avaliadas 3 alternativas para a expansão da transmissão na área 1, nos níveis de tensão de 230kV e 525kV, de forma a viabilizar a integração dos montantes de geração eólica previstos. Em todas as alternativas foi considerada a conexão das usinas eólicas no nível de tensão de 230kV da nova subestação Livramento 3, no caso da região Coxilha de Santana, e da subestação Santo Ângelo, no caso da região Planalto das Missões.

A descrição das alternativas vislumbradas será realizada de forma sucinta a seguir para o ano horizonte e serão destacados apenas os principais reforços propostos.

Alternativa 1: A alternativa 1 prevê a implantação de uma nova subestação 230/525kV, denominada SE Livramento 3, contígua à SE Coletora Cerro Chato. Essa nova subestação se integra ao sistema existente por meio das linhas de transmissão em 230kV Livramento 3 - Alegrete 2 e Livramento 3 – Coletora Cerro Chato. A conexão ao sistema de 525kV é realizado pelas linhas de transmissão em 525 kV Livramento 3 - Santo Ângelo C1 e C2.

Tabela 5-1 Principais reforços propostos na Alternativa 1.

Reforço	Extensão (km)
SE 525/230KV LIVRAMENTO 3 (2 x 672MVA)	-
LT 525KV SANTO ÂNGELO – LIVRAMENTO 3 C1 E C2	310 + 310
LT 230KV LIVRAMENTO 3 – ALEGRETE 2	126
LT 230KV LIVRAMENTO 3 – COLETORA CERRO CHATO	2

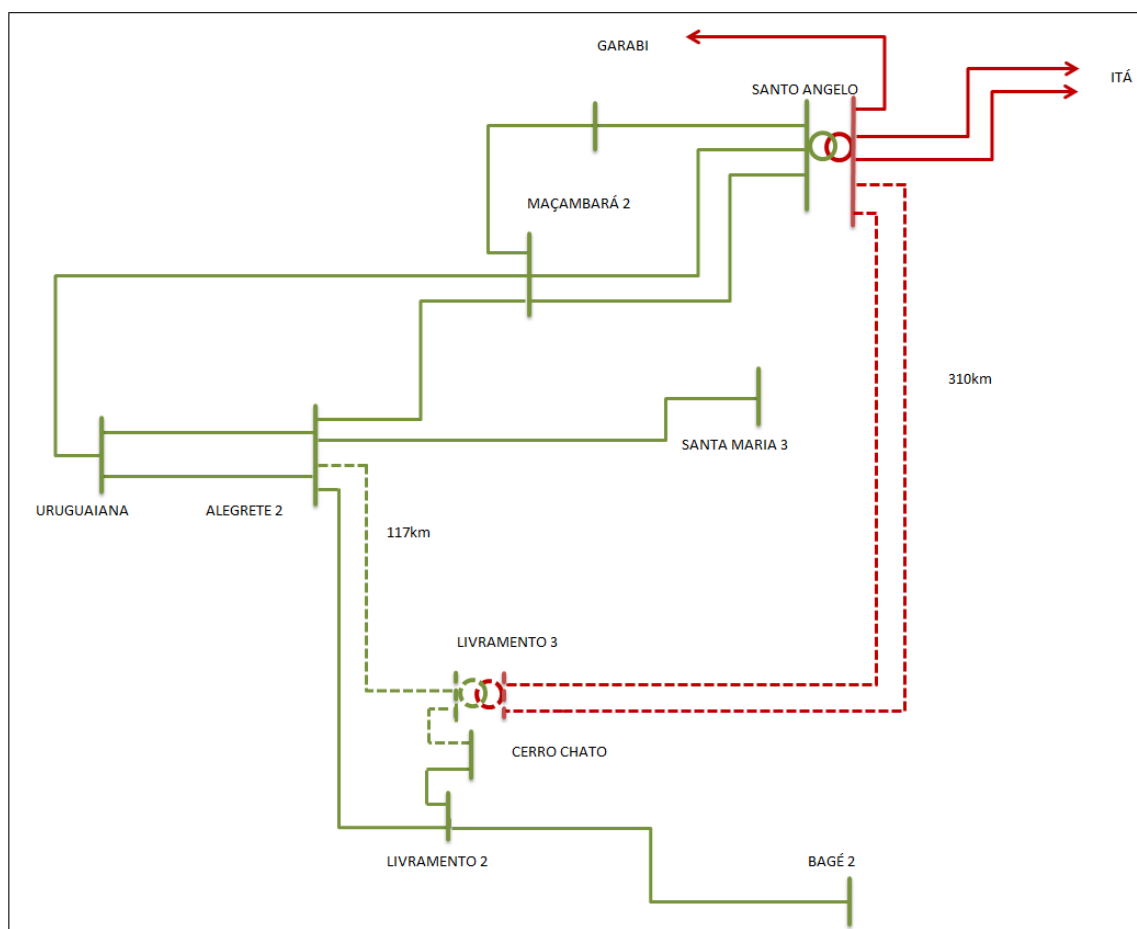


Figura 5-2 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 1.

Alternativa 2: A alternativa 2 prevê a implantação de uma nova subestação 230/525kV, denominada SE Livramento 3, contígua à SE Cerro Chato. Essa nova subestação se integra ao sistema existente por meio das linhas de transmissão em 230kV Livramento 3 - Alegrete 2 e Livramento 3 – Coletora Cerro Chato. Nesta alternativa, no entanto, a conexões ao sistema de 525kV é realizado por meio das linhas de transmissão em 525kV Livramento 3 - Santo Ângelo e Livramento 3 - Candiota.

Tabela 5-2 Principais reforços propostos na Alternativa 2.

Reforço	Extensão (km)
SE 525/230KV LIVRAMENTO 3 (2 x 672MVA)	-
LT 525KV SANTO ÂNGELO – LIVRAMENTO 3	310
LT 525KV CANDIOTA – LIVRAMENTO 3	219
LT 230KV LIVRAMENTO 3 – ALEGRETE 2	117
LT 230KV LIVRAMENTO 3 – COLETORA CERRO CHATO	2

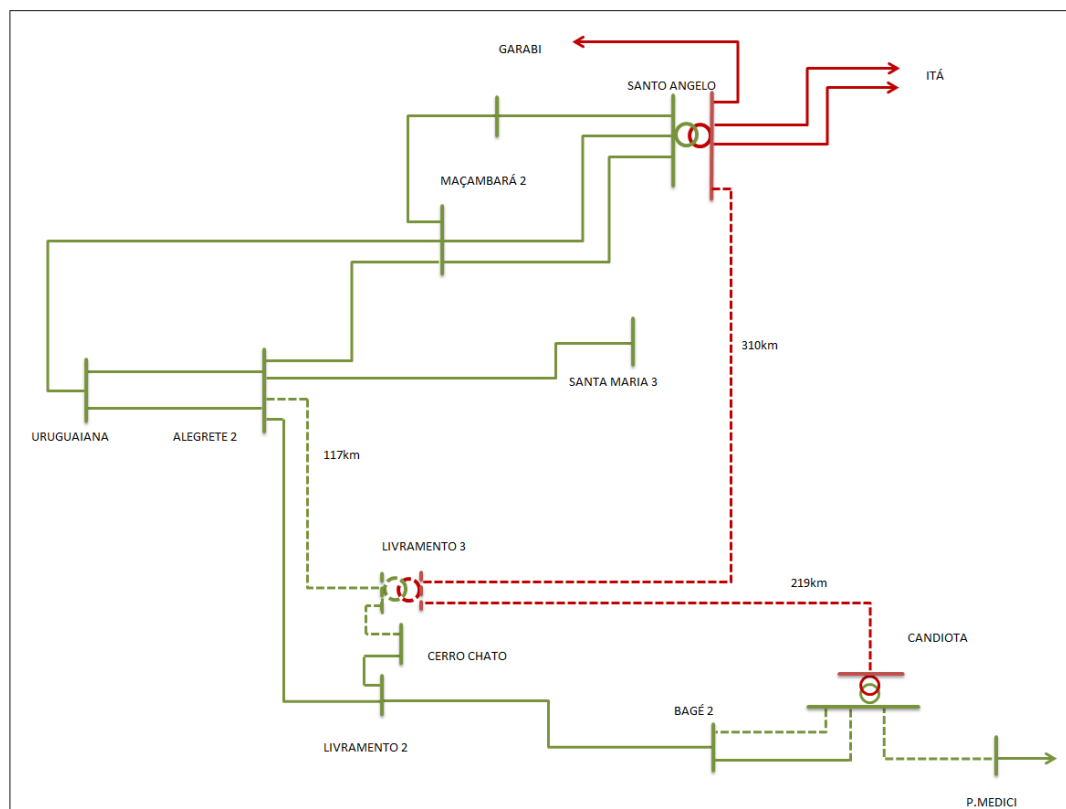


Figura 5-3 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 2.

Alternativa 3: A alternativa 3 prevê a implantação de duas novas subestações em 230kV, denominadas SE Livramento 3, contígua à SE Coletora Cerro Chato, e SE Maçambará 3, que seccionará as LTs Maçambará-Santo Ângelo C1 e C2. Esta alternativa contempla ainda a construção das linhas em 230kV Livramento 3 - Alegrete 2, Livramento 3 - Santa Maria 3 C1 e C2, Livramento 3 - Maçambará 3 e Santa Maria 3 - Santo Ângelo 2.

Tabela 5-3 Principais reforços propostos na Alternativa 3.

Reforço	Extensão (km)
SE 230KV LIVRAMENTO 3	-
SE 230KV MAÇAMBARÁ 3	-
LT 230KV CERRO CHATO - LIVRAMENTO 3	2
LT 230KV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3 C1 E C2	240
LT 230KV LIVRAMENTO 3 - ALEGRETE 2	117
LT 230KV LIVRAMENTO 3 - MAÇAMBARÁ 3	200
SECC. MAÇAMBARÁ - S.ÂNGELO C1 E C2	4
LT 230KV SANTA MARIA 3 - SANTO ÂNGELO 2	165
3º TR 525/230KV SANTO ÂNGELO	

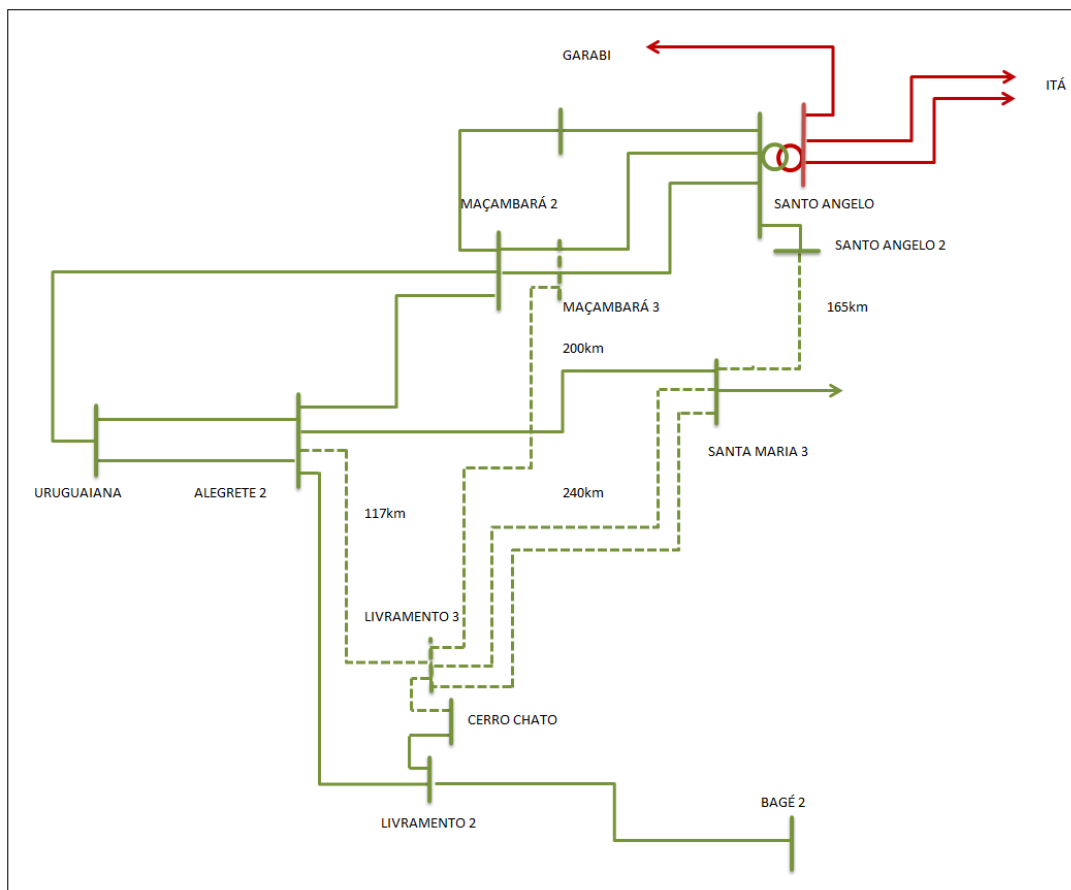


Figura 5-4 Diagrama unifilar simplificado da alternativa 3.

5.2.2 Desempenho Elétrico das alternativas

O desempenho elétrico das alternativas propostas para a área 1, considerando os patamares de carga e as condições de intercâmbio adotados nesse estudo, foi satisfatório, e não foram verificadas violações de tensão nem de carregamento, quer seja em regime normal de operação, quer seja em contingências simples no sistema de transmissão. A Tabela 5-4 indica as contingências comuns a todas as alternativas avaliadas.

É importante destacar que dentre todas as alternativas avaliadas os Cenários 0/100, no patamar de carga média, e 100/100, no patamar de carga leve, apresentaram as condições mais críticas para manutenção dos níveis de tensão do sistema quando da ocorrência de contingências.

No caso do patamar de carga média no Cenário 0/100, o alto despacho eólico associado ao despacho térmico reduzido nas usinas de Presidente Médici e Candiota dificulta o controle adequado dos níveis de tensão do sistema, pois diminui os recursos de controle disponíveis.

No patamar de carga leve do Cenário 100/100, os elevados fluxos nas linhas de transmissão, decorrentes do aumento na exportação de energia do estado do Rio Grande do Sul, provocam um efeito semelhante ao que ocorre na carga média no tocante às dificuldades no controle de tensão. Neste caso, mesmo com a presença das usinas do complexo de Presidente Médici operando em sua capacidade máxima, foi verificado um esgotamento nos recursos de controle de tensão nas subestações da área 1.

Especialmente nesses cenários foi detectada a necessidade de incluir equipamentos de compensação reativa variável na subestação Livramento 3 para evitar a ocorrência de grandes flutuações ou violações nos níveis de tensão do sistema quando da ocorrência de contingências (inicialmente, foi considerado um compensador estático).

Nos demais cenários avaliados, especialmente o Cenário 0/0, foi detectada a necessidade de incluir um conjunto de bancos de reatores na nova subestação Livramento 3, em todas as alternativas, para prover um adequado controle de tensão ao sistema. Além disso, nas alternativas 1 e 2, foi considerada a inclusão de reatores fixos em ambos os terminais das linhas de transmissão em 525kV. Para essas linhas foram utilizadas capacidades típicas para os reatores tendo-se como limite o valor de 70% da susceptância de cada linha.

Tabela 5-4 Lista de contingências simuladas em todas as alternativas.

Nome da instalação
LT 525kV Santo Ângelo - Itá
TR 525/230kV Santo Ângelo
LT 230kV Maçambará – Santo Ângelo
LT 230kV Maçambará – Alegrete 2
LT 230kV Alegrete 2 - Livramento
LT 230kV Livramento – Bagé 2
LT 230kV Alegrete 2 – São Vicente
LT 230kV São Vicente – Santa Maria 3
LT 230kV Dona Francisca – Santa Maria 3
LT 230kV Coletora Cerro Chato - Livramento

5.2.3 Análise Técnico-Econômica das Alternativas

A estimativa dos custos relacionados às obras vislumbradas em cada uma das alternativas (Anexo IV) foi realizada baseando-se no conjunto de critérios descritos no item 3.9 desse documento. Com a adoção dos critérios econômicos definidos, foram apurados os custos dos investimentos associados a cada uma das alternativas avaliadas.

Pela análise dos valores apresentados na Tabela 5-5 pode-se perceber que a Alternativa 3, que considera a expansão do sistema da área 1 exclusivamente no nível de tensão de 230kV, apresenta o menor valor para os custos de investimentos segundo o Método dos Rendimentos Necessários.

As perdas elétricas totais do sistema foram calculadas para cada alternativa ao longo de todo período do estudo. Seu custo associado trazido a valor presente mostra que a Alternativa 2, que propõe a expansão em 525kV interligando as SEs Santo Ângelo, Livramento 3 e Candiota, apresenta o menor custo de perdas entre as alternativas analisadas.

Por fim, na comparação econômica final, que considera a soma dos valores referentes ao custo do diferencial de perdas e dos rendimentos necessários, a Alternativa 3 é definida como a alternativa de mínimo custo global.

Tabela 5-5 Comparação Econômica das alternativas estudadas.

Valor Presente - Equipamentos e Instalações				
Alternativa	Descrição	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	Alternativa 1 - Área 1	687.732,61	88,5%	3º
2	Alternativa 2 - Área 1	687.266,82	88,4%	2º
3	Alternativa 3 - Área 1	364.804,57	0,0%	1º

Rendimentos Necessários - Equipamentos e Instalações				
Alternativa	Descrição	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	Alternativa 1 - Área 1	268.813,46	118,5%	2º
2	Alternativa 2 - Área 1	278.966,14	126,8%	3º
3	Alternativa 3 - Área 1	123.023,59	0,0%	1º

Perdas dentro do Horizonte				
Alternativa	Descrição	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
1	Alternativa 1 - Área 1	21.466.087,62	8.145,76	2º
2	Alternativa 2 - Área 1	21.457.941,86	-	1º
3	Alternativa 3 - Área 1	21.540.420,25	82.478,39	3º

Rendimentos Necessários - Custos Totais				
Alternativa	Descrição	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	Alternativa 1 - Área 1	276.959,22	134,8%	2º
2	Alternativa 2 - Área 1	278.966,14	135,7%	3º
3	Alternativa 3 - Área 1	205.501,99	100,0%	1º

5.2.4 Discussão dos resultados

Conforme pôde ser observado nas análises da comparação econômica, a alternativa vencedora (Alternativa 3 - SE 230kV Livramento 3 e SE 230kV Maçambará 3) apresenta uma diferença de custos globais superior a 35% quando comparada com a segunda e terceira alternativas.

Apesar de possuir um custo de perdas superior, os investimentos associados à Alternativa 3 têm custos muito inferiores aos das alternativas que propõem expansões em 525kV. Essa diferença, que chega a 128% entre as alternativas 2 e 3, tornou-se preponderante na comparação econômica final e é decisiva na determinação da alternativa de mínimo custo global.

Os resultados das simulações do sistema com a alternativa 3 são apresentados no ANEXO III deste relatório.

5.3 Definição de Reforços para Expansão para a Área 2.

5.3.1 Reforços nos sistemas de 525kV e 230kV

Uma vez definida a alternativa vencedora para expansão do sistema elétrico da área 1, que engloba as usinas localizadas nas regiões da Coxilha de Santana e Planalto das Missões, procedeu-se a avaliação dos reforços necessários para permitir o escoamento do potencial eólico e térmico da área 2.

Essa área, que inclui as regiões do Litoral Sul, Escudo Rio Grandense, Lagoa dos Patos e Serra Gaúcha, concentra cerca de 80% de todo o potencial eólico avaliado neste estudo. Além de disso, o potencial térmico a carvão desta região é bastante significativo e impacta sobremaneira o desempenho do sistema elétrico da região.

De forma a viabilizar o escoamento de todo o potencial de geração previsto, foi vislumbrado inicialmente um conjunto de obras de expansão da transmissão no nível de tensão de 525kV, bem como sua integração com o sistema de 230kV existente, de forma a definir os principais troncos de transmissão do sistema elétrico planejado.

Posteriormente, foi avaliada a necessidade de recomendar reforços adicionais nos sistemas de 230kV de cada uma das regiões avaliadas. Nessas avaliações, apenas as regiões da Serra Gaúcha e da Lagoa dos Patos, dada a característica dos seus sistemas elétricos e os montantes previstos, apresentaram a necessidade de implantação de reforços relevantes na malha de 230kV.

Cumprir notar que, em função da localização do potencial eólico da área 2, do comportamento elétrico do sistema e dos custos necessários para o estabelecimento de rotas alternativas para o escoamento da energia dessa área, as análises dessa seção não contemplaram alternativas, de modo que a solução indicada representa uma expansão natural do sistema originalmente dimensionado no estudo EPE-DEE-RE-117/2011-rev0 (usinas eólicas no sul do Rio Grande do Sul).

O conjunto de reforços vislumbrados para área 2 prevê a instalação de duas novas subestações 525/230kV nas proximidades da região metropolitana de Porto Alegre.

A primeira subestação, denominada Guaíba 3, será localizada no município de Guaíba e se interligará ao SIN por meio do seccionamento da futura LT 525kV Povo Novo – Nova Santa Rita e

de uma ligação em dois circuitos simples de 230kV até a SE 230/69kV Guaíba 2. Essa nova subestação, além de prover um reforço na transformação 525/230kV que atende à região metropolitana de Porto Alegre, propiciará um ponto de conexão alternativo à SE Nova Santa Rita para as futuras linhas de transmissão que se direcionam à região sul do estado. Nesse contexto, vale destacar que a LT 525 kV Candiota – Nova Santa Rita, contemplada em estudos de planejamento anteriores, foi substituída por uma ligação da SE Candiota com a SE Guaíba 3.

A segunda subestação, denominada Capivari do Sul, localizada no município de mesmo nome, tem como objetivo principal permitir a integração do potencial eólico das regiões de Palmares do Sul, Osório e Cidreira. Além disso, essa subestação propiciará um novo ponto de conexão para as futuras linhas que fortalecerão a interligação entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Também foi verificada a necessidade de ampliar a capacidade de regulação de tensão da subestação de Marmeleiro quando da emergência das linhas de transmissão em 525kV Povo Novo – Guaíba 3 ou Povo Novo – Marmeleiro. A instalação do terceiro compensador síncrono de 100MVA nessa subestação garante um controle de tensão adequado em todos os cenários avaliados.

O conjunto de obras vislumbrado para o ano horizonte do estudo está mostrado na Figura 5-5 e é apresentado de forma resumida na Tabela 5-6. O Anexo IV mostra todas as obras consideradas.

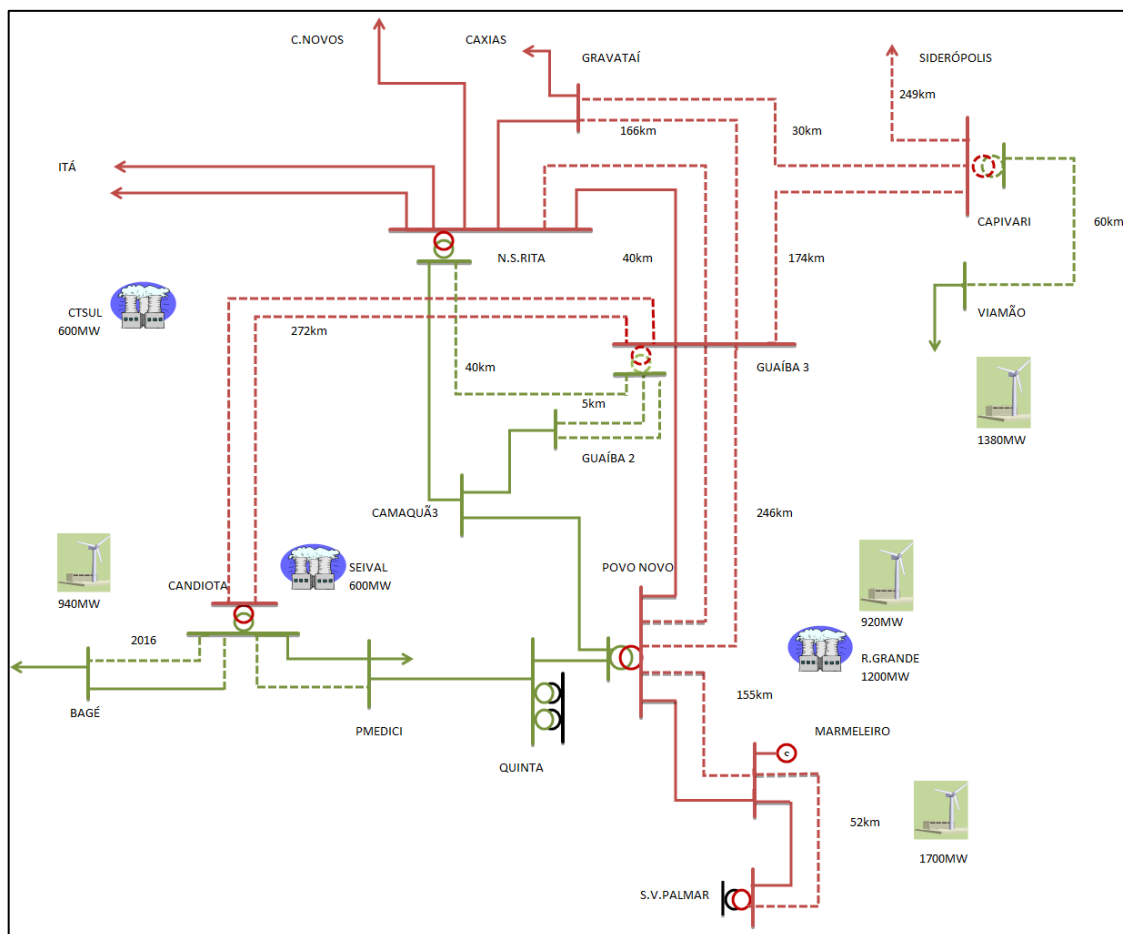


Figura 5-5 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para área 2.

Tabela 5-6 Principais reforços propostos nos sistemas de 525kV e 230kV da área 2.

Reforço	Extensão (km)
SE 525/230KV GUAÍBA 3 (2 x 672MVA)	-
SE 525/230KV CAPIVARI DO SUL (2 x 672MVA)	-
SE POVO NOVO 2º TR 525/230kV 672MVA	-
LT 525KV POVO NOVO - GUAÍBA 3 C2 e C3	246
LT 525KV NOVA SANTA RITA - GUAÍBA 3 C2	40
SECC. LT 525KV POVO NOVO – NOVA SANTA RITA EM GUAÍBA 3 C1	2
LT 525KV SANTA VITÓRIA DO PALMAR - MARMELEIRO C2	52
LT 525KV MARMELEIRO - POVO NOVO C2	155
LT 525KV GUAÍBA - CAPIVARI DO SUL	174
LT 525KV GUAÍBA - GRAVATAÍ	166
LT 525KV GRAVATAÍ - CAPIVARI DO SUL	30

LT 230KV VIAMÃO 3 - CAPIVARI DO SUL	60
LT 230KV GUAÍBA - NOVA SANTA RITA	40
SECC. LT 230KV P.MÉDICI - BAGÉ 2 NA SE CANDIOTA	2
LT 525KV GUAÍBA 3 – CANDIOTA CD	272
LT 525KV CAPIVARI DO SUL - SIDERÓPOLIS 2	249
3º COMPENSADOR SÍNCRONO MARMELEIRO 100MVA	-

5.3.2 Reforços no sistema de 230kV da região da Serra Gaúcha.

Para o município de Lajeado Grande, na região da Serra Gaúcha, os reforços previstos recomendam a implantação da nova subestação em 230kV chamada Lajeado Grande 2 que seccionará a LT Lajeado Grande –Forquilha e servirá como ponto de conexão para as futuras usinas eólicas da região.

A Figura 5-6 contém um diagrama unifilar dos reforços recomendados e a Tabela 5-7 apresenta uma descrição sucinta desses empreendimentos.

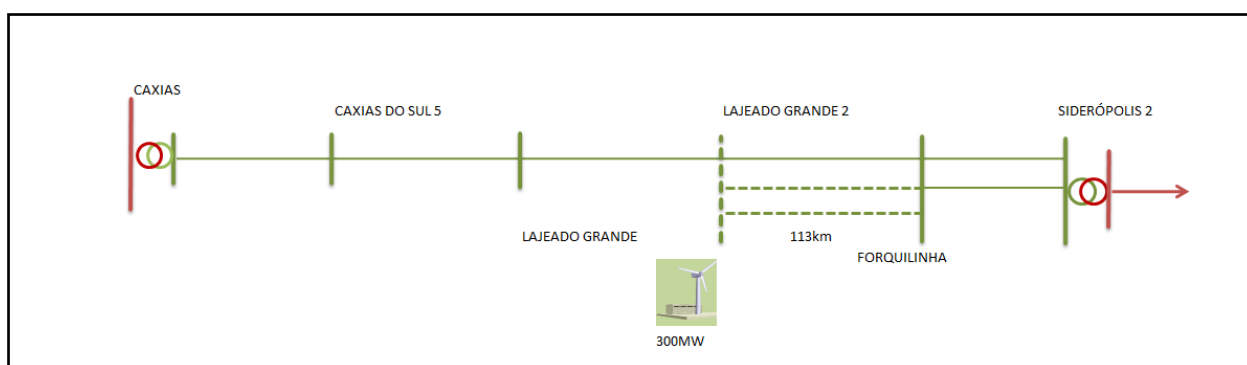


Figura 5-6 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para a região de Lajeado Grande.

Tabela 5-7 Principais reforços propostos nos sistemas de 230kV da região de Lajeado Grande.

Reforço	Extensão (km)
SE 230KV LAJEADO GRANDE 2	-
SECC. LAJEADO GRANDE - FORQUILHINHA	2
LT 230KV LAJEADO GRANDE 2 - FORQUILHINHA C2	113
LT 230KV LAJEADO GRANDE 2 - FORQUILHINHA C3	113

5.3.3 Reforços no sistema de 230kV da região de Osório.

Para o município de Osório, na região da Lagoa dos Patos, o reforços previstos recomendam a implantação de uma nova subestação em 230kV, denominada Osório 3, que se interligará ao SIN por meio do seccionamento da LT 230kV Osório 2 - Lagoa dos Barros. Além disso, está prevista a construção de uma linha de transmissão entre as subestações Osório 3 e Gravataí 2.

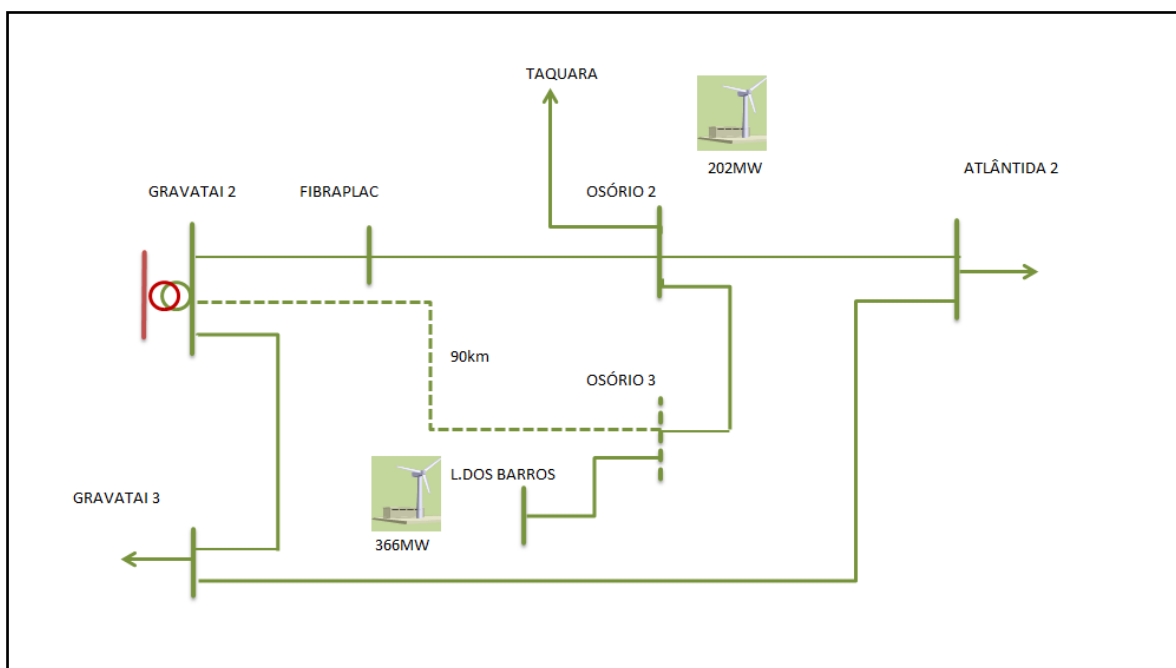


Figura 5-7 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para área 2.

Tabela 5-8 Principais reforços propostos nos sistemas de 230kV da região de Osório.

Reforço	Extensão (km)
SE 230KV OSÓRIO 3	-
LT 230KV OSÓRIO 3 - GRAVATAÍ 2	90
SECCIONAMENTO LT 230KV OSÓRIO 2 - LAGOA DOS BARROS	2

5.3.4 Caracterização dos pontos de conexão das usinas eólicas e térmicas da área 2.

Para a identificação dos reforços apresentados no item anterior, foi necessário definir inicialmente os pontos de conexão das futuras usinas eólicas e térmicas da área 2. A definição dos pontos de conexão levou em consideração as capacidades instaladas, a localização das usinas e a viabilidade física de expansão das subestações existentes, baseando-se nas consultas realizadas às empresas proprietárias (vide ANEXO V).

O resultado dessa avaliação identificou o seguinte conjunto de subestações como pontos preferenciais para a conexão dos futuros parques eólicos do Rio Grande do Sul: SE Santa Vitória do Palmar, SE Marmeleiro, SE Candiota, SE Povo Novo, SE Camaquã 3, SE Capivari do Sul e SE Lajeado Grande 2.

Dentre as subestações citadas, os barramentos de 525kV das subestações Santa Vitória do Palmar e Marmeleiro configuram-se como os únicos pontos de conexão factíveis para a integração das usinas eólicas localizadas na região do Litoral Sul do estado. Em virtude da existência de restrições ambientais à passagem de novas linhas de transmissão pela Reserva do Taim, localizada entre os municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, não há possibilidade de conexão em outros pontos do SIN.

No caso da região do Escudo Rio Grandense, que inclui os municípios de Candiota, Pedras Altas, Jaguarão, Pinheiro Machado e Rio Grande, podem ser identificadas duas subestações com possibilidade de futuras conexões de usinas: a SE Candiota e a SE Povo Novo.

Para a subestação Candiota, foi considerada a conexão de todo o potencial eólico no barramento de 230kV dessa subestação. Quanto à conexão das usinas térmicas a carvão previstas (Seival e CTSUL) constatou-se que o ponto de conexão preferencial é no nível de tensão de 525kV dada a capacidade instalada dessas usinas, compatível com esse nível de tensão, e os elevados fluxos nos sistemas de 525kV e 230kV, principalmente no patamar de carga leve.

É importante destacar que em todos os cenários onde é considerada uma geração elevada na região sul do RS, seja proveniente de fontes eólicas ou térmicas, são verificados elevados fluxos pelos sistemas de 525kV e 230kV em direção à região metropolitana de Porto Alegre, onde se concentra a maior carga do estado. Essa condição é mais evidente no patamar de carga leve, devido à baixa demanda da região, mas ocorre também no patamar de carga média uma vez que a geração considerada é bastante superior à demanda.

Levando-se em consideração o perfil de exportador de energia dos Cenários 0/100 e 100/100, especialmente no patamar de carga leve, verificou-se que a integração da UTE Seival no barramento de 525kV da SE Candiota e da UTE CTSUL no seccionamento da linha de transmissão em 525kV Guaíba 3 – Candiota (SE 525 kV Cachoeira do Sul), configuram-se como os pontos de conexão ideais para essas usinas. Os pontos de conexão recomendados aproximam essas fontes geradoras dos grandes centros de carga do estado, além de permitir um melhor aproveitamento

do sistema de 525kV proposto, reduzir perdas elétricas e evitar expansões adicionais na transformação da SE Candiota.

A subestação de Povo Novo apresenta uma condição semelhante ao da SE Candiota no que se refere à conexão dos potenciais eólicos e térmicos (UTE Rio Grande). Nesta subestação, a conexão dos empreendimentos eólicos foi considerada no barramento 230kV e a UTE Rio Grande, com potência instalada de 1200MW, foi conectada no barramento de 525kV. Destaca-se que a conexão de uma usina desse porte no nível de tensão de 230kV não foi considerada, pois além de ser incompatível com o sistema de 230kV, provocaria o esgotamento da capacidade de escoamento da região e acarretaria, necessariamente, na expansão da capacidade transformadora da SE Povo Novo.

Na região da Lagoa dos Patos, por sua vez, as subestações Camaquã 3 e Capivari do Sul foram consideradas como os pontos de conexão preferenciais para as usinas eólicas. A subestação Camaquã 3 integra as usinas localizadas nos municípios de Tapes e Arambaré enquanto a nova SE 525/230kV será responsável pelo escoamento de todo o potencial existente nos municípios de Osório, Cidreira, Palmares do Sul e Viamão.

Por fim, a conexão das usinas eólicas da Serra Gaúcha foi realizada no barramento da nova subestação Lajeado Grande 2.

5.3.5 Desempenho elétrico do sistema elétrico planejado para área 2.

O desempenho elétrico do conjunto de obras e reforços para a área 2, considerando os patamares de carga e as condições de intercâmbio adotados nesse estudo, foi satisfatório, e não foram verificadas violações de tensão nem de carregamento, quer seja em regime normal de operação, quer em contingências.

De forma análoga ao ocorrido na área 1, os cenários 0/100, no patamar de carga média, e 100/100, no patamar de carga leve, apresentaram as condições mais críticas para o atendimento ao critério "N-1" do ponto de vista de ocorrência de violações nos níveis de tensão e dos carregamentos dos elementos de Rede Básica.

Especialmente no Cenário 100/100 do ano horizonte do estudo, o excedente de geração proveniente das fontes eólicas e térmicas consideradas na região sul do RS aumenta consideravelmente os fluxos nas linhas de transmissão da área 2, fazendo com que este cenário seja decisivo para determinação da maioria dos reforços na malha de 525kV. Como os montantes de geração considerados excedem a demanda do patamar de carga leve, o estado do Rio Grande do Sul passa à condição de exportador de energia, o que faz com que os reforços necessários para garantir um atendimento adequado se estendam desde a região de Santa Vitória do Palmar, no extremo sul do RS, até o estado de Santa Catarina.

Conforme já comentado, também foi verificada a necessidade de ampliar a capacidade de regulação de tensão da subestação de Marmeleiro quando da emergência das linhas de transmissão em 525kV Povo Novo – Guaíba 3 ou Povo Novo – Marmeleiro. A instalação do terceiro compensador síncrono de 100MVA nessa subestação garante um controle de tensão adequado em todos os cenários avaliados.

Durante as avaliações de desempenho em regime permanente constatou-se que as emergências mais críticas da malha de 525kV são as perdas das linhas de transmissão Povo Novo – Guaíba 3 e Candiota – Guaíba 3 devido aos elevados fluxos dessas linhas em praticamente todos os cenários avaliados. Na malha de 230kV destacam-se as contingências das linhas Osório 2 – Taquara, na região do litoral norte do RS, e Lajeado Grande 2 – Forquilha, na região da Serra Gaúcha. Os resultados das simulações dessas contingências são apresentados no ANEXO III deste relatório, que conta também com o tabelamento das principais contingências da área 1 com a configuração final recomendada no estudo.

A lista completa das emergências que foram simuladas na avaliações de desempenho elétrico da área é mostrada na Tabela 5-9 a seguir.

Tabela 5-9 Lista de contingências simuladas na área 2.

Nome da instalação	
LT 230KV BAGÉ 2 – CANDIOTA	LT 525KV SANTO ÂNGELO - ITÁ
LT 230KV BAGÉ 2 – P. MÉDICI	LT 525KV NOVA SANTA RITA - ITÁ
LT 230KV CANDIOTA – P. MÉDICI	LT 525KV CAXIAS - ITÁ
LT 230KV QUINTA – P. MÉDICI	LT 525KV CAMPOS NOVOS – NOVA SANTA RITA
LT 230KV QUINTA – POVO NOVO	LT 525KV GRAVATAÍ – NOVA SANTA RITA

LT 230KV CAMAQUÃ 3 – POVO NOVO	LT 525KV GRAVATAÍ – CAXIAS
LT 230KV QUINTA – PELOTAS 3	LT 525KV CAMPOS NOVOS – CAXIAS
LT 230KV P. MÉDICI – PELOTAS 3	LT 525KV POVO NOVO – NOVA SANTA RITA
LT 230KV P. MÉDICI – CAMAQUÃ	LT 525KV CANDIOTA - CTSUL
LT 230KV GUAÍBA – ELDORADO	LT 525KV GUAÍBA 3 - CTSUL
LT 230KV GUAÍBA – CIDADE INDUSTRIAL	LT 525KV GUAÍBA 3 – NOVA SANTA RITA
LT 230KV GUAÍBA – NOVA SANTA RITA	LT 525KV GUAÍBA 3 – CAPIVARI DO SUL
LT 230KV GUAÍBA – CAMAQUÃ	LT 525KV GRAVATAÍ – CAPIVARI DO SUL
LT 230KV VIAMÃO 3 – PORTO ALEGRE 6	LT 525KV GRAVATAÍ – GUAÍBA 3
LT 230KV VIAMÃO 3 – GRAVATAÍ 2	LT 525KV SIDERÓPOLIS 2 – CAPIVARI DO SUL
LT 230KV VIAMÃO 3 – RESTINGA	LT 525KV POVO NOVO - MARMELEIRO
LT 230KV PORTO ALEGRE 13 – RESTINGA	LT 525KV POVO NOVO – GUAÍBA 3
LT 230KV PORTO ALEGRE 13 – PORTO ALEGRE 6	TR 525/230KV GUAÍBA 3
LT 230KV TAQUARA – OSÓRIO 2	TR 525/230KV CAPIVARI DO SUL
LT 230KV FIBRAPLAN – OSÓRIO 2	TR 525/230KV POVO NOVO
LT 230KV OSÓRIO 2 – OSÓRIO 3	TR 525/230KV GRAVATAÍ
LT 230KV GRAVATAÍ 2 – OSÓRIO 3	TR 525/230KV NOVA SANTA RITA
LT 230KV FORQUILHINHA – LAJEADO GRANDE 2	TR 525/230KV SANTO ÂNGELO
LT 230KV LAJEADO GRANDE – LAJEADO GRANDE 2	

5.4 Análise de Curto-Circuito

5.4.1 Avaliação das Relações de Curto Circuito

Conforme descrito anteriormente, tem sido crescente a utilização de conversoras de potência nas novas centrais eólicas. Para que haja um desempenho adequado desses equipamentos e, conseqüentemente, do controle das máquinas, é importante avaliar a Relação de Curto Circuito no ponto de conexão das novas usinas na condição de curto-circuito mínimo.

5.4.2 Definição da Compensação Reativa Variável da SE Livramento 3

Essa avaliação tornou-se extremamente importante devido à possibilidade de incluir um Compensador Síncrono - CS, ao invés de um Compensador Estático - CE, na SE Livramento 3, o que poderia interferir nos níveis de curto-circuito das demais barras do sistema.

As análises de regime permanente já haviam identificado a necessidade de instalar uma compensação reativa variável nessa subestação de -100/+100Mvar (inicialmente essa compensação foi tratada como um compensador estático) sem, no entanto, ter sido evidenciada nenhuma vantagem na recomendação de um compensador síncrono. Porém, com a existência do requisito mínimo para a RCC, a implantação desse tipo de compensador pode ser justificada pela necessidade de elevar a potência de curto circuito do sistema.

Na composição da condição de curto-circuito mínimo mencionada no item anterior foi considerado que as usinas térmicas das áreas 1 e 2 estavam despachadas com o menor número possível de unidades, visto que essa condição é factível e degrada o nível de curto-circuito do sistema.

As RCC foram avaliadas para os anos de 2015 e 2021 e foram calculadas para o barramento de 230kV da SE Livramento 3. Tanto no ano inicial quanto no ano final, foram considerados no cálculo dessa razão a soma dos montantes já contratados, conectados ao barramento de 230kV da SE Cerro Chato (180MW), com as perspectivas de evolução da geração eólica na região.

A tabela a seguir mostra as diferenças das Rcc para um caso de curto-circuito mínimo considerando um CS e um CE na subestação Livramento 3. Uma vez que o compensador estático não contribui para os níveis de curto-circuito, os valores indicados na tabela na configuração com CE são idênticos aos níveis de curto-circuito da configuração base (sem CE ou sem CS).

Tabela 5-10 – Valores das Rcc obtidas para um caso de curto circuito mínimo

RCC- Livramento 3					
Ano	Ptotal (MW)	P3Φcc (MVA)		P3Φcc/PTotal (MVA/MW)	
		CE	CS	CE	CS
2015	380	1491	1872	3,92	4,93
2021	1180	2191	2954	1,86	2,50

Conforme pode ser observado nos resultados da Tabela 5-10, os valores da RCC na SE Livramento 3, no ano de 2015, encontram-se acima do mínimo recomendável tanto para o caso com o compensador estático quanto com o compensador síncrono. No entanto, com o aumento da geração eólica local nos anos subsequentes, a presença do CS torna-se importante para garantir a manutenção da RCC acima do valor recomendado.

É importante destacar que para atingir o valor de potência de curto-circuito trifásica mínima necessária para garantir uma RCC de 2,5 foi necessário considerar no ano horizonte do estudo a instalação de um segundo compensador síncrono de -100/+100MVA na subestação Livramento 3.

Portanto, as análises seguintes foram realizadas considerando um compensador síncrono de -100/+100MVA na SE Livramento 3 em 2015 e outro de mesma potência em 2021.

5.4.3 Avaliação dos níveis de curto circuito das subestações da área 1

A avaliação dos níveis de curto-circuito foi realizada para as subestações das áreas de interesse desse estudo nos anos de 2015 e 2021, visando o dimensionamento de novos equipamentos e a verificação de possíveis impactos nas capacidades daqueles já existentes.

Nessas análises foi considerada a configuração final recomendada para o sistema elétrico das duas áreas analisadas, já considerando a influência do CS de Livramento 3, e foram adotadas duas diferentes configurações de despacho das máquinas térmicas da região. A primeira corresponde ao caso de curto circuito mínimo, já descrito anteriormente, e a segunda corresponde à avaliação de curto circuito máximo, onde todas as unidades geradoras estão em operação.

Ressalta-se que nessas análises não foram consideradas as contribuições dos geradores eólicos durante a ocorrência de uma falta.

As tabelas a seguir apresentam os resultados das avaliações realizadas para as subestações da área 1, onde se pode perceber que não foram detectadas violações das capacidades de interrupção dos disjuntores de nenhuma das subestações. Destaca-se que o maior valor de corrente de curto circuito foi verificado no barramento de 230kV da subestação Santo Ângelo 2, onde a corrente de curto-circuito trifásico atinge cerca de 60% da capacidade de interrupção do menor disjuntor dessa subestação.

Tabela 5-11 Condição de curto-circuito máximo da área 1– Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
7765	SANGEL-RS525	525.0	40	7,4	11,4	7,7	11,2	19,2%
8720	GAR-A-INT525	525.0	40	4,7	11,8	3,9	8,9	11,8%
8721	GAR-B-INT525	525.0	40	4,7	11,8	3,9	8,9	11,8%
7922	S.ANGE-RS230	230.0	40	14,1	11,2	14,2	11,4	35,6%
9265	SANGL2-RS230	230.0	25	12,0	10,1	10,5	8,1	48,1%
9188	MISSOE-RS230	230.0	31,5	4,4	6,2	3,0	5,0	13,8%
9272	S.BORJ-RS230	230.0	25	3,3	5,9	2,3	4,6	13,0%
9184	MACAMB-RS230	230.0	25	4,2	6,7	3,2	5,6	16,8%
9264	IJUI-2-RS230	230.0	40	5,9	6,1	4,3	4,1	14,8%
9286	S.MARI-RS230	230.0	25	6,5	6,5	5,2	5,1	26,2%
9177	LIVRA3-RS230	230.0	40	5,0	7,1	5,9	8,2	14,7%
9170	LIVRAM-RS230	230.0	40	4,4	6,5	4,4	6,2	11,0%
9002	ALEGR2-RS230	230.0	25	5,0	7,0	4,8	5,8	20,0%
9010	BAGE2--RS230	230.0	40	4,8	6,6	3,1	4,6	11,9%
7850	COLECC-RS230	230.0	40	5,0	7,1	5,9	8,2	14,7%
9340	UTUR---RS230	230.0	31,5	3,4	6,5	4,5	7,2	14,2%
9330	URUGUA-RS230	230.0	25	3,3	6,5	4,0	6,7	16,1%
9306	SVICEN-RS230	230.0	40	3,5	6,2	2,6	4,2	8,6%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-12 Condição de curto-circuito máximo da área 1– Ano 2021.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
7765	SANGEL-RS525	525.0	40	8,29	10,97	8,34	10,66	20,9%
8720	GAR-A-INT525	525.0	40	5,09	11,55	4,05	8,41	12,7%
8721	GAR-B-INT525	525.0	40	5,09	11,55	4,05	8,42	12,7%
7922	S.ANGE-RS230	230.0	40	17,13	10,62	16,76	10,62	42,8%
9265	SANGL2-RS230	230.0	25	14,66	9,49	12,30	7,52	58,6%
9188	MISSOE-RS230	230.0	31,5	4,61	6,03	3,14	4,88	14,6%
9272	S.BORJ-RS230	230.0	25	3,81	5,87	2,56	4,36	15,2%
9184	MACAMB-RS230	230.0	25	6,13	7,07	4,39	5,60	24,5%
9176	MACAM3-RS230	230.0	40	6,16	7,10	4,36	5,62	15,4%
9264	IJUI-2-RS230	230.0	40	6,25	6,14	4,53	4,07	15,6%
9286	S.MARI-RS230	230.0	25	9,47	6,55	6,96	5,06	37,9%
9177	LIVRA3-RS230	230.0	40	7,83	7,72	9,02	9,00	22,6%
9170	LIVRAM-RS230	230.0	40	5,93	6,49	5,45	5,92	14,8%
9002	ALEGR2-RS230	230.0	25	6,10	6,96	5,45	5,55	24,4%
9010	BAGE2--RS230	230.0	40	9,51	7,38	6,43	4,22	23,8%
7850	COLECC-RS230	230.0	40	7,82	7,73	8,91	8,90	22,3%
9340	UTUR---RS230	230.0	31,5	3,88	6,57	5,07	7,38	16,1%
9330	URUGUA-RS230	230.0	25	3,73	6,50	4,52	6,76	18,1%
9306	SVICEN-RS230	230.0	40	3,84	6,16	2,76	4,10	9,6%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-13 Condição de curto-circuito mínimo da área 1– Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
7765	SANGEL-RS525	525.0	40	6,5	11,9	7,0	11,8	17,5%
8720	GAR-A-INT525	525.0	40	4,3	12,1	3,8	9,3	10,9%
8721	GAR-B-INT525	525.0	40	4,3	12,1	3,8	9,3	10,9%
7922	S.ANGE-RS230	230.0	40	12,6	11,8	13,1	12,0	32,9%
9265	SANGL2-RS230	230.0	25	10,9	10,6	9,9	8,5	43,5%
9188	MISSOE-RS230	230.0	31,5	4,1	6,3	2,9	5,1	13,0%
9272	S.BORJ-RS230	230.0	25	3,1	6,1	2,1	4,6	12,5%
9184	MACAMB-RS230	230.0	25	4,0	6,9	2,8	5,5	15,8%
9264	IJUI-2-RS230	230.0	40	5,5	6,3	4,1	4,1	13,8%
9286	S.MARI-RS230	230.0	25	5,7	6,6	4,8	5,2	22,7%
9177	LIVRA3-RS230	230.0	40	4,7	7,5	5,1	8,9	12,8%
9170	LIVRAM-RS230	230.0	40	4,1	6,8	4,1	6,8	10,3%
9002	ALEGR2-RS230	230.0	25	4,6	7,1	4,0	6,0	18,3%
9010	BAGE2--RS230	230.0	40	4,0	6,7	2,8	4,8	9,9%
7850	COLECC-RS230	230.0	40	4,7	7,5	5,0	8,5	12,4%
9340	UTUR---RS230	230.0	31,5	3,2	6,6	2,2	5,4	10,1%
9330	URUGUA-RS230	230.0	25	3,1	6,6	2,1	5,3	12,3%
9306	SVICEN-RS230	230.0	40	3,2	6,3	2,4	4,3	8,1%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-14 Condição de curto-circuito mínimo da área 1– Ano 2021.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
7765	SANGEL-RS525	525.0	40	7,19	11,73	7,61	11,50	19,0%
8720	GAR-A-INT525	525.0	40	4,66	12,03	3,86	8,68	11,7%
8721	GAR-B-INT525	525.0	40	4,66	12,03	3,86	8,69	11,7%
7922	S.ANGE-RS230	230.0	40	15,02	11,41	15,39	11,45	38,5%
9265	SANGL2-RS230	230.0	25	13,05	10,16	11,50	7,97	52,2%
9188	MISSOE-RS230	230.0	31,5	4,31	6,13	2,99	4,97	13,7%
9272	S.BORJ-RS230	230.0	25	3,67	6,02	2,44	4,47	14,7%
9184	MACAMB-RS230	230.0	25	5,80	7,36	3,98	5,70	23,2%
9176	MACAM3-RS230	230.0	40	5,83	7,40	3,98	5,72	14,6%
9264	IJUI-2-RS230	230.0	40	5,81	6,27	4,29	4,09	14,5%
9286	S.MARI-RS230	230.0	25	8,38	6,85	6,46	5,33	33,5%
9177	LIVRA3-RS230	230.0	40	7,42	8,35	8,31	9,88	20,8%
9170	LIVRAM-RS230	230.0	40	5,64	6,86	5,20	6,33	14,1%
9002	ALEGR2-RS230	230.0	25	5,66	7,15	4,67	5,79	22,6%
9010	BAGE2--RS230	230.0	40	7,50	7,83	5,29	4,58	18,8%
7850	COLECC-RS230	230.0	40	7,40	8,37	7,95	9,21	19,9%
9340	UTUR---RS230	230.0	31,5	3,72	6,73	2,46	5,34	11,8%
9330	URUGUA-RS230	230.0	25	3,58	6,65	2,37	5,27	14,3%
9306	SVICEN-RS230	230.0	40	3,65	6,30	2,64	4,21	9,1%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Também foi realizada uma avaliação comparativa entre os valores de curto-circuito do caso base do Plano Decenal 2021 e do caso contendo todo o conjunto de obras recomendado para o ano inicial de análise. Essa avaliação objetivou constatar o impacto isolado das alternativas propostas nos níveis de curto circuito das subestações da área 1.

As tabelas a seguir apresentam os resultados dessa comparação, onde se nota um aumento significativo nos níveis de curto circuito monofásico e trifásico dos barramentos de 230kV das subestações Livramento 2 e Coletora Cerro Chato. Em ambos os casos os níveis de curto-circuito apresentaram variações superiores a 100% sem, no entanto, ultrapassar as capacidades dos disjuntores instalados.

Tabela 5-15 Comparação dos níveis de curto-circuito das subestações da área 1 – Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE MENOR DISJUNTOR (A)	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	Caso NOVO Curto Circuito Trifásico (KA)	Caso NOVO Curto Circuito Monofásico (KA)	Variação caso NOVO/caso antigo CC trifásico (kA/kA)	Variação caso NOVO/caso antigo CC monofásico (kA/kA)
7765	SANGEL-RS525	525	40	7,3	11,4	7,6	11,2	7,4	7,7	0,8%	0,7%
8720	GAR-A-INT525	525	40	4,7	11,8	3,9	8,9	4,7	3,9	0,6%	0,3%
8721	GAR-B-INT525	525	40	4,7	11,8	3,9	8,9	4,7	3,9	0,6%	0,3%
7922	S.ANGE-RS230	230	40	14,0	11,3	14,1	11,5	14,1	14,2	1,1%	0,8%
9265	SANGL2-RS230	230	25	11,9	10,2	10,5	8,1	12,0	10,5	0,9%	0,6%
9188	MISSOE-RS230	230	31,5	4,3	6,2	3,0	5,0	4,4	3,0	1,9%	0,7%
9272	S.BORJ-RS230	230	25	3,1	6,0	2,2	4,6	3,3	2,3	5,8%	3,2%
9184	MACAMB-RS230	230	25	3,7	6,7	3,0	5,7	4,2	3,2	12,3%	7,1%
9264	IJUI-2-RS230	230	40	5,9	6,2	4,3	4,1	5,9	4,3	0,3%	0,0%
9286	S.MARI-RS230	230	25	5,6	6,3	4,5	5,0	6,5	5,2	16,6%	14,1%
9170	LIVRAM-RS230	230	40	2,4	5,6	2,7	5,8	4,4	4,4	85,7%	60,6%
9002	ALEGR2-RS230	230	25	3,8	6,7	3,8	5,7	5,0	4,8	30,9%	26,2%
9010	BAGE2--RS230	230	40	4,3	6,7	3,0	4,7	4,8	3,1	10,0%	4,7%
7850	COLECC-RS230	230	40	1,9	5,5	2,5	6,2	5,0	5,9	157,0%	138,1%
9340	UTUR---RS230	230	31,5	2,9	6,5	3,9	7,1	3,4	4,5	17,1%	15,2%
9330	URUGUA-RS230	230	25	2,8	6,4	3,5	6,7	3,3	4,0	16,9%	13,8%
9306	SVICEN-RS230	230	40	3,3	6,1	2,5	4,2	3,5	2,6	5,2%	4,5%

valor estimado

5.4.4 Avaliação dos níveis de curto circuito das subestações da área 2

A avaliação dos níveis de curto-circuito das subestações da área 2 foi efetuada de forma análoga ao realizado na área 1, onde foram computados os valores de curto circuito monofásico e trifásico para as condições de despacho máximo e mínimo das usinas da região sul.

As tabelas a seguir apresentam os resultados das avaliações realizadas para as subestações da área 2, onde se pode perceber ocorrem violações das capacidades de interrupção dos disjuntores das subestações Porto Alegre 4, Cidade Industrial e Siderópolis. É importante destacar que essas violações já são verificadas nos casos base do Plano Decenal 2021 desde o primeiro ano de análise

e que o impacto da alternativa não é relevante para ocorrência dessas superações (vide Tabela 5-20), que ocorrerão independentemente dos reforços propostos na alternativa.

Tabela 5-16 Condição de curto-circuito máximo da área 2– Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
8772	SVP----RS525	525.0	50	4,4	16,3	3,9	10,4	8,7%
8771	MML----RS525	525.0	50	5,0	16,1	4,9	15,0	9,9%
47121	PVN----RS525	525.0	50	7,0	13,5	6,3	8,9	14,0%
9121	GUAIBA-RS525	525.0	50	14,3	14,0	13,1	8,3	28,6%
7753	CANDIO-RS525	525.0	40	3,7	14,0	3,4	9,7	9,2%
7752	N.S.RI-RS525	525.0	50	16,5	14,3	16,5	9,9	33,1%
7750	GRAVAT-RS525	525.0	40	15,4	14,3	17,0	12,5	42,5%
9179	VIAMAO-RS525	525.0	50	9,5	12,5	7,0	6,5	18,9%
7759	SIDERO-SC525	525.0	50	8,8	14,1	7,1	8,3	17,7%
7736	CNOVOS-SC525	525.0	40	25,8	17,1	23,3	10,4	64,4%
7722	ITA----SC525	525.0	40	23,0	17,2	23,0	11,1	57,6%
9351	PALMAR-RS230	230.0	40	15,7	12,9	12,3	7,7	39,3%
9350	VIAMAO-RS230	230.0	40	19,4	7,6	15,8	5,8	48,6%
51001	RESTIN-RS230	230.0	40	12,8	6,3	9,4	5,3	32,0%
9213	PAL13--RS230	230.0	40	14,7	6,7	12,4	6,4	36,8%
9206	PAL6---RS230	230.0	22	21,9	8,0	20,6	6,8	99,4%
9204	PAL4---RS230	230.0	23,6	25,7	7,9	26,0	6,8	110,0%
9120	GUAIBA-RS230	230.0	40	22,1	13,1	20,4	9,6	55,2%
9097	ELDORA-RS230	230.0	40	14,3	7,1	10,6	5,3	35,8%
9020	C.INDU-RS230	230.0	23,6	32,2	11,1	33,5	8,6	141,8%
51457	CAM3---RS230	230.0	40	7,6	6,8	4,7	4,8	19,1%
7921	N.S.RI-RS230	230.0	40	33,6	12,5	34,6	9,6	86,4%
9245	POLOPE-RS230	230.0	25	24,6	8,8	18,7	5,5	98,3%
47120	PVN----RS230	230.0	40	13,3	13,9	12,5	9,8	33,3%
9261	QUINTA-RS230	230.0	40	11,5	11,2	11,6	10,7	29,1%
9233	PMEDIC-RS230	230.0	26,3	13,4	16,4	15,5	18,5	58,8%
9030	CAMAQU-RS230	230.0	40	3,7	5,5	2,5	4,2	9,2%
9040	CANDIO-RS230	230.0	40	10,2	11,5	9,3	8,1	25,4%
9098	ENERF--RS230	230.0	NI	8,8	5,8	9,2	6,9	NI
9196	OSORIO3RS230	230.0	40	10,4	5,9	10,2	6,5	26,1%
9110	GRAVT2-RS230	230.0	40	33,2	12,3	38,0	11,3	94,9%
51004	PAL12--RS230	230.0	40	24,4	8,0	22,8	6,5	61,0%
7924	GRAVT3-RS230	230.0	50	21,5	7,8	17,4	6,1	43,0%
9095	FIBRAP-RS230	230.0	NI	8,7	5,8	6,7	4,9	NI
9192	OSORIO-RS230	230.0	25	10,9	6,0	10,4	6,4	43,7%
7923	ATLANT-RS230	230.0	50	6,1	5,4	4,3	5,6	12,1%
9230	PELOTA-RS230	230.0	40	7,2	7,4	5,1	5,3	17,9%
7824	SIDERO-SC230	230.0	9,6	17,4	12,9	15,4	8,1	181,6%
7743	FORQUI-SC230	230.0	40	7,7	6,5	5,6	4,3	19,2%
7783	LGRAN2-RS230	230.0	40	5,6	6,4	4,9	5,9	13,9%
7781	LGRAND-RS230	230.0	40	5,9	6,5	5,4	6,6	14,6%
9065	CAXIA5-RS230	230.0	40	14,6	7,1	12,5	6,1	36,5%
7751	CAXIAS-RS525	525.0	40	13,9	13,0	14,2	11,0	35,5%
7719	MACHAD-SC525	525.0	40	21,8	17,8	20,0	12,4	54,5%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-17 Condição de curto-circuito máximo da área 2– Ano 2021.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
8772	SVP----RS525	525.0	50	6,27	21,26	5,22	9,89	12,5%
8771	MML----RS525	525.0	50	7,57	22,20	7,40	16,98	15,1%
47121	PVN----RS525	525.0	50	14,15	21,40	15,48	19,87	31,0%
9121	GUAIBA-RS525	525.0	50	21,95	17,11	19,09	8,46	43,9%
9753	CACHOE-RS525	525.0	50	12,94	20,11	12,26	15,12	25,9%
7753	CANDIO-RS525	525.0	40	10,86	20,14	11,16	16,21	27,9%
7752	N.S.RI-RS525	525.0	50	22,98	16,18	21,06	9,45	46,0%
7750	GRAVAT-RS525	525.0	40	20,82	15,62	21,26	12,17	53,2%
9179	VIAMAO-RS525	525.0	50	13,34	13,36	9,00	6,12	26,7%
7759	SIDERO-SC525	525.0	50	13,80	14,20	10,50	7,56	27,6%
7736	CNOVOS-SC525	525.0	40	28,44	17,09	24,91	10,12	71,1%
7722	ITA----SC525	525.0	40	26,41	16,68	25,48	10,07	66,0%
9351	PALMAR-RS230	230.0	40	19,39	14,43	14,63	7,85	48,5%
9350	VIAMAO-RS230	230.0	40	22,72	7,24	17,27	5,59	56,8%
51001	RESTIN-RS230	230.0	40	14,10	6,05	9,88	5,09	35,3%
9213	PAL13--RS230	230.0	40	16,39	6,39	13,13	6,24	41,0%
9206	PAL6---RS230	230.0	22	25,78	7,70	22,87	6,47	117,2%
9204	PAL4---RS230	230.0	23,6	31,10	7,52	29,51	6,45	131,8%
9120	GUAIBA-RS230	230.0	40	30,88	12,95	27,11	9,54	77,2%
9097	ELDORA-RS230	230.0	40	16,54	6,70	11,57	5,07	41,4%
9020	C.INDU-RS230	230.0	23,6	40,46	11,07	39,30	8,12	171,4%
51457	CAM3---RS230	230.0	40	8,30	6,64	4,93	4,68	20,8%
7921	N.S.RI-RS230	230.0	40	44,02	13,27	42,51	9,36	110,1%
9245	POLOPE-RS230	230.0	25	29,09	8,35	20,45	5,24	116,4%
47120	PVN----RS230	230.0	40	20,46	21,37	21,75	20,53	54,4%
9261	QUINTA-RS230	230.0	40	16,47	13,42	16,79	12,23	42,0%
9233	PMEDIC-RS230	230.0	26,3	23,86	17,94	25,72	17,60	97,8%
9030	CAMAQU-RS230	230.0	40	3,83	5,33	2,59	4,08	9,6%
9040	CANDIO-RS230	230.0	40	23,97	18,57	24,45	14,77	0,61125
9098	ENERF--RS230	230.0	NI	9,19	5,60	9,53	6,83	NI
9196	OSORIO3RS230	230.0	40	11,03	5,75	10,56	6,36	27,6%
9110	GRAVT2-RS230	230.0	40	42,51	12,81	45,84	11,09	114,6%
51004	PAL12--RS230	230.0	40	29,19	7,62	25,50	6,18	73,0%
7924	GRAVT3-RS230	230.0	50	24,98	7,43	18,81	5,84	0,4996
9095	FIBRAP-RS230	230.0	NI	9,13	5,64	6,85	4,84	NI
9192	OSORIO-RS230	230.0	25	11,59	5,80	10,77	6,23	46,4%
7923	ATLANT-RS230	230.0	50	6,26	5,31	4,37	5,56	12,5%
9230	PELOTA-RS230	230.0	40	9,44	7,31	6,29	5,01	23,6%
7824	SIDERO-SC230	230.0	9,6	22,38	14,78	19,67	8,53	233,1%
7743	FORQUI-SC230	230.0	40	9,47	6,62	7,06	4,52	23,7%
7783	LGRAN2-RS230	230.0	40	7,34	6,32	6,21	5,57	18,4%
7781	LGRAND-RS230	230.0	40	7,46	6,41	6,58	6,20	18,7%
9065	CAXIAS-RS230	230.0	40	15,62	6,81	12,98	5,90	39,1%
7751	CAXIAS-RS525	525.0	40	15,82	12,59	15,52	10,57	39,6%
7719	MACHAD-SC525	525.0	40	23,38	17,51	20,89	12,07	58,5%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-18 Condição de curto-circuito mínimo da área 2– Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
8772	SVP----RS525	525.0	50	4,0	16,5	3,6	10,6	8,0%
8771	MML----RS525	525.0	50	4,5	16,4	4,5	15,0	9,0%
47121	PVN----RS525	525.0	50	6,0	13,9	5,5	9,1	12,0%
9121	GUAIBA-RS525	525.0	50	11,1	14,7	10,9	8,6	22,3%
7753	CANDIO-RS525	525.0	40	2,5	10,4	2,4	9,3	6,2%
7752	N.S.RI-RS525	525.0	50	12,5	15,0	13,3	10,7	26,7%
7750	GRAVAT-RS525	525.0	40	11,8	14,7	13,6	13,2	34,1%
9179	VIAMAO-RS525	525.0	50	7,9	13,1	6,2	6,5	15,9%
7759	SIDERO-SC525	525.0	50	7,7	14,6	6,2	7,9	15,5%
7736	CNOVOS-SC525	525.0	40	18,0	16,7	17,9	11,3	45,0%
7722	ITA----SC525	525.0	40	15,9	16,3	15,3	10,5	39,7%
9351	PALMAR-RS230	230.0	40	13,8	13,3	11,2	7,6	34,5%
9350	VIAMAO-RS230	230.0	40	16,5	8,2	14,3	6,2	41,1%
51001	RESTIN-RS230	230.0	40	11,4	6,7	8,8	5,4	28,6%
9213	PAL13--RS230	230.0	40	12,9	7,2	11,2	6,6	32,3%
9206	PAL6---RS230	230.0	22	18,2	8,8	18,1	7,3	82,5%
9204	PAL4---RS230	230.0	23,6	20,7	8,8	22,2	7,5	93,9%
9120	GUAIBA-RS230	230.0	40	18,4	13,9	17,8	9,8	46,0%
9097	ELDORA-RS230	230.0	40	12,7	7,6	9,9	5,5	31,7%
9020	C.INDU-RS230	230.0	23,6	24,6	11,7	26,7	9,0	113,1%
51457	CAM3---RS230	230.0	40	7,0	7,2	4,5	4,9	17,6%
7921	N.S.RI-RS230	230.0	40	25,8	13,5	28,3	10,5	70,7%
9245	POLOPE-RS230	230.0	25	20,2	9,7	16,8	6,0	80,8%
47120	PVN----RS230	230.0	40	11,3	14,5	10,8	10,1	28,3%
9261	QUINTA-RS230	230.0	40	9,7	11,4	9,4	9,6	24,2%
9233	PMEDIC-RS230	230.0	26,3	7,5	10,2	8,1	11,3	30,8%
9030	CAMAQU-RS230	230.0	40	3,5	5,7	2,4	4,3	8,7%
9040	CANDIO-RS230	230.0	40	6,4	9,2	6,1	8,2	15,9%
9098	ENERF--RS230	230.0	NI	7,8	5,8	5,3	5,0	NI
9196	OSORIO3RS230	230.0	40	9,0	5,9	6,3	5,2	22,6%
9110	GRAVT2-RS230	230.0	40	25,2	12,8	30,0	12,0	75,0%
51004	PAL12--RS230	230.0	40	19,9	8,8	19,8	7,1	49,7%
7924	GRAVT3-RS230	230.0	50	17,8	8,4	15,2	6,5	35,5%
9095	FIBRAP-RS230	230.0	NI	7,9	6,0	6,0	5,0	NI
9192	OSORIO-RS230	230.0	25	9,3	5,9	6,8	5,4	37,3%
7923	ATLANT-RS230	230.0	50	5,6	5,5	3,9	5,7	11,2%
9230	PELOTA-RS230	230.0	40	6,3	7,6	4,7	5,5	15,7%
7824	SIDERO-SC230	230.0	9,6	15,4	13,7	13,7	8,0	160,1%
7743	FORQUI-SC230	230.0	40	7,3	6,8	5,4	4,4	18,3%
7783	LGRAN2-RS230	230.0	40	5,4	6,5	4,8	6,0	13,5%
7781	LGRAND-RS230	230.0	40	5,7	6,7	5,3	6,7	14,2%
9065	CAXIAS-RS230	230.0	40	13,0	7,6	11,6	6,4	32,4%
7751	CAXIAS-RS525	525.0	40	11,0	13,8	12,1	11,8	30,1%
7719	MACHAD-SC525	525.0	40	15,3	16,8	14,8	11,9	38,3%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Tabela 5-19 Condição de curto-circuito mínimo da área 2– Ano 2021.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE DO MENOR DISJUNTOR [A]	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R	NÍVEL DE CC/CAPACIDADE
8772	SVP----RS525	525.0	50	4,79	17,94	4,30	10,54	9,6%
8771	MML----RS525	525.0	50	5,51	17,99	5,69	16,95	11,4%
47121	PVN----RS525	525.0	50	7,70	14,69	7,07	9,16	15,4%
9121	GUAIBA-RS525	525.0	50	13,17	15,84	12,73	8,92	26,3%
9753	CACHOE-RS525	525.0	50	7,33	14,42	5,48	6,73	14,7%
7753	CANDIO-RS525	525.0	40	6,02	13,73	5,31	9,72	15,1%
7752	N.S.RI-RS525	525.0	50	14,44	15,94	15,01	10,63	30,0%
7750	GRAVAT-RS525	525.0	40	13,71	15,59	15,47	13,23	38,7%
9179	VIAMAO-RS525	525.0	50	10,17	13,96	7,66	6,40	20,3%
7759	SIDERO-SC525	525.0	50	11,55	15,13	9,20	7,57	23,1%
7736	CNOVOS-SC525	525.0	40	19,51	17,13	19,04	11,17	48,8%
7722	ITA----SC525	525.0	40	17,33	16,80	16,40	9,90	43,3%
9351	PALMAR-RS230	230.0	40	16,14	14,77	13,01	7,96	40,4%
9350	VIAMAO-RS230	230.0	40	18,17	8,10	15,21	6,07	45,4%
51001	RESTIN-RS230	230.0	40	12,21	6,60	9,14	5,35	30,5%
9213	PAL13--RS230	230.0	40	13,87	7,03	11,72	6,48	34,7%
9206	PAL6---RS230	230.0	22	20,02	8,66	19,35	7,11	91,0%
9204	PAL4---RS230	230.0	23,6	23,02	8,65	23,93	7,30	101,4%
9120	GUAIBA-RS230	230.0	40	22,27	13,07	21,12	9,52	55,7%
9097	ELDORA-RS230	230.0	40	13,80	7,34	10,45	5,36	34,5%
9020	C.INDU-RS230	230.0	23,6	27,62	11,89	29,20	8,80	123,7%
51457	CAM3---RS230	230.0	40	7,34	7,03	4,61	4,84	18,4%
7921	N.S.RI-RS230	230.0	40	29,49	13,95	31,56	10,40	78,9%
9245	POLOPE-RS230	230.0	25	22,16	9,54	17,67	5,81	88,6%
47120	PVN----RS230	230.0	40	13,51	15,52	13,17	10,72	33,8%
9261	QUINTA-RS230	230.0	40	11,53	12,03	11,35	10,20	28,8%
9233	PMEDIC-RS230	230.0	26,3	13,25	12,73	12,83	11,68	50,4%
9030	CAMAQU-RS230	230.0	40	3,61	5,51	2,49	4,19	9,0%
9040	CANDIO-RS230	230.0	40	13,50	13,27	12,23	9,61	33,8%
9098	ENERF--RS230	230.0	NI	8,03	5,69	5,33	4,91	NI
9196	OSORIO3RS230	230.0	40	9,40	5,83	6,37	5,13	23,5%
9110	GRAVT2-RS230	230.0	40	28,67	13,28	33,40	12,08	83,5%
51004	PAL12--RS230	230.0	40	21,96	8,67	21,23	6,91	54,9%
7924	GRAVT3-RS230	230.0	50	19,41	8,26	15,97	6,36	38,8%
9095	FIBRAP-RS230	230.0	NI	8,18	5,91	6,13	4,96	NI
9192	OSORIO-RS230	230.0	25	9,73	5,82	6,90	5,31	38,9%
7923	ATLANT-RS230	230.0	50	5,73	5,43	3,91	5,70	11,5%
9230	PELOTA-RS230	230.0	40	7,77	7,79	5,49	5,26	19,4%
7824	SIDERO-SC230	230.0	9,6	19,51	15,73	17,69	8,65	203,2%
7743	FORQUI-SC230	230.0	40	8,96	6,94	6,84	4,63	22,4%
7783	LGRAN2-RS230	230.0	40	7,06	6,57	6,06	5,71	17,7%
7781	LGRAND-RS230	230.0	40	7,17	6,68	6,42	6,35	17,9%
9065	CAXIAS-RS230	230.0	40	13,67	7,40	12,00	6,26	34,2%
7751	CAXIAS-RS525	525.0	40	11,96	13,77	12,77	11,62	31,9%
7719	MACHAD-SC525	525.0	40	16,30	17,01	15,47	11,72	40,8%

	valor estimado
	relação > 90%
	relação > 100%
NI	valor não informado

Foi realizada ainda uma avaliação comparativa entre os valores de curto-circuito do caso base do Plano Decenal 2021 e do caso contendo todo o conjunto de obras recomendado para o ano inicial de análise.

As tabelas a seguir apresentam os resultados dessa comparação, onde se nota um aumento significativo nos níveis de curto circuito monofásico e trifásico dos barramentos de 230kV das subestações Guaíba 2 e Siderópolis. No caso da SE Guaíba 2, a conexão com a futura SE Guaíba 3 provoca um aumento significativo nos níveis de curto-circuito dessa subestação sem, no entanto, ultrapassar a capacidade dos disjuntores instalados.

Para a SE Siderópolis, a superação da capacidade de interrupção dos disjuntores foi verificada no Estudo de Atendimento às regiões sul e extremo sul de Santa Catarina e, portanto, será alvo de recomendações daquele trabalho.

Tabela 5-20 Comparação dos níveis de curto-circuito das subestações da área 1 – Ano 2015.

Nº SUBESTAÇÃO	NOME BARRA	TENSÃO [kV]	CAPACIDADE MENOR DISJUNTOR	Curto Circuito Trifásico (KA)	Relação X/R X/R	Curto Circuito Monofásico (KA)	Relação X/R X/R	Caso NOVO Curto Circuito Trifásico (KA)	Caso NOVO Curto Circuito Monofásico (KA)	Variação caso NOVO/caso antigo CC trifásico (kA/kA)	Variação caso NOVO/caso antigo CC monofásico (kA/kA)
			[A]								
8772	SVP----RS525	525	50	2,8	19,6	2,5	10,6	4,4	3,9	55,5%	54,2%
8771	MML----RS525	525	50	3,3	20,0	3,5	19,5	5,0	4,9	49,5%	40,9%
47121	PVN----RS525	525	50	4,9	16,0	4,4	9,8	7,0	6,3	41,7%	42,2%
7753	CANDIO-RS525	525	40	3,6	14,7	3,4	10,0	3,7	3,4	2,2%	1,5%
7752	N.S.RI-RS525	525	50	16,0	14,3	15,4	9,6	16,5	16,5	3,6%	6,8%
7750	GRAVAT-RS525	525	40	14,7	14,2	16,1	12,6	15,4	17,0	4,8%	5,3%
7736	CNOVOS-SC525	525	40	24,4	16,9	22,0	10,5	25,8	23,3	5,5%	5,8%
7722	ITA----SC525	525	40	22,8	17,2	22,8	11,2	23,0	23,0	1,3%	0,9%
9350	VIAMAO-RS230	230	40	17,3	7,1	14,2	5,7	19,4	15,8	12,1%	11,5%
51001	RESTIN-RS230	230	40	12,2	6,2	9,1	5,3	12,8	9,4	5,3%	3,9%
9213	PAL13--RS230	230	40	14,1	6,6	12,0	6,4	14,7	12,4	4,5%	3,3%
9206	PAL6---RS230	230	22	20,8	7,9	19,8	6,8	21,9	20,6	5,3%	4,4%
9204	PAL4---RS230	230	23,6	24,9	7,9	25,2	6,9	25,7	26,0	3,2%	2,9%
9120	GUAIBA-RS230	230	40	11,9	6,3	8,0	4,6	22,1	20,4	85,4%	154,4%
9097	ELDORA-RS230	230	40	11,5	6,2	7,8	4,6	14,3	10,6	24,8%	36,2%
9020	C.INDU-RS230	230	23,6	31,4	11,1	32,6	8,6	32,2	33,5	2,7%	2,5%
51457	CAM3---RS230	230	40	7,3	6,9	4,5	4,8	7,6	4,7	5,0%	4,2%
7921	N.S.RI-RS230	230	40	33,0	12,5	33,4	9,3	33,6	34,6	1,5%	3,4%
9245	POLOPE-RS230	230	25	24,3	8,8	18,5	5,5	24,6	18,7	1,1%	1,1%
47120	PVN----RS230	230	40	9,9	13,3	9,3	9,7	13,3	12,5	35,0%	33,8%
9261	QUINTA-RS230	230	40	9,2	11,4	9,7	11,2	11,5	11,6	25,0%	20,2%
9233	PMEDIC-RS230	230	26,3	12,9	17,8	15,0	19,8	13,4	15,5	4,0%	3,1%
9030	CAMAQU-RS230	230	40	3,4	5,4	2,3	4,1	3,7	2,5	7,3%	8,1%
9040	CANDIO-RS230	230	40	9,9	12,2	9,2	8,4	10,2	9,3	3,0%	1,9%
9098	ENERF--RS230	230	NI	6,2	5,5	7,1	6,6	8,8	9,2	40,6%	30,3%
9110	GRAVT2-RS230	230	40	32,3	12,2	36,8	11,2	33,2	38,0	3,0%	3,3%
51004	PAL12--RS230	230	40	23,8	8,0	22,3	6,5	24,4	22,8	2,7%	2,2%
7924	GRAVT3-RS230	230	50	21,2	7,8	17,2	6,1	21,5	17,4	1,7%	1,2%
9095	FIBRAP-RS230	230	NI	8,2	5,7	6,5	4,9	8,7	6,7	5,7%	3,1%
9192	OSORIO-RS230	230	25	7,8	5,7	8,1	6,2	10,9	10,4	39,6%	27,4%
7923	ATLANT-RS230	230	50	5,4	5,4	4,0	5,6	6,1	4,3	12,7%	6,4%
9230	PELOTA-RS230	230	40	6,6	7,8	4,9	5,5	7,2	5,1	8,3%	4,7%
7824	SIDERO-SC230	230	9,6	7,9	7,5	7,9	6,5	17,4	15,4	120,9%	93,8%
7743	FORQUI-SC230	230	40	5,5	6,3	4,4	4,5	7,7	5,6	40,6%	28,2%
7781	LGRAND-RS230	230	40	5,7	6,5	5,3	6,6	5,9	5,4	2,8%	1,5%
9065	CAXIAS-RS230	230	40	14,5	7,2	12,4	6,1	14,6	12,5	0,5%	0,2%
7751	CAXIAS-RS525	525	40	13,6	13,0	14,0	11,0	13,9	14,2	1,7%	1,2%
7719	MACHAD-SC525	525	40	21,1	17,7	19,5	12,6	21,8	20,0	3,1%	2,4%

valor estimado

5.5 Análise de Sobretensões à Frequência Industrial

O objetivo dessas análises é verificar a possibilidade de ocorrência de valores proibitivos nos níveis de tensão dos barramentos de subestações e dos terminais de novas linhas de transmissão de modo a evitar que sobretensões temporárias ou sustentadas venham a comprometer a integridade dos equipamentos conectados ao sistema.

Essas sobretensões, decorrentes de manobras programadas e/ou intempestivas, devem atender aos limites estabelecidos na Tabela 3-7, que impõe os limites superiores aos níveis de tensão dos barramentos de subestações, e na Tabela 3-8, que determina os níveis de tensão admissíveis na extremidade de linhas de transmissão a serem energizadas.

As análises realizadas contemplaram os estudos de energização de linha e rejeição de carga para várias configurações de reatores das linhas de transmissão. No primeiro estudo foi avaliado o valor nominal dos reatores e, no segundo, foi analisado se os reatores poderiam ser manobráveis.

5.5.1 Energização de Linha

A definição dos reatores de linha e de barra do sistema de transmissão foi realizada de acordo com os critérios descritos no Capítulo 3 e consideraram, ainda, os seguintes critérios:

- Em todas as simulações de energização de linha foi adotado o patamar de carga leve com o intercâmbio Norte Importador. Foi adotado o cenário de geração com despacho nulo das usinas eólicas, indisponibilidade das unidades da UTE P. Médici B, Seival, CTSUL e Rio Grande, e despacho mínimo nas unidades de P.Médici A e Candiota. Esse cenário se configura como o mais crítico para a realização de uma manobra de energização, pois apresenta fluxos reduzidos nas linhas de transmissão e um perfil mais elevado de tensão no sistema;

- O ajuste dos casos de fluxo de potência foi realizado de tal forma que a tensão no terminal onde é realizada a energização é mantida próxima ao maior valor possível em regime permanente sem violar os limites admissíveis de tensão para as demais barras do sistema;
- Foram consideradas as indisponibilidades de reatores manobráveis nas subestações envolvidas na manobra de energização.

➤ Energização da LT 525kV GUAÍBA 3 – CAPIVARI DO SUL (2015)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. Para permitir a energização dessa linha de transmissão por ambos os terminais, sem que haja violação de nenhum dos critérios estabelecidos, a configuração final adotada determinou a necessidade de inclusão de um reator de linha de 100Mvar no terminal de Capivari do Sul.

Para a obtenção dos resultados mostrados na Figura 5-8 e na Figura 5-9 é necessário que os reatores de barra de 100Mvar das subestações Guaíba 3 e Capivari do Sul, assim como o reator de barra de 150Mvar da SE Gravataí, estejam em operação para evitar sobretensões na malha de 525kV. Nessas simulações foi considerada a indisponibilidade do reator manobrável de 150Mvar da LT 525 kV Campos Novos – Nova Santa Rita.

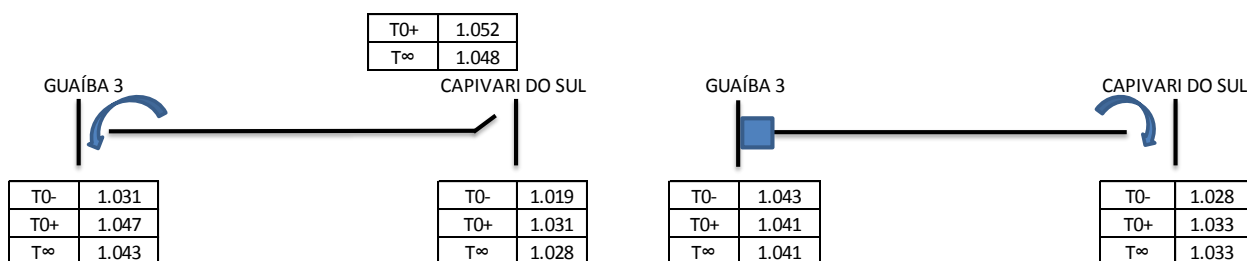


Figura 5-8 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Capivari do Sul pelo terminal de Guaíba 3.

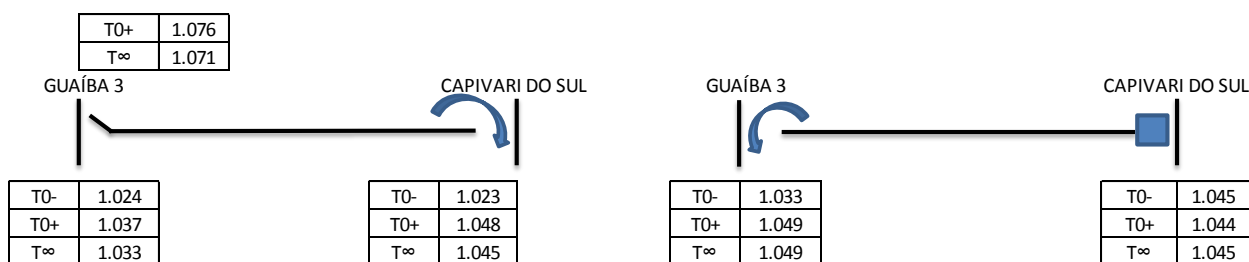


Figura 5-9 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Capivari do Sul pelo terminal de Capivari do Sul.

➤ Energização da LT 525kV GUAÍBA 3 – GRAVATAÍ (2015)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. Para permitir a energização dessa linha de transmissão por ambos os terminais, sem que haja violação de nenhum dos critérios estabelecidos, a configuração final adotada não determinou a necessidade de inclusão de reatores de linha.

Para a obtenção dos resultados mostrados na Figura 5-10 e na Figura 5-11 é necessário que os reatores de barra de 100Mvar das subestações Guaíba 3 e Capivari do Sul, assim como o reator de barra de 150Mvar da SE Gravataí, estejam em operação para evitar sobretensões na malha de 525kV. Nessas simulações foi considerada a indisponibilidade do reator manobrável de 150Mvar da LT 525 kV Campos Novos – Nova Santa Rita.

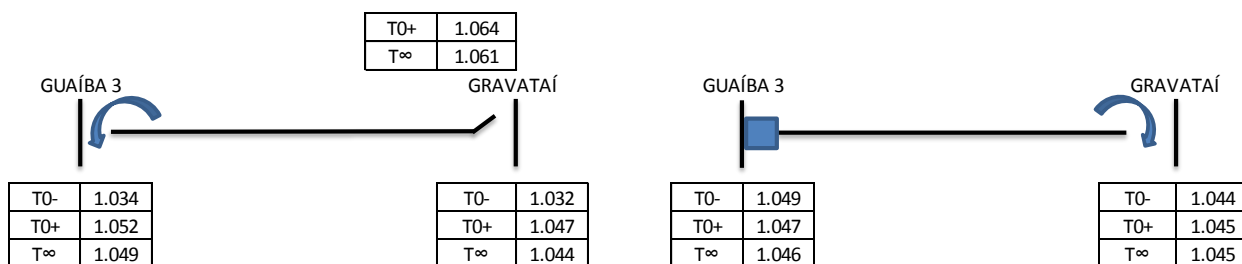


Figura 5-10 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Gravataí pelo terminal de Guaíba 3.

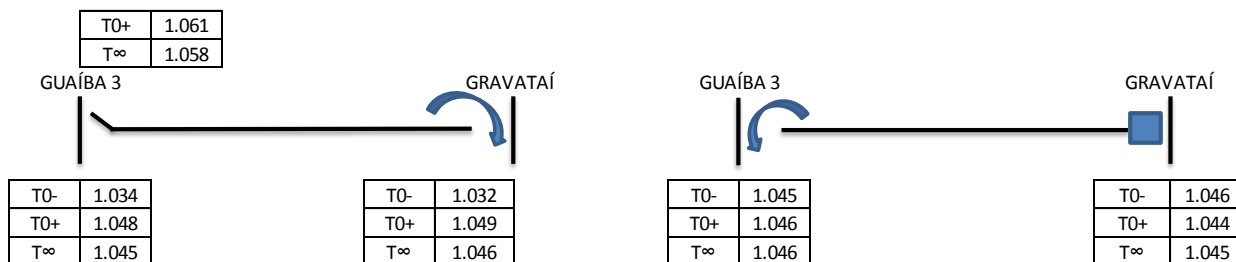


Figura 5-11 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Gravataí pelo terminal de Gravataí.

➤ Energização da LT 230kV LIVRAMENTO 3 – SANTA MARIA 3 (2015)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. A Figura 5-12e a Figura 5-13 mostram os resultados obtidos com a configuração final recomendada, que inclui reatores de 27Mvar em ambos os terminas dessa linha de transmissão.

É importante destacar que nessas simulações considerou-se a indisponibilidade do compensador síncrono da subestação Livramento 3 e que sob essas condições, é necessário que os reatores de barra das subestações Livramento 3 (2 x 30Mvar) e Livramento 2 (1 x 30Mvar) estejam em operação para evitar violação nos limites de tensão quando a manobra de energização é realizada pelo terminal de Livramento 3.

A manobra de energização pelo terminal de Santa Maria 3 também requer a utilização de reatores de linha para evitar sobretensões sustentadas no barramento de 230kV dessa subestação e no terminal aberto da linha de transmissão.

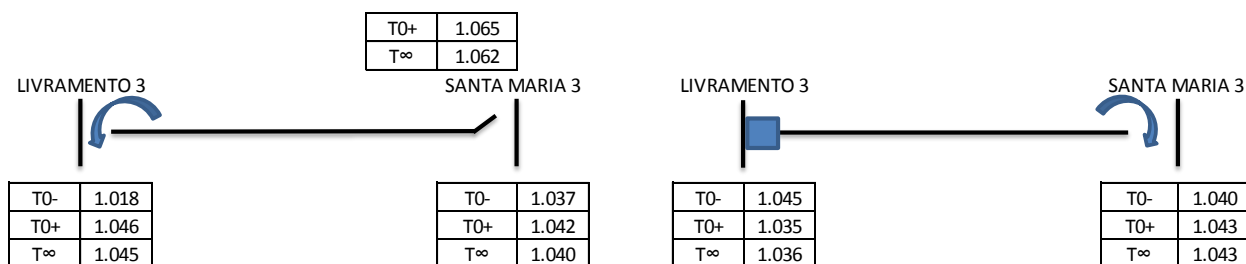


Figura 5-12 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 pelo terminal de Livramento 3.

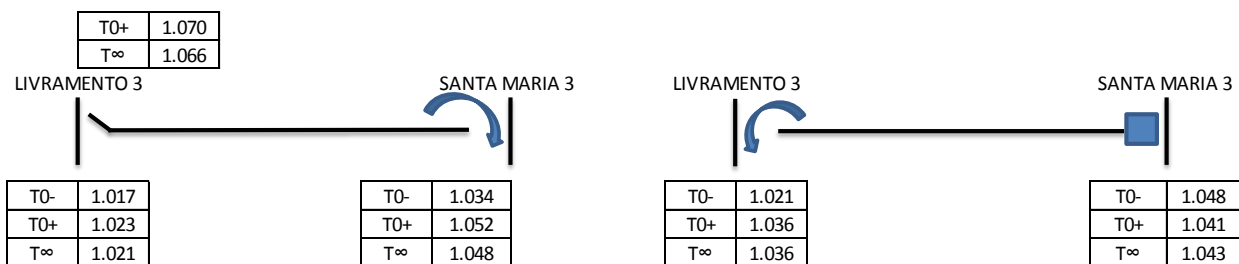


Figura 5-13 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 pelo terminal de Santa Maria 3.

➤ Energização da LT 230kV LIVRAMENTO 3 – MAÇAMBARÁ 3 (2018)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. A Figura 5-14 e a Figura 5-15 mostram os resultados obtidos com a configuração final recomendada, que inclui reatores de 15Mvar em ambos os terminais dessa linha de transmissão.

É importante destacar que nessas simulações considerou-se a indisponibilidade do compensador síncrono da subestação Livramento 3 e que sob essas condições, é necessário que os reatores de barra das subestações Livramento 3 (2 x 30Mvar) e Livramento 2 (1 x 30Mvar) estejam em operação para evitar violação nos limites de tensão quando a manobra de energização é realizada pelo terminal de Livramento 3.

A manobra de energização pelo terminal de Maçambará 3 também requer a utilização de reatores de linha para evitar sobretensões sustentadas no barramento de 230kV dessa subestação e no terminal aberto da linha de transmissão.

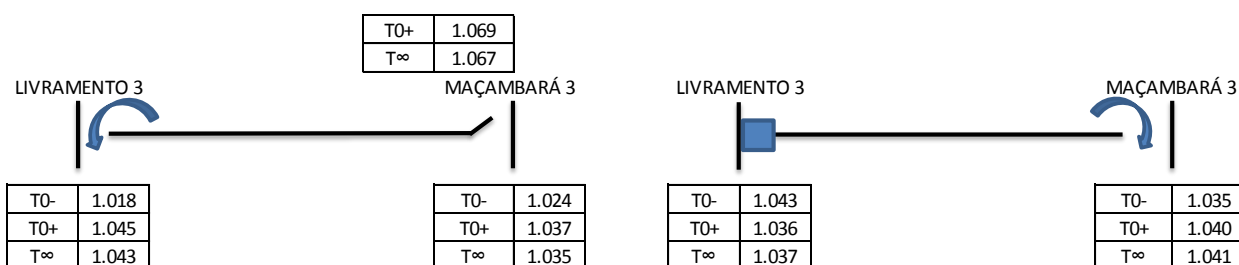


Figura 5-14 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 pelo terminal de Livramento 3.

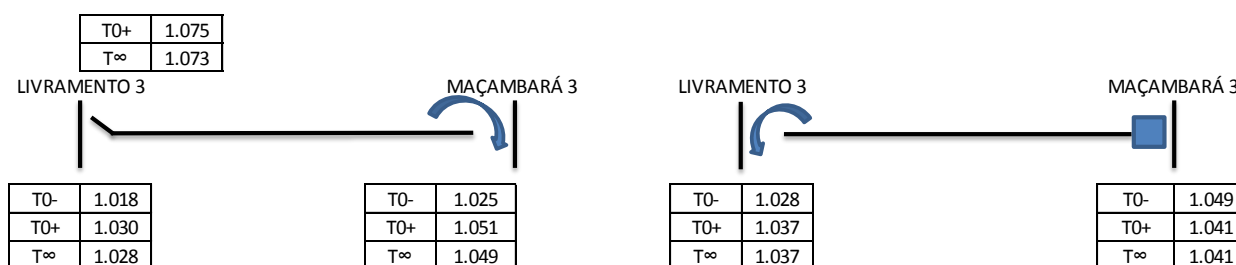


Figura 5-15 Energização da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 pelo terminal de Maçambará 3.

➤ Energização da LT 525kV GUAÍBA 3 – CANDIOTA (2018)

A manobra de energização da LT 525kV Guaíba 3 – Candiota foi realizada considerando duas configurações diferentes para essa linha de transmissão. Na primeira configuração, foi desconsiderada a presença da subestação seccionadora que conecta a UTE CTSUL ao SIN (SE Cachoeira do Sul) e foi simulada a energização da LT 525kV Candiota – Guaíba 3.

Já na segunda configuração, foram simuladas as energizações dos trechos Candiota – Cachoeira do Sul e Cachoeira do Sul – Guaíba 3. Em ambos os casos a manobra de energização foi realizada sem a presença da usina térmica de CTSUL.

Para a primeira configuração adotada, foi verificada a necessidade de incluir reatores de 150Mvar em cada um dos terminais dessa linha de transmissão com o objetivo de tornar possível a energização sem que ocorressem violações nos limites de tensão admissíveis.

Também foram considerados em operação durante a manobra de energização o reator de barra de 75Mvar da subestação Candiota e um dos reatores de barra de 100Mvar da SE Guaíba 3. A Figura 5-16 e a Figura 5-17 mostram os resultados obtidos com a configuração final recomendada.

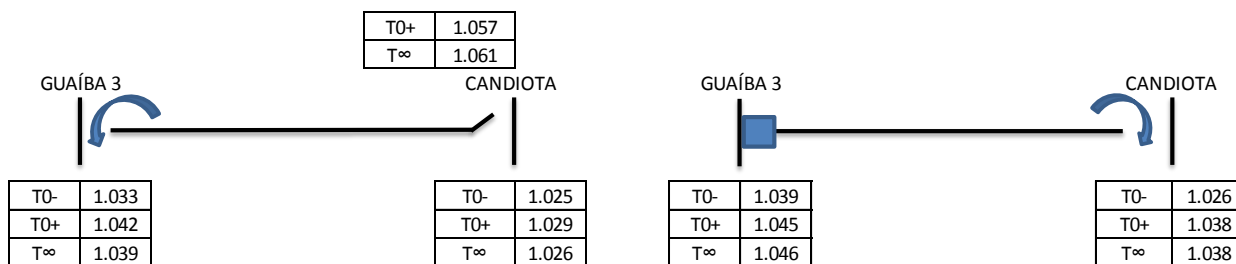


Figura 5-16 Energização da LT 525kV Candiota – Guaíba 3 pelo terminal de Guaíba 3.

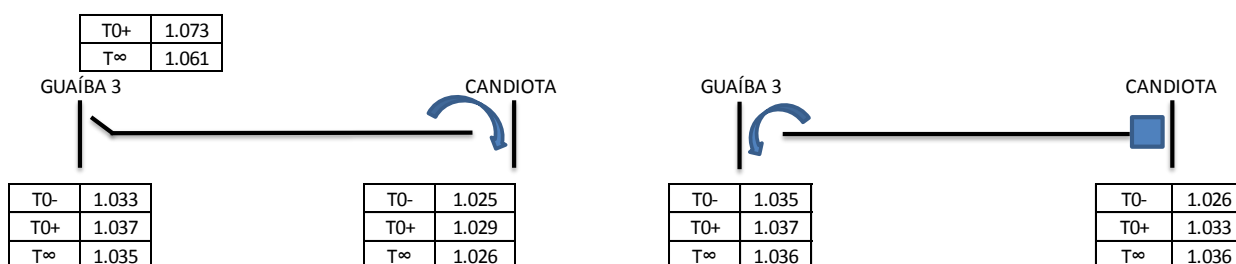


Figura 5-17 Energização da LT 525kV Candiota – Guaíba 3 pelo terminal de Candiota.

Para a segunda configuração avaliada foram adotadas as mesmas considerações e montantes de reatores definidos nas simulações anteriores. Essa verificação possui o objetivo de constatar se a configuração de reatores definida anteriormente permanece adequada após o seccionamento da LT Guaíba 3 – Candiota na SE Cachoeira do Sul ou se há a necessidade de realocar os equipamentos definidos.

É importante destacar que durante as simulações a manobra de energização das linhas de transmissão Guaíba 3 – Cachoeira do Sul – Candiota foi realizada de forma isolada, ou seja, não foi admitida a possibilidade de energizar simultaneamente os dois trechos da linha.

Os resultados dessas avaliações são mostrados na Figura 5-18 e na Figura 5-19, para a LT 525kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3, e na Figura 5-20 e Figura 5-21, para a LT 525kV Cachoeira do Sul – Candiota.

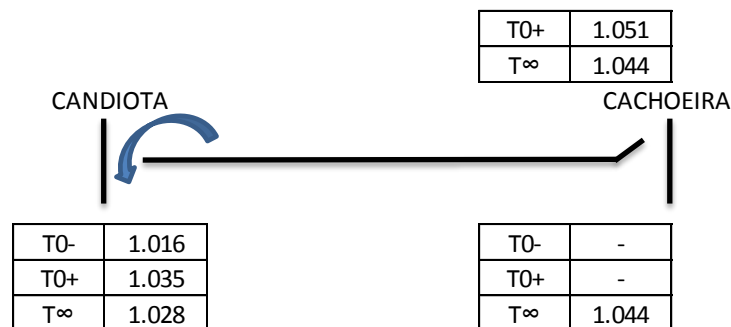


Figura 5-18 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul pelo terminal de Candiota.

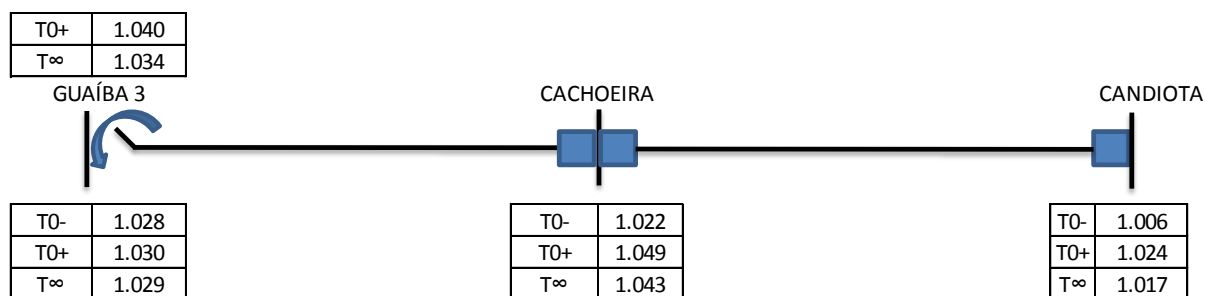


Figura 5-19 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul – Guaíba 3 pelo terminal de Candiota.

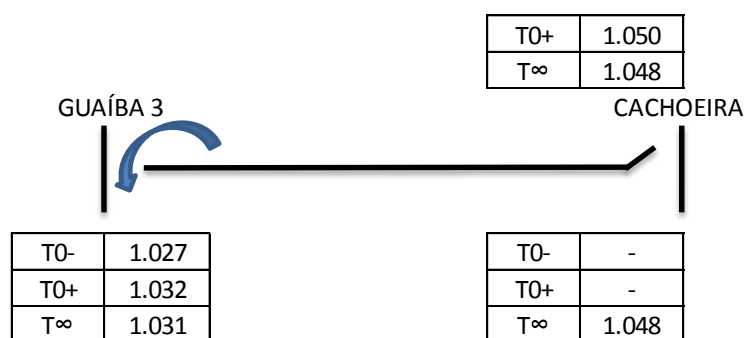


Figura 5-20 Energização da LT 525kV Guaíba 3 – Cachoeira do Sul pelo terminal da SE Guaíba 3.

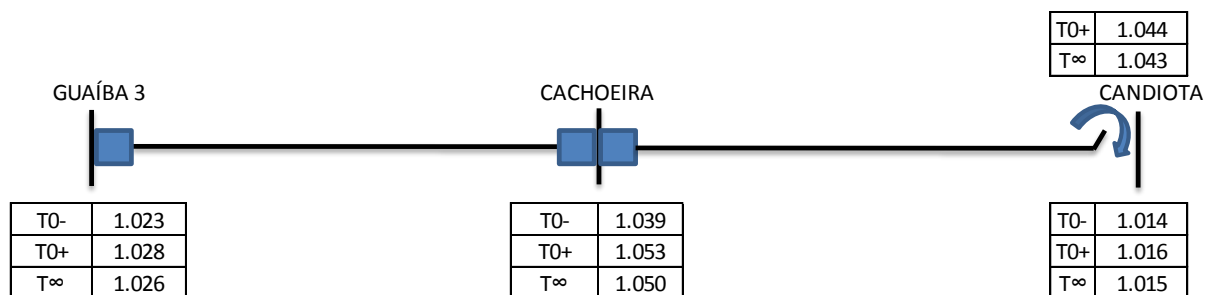


Figura 5-21 Energização da LT 525kV Candiota – Cachoeira do Sul – Guaíba 3 pelo terminal da SE Guaíba 3.

➤ Energização da LT 525kV CAPIVARI DO SUL – SIDERÓPOLIS 2 (2021)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. Para permitir a energização dessa linha de transmissão por ambos os terminais, sem que haja violação de nenhum dos critérios estabelecidos, a configuração final adotada determinou a necessidade de inclusão de reatores de 75Mvar nos terminais dessa linha de transmissão.

Para a obtenção dos resultados mostrados na Figura 5-10 e na Figura 5-11 é necessário que os reatores de barra de 150Mvar da subestação Siderópolis 2 e pelo menos um dos reatores de barra de 100Mvar da SE Capivari do Sul, estejam em operação para evitar sobretensões na malha de 525kV. Nessas simulações foi considerada a indisponibilidade dos reatores manobráveis de 150Mvar da LT 525 kV Abdon Batista – Siderópolis 2.

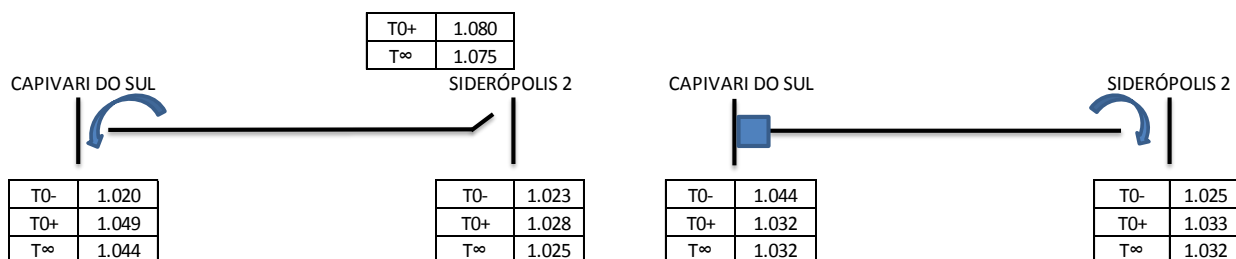


Figura 5-22 Energização da LT 525kV Capivari do Sul – Siderópolis 2 pelo terminal de Capivari do Sul.

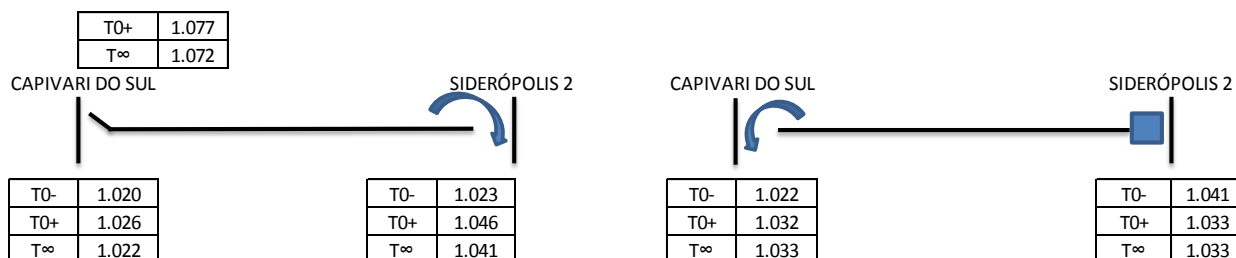


Figura 5-23 Energização da LT 525kV Capivari do Sul - Siderópolis 2 pelo terminal de Siderópolis 2.

➤ Energização da LT 230kV SANTA MARIA 3 – SANTO ÂNGELO 2 (2021)

De forma a tornar possível a energização dessa nova linha de transmissão de acordo com os critérios estabelecidos, foram testados vários conjuntos de reatores de linha e de barra. Para permitir a energização dessa linha de transmissão por ambos os terminais, sem que haja violação de nenhum dos critérios estabelecidos, a configuração final adotada não determinou a necessidade de inclusão de reatores de linha.

Para a obtenção dos resultados mostrados na Figura 5-24 e na Figura 5-25 é necessário que os reatores de linha de 30Mvar de terminal de Santa Maria 3, definidos para LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 e C2, estejam em operação para evitar sobretensões na malha de 230kV principalmente quando a energização é realizada pelo terminal de Santa Maria 3.

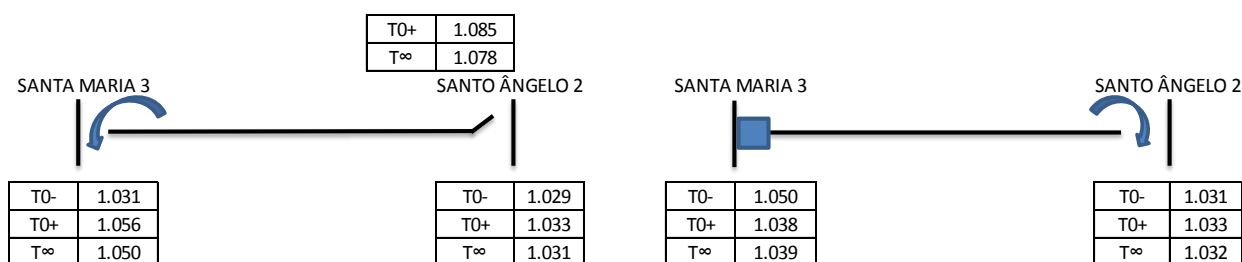


Figura 5-24 Energização da LT 230kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2 pelo terminal de Santa Maria 3.



Figura 5-25 Energização da LT 230kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2 pelo terminal de Santo Ângelo 2.

5.5.2 Rejeição de Carga

A análise da rejeição de carga de linhas de transmissão permite a determinação da necessidade de reatores de linha fixos para os terminais das novas linhas de transmissão definidas. As avaliações consideraram como ponto de partida os resultados obtidos nas análises de energização.

As simulações foram efetuadas sobre o cenário Norte Exportador, no patamar de carga média considerando o despacho máximo das usinas eólicas e das usinas térmicas a carvão da Região Sul do RS. Este cenário foi adotado por representar a situação mais crítica para o sistema, pois apresenta fluxos elevados nas linhas de transmissão e neste ponto de operação a maior parte dos reatores existentes e recomendados encontra-se fora de operação.

O ajuste dos casos de fluxo de potência foi realizado de tal forma que o perfil de tensões fosse elevado o máximo possível, sem a ocorrência de violações nos limites admissíveis de tensão nas barras do sistema.

No caso dos estudos de rejeição das novas linhas em 230kV conectadas à SE Livramento 3, o ajuste do ponto de operação do fluxo de potência foi realizado de forma que o compensador síncrono dessa subestação estivesse gerando ou absorvendo o mínimo possível.

➤ **Rejeição da LT 525kV GUAÍBA 3 – CAPIVARI DO SUL (2015)**

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul, tanto através da abertura do terminal de Capivari do Sul como do terminal de Guaíba 3.

Durante as análises, verificou-se que, com a abertura de quaisquer terminais dessa linha de transmissão não ocorriam violações nos limites de tensão permitidos mesmo sem os reatores de

barra das subestações Capivari do Sul e Guaíba 3 e sem o reator de linha de 100Mvar do terminal de Capivari da LT 525kV Capivari do Sul – Guaíba 3.

A Figura 5-26 mostra os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão sem a presença dos reatores citados anteriormente.

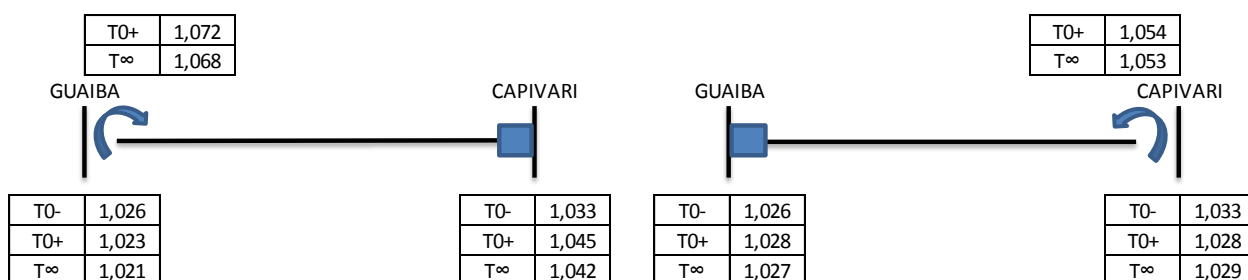


Figura 5-26 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul.

Observando-se os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul, pode-se perceber que, não há necessidade de definir reatores fixos nos terminais dessa linha de transmissão.

➤ **Rejeição da LT 525kV GUAÍBA 3 – GRAVATAÍ (2015)**

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Gravataí, tanto através da abertura do terminal de Gravataí como do terminal de Guaíba 3.

Durante as análises, verificou-se que, com a abertura de quaisquer terminais dessa linha de transmissão não ocorriam violações nos limites de tensão permitidos mesmo desconsiderando a operação dos reatores de barra das subestações Gravataí e Guaíba 3.

A Figura 5-26 mostra os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão em ambos os terminais sem a presença dos reatores citados anteriormente.

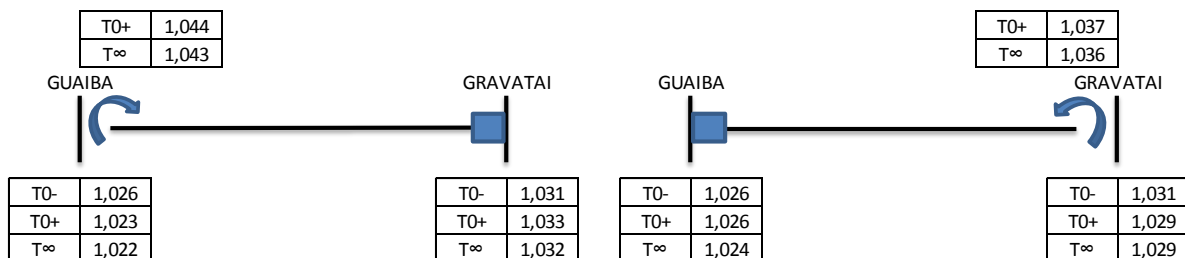


Figura 5-27 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Gravataí.

Observando-se os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul, pode-se perceber que, não há necessidade de definir reatores fixos nos terminais dessa linha de transmissão.

➤ Rejeição da LT 230kV LIVRAMENTO 3 – SANTA MARIA 3 (2015)

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3, tanto através da abertura do terminal de Livramento 3 como do terminal de Santa Maria 3.

No caso de uma abertura intempestiva do terminal de Santa Maria 3, a tensão sustentada no terminal em vazio da linha sem a presença do reator não atendia aos critérios previamente adotados. Para a abertura do terminal de Livramento 3, no entanto, não foram verificadas tensões acima dos valores máximos permitidos em nenhum dos terminais dessa linha de transmissão.

Dessa forma, constatou-se que para evitar sobretensões sustentadas resultantes de aberturas intempestivas nos terminais de Santa Maria 3 é necessário manter fixo o reator de 27Mvar desse terminal.

A Figura 5-28 mostra os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão já considerando fixo o reator do terminal de Santa Maria 3.

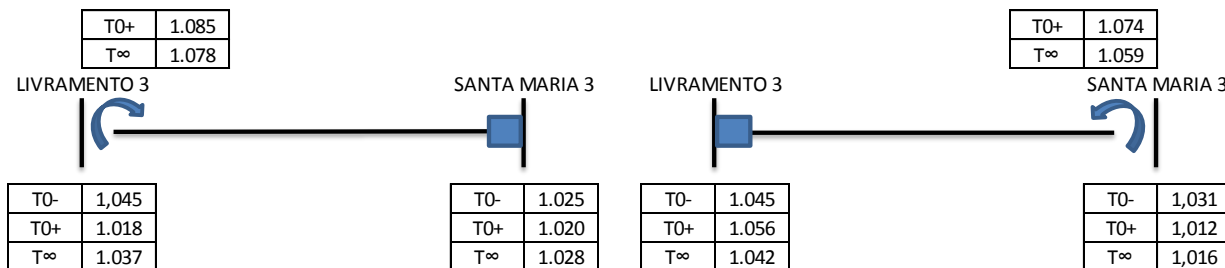


Figura 5-28 Rejeição de Carga na LT 525 kV Livramento 3 – Santa Maria 3.

➤ Rejeição da LT 230kV LIVRAMENTO 3 – MAÇAMBARÁ 3 (2018)

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3, tanto através da abertura do terminal de Livramento 3 como do terminal de Maçambará 3.

Durante as análises, verificou-se que, com a abertura de quaisquer terminais dessa linha de transmissão não ocorriam violações nos limites de tensão permitidos mesmo desconsiderando a operação dos reatores de barra das subestações Livramento 2 e Livramento 3.

A Figura 5-29 mostra os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão em ambos os terminais sem a presença dos reatores citados anteriormente.

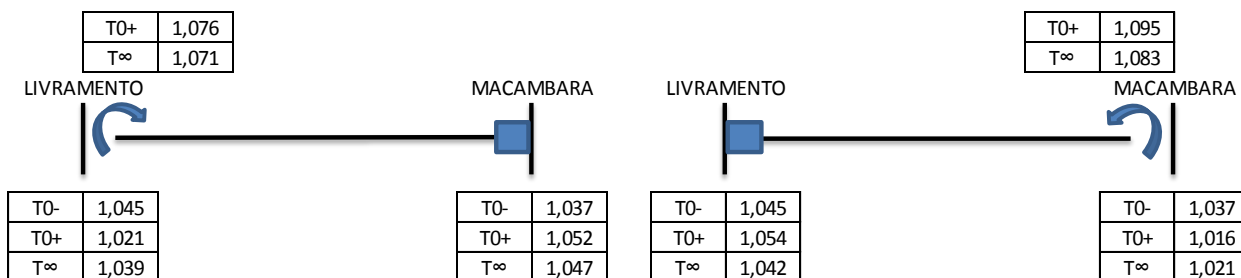


Figura 5-29 Rejeição de Carga na LT 525 kV Livramento 3 – Maçambará 3.

Observando-se os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga na LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3, pode-se perceber que, não há necessidade de definir reatores fixos nos terminais dessa linha de transmissão.

➤ **Rejeição da LT 525kV GUAÍBA 3 – CANDIOTA (2018)**

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Candiota, tanto através da abertura do terminal de Candiota como do terminal de Guaíba 3.

Durante as análises, verificou-se que, com a abertura de quaisquer terminais dessa linha de transmissão ocorrem violações nos limites de tensão permitidos. No caso de uma abertura intempestiva do terminal de Candiota, a tensão sustentada no terminal em vazio da linha não atendia aos critérios previamente adotados. Para a abertura do terminal de Guaíba 3, a situação é mais crítica e os níveis de tensão encontraram-se acima dos valores máximos permitidos tanto no terminal em vazio quanto no barramento da SE Candiota.

Essa situação se configurou mesmo quando foi considerado fixo apenas o reator de 150 Mvar no terminal de Guaíba 3. Desse modo, para que não ocorram sobretensões sustentadas resultantes de aberturas intempestivas nos terminais da LT Guaíba 3 – Candiota, os dois reatores de 150 Mvar, definidos anteriormente no estudo de energização, devem ser fixos.

A Figura 5-30 mostra os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão considerando os reatores de 150Mvar fixos em ambos terminais dessa linha de transmissão.

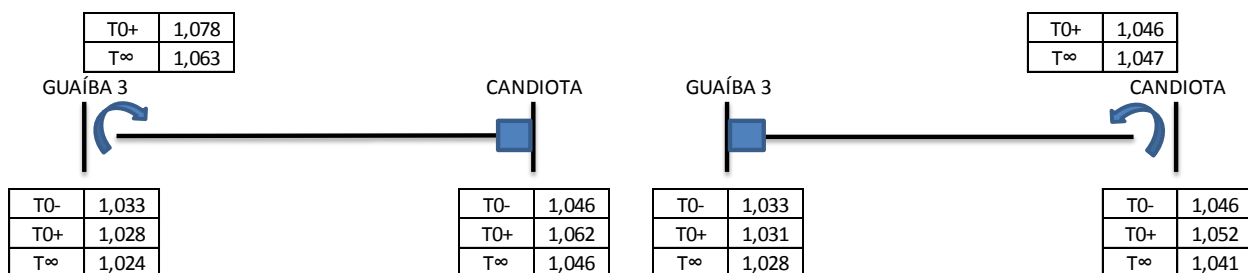


Figura 5-30 Rejeição de Carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Candiota.

Observando-se os resultados obtidos na simulação de rejeição de carga na LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul, pode-se perceber que, com a presença dos reatores nos terminais dessa linha de transmissão não são verificadas violações nos limites de tensão admissíveis.

➤ **Rejeição da LT 525kV CAPIVARI DO SUL – SIDERÓPOLIS 2 (2021)**

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2, tanto através da abertura do terminal de Capivari do Sul como do terminal de Siderópolis 2.

Durante as análises, verificou-se que, sem a presença dos reatores de linha definidos no estudo de energização ocorrem violações nos limites de tensão dos terminais em vazio e nos barramentos das subestações Capivari do Sul e Siderópolis 2 quando da abertura intempestiva de um dos terminais dessa linha de transmissão. Dentre as condições avaliadas, a abertura do terminal de Capivari do Sul apresentou as violações mais severas.

Ao se considerar fixo o reator de linha do terminal de Capivari do Sul não são mais verificadas violações dos níveis de tensão admissíveis nos barramentos das subestações avaliadas. Os resultados das simulações de rejeição desta linha de transmissão são apresentados na Figura 5-31 a seguir.

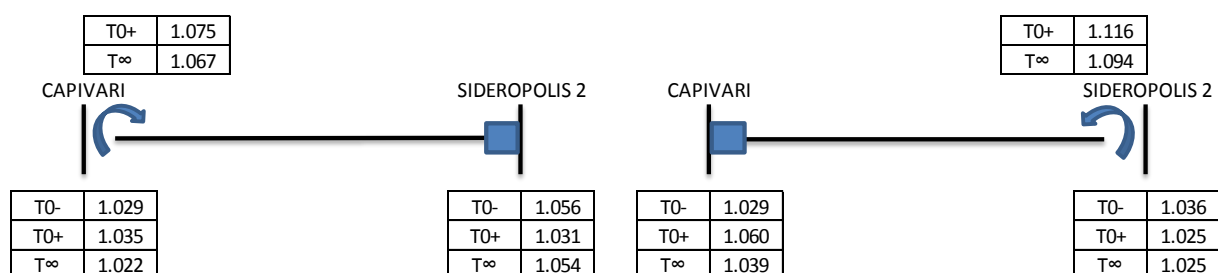


Figura 5-31 Rejeição de Carga na LT 525 kV Siderópolis 2 – Capivari do Sul.

➤ Rejeição da LT 230kV SANTA MARIA 3 – SANTO ÂNGELO 2 (2021)

Após o ajuste dos casos de fluxo de potência, de acordo com os critérios e considerações definidos para esse estudo, foram realizadas as simulações de rejeição de carga na LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2, tanto através da abertura do terminal de Santa Maria 3 como do terminal de Santo Ângelo 2.

Durante as análises, verificou-se que, com a abertura de quaisquer terminais dessa linha de transmissão não ocorrem violações nos limites de tensão permitidos e, portanto, não é verificada a necessidade de indicar reatores de linha adicionais.

A Figura 5-32 a seguir mostra os resultados da simulação de rejeição de carga nessa linha de transmissão.

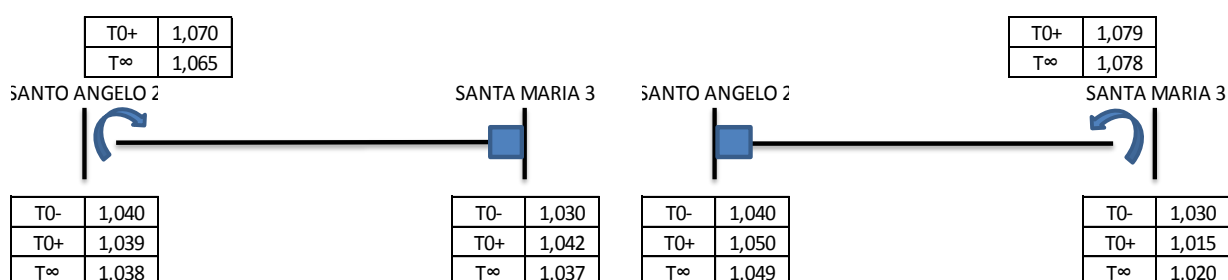


Figura 5-32 Rejeição de Carga na LT 525 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2.

5.5.3 Resultados das análises.

As análises realizadas contemplaram avaliações de energização e rejeição de carga sobre as linhas de transmissão planejadas neste estudo, considerando-se algumas configurações de reatores de linha. As tabelas a seguir resumem as necessidades e recomendações para cada linha e apresentam os reatores de barra considerados em cada uma das novas instalações.

Tabela 5-21 – Reatores de linha definidos nas análises de rejeição e energização.

Linha de Transmissão	Terminal	Reator de Linha	Tipo
LT 525kV GUAÍBA 3 - CAPIVARI DO SUL	Capivari do Sul	100Mvar	Manobrável
LT 525kV GUAÍBA 3 - GRAVATAÍ	-	-	-
LT 525kV GUAÍBA 3 - CANDIOTA	Guaíba 3	150Mvar	Fixo
	Candiota	150Mvar	Fixo
LT 525kV CAPIVARI DO SUL - SIDERÓPOLIS 2	Capivari do Sul	100Mvar	Fixo
	Siderópolis 2	100Mvar	Manobrável
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3	Livramento 3	27Mvar	Manobrável
	Santa Maria 3	27Mvar	Fixo
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - MAÇAMBARÁ 3	Livramento 3	15Mvar	Manobrável
	Maçambará 3	15Mvar	Manobrável
LT 230kV SANTA MARIA 3 - SANTO ÂNGELO 2	-	-	-

Tabela 5-22 – Reatores de barra considerados nas novas instalações.

Subestação	Reator de Barra
Guaíba 3	2 x 100Mvar
Capivari do Sul	2 x 100Mvar
Livramento 3	2 x 30Mvar

Observações:

1 – Com a indisponibilidade do compensador síncrono da SE Livramento 3 é necessário que todos os reatores de barra dessa subestação e os reatores de linha definidos estejam em operação para possibilitar a manobra de energização das linhas de transmissão em 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 e Livramento 3 – Maçambará 3.

2 – As avaliações de energização e rejeição da linha de transmissão Candiota – Guaíba 3 definiram a necessidade de implantação de reatores de 150Mvar fixos em cada um dos

terminais dessa linha. É importante destacar ao se considerar o seccionamento na SE Cachoeira do Sul, para permitir a conexão da UTE CTSUL, não foi detectada a necessidade de realocar os reatores de linha definidos na configuração sem o seccionamento.

3 – Em todas as avaliações de energização e rejeição das novas linhas de transmissão de 525kV que possuem conexão com a SE Guaíba 3 foi considerada a transferência do reator de 150Mvar do terminal de Nova Santa Rita, da LT 525kV Povo Novo - Nova Santa Rita, para o terminal de Guaíba 3 da LT 525kV Guaíba 3 – Povo Novo.

5.6 Análise de Estabilidade Eletromecânica

Nesta seção são apresentados os resultados das análises de desempenho dinâmico do sistema considerando as novas obras planejadas para o escoamento adequado do potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul. Essas análises tiveram por objetivo apresentar o comportamento do sistema e analisar a sua capacidade de manter-se estável, em termos de tensão e frequência, frente às principais perturbações (ou contingências) da rede elétrica de 525kV e 230kV da região analisada.

As simulações foram efetuadas no cenário denominado 0-0 (onde as usinas eólicas do estado do Rio Grande do Sul não estavam despachadas e as usinas térmicas estavam em suas inflexibilidades), no cenário denominado 0-100 (onde as usinas eólicas estavam despachadas em suas capacidades máximas e as usinas térmicas estavam em suas inflexibilidades) e no cenário denominado 100-100 (onde as usinas eólicas e térmicas estavam despachadas em suas capacidades máximas), para os patamares de carga leve e média. Foram analisados os anos de 2015 e 2021, pois possuem características distintas quanto aos níveis de tensão e quanto à inércia do sistema.

Durante as simulações, foi analisado o desempenho do sistema quando submetido a curtos-circuitos monofásicos, seguidos de abertura de linha sem religamento, nas subestações Guaíba 3, Itá, Campos Novos, Capivari do Sul e Livramento 3. Foram simuladas as contingências das linhas de transmissão Guaíba 3 – Povo Novo, Itá – Nova Santa Rita, Campos Novos – Nova Santa Rita, Capivari do Sul – Siderópolis 2 (esta, apenas para o ano de 2021), Livramento 3 – Santa Maria 3 e Livramento 3 – Maçambará 3.

As figuras a seguir mostram os resultados mais relevantes das simulações realizadas. Ressalta-se que o sistema se apresentou estável em todas as situações analisadas e que, em geral, no patamar de carga média, o sistema apresentou oscilações mais amortecidas do que no patamar de carga leve.

- Contingência da LT 525kV Guaíba – Povo Novo (2015)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Guaíba – Povo Novo, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Guaíba, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2015.

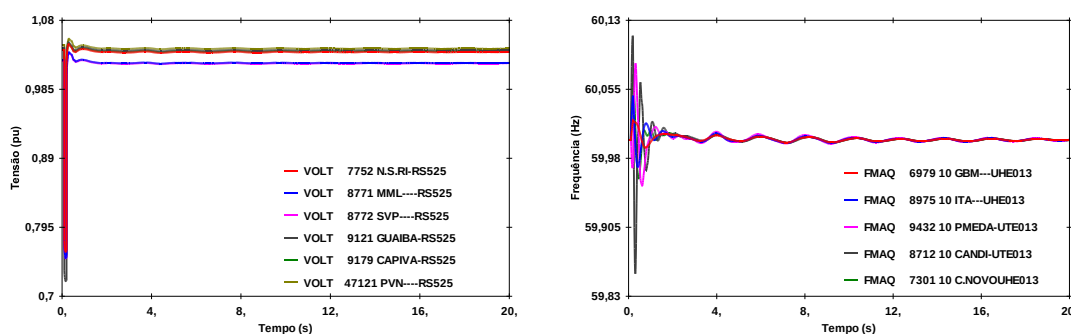


Figura 5-33 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.

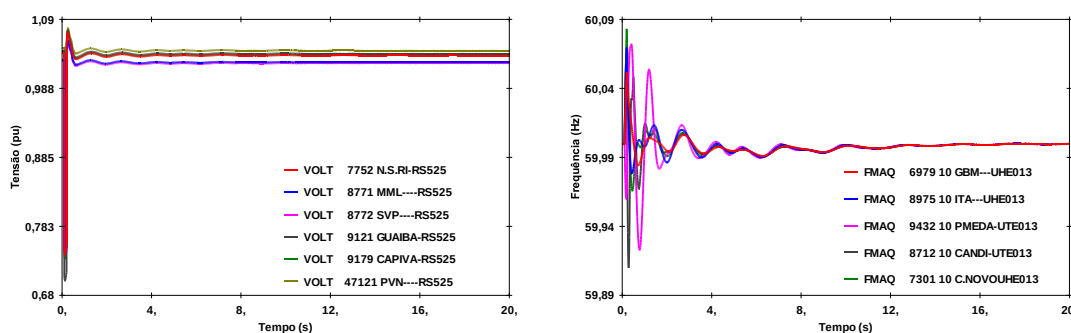


Figura 5-34 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.

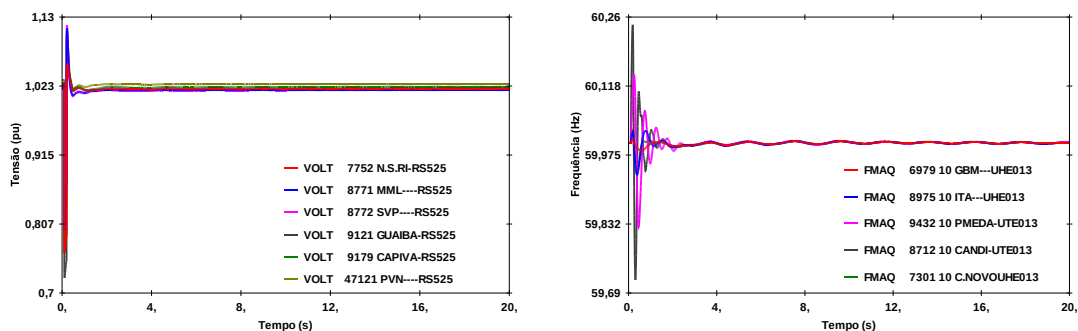


Figura 5-35 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2015.

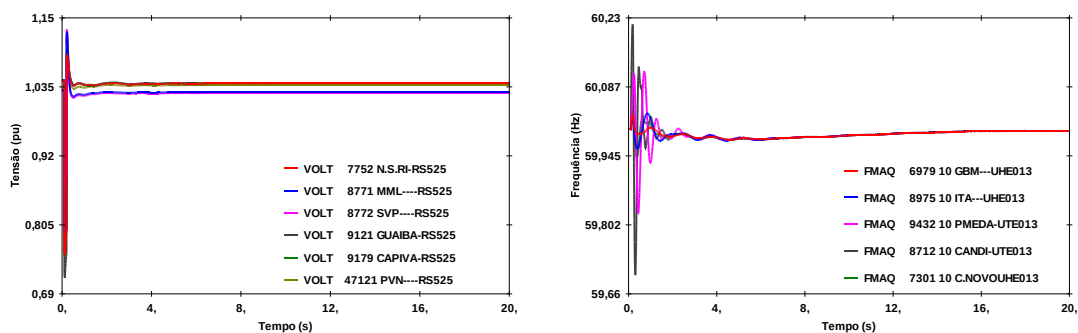


Figura 5-36 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba - 2015.

- Contingência da LT 525kV Guaíba – Povo Novo (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Guaíba – Povo Novo, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Guaíba, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

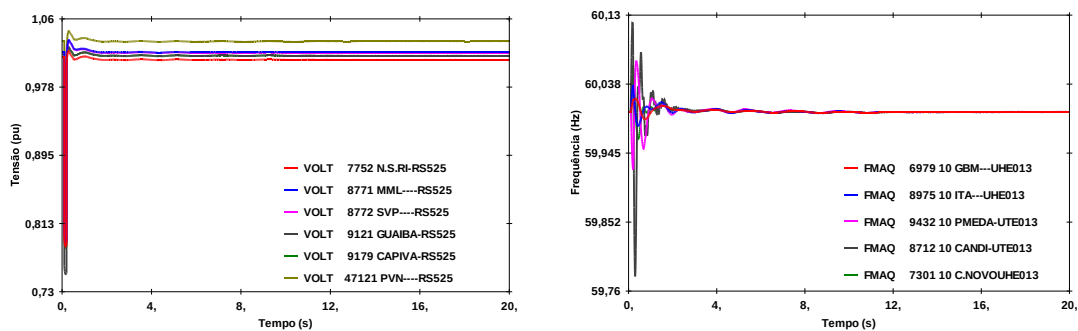


Figura 5-37 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba - 2021.

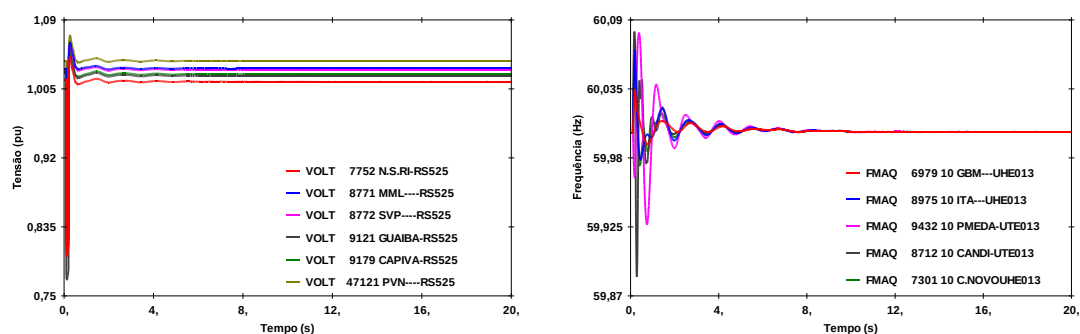


Figura 5-38 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.

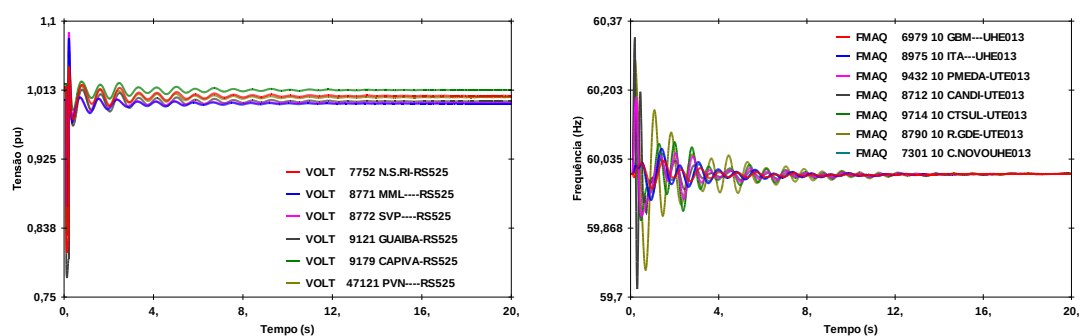


Figura 5-39 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.

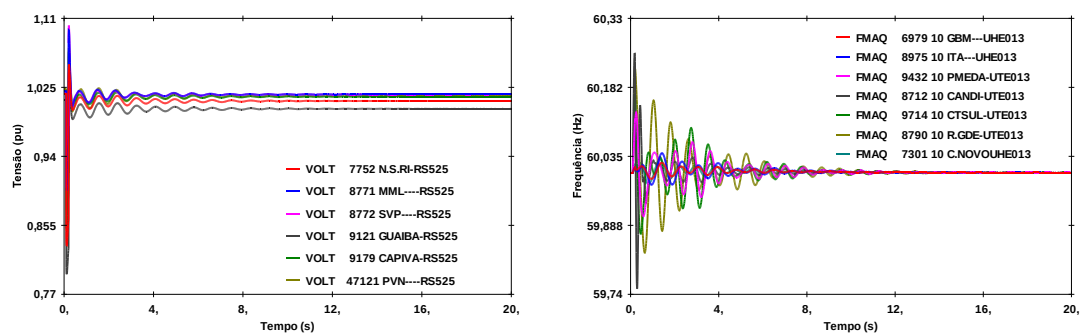


Figura 5-40 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Guaíba 3 - 2021.

- Contingência da LT 525kV Itá – Nova Santa Rita (2015)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Itá – Nova Santa Rita, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Itá, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2015.

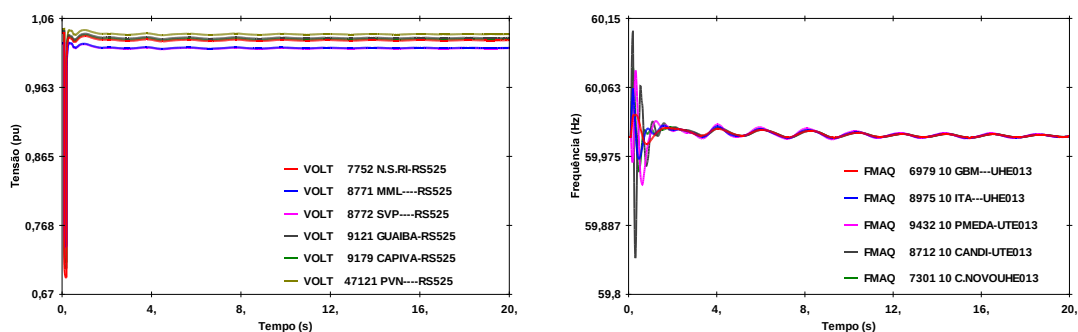


Figura 5-41 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.

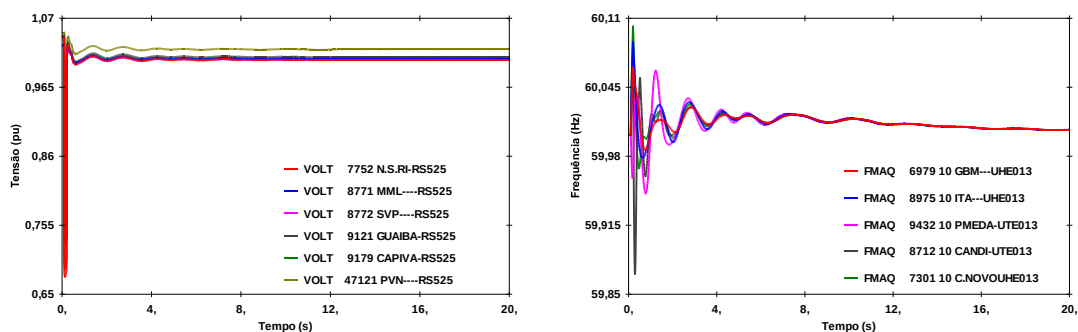


Figura 5-42 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.

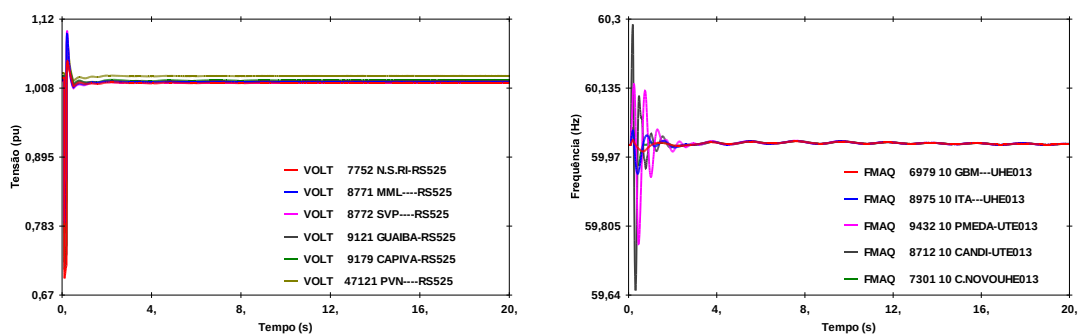


Figura 5-43 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.

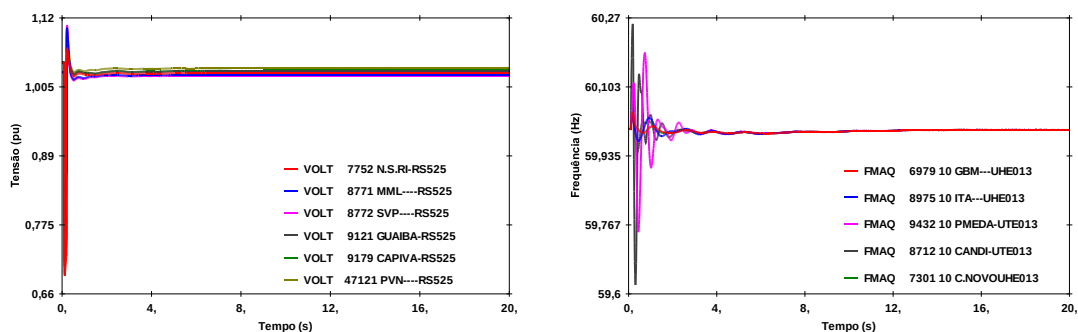


Figura 5-44 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2015.

- Contingência da LT 525kV Itá – Nova Santa Rita (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Itá – Nova Santa Rita, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Itá, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

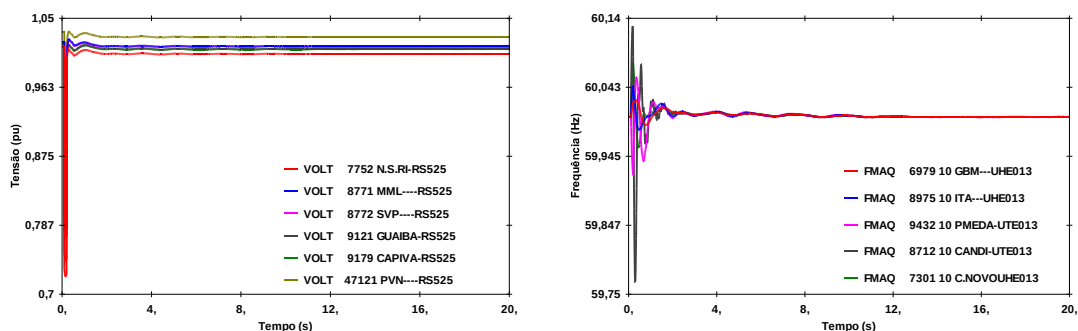


Figura 5-45 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.

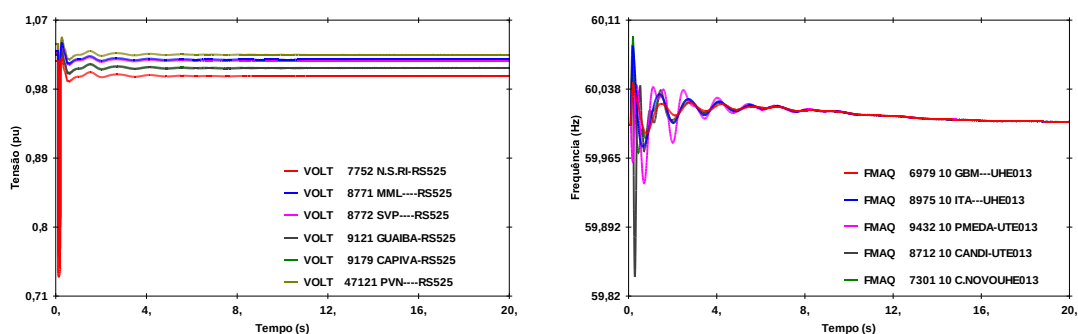


Figura 5-46 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.

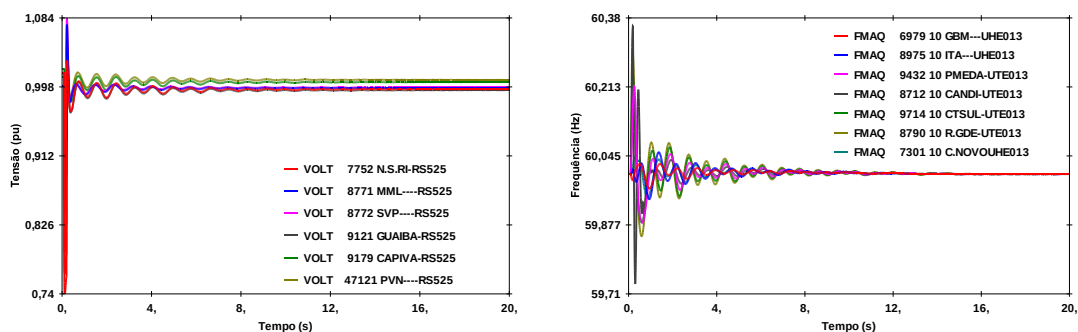


Figura 5-47 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.

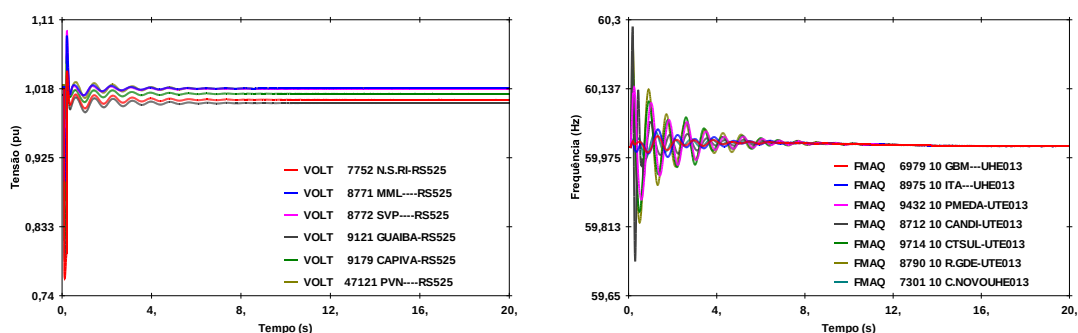


Figura 5-48 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Itá - 2021.

- Contingência da LT 525kV Campos Novos – Nova Santa Rita (2015)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Campos Novos – Nova Santa Rita, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Campos Novos, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2015.

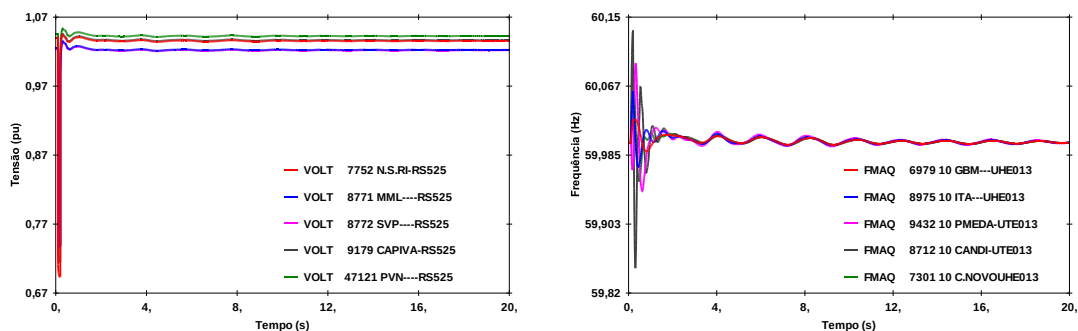


Figura 5-49 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.

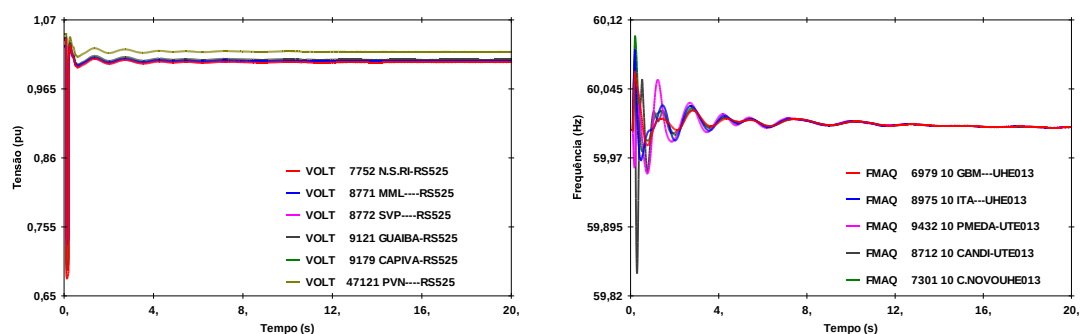


Figura 5-50 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.

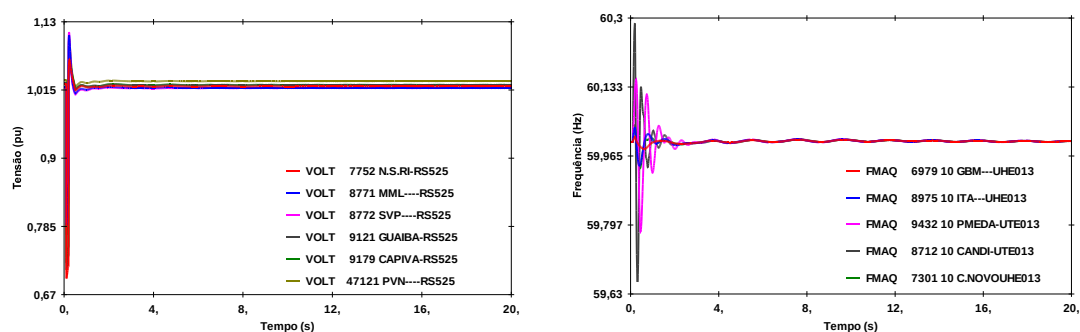


Figura 5-51 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.

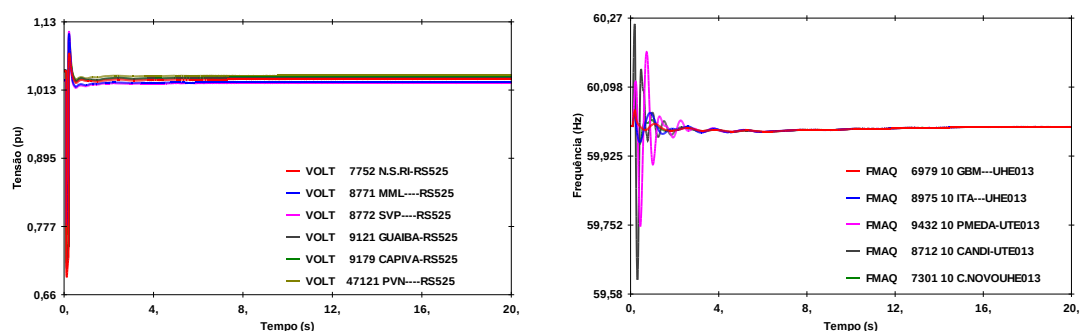


Figura 5-52 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2015.

- Contingência da LT 525kV Campos Novos – Nova Santa Rita (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Campos Novos – Nova Santa Rita, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Campos Novos, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

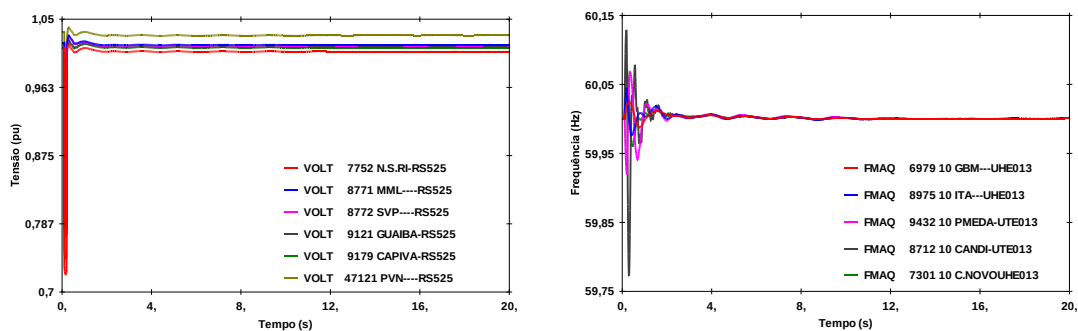


Figura 5-53 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.

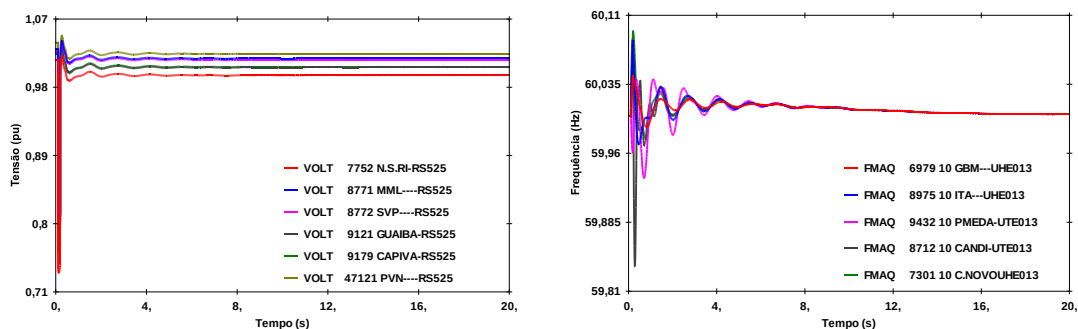


Figura 5-54 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.

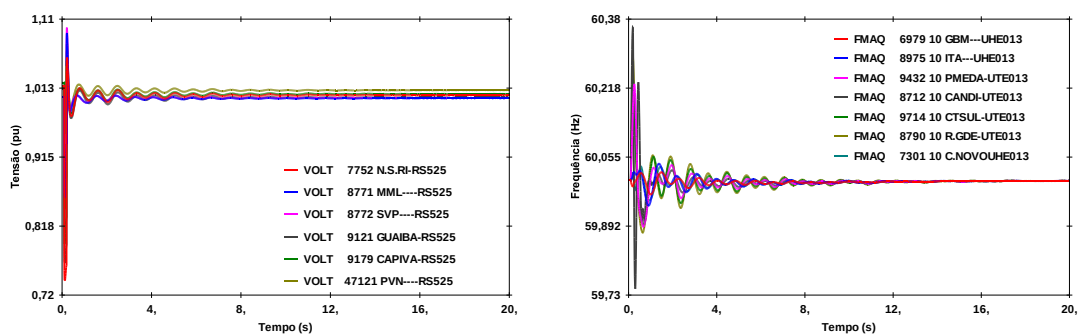


Figura 5-55 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.

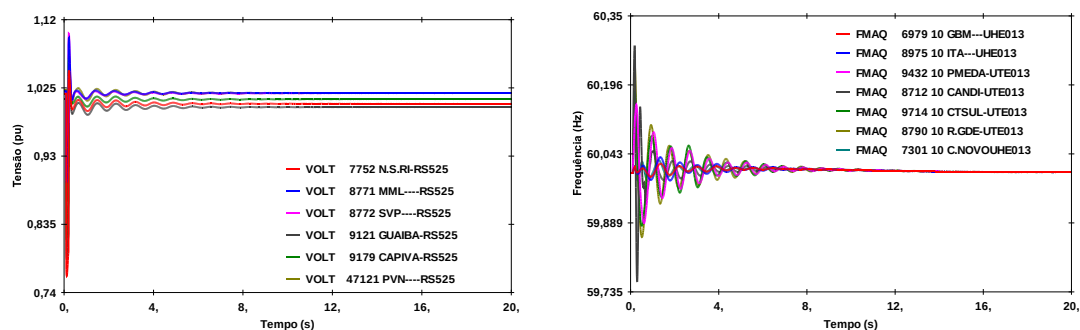


Figura 5-56 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Campos Novos - 2021.

- Contingência da LT 525kV Capivari – Siderópolis 2 (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 525kV Capivari – Siderópolis 2, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Capivari, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

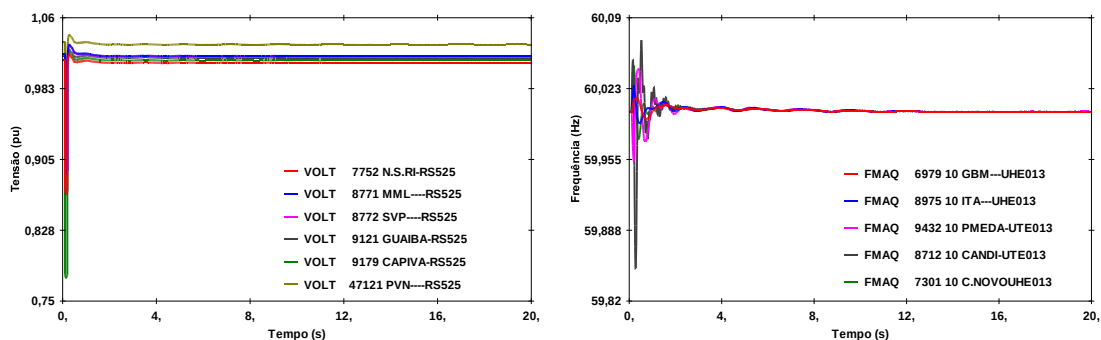


Figura 5-57 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.

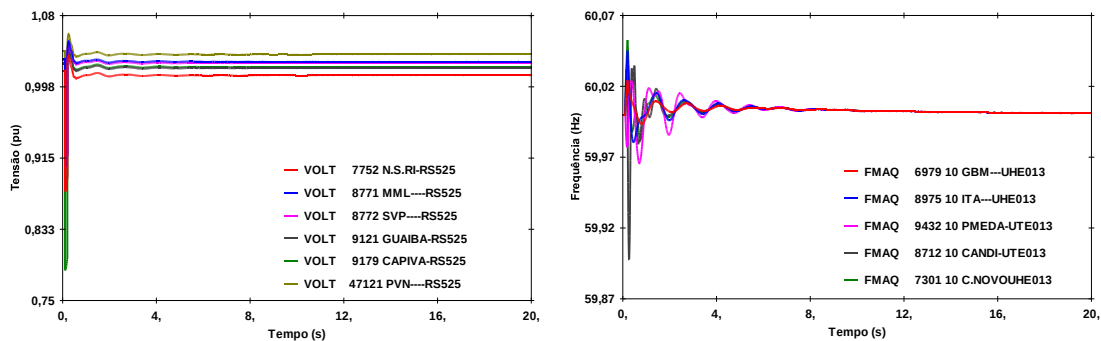


Figura 5-58 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.

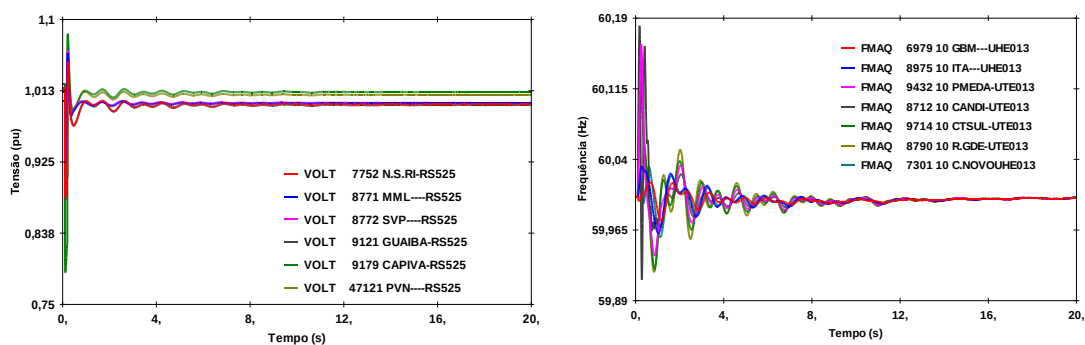


Figura 5-59 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.

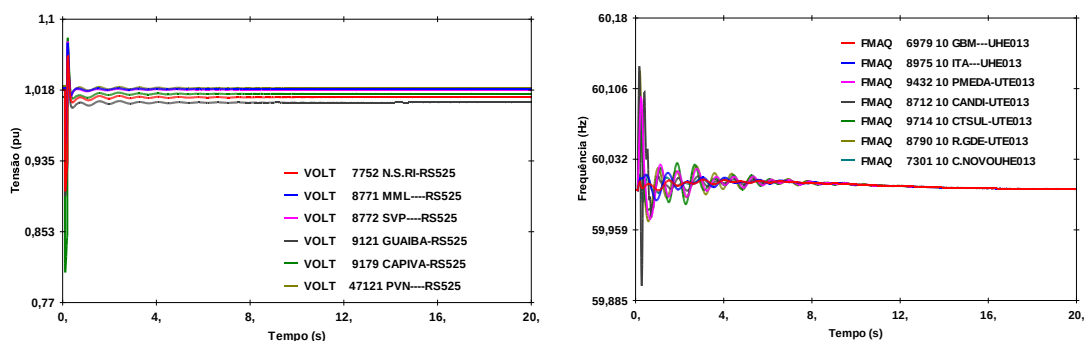


Figura 5-60 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Capivari - 2021.

- Contingência da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 (2015)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Livramento 3, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2015.

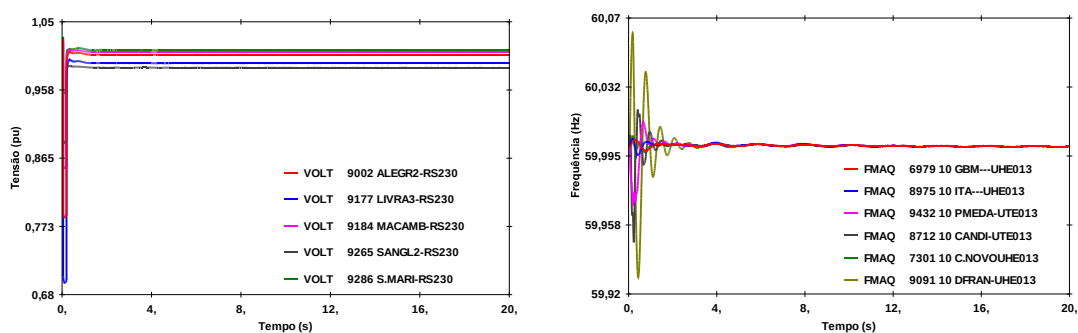


Figura 5-61 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2015.

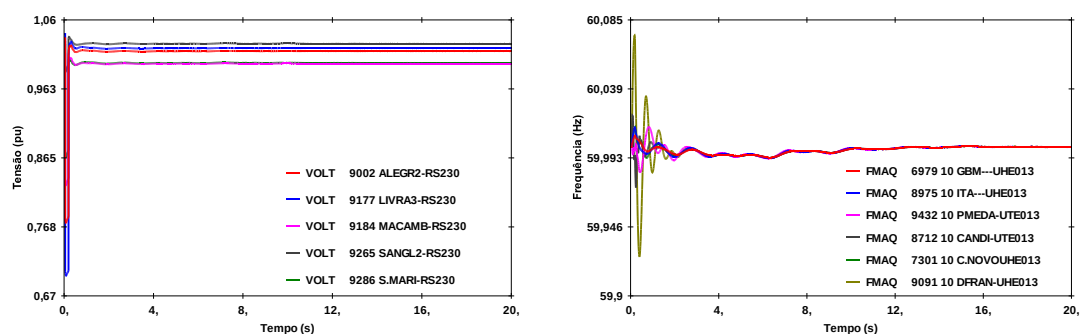


Figura 5-62 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3- 2015.

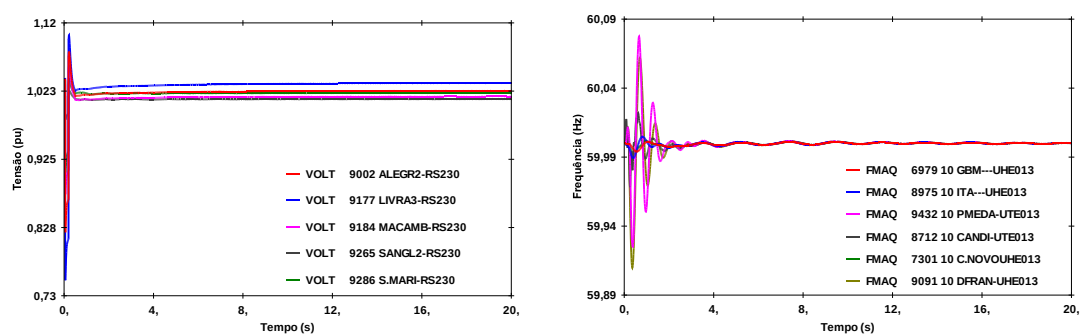


Figura 5-63 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3- 2015.

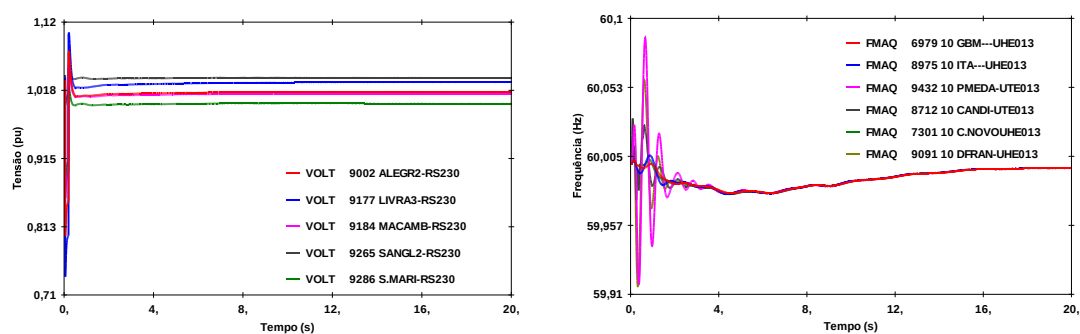


Figura 5-64 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2015.

- Contingência da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Livramento 3, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

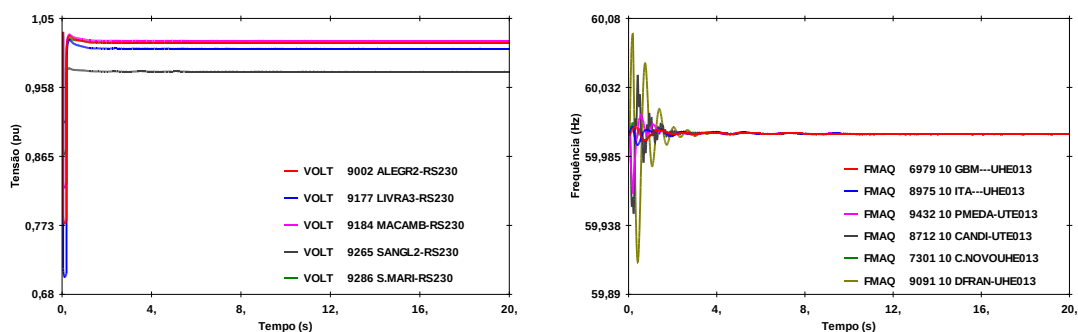


Figura 5-65 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

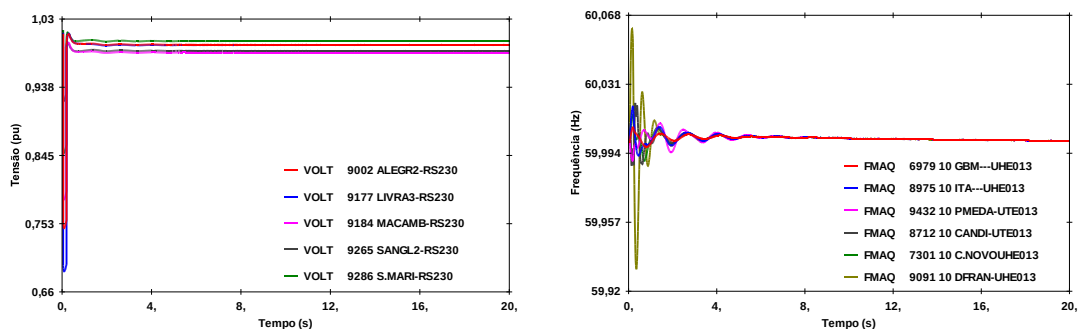


Figura 5-66 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

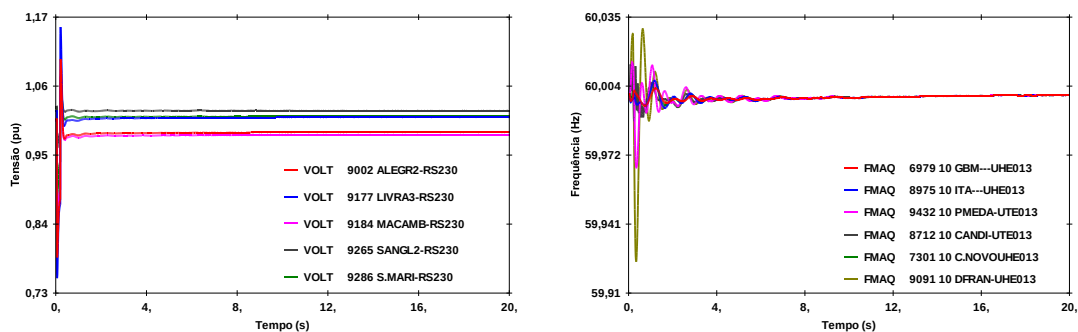


Figura 5-67 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

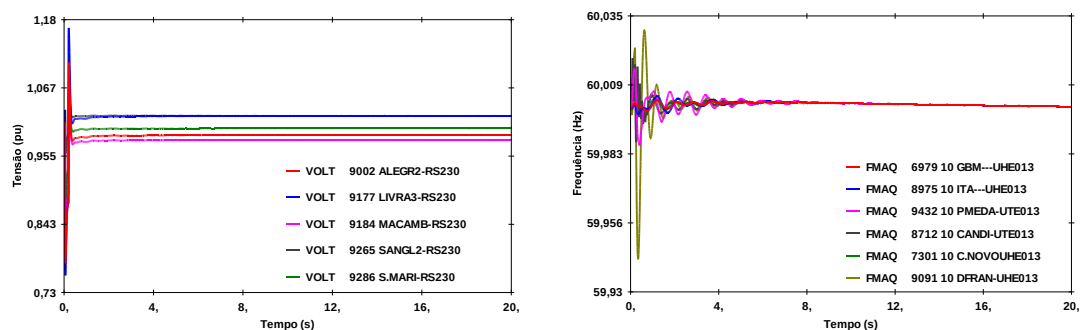


Figura 5-68 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

- Contingência da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 (2021)

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações da contingência da LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3, com curto circuito monofásico aplicado no terminal da SE Livramento 3, para os patamares de carga leve e média, nos cenários 0-0 e 100-100, para o ano de 2021.

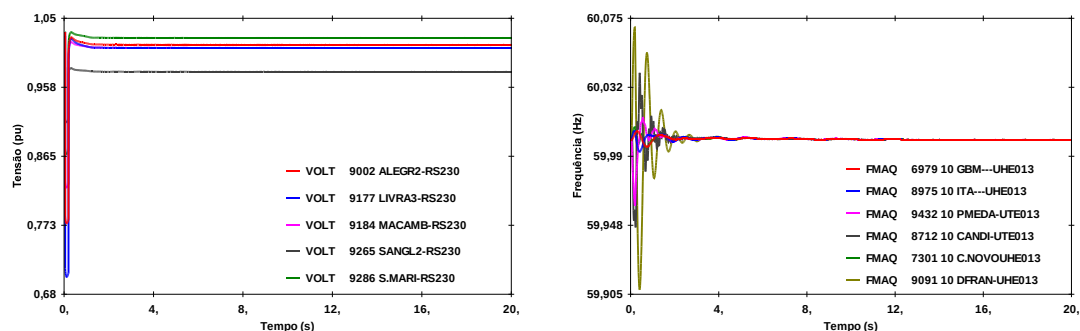


Figura 5-69 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

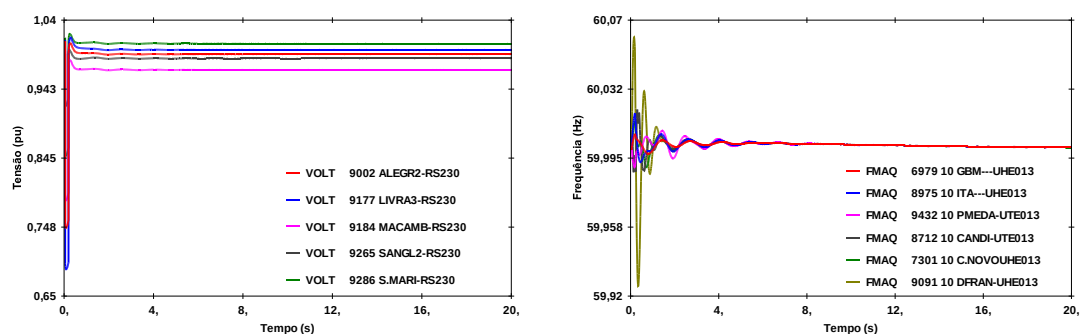


Figura 5-70 Tensões e frequências para o cenário 0-0 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

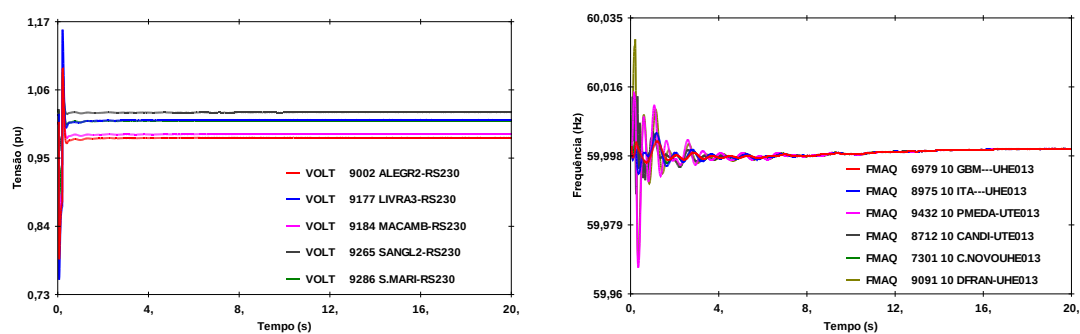


Figura 5-71 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Leve – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

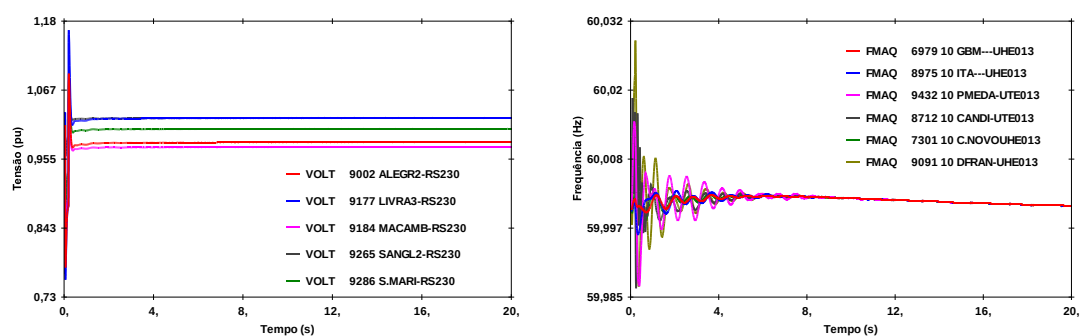


Figura 5-72 Tensões e frequências para o cenário 100-100 – Carga Média – Curto circuito no terminal de Livramento 3 - 2021.

5.7 ANÁLISE DO CONDUTOR ÓTIMO

5.7.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo, são apresentados os resultados das análises de condutor ótimo efetuadas sobre as linhas de transmissão planejadas para o escoamento da energia do potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul. A tabela abaixo indica as linhas avaliadas, o ano de sua entrada e a sua localização relativa.

Tabela 5-23 Linhas de transmissão avaliadas

Linha de Transmissão	Comprimento (km)	Ano de Entrada	Região	Área
LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro, C2	52	2015	Litoral Sul	Área 2
LT 525 kV Marmeleiro – Povo Novo, C2	152	2015		
LT 525 kV Povo Novo – Guaíba 3, C2	242	2015	Lagoa dos Patos	
LT 525 kV Povo Novo – Guaíba 3, C3	242	2021		
LT 525 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita, C2	40	2015		
LT 525 kV Guaíba 3 – Gravataí	116	2015		
LT 525 kV Guaíba 3 – Capivari do Sul	174	2015		
LT 525 kV Capivari do Sul – Gravataí	70	2015		
LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis 2	249	2021		
LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3	60	2015		
LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2	90	2015		
LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita	40	2018		
LT 525 kV Candiota – Cachoeiro do Sul, CD	140	2018	Escudo Rio Grandense	
LT 525 kV Cachoeiro do Sul – Guaíba 3, CD	140	2018		
LT 230 kV Lajeado Grande 2 – Forquilha, C2	113	2018	Serra Gaúcha	
LT 230 kV Lajeado Grande 2 – Forquilha, C3	113	2021		
LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2	117	2015	Coxilha de Santana	Área 1
LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3	200	2018		
LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3, C1	240	2015		
LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3, C2	240	2021		
LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2	165	2018		

As análises contemplaram composições de cabo típicas de circuitos em 525 kV e em 230 kV, que respeessem os carregamentos máximos observados nas linhas novas em regime normal e em emergências. O limite térmico das linhas foi estabelecido para uma temperatura de projeto de 75o C. A tabela a seguir indica as composições de cabos avaliadas.

Tabela 5-24 Cabos selecionados para as análises

Tensão	Composição das LTs	Cabo	R/km (Ω)	Limite Térmico	
				Normal	Emergência
525 kV	4 x 636 MCM	GROSBEAK	0,027	3096	3622
	4 x 795 MCM	DRAKE	0,022	3552	4156
	4 x 954 MCM	RAIL	0,018	3921	4588
230 kV	1 x 636 MCM	GROSBEAK	0,110	356	417
	1 x 795 MCM	DRAKE	0,088	408	478
	2 x 636 MCM	GROSBEAK	0,055	712	833
	2 x 795 MCM	DRAKE	0,044	817	956

Para a elaboração das análises, foram utilizados os casos de trabalho adotados nas etapas anteriores do estudo, que retratam as condições mais críticas para o despacho de geração do potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul.

Para fins de comparação econômica entre as alternativas (ano de referência 2013), foi considerada a soma do valor presente de investimentos com o valor presente do diferencial do custo das perdas elétricas (30 anos), respeitando-se as datas de entrada dos empreendimentos, os parâmetros econômicos descritos no Capítulo 3 e os tempos de permanência da tabela abaixo. As configurações que apresentaram diferenças inferiores a 5 % foram consideradas empatadas.

Tabela 5-25 Tempos de permanência

Tempo de Permanência (%)					
NE 0/0	NE 0/100	NE 100/100	NI 0/0	NI 0/100	NI 100/100
0,141	0,235	0,094	0,159	0,265	0,106

5.7.2 Análises das Regiões do Litoral Sul e da Lagoa dos Patos

- Circuitos em 525 kV

As novas linhas em 525 kV planejadas para as regiões do Litoral Sul e da Lagoa dos Patos constituem, em conjunto com o circuito já licitado LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo – Nova Santa Rita, um grande tronco para a transmissão da energia do potencial eólico dessas regiões para fora do estado do Rio Grande do Sul.

Portanto, de modo a não oferecer eventuais restrições nem gargalos para esse escoamento desse potencial, é importante que todos os novos circuitos locais em 525 kV tenham a mesma composição de cabo do circuito já licitado, que está em fase de implantação com 4 subcondutores por fase e cabo 954 MCM.

- LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3

Da Tabela 5-26 à Tabela 5-28, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-26 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	15.855,59	100	1º
DRAKE	1x795	16.690,86	105	2º
GROSBEAK	2x636	20.835,53	131	3º
DRAKE	2x795	22.303,63	141	4º

Tabela 5-27 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	60.272,41	36.108,40	4º
DRAKE	1x795	48.328,02	24.164,01	3º
GROSBEAK	2x636	30.136,21	5.972,20	2º
DRAKE	2x795	24.164,01	0,00	1º

Tabela 5-28 LT 230 kV Capivari do Sul – Viamão 3: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	51.963,99	232,98	4º
DRAKE	1x795	40.854,87	183,18	3º
GROSBEAK	2x636	26.807,73	120,19	2º
DRAKE	2x795	22.303,63	100,00	1º

- LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2

Da Tabela 5-29 à Tabela 5-31, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global ligeiramente inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-29 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	23.783,39	100	1º
DRAKE	1x795	25.036,29	105	2º
GROSBEAK	2x636	31.253,30	131	3º
DRAKE	2x795	33.455,45	141	4º

Tabela 5-30 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	31.941,64	19.135,81	4º
DRAKE	1x795	25.611,65	12.805,83	3º
GROSBEAK	2x636	15.970,82	3.164,99	2º
DRAKE	2x795	12.805,83	0,00	1º

Tabela 5-31 LT 230 kV Osório 3 – Gravataí 2: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	42.919,20	128,29	4º
DRAKE	1x795	37.842,12	113,11	3º
GROSBEAK	2x636	34.418,29	102,88	2º
DRAKE	2x795	33.455,45	100,00	1º

- LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita

Da Tabela 5-32 à Tabela 5-34, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-32 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	8.391,12	100	1º
DRAKE	1x795	8.833,16	105	2º
GROSBEAK	2x636	11.026,61	131	3º
DRAKE	2x795	11.803,56	141	4º

Tabela 5-33 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	22.563,45	13.517,47	4º
DRAKE	1x795	18.091,97	9.045,99	3º
GROSBEAK	2x636	11.281,73	2.235,74	2º
DRAKE	2x795	9.045,99	0,00	1º

Tabela 5-34 LT 230 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	21.908,59	185,61	4º
DRAKE	1x795	17.879,15	151,47	3º
GROSBEAK	2x636	13.262,35	112,36	2º
DRAKE	2x795	11.803,56	100,00	1º

5.7.3 Análises da Região do Escudo Rio Grandense

As LT 525 kV Candiota – Cachoeira do Sul e LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3 constituem um longo corredor radial que se estende desde a região Sul do estado do Rio Grande do Sul até a região Metropolitana de Porto Alegre. Por esse motivo, é importante que essas linhas sejam constituídas pelo mesmo cabo, a fim de evitar possíveis restrições de carregamento no futuro.

Cumprir destacar que a LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3 é a linha que apresenta os fluxos de potência ativa mais elevados, em função da integração de potencial térmico a carvão na nova SE 525 kV Cachoeira do Sul. Sendo assim, esse circuito foi tomado como referência para a definição do condutor ótimo do corredor pleno.

Da Tabela 5-35 à Tabela 5-37, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da linha em questão. Observa-se que a solução com 4 condutores por fase, com cabo RAIL, apresenta custo global ligeiramente inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-35 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	4x636	67.362,02	100	1º
DRAKE	4x795	73.229,01	109	2º
RAIL	4x954	75.748,66	112	3º

Tabela 5-36 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	4x636	29.266,41	9.514,93	3º
DRAKE	4x795	23.466,59	3.715,10	2º
RAIL	4x954	19.751,49	0,00	1º

Tabela 5-37 LT 525 kV Cachoeira do Sul – Guaíba 3: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	4x636	76.876,95	101,49	2º
DRAKE	4x795	76.944,11	101,58	3º
RAIL	4x954	75.748,66	100,00	1º

5.7.4 Análises da Região da Serra Gaúcha

Como a LT 230 kV Lajeado Grande – Forquilha C2 e C3 correspondem a circuitos paralelos ao circuito existente LT 230 kV Lajeado Grande – Forquilha, é importante que essas linhas apresentem a mesma constituição da linha citada: 1 condutor por fase com cabo GROSBEAK.

5.7.5 Análises da Região da Coxilha de Santana

- LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2

Da Tabela 5-38 à Tabela 5-40, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-38 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	30.918,40	100	1º
DRAKE	1x795	32.547,18	105	2º
GROSBEAK	2x636	40.629,29	131	3º
DRAKE	2x795	43.492,08	141	4º

Tabela 5-39 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	98.656,85	59.104,01	4º
DRAKE	1x795	79.105,67	39.552,84	3º
GROSBEAK	2x636	49.328,42	9.775,59	2º
DRAKE	2x795	39.552,84	0,00	1º

Tabela 5-40 LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	90.022,41	206,99	4º
DRAKE	1x795	72.100,01	165,78	3º
GROSBEAK	2x636	50.404,87	115,89	2º
DRAKE	2x795	43.492,08	100,00	1º

- LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3

Da Tabela 5-41 à Tabela 5-43, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-41 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	41.955,60	100	1º
DRAKE	1x795	44.165,81	105	2º
GROSBEAK	2x636	55.133,06	131	3º
DRAKE	2x795	59.017,81	141	4º

Tabela 5-42 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	115.018,52	68.906,07	4º
DRAKE	1x795	92.224,89	46.112,45	3º
GROSBEAK	2x636	57.509,26	11.396,81	2º
DRAKE	2x795	46.112,45	0,00	1º

Tabela 5-43 LT 230 kV Livramento 3 – Maçambará 3: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	110.861,67	187,84	4º
DRAKE	1x795	90.278,26	152,97	3º
GROSBEAK	2x636	66.529,87	112,73	2º
DRAKE	2x795	59.017,81	100,00	1º

- LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3

Da Tabela 5-44 à Tabela 5-46, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-44 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	63.422,36	100	1º
DRAKE	1x795	66.763,44	105	2º
GROSBEAK	2x636	83.342,13	131	3º
DRAKE	2x795	89.214,53	141	4º

Tabela 5-45 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	135.158,43	80.971,62	4º
DRAKE	1x795	108.373,61	54.186,80	3º
GROSBEAK	2x636	67.579,21	13.392,41	2º
DRAKE	2x795	54.186,80	0,00	1º

Tabela 5-46 LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	144.393,98	161,85	4º
DRAKE	1x795	120.950,24	135,57	3º
GROSBEAK	2x636	96.734,54	108,43	2º
DRAKE	2x795	89.214,53	100,00	1º

- LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2

Da Tabela 5-47 à Tabela 5-49, é apresentada a comparação econômica entre as alternativas para a composição da LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2. Observa-se que a solução com 2 condutores por fase, com cabo DRAKE, apresenta custo global inferior ao custo das demais soluções.

Tabela 5-47 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Investimentos

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	34.613,37	100	1º
DRAKE	1x795	36.436,79	105	2º
GROSBEAK	2x636	45.484,77	131	3º
DRAKE	2x795	48.689,69	141	4º

Tabela 5-48 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Perdas elétricas

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Diferencial (R\$ x 1000)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	84.134,93	50.404,12	4º
DRAKE	1x795	67.461,61	33.730,81	3º
GROSBEAK	2x636	42.067,46	8.336,66	2º
DRAKE	2x795	33.730,81	0,00	1º

Tabela 5-49 LT 230 kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2: Valor total

Cabo		Custo (R\$ x 1000)	Percentual (%)	Ordem
Código	Bitola (MCM)			
GROSBEAK	1x636	85.017,49	174,61	4º
DRAKE	1x795	70.167,60	144,11	3º
GROSBEAK	2x636	53.821,43	110,54	2º
DRAKE	2x795	48.689,69	100,00	1º

5.7.6 Discussão dos Resultados

Nesse capítulo, foram apresentadas as análises de condutor ótimo para todas as linhas de transmissão planejadas para o escoamento da energia do potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul. Vale dizer que as análises envolveram tanto linhas em 525 kV quanto linhas em 230 kV.

No caso das linhas em 525 kV, as análises indicaram que a melhor composição para os circuitos é com 4 condutores por fase de 954 MCM. Parte desse resultado foi estabelecida para que os novos circuitos tenham a mesma capacidade de escoamento do circuito já licitado LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo – Nova Santa Rita e, dessa forma, não ofereçam restrições nem gargalos para o escoamento da energia das usinas eólicas futuras.

Já no caso das linhas em 230 kV, as análises demonstraram que a melhor opção para a maior parte dos circuitos novos é a utilização de 2 condutores por fase com cabo 795 MCM. Cumpre notar que a maioria das linhas da região sul é constituída por apenas 1 condutor por fase, porém, nesse caso, o uso de 2 condutores se faz necessário em função do grande potencial eólico do estado.

6. CONCLUSÕES

- 1- Este estudo realizou uma análise da expansão do sistema elétrico do estado do Rio Grande do Sul visando dotar o sistema de transmissão de capacidade de escoamento para as novas fontes de geração térmica e eólica previstas. Para realizar essa avaliação tornou-se necessário definir, para cada um dos anos estudados (2015, 2018 e 2021), os montantes de geração eólica que seriam considerados nas análises técnicas.

Essa projeção de montantes de geração levou em consideração o potencial já explorado no estado e os projetos cadastrados e contratados nos leilões de energia até o presente momento. Com base nessas informações, foram obtidos os montantes apresentados na Tabela 6-1.

Tabela 6-1 Montantes considerados nas análises

Região	Potencial Explorado (MW)	Previsão 2015 (MW)	Previsão 2018 (MW)	Previsão 2021 (MW)
Coxilha de Santana	180	379	777	1175
Planalto das Missões	0	14	42	70
Serra Gaúcha	0	60	180	300
Lagoa dos Patos	790	1090	1690	2290
Litoral Sul	402	662	1181	1700
Escudo Rio-Grandense	0	188	564	940
TOTAL	1372	2393	4434	6475

- 2- Os cenários avaliados no estudo foram estabelecidos a partir de uma combinação entre os patamares de carga, as condições de intercâmbio, e os cenários de geração avaliados a partir das curvas diárias de produção das usinas eólicas da região da Lagoa dos Patos. A Tabela 6-2 mostra os cenários avaliados.

Tabela 6-2 Cenários avaliados

Intercâmbio x Patamar de Carga	Despacho de Geração					
	1º Cenário		2º Cenário		3º Cenário	
	UTE/EOL → 0/0		UTE/EOL → 0/100		UTE/EOL → 100/100	
Nexp-Média	mínimo contratual	0%	mínimo contratual	100%	100%	100%
Nimp-Leve	mínimo contratual	0%	mínimo contratual	100%	100%	100%

- 3- A metodologia adotada para avaliação da expansão do sistema elétrico do estado do Rio Grande do Sul considerou a divisão das análises em duas etapas sequenciais com início das avaliações pelas regiões da Coxilha de Santana e Planalto das Missões. Para expansão do sistema elétrico dessas regiões foram avaliadas três alternativas que consideraram reforços nos níveis de tensão de 525kV ou 230kV.

Dentre as alternativas avaliadas, a Alternativa 3, que considerou a expansão do sistema exclusivamente no nível de tensão de 230kV, configurou-se como a alternativa de mínimo custo global. A Figura 6-1, a seguir, mostra o sistema definido no ano horizonte do estudo para permitir a integração do potencial eólico dessas regiões.

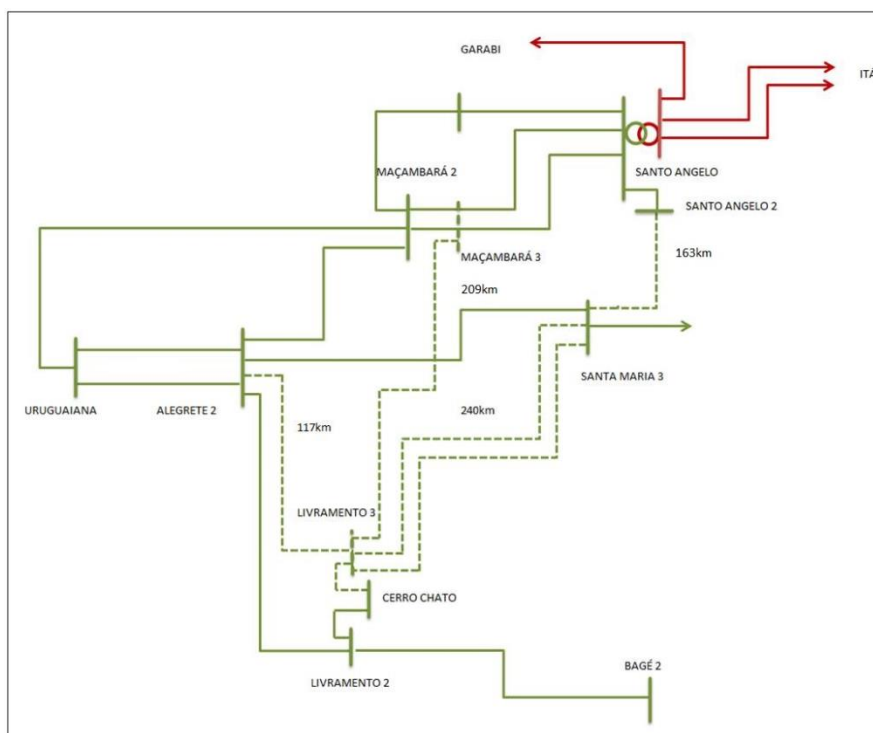


Figura 6-1 Expansão prevista para as regiões da Coxilha de Santana e Planalto das Missões.

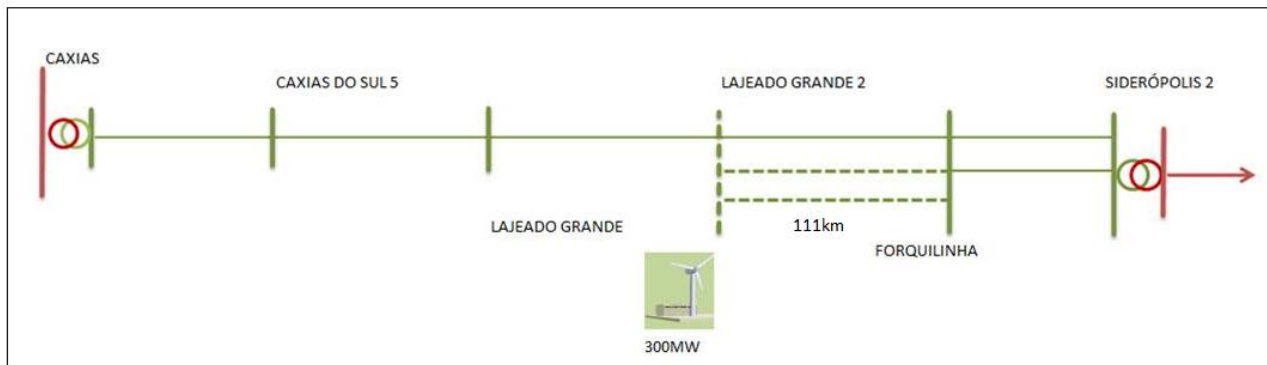


Figura 6-3 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para a região da Serra Gaúcha.

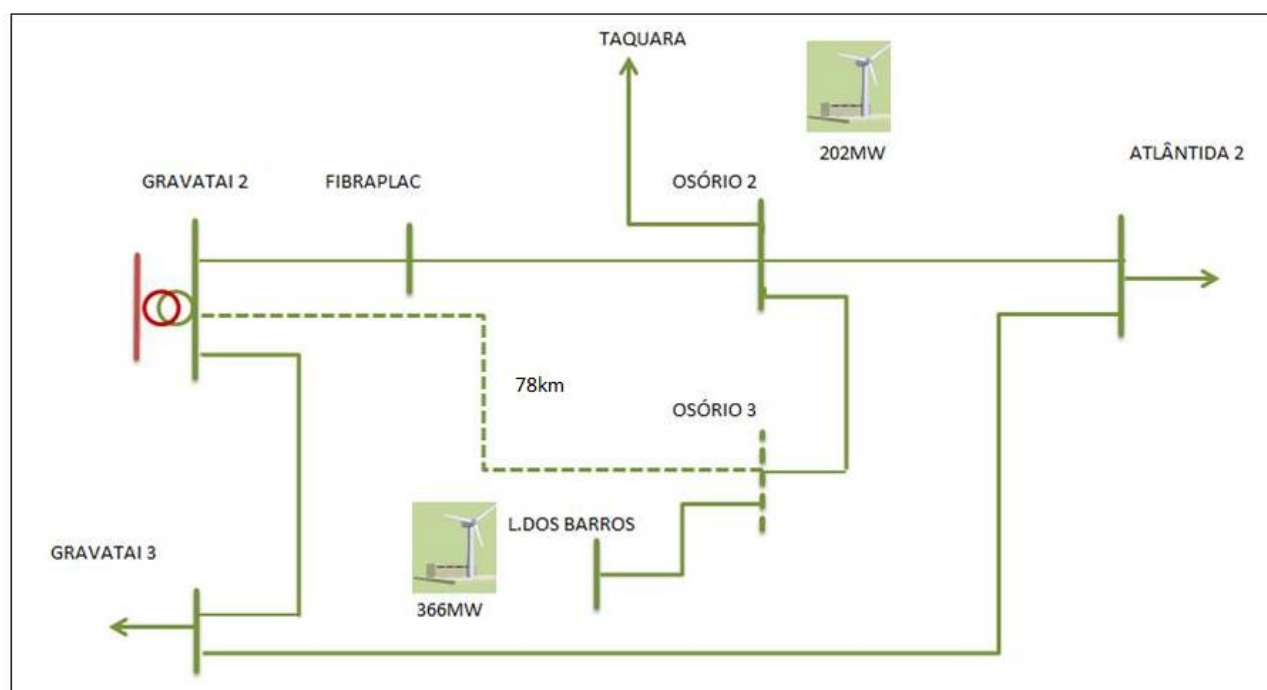


Figura 6-4 Diagrama unifilar simplificado dos reforços vislumbrados para região de Osório.

4- As características elétricas e os parâmetros elétricos, do sistema previsto estão elencados a seguir:

- Linhas de Transmissão Novas:
- ✓ Características elétricas: o estudo de condutor ótimo definiu que as linhas de transmissão em 525kV devem ser implantadas com a composição de 4 condutores por fase de 954 MCM (RAIL) e que os novos circuitos tenham a mesma capacidade de escoamento do circuito já licitado LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo – Nova Santa Rita de forma a não oferecer restrições ao escoamento das usinas eólicas futuras.

- ✓ Para as linhas em 230 kV, as análises demonstraram que a melhor opção para a maior parte dos circuitos novos é a utilização de 2 condutores por fase com cabo 795 MCM (DRAKE).

- ✓ Parâmetros elétricos:

Linha de Transmissão	Sequência Positiva			Sequência Zero	
	r(%)	x(%)	b(Mvar)	r0(%)	x0(%)
LT 525kV GUAÍBA 3 - CAPIVARI DO SUL	0,159	2,000	245,34	2,217	8,092
LT 525kV GUAÍBA 3 - GRAVATAÍ	0,106	1,334	163,6	1,478	5,394
LT 525kV GUAÍBA 3 - CACHOEIRA DO SUL - CANDIOTA	0,310	3,910	394,8	4,333	15,811
LT 525kV CAPIVARI DO SUL - SIDERÓPOLIS 2	0,227	2,864	351,09	3,173	11,579
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3	2,300	11,200	83,5	15,072	61,440
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - MAÇAMBARÁ 3	2,140	10,020	74,82	12,560	51,200
LT 230kV SANTA MARIA 3 - SANTO ÂNGELO 2	1,720	8,390	62,6	10,362	42,240
LT 230kV CAPIVARI DO SUL - VIAMÃO 3	0,575	2,800	20,9	3,768	15,360
LT 230kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA	0,383	1,860	13,9	2,512	10,240
LT 230kV OSORIO 3 - GRAVATAÍ 2	0,862	4,190	31,3	5,652	23,04

Transformador	Parâmetro		TAP	
	r(%)	x(%)	MÍN	MÁX
SE 525/230kV Capivari do Sul 2 X 672MVA	-	1.43	0.9	1.1
SE 525/230kV GUAÍBA 3 2 X 672MVA	-	1.43	0.9	1.1

- Subestações Novas:
- ✓ Características Básicas:

SE Guaíba 3	➤ O setor de 525kV deverá ser implantado com arranjo disjuntor e meio com 06 módulos de entrada de linha na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 03 módulos para linhas planejadas e 03 módulos para futuras expansões. ➤ O setor de 230kV deverá ser implantado com arranjo barra dupla a quatro chaves com 02 módulos de entrada de linha na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 01 módulo para linhas planejadas e 07 módulos de linhas futuras. ➤ Esta SE deverá comportar 02 bancos de autotransformadores 525/230kV – 672 MVA na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 02 bancos de autotransformadores.
SE Capivari do Sul	➤ O setor de 525kV deverá ser implantado com arranjo disjuntor e meio com 02 módulos de entrada de linha na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 01 módulo para linhas planejadas e 04 módulos para linhas futuras. ➤ O setor de 230kV deverá ser implantado com arranjo barra dupla a quatro chaves com 01 módulo de entrada de linha na etapa inicial, com previsão de expansão mais 10 módulos para linhas futuras. ➤ Esta SE deverá comportar 02 bancos de autotransformadores 525/230kV – 672 MVA na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 02 bancos de autotransformadores.
SE Livramento 3	➤ O setor de 230kV deverá ser implantado com o arranjo barra dupla a 4 chaves com 03 módulos de entrada de linha na etapa inicial com previsão de expansão de mais 02 módulos para linhas planejadas e 07 módulos para linhas futuras. ➤ Esta SE deverá comportar um 01 compensador síncrono (-100/+100 MVar) na etapa inicial com previsão de expansão de mais 01 compensador.

SE Osório 3	➤ O setor de 230kV deverá ser implantado com o arranjo barra dupla a 4 chaves com 03 módulos de entrada de linha na etapa inicial com previsão de expansão de mais 04 módulos para linhas futuras.
SE Lajeado Grande 2	➤ O setor de 230kV deverá ser implantado com o arranjo barra dupla a 4 chaves com 02 módulos de entrada de linha na etapa inicial, com previsão de expansão de mais 02 módulos para linhas planejadas e mais 06 módulos para linhas futuras. ➤ Deverá ser previsto espaço adicional no terreno da subestação para implantação de um futuro setor de 138kV, com arranjo em barra principal e transferência.

- Compensação Shunt Adicional:
- ✓ Características elétricas: as análises de energização de linha de transmissão e rejeição de carga definiram a compensação paralela necessária para a nova configuração do sistema conforme apresentado nos quadros a seguir.

Linha de Transmissão	Terminal	Reator de Linha	Tipo
LT 525kV GUAÍBA 3 - CAPIVARI DO SUL	Capivari do Sul	100Mvar	Manobrável
LT 525kV GUAÍBA 3 - GRAVATAÍ	-	-	-
LT 525kV GUAÍBA 3 – CACHOEIRA DO SUL – CANDIOTA	Guaíba 3	150Mvar	Fixo
	Candiota	150Mvar	Fixo
LT 525kV CAPIVARI DO SUL - SIDERÓPOLIS 2	Capivari do Sul	100Mvar	Fixo
	Siderópolis 2	100Mvar	Manobrável
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3	Livramento 3	27Mvar	Manobrável
	Santa Maria 3	27Mvar	Fixo
LT 230kV LIVRAMENTO 3 - MAÇAMBARÁ 3	Livramento 3	15Mvar	Manobrável
	Maçambará 3	15Mvar	Manobrável
LT 230kV SANTA MARIA 3 - SANTO ÂNGELO 2	-	-	-

Subestação	Reator de Barra	Capacitor
Guaíba 3 525kV	2 x 100Mvar	-
Capivari do Sul 525kV	2 x 100Mvar	-
Livramento 3 230kV	2 x 30Mvar	-
Povo Novo 230kV	-	2 x 100Mvar

- Compensação Reativa Variável:

- ✓ As análises de regime permanente, de dinâmica e de curto circuito indicaram a necessidade de implantação de dois compensadores síncronos (-100/+100 Mvar) na SE Livramento 3 e uma terceira unidade na SE Marmeleiro (-100/+100 Mvar) para o atendimento aos critérios de desempenho e de Relação de Curto Circuito mínima admissível.

5- Este estudo também avaliou a integração das usinas térmicas CTSUL, Seival e Rio Grande ao SIN e revisou os pontos de conexão recomendado nos estudos nos estudos EPE-DEE-RE-132/2006-r2 e EPE-DEE-RE-70/2010-r1. Baseando-se nas capacidades instaladas dessas usinas, nas características do sistema elétrico e nas expansões previstas neste estudo, os pontos de conexão dessas usinas térmicas foram determinados conforme apresentado no quadro seguir.

Usina	Ponto de Conexão
CTSUL	Seccionamento LT 525kV Candiota – Guaíba 3
Seival	Barramento 525kV SE Candiota
Rio Grande	Barramento 525kV SE Povo Novo

6- É importante notar que o conjunto total de obras definidas prevê um investimento total aproximado de R\$ 2.5 bilhões, sendo R\$ 1.4 bilhões no ano de 2015, R\$ 650 milhões em 2018 e R\$ 450 milhões em 2021.

7- Finalmente cumpre informar que foi realizada uma análise de sensibilidade considerando um aumento na projeção de geração eólica, de modo similar ao da Tabela 3-3, para o ano de 2023. Nessa avaliação não foram identificadas obras adicionais significativas para permitir o escoamento eólico com o sistema vislumbrado para o ano horizonte deste estudo.

7. RECOMENDAÇÕES

Com base nas análises efetuadas neste estudo, recomenda-se a implantação do seguinte conjunto de obras para expansão do sistema elétrico do Rio Grande do Sul.

SUBESTAÇÕES	Ano	Qtde.
-------------	-----	-------

SE 525/230kV Guaíba 3 (nova)		
EL 525kV - DJM	2015	6
CRL 525KV – DJM(*)	2015	2
CRB 525KV - DJM	2015	2
IB 525kV - DJM	2015	5
CT 525kV - DJM	2015	2
ATF 525/230 kV (3+1) x 224 MVA	2015	7
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar (LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C2)	2015	4
Reator de Barra (3 + 1) x 33,3Mvar	2015	7
CT 230kV - BD4	2015	2
IB 230 kV - BD4	2015	1
EL 230 kV - BD4	2015	2

SE Capivari do Sul (nova)		
EL 525kV - DJM	2015	2
CRB 525KV - DJM	2015	2
CRL 525KV – DJM	2015	1
IB 525kV - DJM	2015	3
CT 525kV - DJM	2015	2
ATF 525/230 kV (3+1) x 224 MVA	2015	7
Reator de Barra (3+1) x 33,3Mvar	2015	7
CT 230kV - BD4	2015	2
IB 230kV - BD4	2015	1
EL 230kV - BD4	2015	1
Reator de Linha (3+1) x 33,3Mvar (LT 525kV Capivari do Sul – Guaíba 3)	2015	4

SE 230 kV Osório 3 (nova)		
IB 230 kV - BD4	2015	1
EL 230 kV - BD4	2015	3

SE 525/230 kV Povo Novo (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2015	2
IB 525kV - DJM	2015	2
CT 525kV - DJM	2015	1
CRL 525KV - DJM	2015	1
ATF 525/230 kV 3 x 224MVA	2015	3
Reator de Linha 3 x 50Mvar (LT Povo Novo – Guaíba 3 C2)	2015	3
CT 230kV - BD4	2015	1

SE 525kV Santa Vitória do Palmar (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2015	1
IB 525kV - DJM	2015	1
CRL 525KV - DJM	2015	1
Reator de Linha 3 x 16,6Mvar (LT Marmeleiro – Santa Vitória do Palmar)	2015	3

SE 525kV Marmeleiro (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2015	2
IB 525kV - DJM	2015	2
CRL 525KV - DJM	2015	1
CRB 525KV - DJM	2015	1
Reator de Barra 3 x 33,3Mvar	2015	3
Reator de Linha 3 x 33,3Mvar (LT Marmeleiro – Povo Novo)	2015	3

SE 525/230kV Nova Santa Rita (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2015	1
IB 525kV - DJM	2015	1

SE Guaíba 2 230kV (ampliação)		
-------------------------------	--	--

EL 230 kV - BD4	2015	2
-----------------	------	---

SE Gravataí 525/230kV (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2015	2
IB 525kV - DJM	2015	1
EL 230 kV - BD4	2015	1

SE 230kV Viamão 3 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2015	1

SE 230kV Livramento 3 (nova)		
IB 230 kV - BD4	2015	1
EL 230 kV - BD4	2015	3
CRB 230kV - BD4	2015	2
CC 230kV - BD4	2015	1
CRL 230kV - BD4	2015	1
Reator de Barra - 230kV - BD4 - 30Mvar	2015	2
Compensador Síncrono -100/+100Mvar	2015	1
Reator de Linha 27Mvar (LT Livramento 3 – Santa Maria 3)	2015	1

SE 230kV Santa Maria 3 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2015	1
CRL 230kV BD4	2015	1
Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	2015	1

SE 230kV Alegrete 2 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2015	1

SE 230kV Coletora Cerro Chato 2 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2015	1

*Em função da realocação do reator de linha da LT 525kV Nova Santa Rita – Povo Novo para o terminal de Guaíba 3 foram consideradas duas conexões de reator de linha em Guaíba 3 e apenas um banco de reatores monofásicos.

LINHAS DE TRANSMISSÃO	Ano	km
LT 525KV Povo Novo - Guaíba 3 C2 (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	235
LT 525KV Nova Santa Rita - Guaíba 3 C2 (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	36
LT 525KV Santa Vitória do Palmar - Marmeleiro C2 (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	52
LT 525KV Marmeleiro - Povo Novo C2 (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	152
LT 525KV Guaíba 3 - Capivari do Sul (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	168
LT 525KV Guaíba 3 - Gravataí (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	120
LT 525KV Capivari do Sul - Gravataí (nova)		
525-AA-CS-4x954	2015	80
LT 230kV Osório 3 - Gravataí 2 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2015	78
Seccionamento LT 525kV Povo Novo – Nova Santa Rita C1 em Guaíba 3		
525-AA-2xCS-4x954	2015	4
Seccionamento LT 230kV Osório 2 – Lagoa dos Barros em Osório 3		
230-AA-2xCS-2x795	2015	4

LT 230kV Capivari do Sul – Viamão 3 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2015	60
LT 230kV Guaíba 2 – Guaíba 3 C1 e C2 (nova)		
230-AA-2xCS-2x795	2015	5
LT 230kV Livramento 3 – Alegrete 2 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2015	126
LT 230kV Livramento 3 – Cerro Chato (nova)		
230-AA-CS-2x795	2015	2
LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2015	240

Recomenda-se que o reator de linha de 150Mvar do terminal de Nova Santa Rita da LT 525kV Povo Novo – Nova Santa Rita seja realocado para o terminal de Guaíba 3 da LT Povo Novo – Guaíba 3. Essa nova subestação seccionará o circuito Povo Novo – Nova Santa Rita e necessitará dessa compensação paralela para evitar sobretensões no terminal da linha de transmissão Povo Novo - Guaíba 3 C1. O segundo circuito deverá ser implantado com a mesma configuração de compensação reativa do primeiro circuito (Banco de reatores monofásicos 3 x 50Mvar).

Com base nas conclusões apresentadas na Nota Técnica “Análise socioambiental para o estudo prospectivo para avaliação da integração do potencial eólico no estado do Rio Grande do Sul - (Relatório R1)” recomenda-se que os relatórios R3 dos seguintes conjuntos de linhas de transmissão sejam elaborados, cada conjunto, pela mesma empresa:

Conjunto 1:

- LT 230kV Livramento 3 – Alegrete 2
- LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3

Conjunto 2:

- LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3
- LT 525kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo

Conjunto 3:

- LT 525kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita
- LT 525kV Guaíba 3 – Gravataí 2
- LT 525kV Guaíba 3 – Capivari do Sul
- LT 230kV Osório 3 – Gravataí 2

Conjunto 4:

- LT 525kV Capivari do Sul – Gravataí 2
- LT 230kV Viamão 3 – Capivari do Sul

Recomenda-se ainda que o seguinte conjunto de obras seja implantado à medida que os potenciais eólicos ou térmicos sejam concretizados e sejam verificadas as necessidades de ampliações e reforços nas instalações de Rede Básica.

SUBESTAÇÕES	Data considerada no estudo	Qtde.
-------------	----------------------------	-------

SE 230kV Lajeado Grande 2 (nova)*		
IB 230 kV - BD4	2015	1
EL 230 kV - BD4	2015	2
EL 230 kV - BD4	2018	1
EL 230 kV - BD4	2021	1

SE 525/230kV Povo Novo (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2021	1
CRL 525KV - DJM	2021	1
Reator de Linha (3 x 50Mvar) (LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3)	2021	3
CCP 230kV - BD4	2021	2
Banco de Capacitores (2 x 100Mvar)	2021	2

SE 525kV Marmeleiro (ampliação)		
CC 500kV - DJM	2021	1
Compensador Síncrono +100/-100 MVA	2021	1

SE 525/230 kV Nova Santa Rita (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2018	1

SE 525/230kV Guaíba 3 (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2018	2
CRL 525KV - DJM	2018	2
IB 525kV - DJM	2018	1
EL 230 kV - BD4	2018	1
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar (LT 525kV Candiota – Guaíba 3)	2018	7
EL 525kV - DJM	2021	1
IB 525kV - DJM	2021	1
CRL 525KV - DJM	2021	1
Reator de Linha 3 x 50Mvar (LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3 C3)	2021	3

SE 525/230kV Capivari do Sul (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2021	1
CRL 525KV - DJM	2021	1

Reator de Linha (3+1) x 33,3Mvar (LT 525kV Siderópolis 2 – Capivari do Sul)	2021	4
---	------	---

SE 525kV Cachoeira do Sul** (nova)		
EL 525kV - DJM	2018	4
IB 525kV - DJM	2018	2

SE Guaíba 2 230kV (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2015	2

SE Candiota 525/230kV (ampliação)		
EL 525kV - DJM	2018	2
CRL 525KV - DJM	2018	2
IB 525kV - DJM	2018	2
Reator de Linha (3 +1) x 50Mvar (LT 525kV Candiota – Guaíba 3)	2018	7
EL 230 kV - BD4	2018	2
CT 525kV - DJM	2018	2
ATF 525/230 kV 3 x 224MVA	2018	6
CT 230kV - BD4	2018	2

SE 230kV Forquilha (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2018	1
EL 230 kV - BD4	2021	1

SE 525/230kV Siderópolis 2(ampliação)		
EL 525kV - DJM	2021	1
CRL 525KV - DJM	2021	1
IB 525kV - DJM	2021	1
Reator de Linha (3+1) x 33,3Mvar (LT 525kV Siderópolis 2 – Capivari do Sul)	2021	4

SE 230kV Livramento 3 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2018	1
CRL 230kV BD4	2018	1
Reator de Linha 3Φ 230kV 15Mvar	2018	1

EL 230 kV - BD4	2021	1
CC 230kV - BD4	2021	1
Compensador Síncrono -100/+100Mvar	2021	1
CRL 230kV BD4	2021	1
Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	2021	1

SE 230kV Maçambará 3 (nova)		
IB 230 kV - BD4	2018	1
EL 230 kV - BD4	2018	5
CRL 230 kV – BD4	2018	1
Reator de Linha 3Φ 230kV 15Mvar	2018	1

SE 230kV Cerro Chato 3 (ampliação)***		
EL 230 kV - BD4	2018	1

SE 230kV Livramento 2 (ampliação)***		
EL 230 kV - BD4	2018	1

SE 230kV Santa Maria 3 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2018	1
EL 230 kV - BD4	2021	1
1 CRL 230kV BD4	2021	1
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	2021	1

SE 230kV Santo Ângelo 2 (ampliação)		
EL 230 kV - BD4	2018	1

SE 525/230kV Santo Ângelo (ampliação)		
IB 525kV - DJM	2021	1
CT 525kV - DJM	2021	1
CT 230kV - BD4	2021	1
ATF 525/230 kV 3 x 224 MVA	2021	3

*A implantação da SE Lajeado Grande 2 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha. A data de necessidade apontada é referencial.

**A implantação da subestação Cachoeira do Sul está condicionada à entrada em operação da UTE CTSUL.

***As entradas de linha recomendadas para as subestações Cerro Chato e Livramento 2 referem-se à individualização dos bays da LT 230kV Cerro Chato – Livramento 2 existente.

LINHAS DE TRANSMISSÃO	Data considerada no estudo	km
Seccionamento LT 230kV Lajeado Grande – Forquilha na SE Lajeado Grande 2 (nova)**		
230-AA-2xCS-1x636	2015	2
LT 525KV Candiota - Guaíba 3 CD (nova)*		
525-AA-CD-4x954	2018	270
LT 230kV Guaíba 3 - Nova Santa Rita (nova)		
230-AA-CS-2x795	2018	36
LT 230kV Lajeado Grande 2 - Forquilha C2 (nova)**		
230-AA-CS-1x636	2018	111
Seccionamento LT 230kV P. Médici - Bagé 2 na SE Candiota***		
230-AA-CS-2x715	2018	2
Recondutoramento da LT 230kV P. Médici - Candiota C2 (ampliação)***		
230-AA-CS-2x636	2018	10
LT 525KV Povo Novo - Guaíba 3 C3(nova)		
525-AA-CS-4x954	2021	235
LT 525KV Capivari do Sul - Siderópolis 2 (nova)		

525-AA-CS-4x954	2021	249
-----------------	------	-----

LT 230kV Lajeado Grande 2 - Forquilha C3 (nova)**		
230-AA-CS-1x636	2021	111

LT 230kV Livramento 3 - Maçambará 3 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2018	209

LT 230kV Santa Maria 3 – Santo Ângelo 2 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2018	163

Secionamento LT 230kV Maçambará – Santo Ângelo na SE Maçambará 3 C1		
230-AA-2xCS-1x1113	2018	4

Secionamento LT 230kV Maçambará – Santo Ângelo na SE Maçambará 3 C2		
230-AA-2xCS-1x1113	2018	4

LT 230kV Livramento 3 - Santa Maria 3 C2 (nova)		
230-AA-CS-2x795	2021	240

*A LT 525kV Candiota – Guaíba 3 será seccionada na subestação Cachoeira do Sul para conexão da UTE CTSUL aos SIN.		
---	--	--

** A implantação das LTs 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha C2 e C3 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha.		
---	--	--

***O seccionamento da LT 230kV P. Médici – Bagé na SE Candiota irá requerer o recondutoramento do trecho Candiota – P. Médici para compatibilizar as capacidades dos circuitos C1 e C2.		
---	--	--

8. REFERÊNCIAS

- [1] Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2011
- [2] Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão – Volume 2 – CCPE (Nov/2002).
- [3] Procedimentos de Rede Módulos 4 e 23 do ONS.
- [4] Base Referência de Preços ANEEL – junho de 2012.
- [5] EPE/GET-S-R1-010.2006 – Atendimento Elétrico ao estado do Rio Grande do Sul – Regiões de Guaíba, Camaquã e Sul – Integração das usinas a carvão.
- [6] EPE-DEE-RE-70/2010-r1 – Estudo de Suprimento Elétrico ao estado do Rio Grande do Sul – Região Sul.
- [7] EPE-DEE-RE-117/2011-r1 – Análise Técnica da Integração das Usinas Eólicas no Sul do Rio Grande do Sul
- [8] Nota Técnica DEA 13/13 Análise socioambiental para o estudo prospectivo para avaliação da integração do potencial eólico no estado do Rio Grande do Sul (Relatório R1)
- [9] Nota Técnica – Atração de Empreendimentos de Geração e Fornecedores de Equipamentos de Energia Eólica para o RS , SDPI – Secretaria de Infraestrutura e Logística, Secretaria de Meio Ambiente – 20/09/2011

9. ANEXO I: FICHAS PET

9.1 CICLO 2013-2018

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230 kV Nova Santa Rita Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 IB 525 kV DJM	7.064,59

INVESTIMENTOS: R\$ 8.495,57

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525/230 kV Guaíba 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Geral	19.107,25
Módulo de Infraestrutura de Manobra	6.514,48
2 CRL 525KV DJM	7.532,07
2 CRB 525KV DJM	11.682,14
5 IB 525kv DJM	33.091,31
2 CT 525kv DJM	12.507,68
7 ATF 1Φ 525/230 kV 224 MVA	66.760,48
4 Reatores de Linha 1Φ 525kv 50Mvar	15.312,84
7 Reatores de Barra 1Φ 525kv 33,3Mvar	23.363,76
2 CT 230kv BD4	4.674,86
1 IB 230kv BD4	2.020,27

INVESTIMENTOS: R\$ 202.567,14

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Esta subestação secciona a LT 525kV Nova Santa Rita – Povo Novo.

A segunda conexão de reator de linha CRL refere-se ao reator do terminal de Nova Santa Rita da LT 525kV Povo Novo - Nova Santa Rita C1 que será realocado para essa subestação. O reator será transferido para o terminal de Guaíba 3 da LT Povo Novo – Guaíba 3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525/230 kV Povo Novo	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Ampliação	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	3.125,48
2 IB 525kV DJM	13.236,53
1 CT 525kV DJM	6.253,84
1 CRL 525KV DJM	3.766,03
3 ATF 1Φ 525/230 kV 224 MVA	28.611,63
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	11.484,63
1 CT 230kV BD4	2.337,43

INVESTIMENTOS: R\$ 68.815,57

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525kV Marmeleiro	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Ampliação	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	2.861,95
2 IB 525kV DJM	13.236,52
1 CRL 525KV DJM	3.766,03
1 CRB 525KV DJM	5.841,07
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 33,3Mvar	10.013,05
3 Reatores de Barra 1Φ 33,3Mvar	10.013,05

INVESTIMENTOS: R\$ 45.731,67

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525kV Santa Vitória do Palmar	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Ampliação	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 IB 525kV DJM	6.618,26
1 CRL 525KV DJM	3.766,03
3 Reatores de Linha 1Φ 16,6Mvar Manobrável	7.492,69

INVESTIMENTOS: R\$ 19.308,96

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525/230 kV Capivari do Sul	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	14.732,48
Módulo de Infraestrutura de Manobra	5.083,51
1 CRL 525KV DJM	3.766,03
2 CRB 525KV DJM	11.682,14
3 IB 525kV DJM	19.854,79
2 CT 525kV DJM	12.507,68
7 ATF 1Φ 525/230 kV 224 MVA	66.760,48
7 Reatores de Barra 1Φ 525kV 33,3Mvar	23.363,76
4 Reatores de Linha 1Φ 525kV 33,3Mvar	23.363,76
2 CT 230kV BD4	4.674,86
1 IB 230kV BD4	2.020,27

INVESTIMENTOS: R\$ 187.809,76

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 525 kV Gravataí	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Ampliação	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 IB 525kV DJM	6.618,26

INVESTIMENTOS: R\$ 8.049,24

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 230kV Osório 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	6.493,46
Módulo de Infraestrutura de Manobra	263,53
1 IB 230 kV BD4	2.020,27

INVESTIMENTOS: R\$ 8.777,26

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
SE 230kV Lajeado Grande 2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	6.666,95
Módulo de Infraestrutura de Manobra	263,53
1 IB 230 kV BD4	2.020,27

INVESTIMENTOS: R\$ 8.950,75

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação da SE Lajeado Grande 2 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Marmeleiro – Santa Vitória do Palmar C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 52km	41.339,86
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 56.900,03

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Povo Novo – Marmeleiro C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 152km	120.839,60
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 136.399,77

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O circuito 1 da linha de transmissão Marmeleiro – Povo Novo possui um trecho de aproximadamente 15km em torre de circuito duplo, na passagem pela Reserva do Taim, que será aproveitado para o lançamento dos cabos do circuito 2.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
Sec. LT 525 KV Povo Novo - Nova Santa Rita na SE 525kV Guaíba 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Seccionamento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, 4 x 954MCM, 2 x CS, 4 km	3.179,99
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 18.740,16

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Seccionamento na nova SE 525/230kV Guaíba 3. O reator da LT 525kV Povo Novo – Nova Santa Rita será realocado para o terminal de Guaíba da LT Guaíba 3 – Povo Novo.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Povo Novo – Guaíba 3 C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 235km	186.824,38
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 202.384,55

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Nova Santa Rita – Guaíba 3 C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 36km	28.619,90
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 44.180,07

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Gravataí – Guaíba 3 C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 120km	95.399,69
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 110.959,86

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Gravataí – Capivari do Sul	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 80km	63.599,79
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 79.159,96

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Guaíba 3 – Capivari do Sul	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 168km	133.559,56
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 149.119,73

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230 KV Guaíba 3 – Guaíba 2 C1	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 5km	2.167,90
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 9.326,97

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Conexão entre as SEs Guaíba 2 e Guaíba 3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230 KV Guaíba 3 – Guaíba 2 C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 5km	2.167,90
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 9.326,97

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Conexão entre as SEs Guaíba 2 e Guaíba 3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Viamão 3 – Capivari do Sul	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 60km	26.014,80
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 33.173,87

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Osório 3 – Gravataí 2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 78km	57.335,46
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 64.494,53

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
Sec. LT 230kV Osório 2 – Lagoa dos Barros	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Seccionamento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 636 MCM, 2 x CS, 4km	2.465,84
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 8.456,95

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Seccionamento na nova SE Osório 3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
Secc. LT 230kV Lajeado Grande – Forquilha	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
Seccionamento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 636 MCM, 2 x CS, 4km	2.465,84
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 9.624,91

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Seccionamento na nova SE Lajeado Grande 2. A implantação da SE Lajeado Grande 2 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Santa Maria 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	263,53
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97

INVESTIMENTOS: R\$ 5.035,10

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Livramento 3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	7.984,58
Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.317,63
1 IB 230 kV BD4	2.020,27
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
2 CRB 230kV BD4	4.496,47
1 CC 230kV BD4	2.380,84
2 Reatores de Barra 3Φ 230kV 30Mvar	6.855,06
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97
1 Compensador Síncrono 230kV -100/100 Mvar	125.000,00

INVESTIMENTOS: R\$ 154.826,42

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Livramento 3 – Alegrete 2 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 126km	54.631,08
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 61.790,15

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Livramento 3 – Cerro Chato Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 2km	867,16
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 8.026,23

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2015
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 240km	104.059,20
2 EL 230kV - BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 111.218,27

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV Guaíba 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
2 CRL 525KV DJM	7.532,07
1 IB 525kV DJM	6.618,26
7 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	26.797,46

INVESTIMENTOS: R\$ 43.378,77

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Esta subestação seccionará a LT 525kV Nova Santa Rita – Povo Novo.

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230 kV Candiota Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	3.389,01
2 IB 525kV DJM	13.236,52
2 CRL 525kV DJM	7.532,07
2 CT 525kV DJM	12.507,68
2 CT 230kV BD4	4.674,86
7 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	26.797,46
6 ATF 1Φ 525/230 kV 6 x 224 MVA	57.223,26

INVESTIMENTOS: R\$ 125.360,86

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Esta subestação seccionará a LT 525kV Nova Santa Rita – Povo Novo.

A segunda conexão de reator de linha CRL refere-se ao reator do terminal de Nova Santa Rita da LT 525kV Povo Novo - Nova Santa Rita C1 que será realocado para essa subestação. O reator será transferido para o terminal de Guaíba 3 da LT Povo Novo – Guaíba 3.

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [5] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [6] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Candiota – Guaíba 3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	2.861,95
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CD, 270km	365.010,94
4 EL 525kV DJM	28.258,38

INVESTIMENTOS: R\$ 396.131,27

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Essa linha de transmissão será seccionada na SE Cachoeira do Sul para a conexão da UTE CTSUL.

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 36km	15.608,88
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 22.767,95

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 636 MCM, CS, 111km	34.213,33
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 41.372,60

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação da LT Lajeado Grande 2 – Forquilha C2 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
Sec. LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 na SE 230kV Candiota	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Seccionamento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 715 MCM, CS, 2km	632,60
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 7.791,67

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 será seccionada na SE Candiota. O trecho Candiota – Bagé será construído com cabo 1 x 715 MCM e o trecho Presidente Médici – Candiota deverá ter o mesmo cabo do circuito 1 existente (2 x 636).

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Presidente Médici – Candiota C2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
Recondutoramento	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

LT 230kV, cabo 2 x 636 MCM, CS, 10km	4.050,40
--------------------------------------	----------

INVESTIMENTOS: R\$ 4.050,40

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A LT 230kV Presidente Médici – Bagé 2 será seccionada na SE Candiota. O trecho Candiota – Bagé será construído com cabo 1 x 715 MCM e o trecho Presidente Médici – Candiota deverá ter o mesmo cabo do circuito 1 existente (2 x 636).

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [5] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [6] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Livramento 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)
OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	263,53
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 15Mvar	3.068,58

INVESTIMENTOS: R\$ 4.730,71
SITUAÇÃO ATUAL:
OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Maçambará 3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura Geral	6.673,54
Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
1 IB 230 kV	2.020,27
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 15Mvar	3.068,58

INVESTIMENTOS: R\$ 13.688,04

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Livramento 3 – Maçambará 3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 209km	90.618,22
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 97.777,29

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Santa Maria 3 – S. Ângelo 2 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 163km	70.673,54
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 77.832,61

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: Seccionamento LT 230kV Santa Maria 3 – S. Ângelo 2 C1 e C2 em Maçambará 3	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2018 PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)
OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 1113 MCM, 2 x CS, 4km	1.427,67
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 8.586,74
SITUAÇÃO ATUAL:
OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Agosto de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

10. ANEXO II: FICHAS PELP

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 525/230 kV Povo Novo Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.958,03
1 CRL 525KV DJM	3.776,03
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	11.484,63
2 CCP 230kV BD4	7.656,42
2 Banco de Capacitores 3Φ 100Mvar	7.372,44

INVESTIMENTOS: R\$ 32.247,55

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 525 kV Marmeleiro Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 CC 525KV DJM	6.555,41
1 Compensador Síncrono +100/-100 MVA	88.214,31

INVESTIMENTOS: R\$ 96.200,70

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA**Sistema Interligado da Região SUL**

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV Guaíba 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)**OBRAS:**

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 IB 525KV DJM	6.618,26
1 CRL 525KV DJM	3.776,03
3 Reatores de Linha 1Φ 525kV 50Mvar	11.484,63

INVESTIMENTOS: R\$ 23.309,90**SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA**Sistema Interligado da Região SUL**

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV Capivari do Sul Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)**OBRAS:**

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 CRL 525KV DJM	3.776,03
4 Reatores de Linha 1Φ 525kV 33,3Mvar	13.350,74

INVESTIMENTOS: R\$ 18.557,75**SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV Siderópolis 2 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
1 IB 525KV DJM	6.618,26
1 CRL 525KV DJM	3.776,03
4 Reatores de Linha 1Φ 525kV 33,3Mvar	13.350,74

INVESTIMENTOS: R\$ 25.176,01

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 KV Povo Novo – Guaíba 3 C3 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 235km	186.824,38
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 202.384,55

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 525 KV Capivari do Sul – Siderópolis 2	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.430,98
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, 249km	197.954,35
2 EL 525kV DJM	14.129,19

INVESTIMENTOS: R\$ 213.514,52

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	ESTADO: RS
LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha C3	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
Nova	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 1 x 636 MCM, CS, 111km	34.213,53
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 41.372,60

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação da LT Lajeado Grande 2 – Forquilha C3 está condicionada à concretização dos montantes eólicos existentes na região da Serra Gaúcha. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Livramento 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 CC 230kV BD4	2.380,84
1 Compensador Síncrono -100/100 Mvar	125.000,00
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97

INVESTIMENTOS: R\$ 132.679,46

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [3] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [4] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230kV Santa Maria 3 Ampliação	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	263,53
1 CRL 230kV BD4	1.398,60
1 Reator de Linha 3Φ 230kV 27Mvar	3.372,97

INVESTIMENTOS: R\$ 5.035,10

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230kV Santo Ângelo Ampliação: 3 ATF 525/230 kV	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	1.694,50
1 IB 525kV DJM	6.618,26
1 CT 525kV DJM	6.253,84
1 CT 230kV BD4	2.337,43
3 ATF 525/230 kV 3 x 224 MVA	28.611,63

INVESTIMENTOS: R\$ 45.515,66

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica ou térmico previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C2 Nova	ESTADO: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2021
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 24 MESES

JUSTIFICATIVA:

Viabilizar a conexão de futuros parques eólicos no estado do Rio Grande do Sul

OBRAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS: (R\$ x 1.000)

OBRAS:

Módulo de Infraestrutura de Manobra	527,05
LT 230kV, cabo 2 x 795 MCM, CS, 240km	104.059,20
2 EL 230kV BD4	6.632,02

INVESTIMENTOS: R\$ 111.218,27

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A implantação dessas obras está condicionada à concretização dos montantes de geração eólica previstos. A data de necessidade desta obra é referencial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE-046/2013-rev0, "Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico no estado do Rio Grande do Sul", Maio de 2013.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Resolução no 758, junho de 2012.

11. ANEXO III: TABELAS DE DESEMPENHO ELÉTRICO

11.1 TABELAMENTO DE TENSÃO EM CONDIÇÃO NORMAL DE OPERAÇÃO.

Tabela 11.1-1 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 – Carga Média em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SANGEL-RS525	103,5%	104,0%	101,3%	102,1%	99,6%	101,0%	100,1%	103,7%	101,1%
BAGE2--RS230	103,5%	102,7%	101,8%	103,8%	103,9%	103,1%	103,5%	103,7%	101,8%
LIVRAM-RS230	103,6%	103,8%	103,3%	102,7%	103,5%	101,5%	100,9%	102,7%	102,0%
COLECC-RS230	104,0%	104,5%	103,5%	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
LIVRA3-RS230	104,0%	104,5%	103,5%	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
ALEGR2-RS230	103,4%	103,5%	103,2%	102,9%	103,8%	101,7%	100,9%	101,6%	100,8%
MACAMB-RS230	101,1%	101,6%	102,4%	103,0%	103,3%	101,6%	99,5%	100,6%	99,9%
MACAM3-RS230	-	-	-	103,2%	103,4%	101,7%	99,7%	100,7%	100,1%
S.MARI-RS230	102,5%	102,9%	102,1%	103,2%	103,4%	102,4%	101,4%	101,7%	101,7%
SANGL2-RS230	102,9%	103,9%	103,9%	103,9%	104,0%	104,4%	99,1%	100,1%	102,8%
S.ANGE-RS230	103,0%	104,0%	104,0%	104,0%	104,0%	104,5%	99,0%	100,0%	103,0%

Tabela 11.1-2 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 – Carga Leve em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SANGEL-RS525	101,9%	103,7%	101,7%	102,5%	102,0%	100,9%	99,8%	100,0%	100,9%
BAGE2--RS230	100,3%	100,6%	103,8%	102,8%	102,9%	102,3%	103,1%	103,8%	103,0%
LIVRAM-RS230	101,8%	103,2%	103,8%	103,3%	101,7%	102,5%	102,5%	102,5%	101,7%
COLECC-RS230	102,0%	103,8%	104,0%	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
LIVRA3-RS230	102,0%	103,8%	104,0%	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
ALEGR2-RS230	102,6%	103,6%	103,9%	103,9%	101,6%	101,4%	103,0%	101,8%	100,6%
MACAMB-RS230	102,3%	103,6%	103,0%	104,0%	101,8%	100,9%	103,0%	101,6%	100,3%
MACAM3-RS230				104,0%	101,8%	100,9%	103,1%	101,6%	100,3%
S.MARI-RS230	102,9%	103,4%	103,7%	102,9%	102,3%	101,5%	103,1%	103,2%	102,4%
SANGL2-RS230	99,0%	102,9%	101,4%	99,3%	101,0%	100,0%	98,3%	101,9%	102,7%
S.ANGE-RS230	99,0%	103,0%	101,5%	99,0%	101,0%	100,0%	98,0%	102,0%	103,0%

Tabela 11.1-3 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 – Carga Média em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SVP----RS525	102,8%	101,3%	102,8%	103,5%	102,0%	102,0%	102,8%	101,9%	101,9%
MML----RS525	103,0%	101,5%	103,0%	103,5%	102,0%	102,0%	103,0%	102,0%	102,0%
PVN----RS525	104,8%	103,9%	104,4%	104,5%	102,6%	101,2%	103,9%	104,0%	101,9%
GUAIBA-RS525	104,3%	104,8%	104,6%	101,4%	100,9%	99,7%	102,4%	103,1%	100,2%
CAPIVA-RS525	104,1%	104,6%	104,5%	101,4%	100,9%	100,2%	102,5%	103,7%	101,1%
N.S.RI-RS525	104,0%	104,7%	104,5%	100,7%	100,5%	99,8%	101,6%	103,3%	100,9%
ITA----SC525	104,0%	104,2%	103,4%	102,5%	103,2%	103,3%	101,7%	104,6%	104,0%
GRAVAT-RS525	104,2%	104,7%	104,6%	101,2%	100,7%	100,3%	100,9%	102,9%	101,0%
CNOVOS-SC525	103,8%	104,5%	103,8%	104,1%	103,6%	103,5%	102,9%	104,3%	104,0%
CANDIO-RS525	103,7%	102,5%	101,9%	99,8%	99,6%	100,0%	100,8%	100,1%	101,4%
CACHOE-RS525	104,5%	104,5%	104,5%	102,2%	101,6%	101,2%	102,9%	102,6%	101,1%
SIDERO-SC525	102,0%	103,1%	101,8%	103,3%	103,4%	103,1%	100,5%	101,6%	102,1%
PVN----RS230	103,0%	104,0%	102,0%	100,0%	102,0%	100,0%	100,1%	100,1%	100,1%
QUINTA-RS230	102,5%	103,5%	101,3%	100,0%	101,8%	100,0%	99,8%	100,0%	99,8%
PELOTA-RS230	101,7%	102,1%	100,0%	99,3%	100,4%	98,4%	98,8%	98,9%	98,0%
CAM3---RS230	103,0%	103,3%	102,0%	101,9%	102,5%	99,7%	101,6%	101,7%	100,6%
PMEDIC-RS230	103,7%	102,4%	101,9%	103,9%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,1%
CANDIO-RS230	103,7%	102,5%	101,9%	104,0%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,0%

Tabela 11.1-4 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 – Carga Leve em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SVP----RS525	102,4%	99,9%	101,9%	102,9%	102,1%	102,1%	101,9%	102,0%	100,0%
MML----RS525	102,5%	100,0%	102,0%	103,0%	102,0%	102,0%	102,0%	102,0%	100,0%
PVN----RS525	104,5%	101,1%	103,1%	104,2%	103,0%	101,8%	103,3%	102,7%	100,9%
GUAIBA-RS525	104,2%	102,2%	102,6%	102,0%	101,4%	100,0%	101,9%	101,4%	99,4%
CAPIVA-RS525	104,0%	101,9%	102,7%	102,1%	102,1%	101,1%	101,8%	101,6%	100,1%
N.S.RI-RS525	103,9%	102,4%	102,5%	101,2%	101,0%	100,1%	101,3%	101,3%	99,8%
ITA----SC525	103,7%	103,4%	103,1%	103,5%	102,5%	102,5%	101,5%	102,2%	102,3%
GRAVAT-RS525	104,2%	102,0%	102,9%	101,7%	101,9%	100,4%	100,8%	101,8%	100,2%
CNOVOS-SC525	102,9%	102,2%	102,3%	102,9%	101,5%	100,4%	101,1%	102,2%	101,3%
CANDIO-RS525	99,4%	99,3%	103,4%	99,2%	98,2%	101,0%	99,0%	99,1%	99,1%
CACHOE-RS525	102,7%	102,7%	102,7%	101,8%	100,8%	101,4%	102,0%	101,5%	100,2%
SIDERO-SC525	101,7%	101,3%	101,3%	101,7%	102,2%	99,3%	100,5%	99,9%	100,0%
PVN----RS230	103,0%	104,0%	103,0%	103,0%	100,0%	102,0%	101,0%	103,0%	103,0%
QUINTA-RS230	102,6%	103,4%	102,7%	102,8%	100,2%	102,0%	100,9%	103,1%	103,1%
PELOTA-RS230	102,6%	102,8%	102,8%	103,1%	101,2%	101,6%	101,9%	103,4%	102,5%
CAM3---RS230	103,9%	103,4%	103,4%	103,6%	102,3%	100,7%	103,1%	103,7%	101,5%
PMEDIC-RS230	99,4%	99,3%	103,3%	102,4%	102,9%	102,1%	102,8%	103,9%	103,0%
CANDIO-RS230	99,4%	99,3%	103,4%	102,5%	103,0%	102,0%	103,0%	104,0%	103,0%

Tabela 11.1-5 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório – Carga Média em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
GRAVT2-RS230	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	103,0%	101,0%	101,0%
GRAVT3-RS230	100,7%	100,7%	100,7%	100,4%	100,5%	100,5%	102,3%	100,4%	100,4%
ATLANT-RS230	99,4%	99,7%	99,7%	99,0%	99,6%	99,8%	100,3%	99,3%	99,4%
OSORIO-RS230	99,4%	99,9%	99,9%	99,1%	99,9%	100,1%	100,4%	99,6%	99,8%
ENERF--RS230	99,6%	100,2%	100,3%	99,3%	100,4%	100,5%	100,7%	100,1%	100,3%
OSORIO3RS230	99,6%	100,1%	100,1%	99,3%	100,2%	100,3%	100,7%	100,0%	100,1%

Tabela 11.1-6 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório – Carga Leve em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
GRAVT2-RS230	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	103,0%	101,0%	101,0%
GRAVT3-RS230	101,4%	101,4%	101,4%	101,3%	101,4%	101,4%	102,8%	100,9%	100,9%
ATLANT-RS230	102,0%	102,0%	102,0%	101,5%	101,6%	101,7%	102,9%	101,4%	101,5%
OSORIO-RS230	102,0%	102,0%	102,0%	101,3%	101,5%	101,7%	102,7%	101,5%	101,6%
ENERF--RS230	102,0%	102,2%	102,2%	101,4%	101,9%	102,0%	102,8%	101,8%	101,9%
OSORIO3RS230	102,0%	102,1%	102,1%	101,4%	101,7%	101,8%	102,8%	101,6%	101,7%

Tabela 11.1-7 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande – Carga Média em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
LGRAND-RS230	100,0%	100,3%	100,3%	101,0%	100,7%	100,1%	102,1%	102,5%	101,9%
LGRAN2-RS230	100,0%	100,3%	100,3%	100,8%	100,5%	99,9%	102,1%	102,6%	101,8%
CAXIA5-RS230	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,7%	99,8%	99,8%	99,6%
SIDERO-SC230	99,2%	98,5%	98,4%	98,7%	96,4%	95,7%	102,0%	102,0%	101,0%
FORQUI-SC230	97,8%	97,3%	97,3%	98,0%	96,1%	95,3%	100,8%	100,8%	99,8%

Tabela 11.1-8 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande – Carga Leve em condição normal de operação.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
LGRAND-RS230	100,4%	100,5%	100,5%	99,5%	99,1%	98,4%	101,0%	100,5%	100,2%
LGRAN2-RS230	100,5%	100,6%	100,5%	99,6%	99,1%	98,4%	101,1%	100,6%	100,3%
CAXIA5-RS230	101,6%	101,7%	101,7%	99,4%	99,4%	99,2%	100,7%	100,7%	100,6%
SIDERO-SC230	100,4%	100,0%	99,9%	99,9%	98,5%	98,2%	101,0%	100,0%	100,0%
FORQUI-SC230	100,3%	99,9%	99,8%	99,9%	98,4%	97,9%	101,1%	99,8%	99,7%

11.2 TABELAMENTO DE FLUXOS EM CONDIÇÃO NORMAL DE OPERAÇÃO.

Tabela 11.2-1 Fluxos nos principais circuitos da área 1 – Carga Média em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
	NC	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
SANGEL-RS525	672													282	-36	70	-21	33	30
SANGE2-RS000	3													42%		10%		7%	
SANGEL-RS525	672	285	15	202	8	185	5	397	-16	159	-18	97	25	302	-37	74	-22	35	32
SANGE1-RS000	1	41%		29%		27%		58%		24%		15%		45%		11%		7%	
SANGEL-RS525	672	267	13	189	7	173	4	372	-17	149	-17	91	23	282	-36	70	-21	33	30
SANGE2-RS000	2	38%		27%		25%		54%		22%		14%		42%		10%		7%	
SANGEL-RS525	1.227	-286	-142	-203	-142	-185	-206	-399	-112	-159	-257	-97	-225	-449	-140	-110	-176	-52	-248
ITA----SC525	1	25%		19%		22%		33%		25%		20%		38%		16%		20%	
SANGEL-RS525	1.227	-265	-153	-188	-154	-172	-213	-370	-123	-149	-259	-90	-230	-416	-148	-102	-187	-49	-252
ITA----SC525	2	24%		19%		22%		31%		25%		20%		36%		17%		21%	
CAXIAS-RS525	2.119	667	-67	221	-118	133	-138	643	-19	-143	136	-794	166	578	-39	-345	-50	-874	16
GRAVAT-RS525	1	30%		11%		9%		30%		9%		38%		27%		16%		41%	
S.MARI-RS230	408	23	-61	-124	-23	-149	-11	35	-48	-200	15	-227	39	25	-43	-219	15	-239	30
LIVRA3-RS230	1	16%		30%		36%		14%		48%		55%		12%		53%		58%	
S.MARI-RS230	408													25	-43	-219	15	-239	30
LIVRA3-RS230	2													12%		53%		58%	
LIVRA3-RS230	408							-21	-36	173	-56	212	-57	-16	-20	223	-34	259	-32
MACAM3-RS230	1							10%		43%		53%		7%		53%		62%	
LIVRA3-RS230	408	28	-16	182	-32	206	-46	47	-29	247	-53	274	-50	59	-29	290	-26	315	-21
ALEGR2-RS230	1	8%		43%		50%		13%		60%		67%		16%		69%		75%	
LIVRA3-RS230	408	-4	19	-110	29	-161	17	10	7	-32	6	-129	23	8	-2	22	9	-82	40
COLECC-RS230	1	5%		27%		38%		3%		8%		32%		2%		6%		22%	
COLECC-RS230	260	-4	19	69	16	18	3	10	7	147	-7	50	10	4	0	101	-1	48	13
LIVRAM-RS230	1	7%		26%		7%		5%		55%		19%		2%		38%		19%	
S.MARI-RS230	408							-180	9	-24	-34	33	-62	-198	56	64	-23	123	-63
SANGL2-RS230	1							43%		10%		17%		50%		16%		34%	
ALEGR2-RS230	270	-13	-9	-67	2	-88	10	-18	-5	-81	12	-111	21	-25	-5	-109	7	-129	13
LIVRAM-RS230	1	6%		24%		32%		7%		30%		41%		10%		40%		48%	
ALEGR2-RS230	270	-63	37	36	11	58	-8	-55	4	49	-8	78	-18	-55	23	82	-6	107	-11
MACAMB-RS230	1	26%		14%		21%		20%		18%		29%		22%		30%		39%	
MACAM3-RS230	441							94	23	65	23	55	26	102	16	61	16	52	29
MACAMB-RS230	1							21%		15%		14%		23%		14%		13%	
MACAM3-RS230	441							94	23	65	23	55	26	102	16	61	16	52	29
MACAMB-RS230	2							21%		15%		14%		23%		14%		13%	
MACAM3-RS230	441							-104	-1	19	-24	47	-37	-109	11	46	-17	71	-37
S.ANGE-RS230	1							23%		7%		13%		25%		11%		18%	
MACAM3-RS230	441							-104	-1	19	-24	47	-37	-109	11	46	-17	71	-37
S.ANGE-RS230	2							23%		7%		13%		25%		11%		18%	
S.ANGE-RS230	540	204	0	162	3	152	6	375	-28	179	-12	86	26	418	-74	91	-26	1	41
SANGL2-RS230	1	37%		29%		27%		67%		32%		16%		79%		18%		7%	

Tabela 11.2-2 Fluxos nos principais circuitos da área 1 – Carga Leve em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
SANGEL-RS525	672													-62	-29	-244	71	-269	103
SANGE2-RS000	3													10%		38%		43%	
SANGEL-RS525	672	-134	19	-207	72	-221	61	-129	-44	-322	51	-356	63	-66	-32	-261	74	-287	109
SANGE1-RS000	1	20%		32%		34%		20%		48%		53%		11%		41%		46%	
SANGEL-RS525	672	-126	18	-194	68	-206	58	-121	-41	-301	49	-333	60	-62	-29	-244	71	-269	103
SANGE2-RS000	2	19%		30%		32%		19%		45%		50%		10%		38%		43%	
SANGEL-RS525	1.227	136	-221	209	-152	223	-212	131	-196	324	-178	359	-211	100	-209	391	-227	429	-202
ITA----SC525	1	21%		20%		25%		19%		30%		34%		19%		37%		38%	
SANGEL-RS525	1.227	125	-230	194	-167	206	-222	121	-207	300	-192	332	-222	92	-218	362	-237	398	-214
ITA----SC525	2	21%		20%		24%		19%		29%		32%		19%		35%		37%	
CAXIAS-RS525	2.119	241	-147	-183	-76	-269	-16	284	85	-555	144	-1.139	124	330	-8	-649	63	-1.148	66
GRAVAT-RS525	1	13%		9%		12%		14%		26%		54%		15%		30%		54%	
S.MARI-RS230	408	44	-43	-102	-20	-127	-11	44	-57	-195	24	-228	23	32	-44	-218	33	-242	47
LIVRA3-RS230	1	15%		25%		30%		17%		47%		55%		13%		52%		59%	
S.MARI-RS230	408													32	-44	-218	33	-242	47
LIVRA3-RS230	2													13%		52%		59%	
LIVRA3-RS230	408							-3	-44	192	-58	229	-41	-3	-43	240	-48	276	-42
MACAM3-RS230	1							11%		48%		55%		11%		58%		67%	
LIVRA3-RS230	408	11	-33	169	-44	192	-49	3	-29	202	-43	229	-24	5	-32	238	-34	265	-30
ALEGR2-RS230	1	9%		41%		47%		7%		50%		55%		8%		57%		64%	
LIVRA3-RS230	408	32	2	-74	18	-124	10	45	-2	-2	-5	-101	19	63	-16	58	-8	-57	1
COLECC-RS230	1	8%		18%		29%		11%		2%		25%		16%		14%		14%	
COLECC-RS230	260	32	2	105	4	55	-2	45	-2	177	-19	78	6	32	-8	119	-10	61	-5
LIVRAM-RS230	1	12%		39%		20%		17%		67%		29%		12%		45%		23%	
S.MARI-RS230	408							38	4	186	-40	234	-37	18	22	280	-41	337	-57
SANGL2-RS230	1							9%		46%		57%		7%		67%		82%	
ALEGR2-RS230	270	1	-4	-55	4	-75	8	8	-8	-56	1	-86	2	4	-7	-83	3	-105	7
LIVRAM-RS230	1	2%		20%		27%		4%		21%		32%		3%		30%		39%	
ALEGR2-RS230	270	8	-5	114	-25	136	-16	-5	-7	98	-25	125	-19	-8	-5	133	-23	158	-24
MACAMB-RS230	1	4%		42%		49%		4%		37%		46%		4%		49%		59%	
MACAM3-RS230	441							6	7	-20	8	-28	7	8	6	-31	8	-38	9
MACAMB-RS230	1							2%		5%		7%		2%		7%		9%	
MACAM3-RS230	441							6	7	-20	8	-28	7	8	6	-31	8	-38	9
MACAMB-RS230	2							2%		5%		7%		2%		7%		9%	
MACAM3-RS230	441							-7	11	114	-16	138	-12	-9	11	146	-19	170	-27
S.ANGE-RS230	1							3%		26%		31%		3%		33%		39%	
MACAM3-RS230	441							-7	11	114	-16	138	-12	-9	11	146	-19	170	-27
S.ANGE-RS230	2							3%		26%		31%		3%		33%		39%	
S.ANGE-RS230	540	-36	-1	-74	37	-83	29	-60	-63	-224	22	-292	44	-23	-66	-313	65	-390	128
SANGL2-RS230	1	7%		15%		16%		16%		41%		55%		13%		58%		74%	

Tabela 11.2-3 Fluxos nos principais circuitos da área 2 – Carga Leve em condição normal de operação.

CIRCUITO	2015						2018						2021					
	Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
MML----RS525	3	-26	-284	6	-284	4	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10
SVP----RS525	1%		9%		8%		1%		14%		14%		1%		19%		19%	
MML----RS525	3	-26	-284	6	-284	4	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10
SVP----RS525	1%		9%		8%		1%		14%		14%		1%		19%		19%	
PVN----RS525	3	0	-326	-21	-326	-23	3	-52	-583	2	-583	-62	3	11	-838	29	-838	47
MML----RS525	0%		10%		10%		2%		17%		17%		0%		25%		25%	
PVN----RS525	3	0	-326	-21	-326	-23	3	-52	-583	2	-583	-62	3	-42	-838	29	-838	47
MML----RS525	0%		10%		10%		2%		17%		17%		1%		25%		25%	
PVN----RS525	-1	-12	418	-71	505	-12	-34	58	613	35	1.142	132	-27	29	624	24	1.005	92
GUAIBA-RS525	0%		15%		18%		2%		22%		41%		1%		22%		37%	
PVN----RS525	-1	-12	418	-71	505	-12	-34	58	613	35	1.142	132	-27	29	624	24	1.005	92
GUAIBA-RS525	0%		15%		18%		2%		22%		41%		1%		22%		37%	
PVN----RS525									0	0			-27	29	624	24	1.005	92
GUAIBA-RS525									0%				1%		22%		37%	
CANDIO-RS525							59	-114	357	-128	708	8	64	-143	507	-118	826	-22
CACHOE-RS525							5%		14%		26%		6%		19%		31%	
CANDIO-RS525							59	-114	357	-128	708	8	64	-143	507	-118	826	-22
CACHOE-RS525							5%		14%		26%		6%		19%		31%	
CACHOE-RS525							106	-120	403	-155	994	-14	64	-97	503	-113	1.109	-38
GUAIBA-RS525							6%		16%		36%		4%		19%		41%	
CACHOE-RS525							106	-120	403	-155	994	-14	64	-97	503	-113	1.109	-38
GUAIBA-RS525							6%		16%		36%		4%		19%		41%	
GUAIBA-RS525	17	-124	29	-113	44	-133	27	-134	18	-160	178	-187	31	-124	222	-150	475	-170
CAPIVA-RS525	4%		4%		5%		5%		6%		9%		5%		10%		19%	
GUAIBA-RS525	-52	42	331	-83	420	-20	-15	141	765	8	1.527	-121	-72	100	985	-68	1.744	-182
N.S.RI-RS525	2%		12%		15%		5%		28%		56%		4%		36%		65%	
GUAIBA-RS525	-52	42	331	-83	420	-20	-15	141	765	8	1.527	-121	-72	100	985	-68	1.744	-182
N.S.RI-RS525	2%		12%		15%		5%		28%		56%		4%		36%		65%	
SIDERO-SC525													-24	-119	-856	38	-1.178	229
CAPIVA-RS525													4%		31%		44%	
N.S.RI-RS525	108	-104	42	90	37	-145	142	-177	37	-270	250	-108	200	116	248	-173	531	-188
GRAVAT-RS525	7%		5%		7%		11%		13%		13%		11%		14%		27%	
CNOVOS-SC525	74	-169	-351	-94	-429	-84	127	-69	-681	-2	-1.207	173	186	-139	-774	33	-1.222	222
N.S.RI-RS525	6%		11%		13%		4%		21%		38%		7%		24%		38%	
ITA---SC525	210	-255	-92	-198	-147	-201	226	-182	-310	-149	-693	-20	309	-231	-364	-155	-720	-5
N.S.RI-RS525	15%		10%		11%		13%		16%		32%		18%		18%		33%	
ITA---SC525	210	-255	-92	-198	-147	-201	226	-182	-310	-149	-693	-20	309	-231	-364	-155	-720	-5
N.S.RI-RS525	15%		10%		11%		13%		16%		32%		18%		18%		33%	
CANDIO-RS230	0	0	0	0	0	0	39	-51	239	-53	293	22	43	-69	339	-63	371	-31
CANDIO-RS525	0%		0%		0%		9%		35%		43%		12%		49%		54%	
CANDIO-RS230	0	0	0	0	0	0	39	-51	239	-53	293	22	43	-69	339	-63	371	-31
CANDIO-RS525	0%		0%		0%		9%		35%		43%		12%		49%		54%	
CANDIO-RS230							39	-51	239	-53	293	22	43	-69	339	-63	371	-31
CANDIO-RS525							9%		35%		43%		12%		49%		54%	
PVN----RS525	0	13	-90	43	-177	36	32	-5	-29	-36	42	-11	39	-26	-96	-64	-67	-104
PVN----RS230	2%		15%		26%		4%		7%		6%		7%		16%		18%	
PVN----RS525	0	13	-90	43	-177	36	32	-5	-29	-36	42	-11	39	-26	-96	-64	-67	-104
PVN----RS230	2%		15%		26%		4%		7%		6%		7%		16%		18%	
CAPIVA-RS525	22	-3	-51	2	-51	2	20	-41	-197	-31	-184	-28	19	-58	-385	21	-392	27
CAPIVA-RS230	3%		8%		8%		7%		29%		28%		9%		57%		58%	
CAPIVA-RS525	22	-3	-51	2	-51	2	20	-41	-197	-31	-184	-28	19	-58	-385	21	-392	27
CAPIVA-RS230	3%		8%		8%		7%		29%		28%		9%		57%		58%	
GRAVAT-RS525	79	-66	27	-2	17	-59	105	-10	39	-26	55	-6	124	68	28	-62	36	-70
GRAVA1-RS000	15%		4%		9%		15%		7%		8%		21%		10%		12%	
GRAVAT-RS525	84	-72	29	-4	17	-65	112	-13	42	-21	59	-8	133	71	29	-67	38	-77
GRAVA2-RS000	16%		4%		10%		17%		7%		9%		22%		11%		13%	
GRAVAT-RS525	79	-67	28	-4	16	-60	105	-12	40	-20	55	-7	125	67	28	-63	36	-72
GRAVA3-RS000	15%		4%		9%		15%		7%		8%		21%		10%		12%	
GRAVAT-RS525	91	-77	32	-4	19	-69	120	-12	46	-23	64	-8	142	78	32	-72	42	-82
GRAVA4-RS000	17%		5%		11%		18%		7%		10%		24%		12%		14%	
N.S.RI-RS525	75	97	21	29	24	111	99	205	42	163	35	28	111	132	46	153	53	75
NSRIT4-RS000	18%		5%		17%		33%		25%		7%		25%		24%		14%	
N.S.RI-RS525	66	104	18	30	15	113	99	205	42	163	35	28	111	132	46	153	53	75
NSRIT3-RS000	18%		5%		17%		33%		25%		7%		25%		24%		14%	
N.S.RI-RS525	66	104	18	30	15	113	98	90	42	150	33	-81	111	18	46	153	52	-19
NSRIT2-RS000	18%		5%		17%		20%		23%		13%		17%		24%		8%	
N.S.RI-RS525	72	107	20	32	18	119	105	93	47	157	33	-86	117	16	52	160	54	-21
NSRIT1-RS000	18%		6%		17%		21%		24%		14%		17%		25%		9%	
GUAIBA-RS230	-36	8	-5	-1	20	-8	-57	114	-93	118	-183	26	-64	74	-125	47	-214	62
GUAIBA-RS525	6%		1%		3%		19%		22%		28%		14%		19%		33%	
GUAIBA-RS230	-36	8	-5	-1	20	-8	-57	114	-93	118	-183	26	-64	74	-125	47	-214	62
GUAIBA-RS525	6%		1%		3%		19%		22%		28%		14%		19%		33%	

Tabela 11.2-4 Fluxos nos principais circuitos da área 2 – Carga Média em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM. NC	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
MML---RS525 SVP---RS525	3.305 1	24 1%	-12	-263 8%	18	-263 8%	16	25 1%	-41	-434 13%	-11	-434 13%	-11	26 1%	-12	-605 18%	16	-605 18%	24
MML---RS525 SVP---RS525	3.305 2	24 1%	-12	-263 8%	18	-263 8%	16	25 1%	-41	-434 13%	-11	-434 13%	-11	26 1%	-12	-605 18%	16	-605 18%	24
PVN---RS525 MML---RS525	3.305 2	24 1%	-15	-305 9%	46	-305 9%	-10	25 2%	-63	-561 17%	-24	-561 17%	-101	26 1%	-13	-815 24%	103	-816 24%	-14
PVN---RS525 MML---RS525	3.305 1	24 1%	-15	-305 9%	46	-305 9%	-10	25 2%	-63	-561 17%	-24	-561 17%	-101	26 2%	-67	-815 24%	103	-816 24%	-14
PVN---RS525 GUAIBA-RS525	2.728 2	-113 4%	3	311 11%	-69	400 14%	-42	-107 5%	98	533 19%	33	1.071 39%	105	-82 3%	37	572 20%	8	951 34%	90
PVN---RS525 GUAIBA-RS525	2.728 1	-113 4%	3	311 11%	-69	400 14%	-42	-107 5%	98	533 19%	33	1.071 39%	105	-82 3%	37	572 20%	8	951 34%	90
PVN---RS525 GUAIBA-RS525	2.728 3													-82 3%	37	572 20%	8	951 34%	90
CANDIO-RS525 CACHOE-RS525	2.728 2							-30 4%	-89	277 11%	-90	620 23%	-43	-1 3%	-77	416 16%	-120	752 27%	55
CANDIO-RS525 CACHOE-RS525	2.728 1							-30 4%	-89	277 11%	-90	620 23%	-43	-1 3%	-77	416 16%	-120	752 27%	55
CACHOE-RS525 GUAIBA-RS525	2.728 1							16 2%	-57	324 12%	-70	908 33%	-10	45 3%	-79	461 17%	-151	1.037 38%	-35
CACHOE-RS525 GUAIBA-RS525	2.728 2							16 2%	-57	324 12%	-70	908 33%	-10	45 3%	-79	461 17%	-151	1.037 38%	-35
GUAIBA-RS525 CAPIVA-RS525	2.728 1	43 5%	-125	55 5%	-128	72 5%	-130	47 5%	-126	41 5%	-129	196 9%	-159	-34 5%	-131	151 8%	-171	407 16%	-187
GUAIBA-RS525 N.S.RI-RS525	2.728 1	-291 11%	70	102 4%	-23	192 7%	-9	-285 12%	155	493 18%	17	1.284 47%	-112	-255 11%	168	777 28%	-130	1.525 57%	-252
GUAIBA-RS525 N.S.RI-RS525	2.728 2	-291 11%	70	102 4%	-23	192 7%	-9	-285 12%	155	493 18%	17	1.284 47%	-112	-255 11%	168	777 28%	-130	1.525 57%	-252
SIDERO-SC525 CAPIVA-RS525	2.728 1													376 15%	-155	-454 17%	-88	-828 30%	121
N.S.RI-RS525 GRAVAT-RS525	2.119 1	485 23%	-113	405 18%	-38	422 19%	-78	502 25%	-194	425 21%	-104	570 29%	-196	520 25%	148	604 28%	59	816 38%	-102
CNOVOS-SC525 N.S.RI-RS525	3.211 1	809 24%	-101	356 11%	-145	271 9%	-162	828 25%	36	10 0%	-13	-608 19%	95	779 24%	-48	-175 6%	-79	-693 21%	93
ITA---SC525 N.S.RI-RS525	2.119 1	776 36%	-199	467 24%	-256	409 22%	-270	779 36%	-138	252 14%	-170	-183 10%	-116	842 40%	-168	174 13%	-215	-220 12%	-125
ITA---SC525 N.S.RI-RS525	2.119 2	776 36%	-199	467 24%	-256	409 22%	-270	779 36%	-138	252 14%	-170	-183 10%	-116	842 40%	-168	174 13%	-215	-220 12%	-125
CANDIO-RS230 CANDIO-RS525	672 2	0 0%	0	0 0%	0	0 0%	0	-20 6%	-34	185 27%	-30	234 34%	-15	-34 5%	-14	278 40%	-44	322 47%	21
CANDIO-RS230 CANDIO-RS525	672 1	0 0%	0	0 0%	0	0 0%	0	-20 6%	-34	185 27%	-30	234 34%	-15	-34 5%	-14	278 40%	-44	322 47%	21
CANDIO-RS230 CANDIO-RS525	672 3							-20 6%	-34	185 27%	-30	234 34%	-15	-34 5%	-14	278 40%	-44	322 47%	21
PVN---RS525 PVN---RS230	700 1	90 13%	12	-4 3%	23	-93 15%	54	83 12%	-33	29 4%	-8	91 13%	-19	98 14%	-13	-41 17%	-113	-9 13%	-94
PVN---RS525 PVN---RS230	700 2	90 13%	12	-4 3%	23	-93 15%	54	83 12%	-33	29 4%	-8	91 13%	-19	98 14%	-13	-41 17%	-113	-9 13%	-94
CAPIVA-RS525 CAPIVA-RS230	672 2	55 8%	-9	-18 3%	-3	-18 3%	-3	56 9%	-29	-159 24%	-19	-150 23%	-18	88 13%	-27	-318 46%	36	-325 49%	76
CAPIVA-RS525 CAPIVA-RS230	672 1	55 8%	-9	-18 3%	-3	-18 3%	-3	56 9%	-29	-159 24%	-19	-150 23%	-18	88 13%	-27	-318 46%	36	-325 49%	76
GRAVAT-RS525 GRAVA1-RS000	672 1	262 38%	22	203 29%	30	198 28%	14	262 39%	20	218 34%	70	202 30%	4	309 51%	150	238 36%	78	207 31%	-9
GRAVAT-RS525 GRAVA2-RS000	672 2	280 40%	20	218 31%	29	213 30%	12	281 41%	17	234 36%	72	216 32%	2	332 55%	165	255 39%	81	221 33%	-13
GRAVAT-RS525 GRAVA3-RS000	672 3	262 38%	20	204 29%	28	199 28%	12	263 39%	17	219 34%	68	202 30%	3	310 51%	156	239 36%	76	207 31%	-11
GRAVAT-RS525 GRAVA4-RS000	672 4	301 43%	26	234 34%	35	228 33%	16	302 44%	23	250 39%	81	232 35%	5	354 59%	183	273 42%	90	238 35%	-10
N.S.RI-RS525 NSRIT4-RS000	672 4	319 53%	187	276 48%	190	268 48%	203	311 57%	233	263 48%	193	246 48%	205	340 53%	125	275 48%	185	264 42%	106
N.S.RI-RS525 NSRIT3-RS000	672 3	303 53%	215	260 48%	214	251 48%	227	311 57%	233	263 48%	193	246 48%	205	340 53%	125	275 48%	185	264 42%	106
N.S.RI-RS525 NSRIT2-RS000	672 2	305 46%	98	261 40%	96	252 39%	109	313 50%	119	263 48%	193	247 39%	93	340 53%	125	276 41%	70	264 42%	106
N.S.RI-RS525 NSRIT1-RS000	672 1	322 48%	96	277 42%	95	268 41%	109	332 52%	118	280 51%	197	262 41%	92	360 56%	123	292 43%	67	279 44%	105
GUAIBA-RS230 GUAIBA-RS525	672 1	-142 21%	28	-109 17%	22	-81 13%	20	-154 23%	30	-195 29%	50	-264 42%	104	-170 27%	75	-242 37%	-78	-323 49%	-87
GUAIBA-RS230 GUAIBA-RS525	672 2	-142 21%	28	-109 17%	22	-81 13%	20	-154 23%	30	-195 29%	50	-264 42%	104	-170 27%	75	-242 37%	-78	-323 49%	-87

Tabela 11.2-5 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório – Carga Média em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		NC		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	%		%		%		%		%		%		%		%		%		
OSORIO3RS230	408	-56	-35	125	-58	122	-57	-64	-40	146	-59	122	-52	-77	-53	132	-62	111	-56
GRAVT2-RS230	1	16%		34%		33%		19%		39%		33%		23%		36%		31%	
GRAVT2-RS230	270	79	21	9	31	11	30	88	48	9	56	20	52	100	60	22	63	31	60
GRAVT3-RS230	1	30%		12%		12%		37%		21%		20%		42%		24%		24%	
GRAVT2-RS230	329	79	21	9	31	11	30	88	48	9	56	20	52	100	60	22	63	31	60
GRAVT3-RS230	2	25%		10%		10%		30%		17%		17%		34%		20%		20%	
GRAVT3-RS230	270	40	11	-49	25	-48	24	44	12	-57	23	-43	18	51	19	-49	23	-37	19
FIBRAP-RS230	1	15%		21%		20%		17%		23%		17%		20%		20%		16%	
GRAVT3-RS230	260	34	-1	-16	5	-15	4	38	-1	-18	4	-11	1	44	3	-12	5	-5	3
ATLANT-RS230	1	13%		7%		7%		15%		7%		5%		17%		5%		3%	
FIBRAP-RS230	270	18	7	-71	20	-69	19	22	7	-78	18	-64	13	29	14	-70	18	-59	14
OSORIO-RS230	1	7%		27%		27%		9%		30%		24%		12%		27%		23%	
OSORIO-RS230	365	-69	27	78	-6	84	-8	-70	28	123	-19	169	-32	-63	41	133	-22	173	-33
TAQUAR-RS230	1	21%		21%		23%		21%		34%		47%		21%		37%		48%	
OSORIO-RS230	260	39	-9	90	-15	89	-15	42	-9	99	-13	92	-11	44	-10	101	-10	94	-9
ATLANT-RS230	1	15%		35%		35%		17%		38%		35%		17%		39%		37%	
OSORIO3RS230	400	57	36	146	31	150	30	65	42	219	23	243	16	78	55	233	26	254	20
OSORIO-RS230	1	17%		37%		38%		20%		55%		61%		24%		59%		64%	
OSORIO3RS230	400	0	0	-270	28	-270	28	0	0	-364	37	-364	37	0	0	-364	37	-364	37
ENERF--RS230	1	0%		68%		68%		0%		92%		91%		0%		92%		92%	

Tabela 11.2-6 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório – Carga Leve.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
	NC	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
OSORIO3RS230	408	-14	0	164	-29	160	-28	-20	-14	185	-41	163	-35	-21	-15	179	-31	159	-26
GRAVT2-RS230	1	4%		40%		39%		6%		46%		40%		7%		44%		39%	
GRAVT2-RS230	270	43	-1	-24	13	-22	12	49	6	-26	21	-16	17	54	8	-20	18	-11	15
GRAVT3-RS230	1	16%		10%		10%		18%		12%		9%		20%		10%		7%	
GRAVT2-RS230	329	43	-1	-24	13	-22	12	49	6	-26	21	-16	17	54	8	-20	18	-11	15
GRAVT3-RS230	2	13%		9%		8%		15%		10%		7%		16%		8%		6%	
GRAVT3-RS230	270	17	-9	-70	10	-68	9	20	-1	-77	18	-64	13	20	0	-74	11	-63	7
FIBRAP-RS230	1	7%		26%		26%		7%		29%		24%		7%		28%		24%	
GRAVT3-RS230	260	9	-17	-39	-5	-38	-6	12	-12	-42	-1	-35	-4	13	-12	-40	-5	-34	-7
ATLANT-RS230	1	8%		15%		15%		7%		17%		14%		7%		16%		13%	
FIBRAP-RS230	270	-3	-13	-92	5	-90	4	0	-5	-99	12	-86	8	0	-4	-96	6	-85	2
OSORIO-RS230	1	5%		34%		33%		2%		37%		32%		2%		36%		31%	
OSORIO-RS230	365	-44	13	106	-28	113	-30	-40	38	161	-16	203	-27	-45	41	165	-35	202	-45
TAQUAR-RS230	1	13%		30%		32%		15%		44%		55%		16%		45%		56%	
OSORIO-RS230	260	18	-7	69	-15	67	-15	19	-11	75	-19	68	-17	22	-12	76	-15	70	-13
ATLANT-RS230	1	8%		27%		26%		8%		29%		27%		9%		30%		27%	
OSORIO3RS230	400	15	1	107	3	111	2	21	15	180	6	202	0	22	17	186	-3	205	-8
OSORIO-RS230	1	4%		26%		27%		6%		44%		50%		7%		46%		51%	
OSORIO3RS230	400	0	0	-270	27	-270	27	0	0	-364	36	-364	36	0	0	-364	36	-364	36
ENERF--RS230	1	0%		67%		67%		0%		90%		90%		0%		90%		90%	

Tabela 11.2-7 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande – Carga Média em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
CAXIA5-RS230	232	-105	16	-88	8	-80	6	-135	10	-84	0	-8	-9	-107	-17	-93	-26	-33	-32
LGRAND-RS230	1	46%		38%		35%		59%		37%		6%		47%		42%		21%	
LGRAN2-RS230	232	32	-16	24	-11	18	-11	69	-47	31	-48	-38	-43	39	-15	49	-7	-5	-10
LGRAND-RS230	1	16%		12%		9%		36%		25%		25%		18%		21%		6%	
LGRAN2-RS230	232													-12	5	84	-5	102	-4
FORQUI-SC230	3													6%		35%		43%	
LGRAN2-RS230	232	-31	17	36	11	42	10	-33	24	75	20	109	17	-12	5	84	-5	102	-4
FORQUI-SC230	1	16%		16%		19%		18%		33%		48%		6%		35%		43%	
LGRAN2-RS230	232							-33	24	75	20	109	17	-12	5	84	-5	102	-4
FORQUI-SC230	2							18%		33%		48%		6%		35%		43%	
FORQUI-SC230	232							-123	0	-23	-7	7	-16	-125	-21	5	-46	30	-51
SIDERO-SC230	2							54%		11%		8%		55%		20%		26%	
FORQUI-SC230	232	-156	-18	-96	-22	-91	-23	-123	0	-23	-7	7	-16	-125	-21	5	-46	29	-51
SIDERO-SC230	1	70%		44%		42%		54%		11%		8%		55%		20%		25%	

Tabela 11.2-8 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande – Carga Leve em condição normal de operação.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
CAXIA5-RS230 LGRAND-RS230	232 1	-38 19%	21	-31 16%	19	-23 13%	18	-34 15%	0	6 3%	0	74 32%	-5	-13 7%	-7	3 2%	-3	55 24%	-9
LGRAN2-RS230 LGRAND-RS230	232 1	-79 35%	20	-75 34%	18	-81 36%	18	-84 40%	37	-105 47%	27	-162 73%	30	-109 51%	46	-98 44%	28	-141 63%	33
LGRAN2-RS230 FORQUI-SC230	232 3													37 17%	-14	133 58%	-18	147 64%	-19
LGRAN2-RS230 FORQUI-SC230	232 1	80 35%	-19	136 59%	-18	142 62%	-18	43 20%	-18	143 63%	-18	172 76%	-19	37 17%	-14	133 58%	-18	147 64%	-19
LGRAN2-RS230 FORQUI-SC230	232 2							43 20%	-18	143 63%	-18	172 76%	-19	37 17%	-14	133 58%	-18	147 64%	-19
FORQUI-SC230 SIDERO-SC230	232 2							-11 5%	0	77 35%	-20	102 47%	-32	-7 3%	1	119 53%	-28	138 62%	-37
FORQUI-SC230 SIDERO-SC230	232 1	-1 2%	-2	45 20%	-13	50 22%	-14	-11 5%	0	77 35%	-20	102 47%	-32	-7 3%	1	119 53%	-28	138 62%	-37

11.3 TABELAMENTO DE TENSÕES PARA AS EMERGÊNCIAS MAIS CRÍTICAS DE CADA ÁREA.

Tabela 11.3-1 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Média.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SANGEL-RS525	103,2%	103,7%	101,0%	101,7%	98,8%	100,1%	99,9%	103,0%	100,4%
BAGE2--RS230	103,5%	102,5%	101,9%	103,8%	103,8%	103,1%	103,5%	103,6%	101,9%
LIVRAM-RS230	103,5%	103,6%	103,1%	102,7%	103,2%	101,3%	100,9%	102,9%	102,3%
COLECC-RS230	104,0%	104,5%	103,5%	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
LIVRA3-RS230	104,0%	104,5%	103,5%	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
ALEGR2-RS230	102,9%	102,5%	101,8%	102,7%	102,6%	100,1%	100,7%	100,7%	99,7%
MACAMB-RS230	100,7%	100,9%	101,5%	102,9%	102,2%	100,0%	99,4%	99,7%	98,9%
MACAM3-RS230				103,0%	102,4%	100,2%	99,6%	99,9%	99,0%
S.MARI-RS230	99,7%	100,1%	99,3%	102,0%	102,2%	101,6%	100,4%	100,2%	100,4%
SANGL2-RS230	102,9%	103,9%	103,9%	103,9%	103,9%	104,3%	99,1%	100,0%	102,8%
S.ANGE-RS230	103,0%	104,0%	104,0%	104,0%	104,0%	104,5%	99,0%	100,0%	103,0%

Tabela 11.3-2 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 – Livramento 3 – Carga Leve.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SANGEL-RS525	101,8%	103,4%	101,3%	102,1%	101,2%	99,8%	99,6%	99,4%	100,2%
BAGE2--RS230	100,3%	100,3%	103,7%	102,8%	102,6%	102,2%	103,1%	103,6%	103,0%
LIVRAM-RS230	101,7%	103,0%	103,6%	103,3%	101,2%	102,1%	102,5%	102,5%	101,7%
COLECC-RS230	102,0%	103,8%	104,0%	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
LIVRA3-RS230	102,0%	103,8%	104,0%	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
ALEGR2-RS230	102,3%	102,7%	102,8%	103,6%	100,3%	99,6%	102,9%	100,9%	99,5%
MACAMB-RS230	102,1%	102,8%	101,9%	103,9%	100,4%	98,9%	103,0%	100,6%	98,9%
MACAM3-RS230				103,9%	100,4%	99,0%	103,0%	100,6%	99,0%
S.MARI-RS230	101,3%	101,6%	101,9%	101,5%	101,6%	100,5%	102,2%	102,4%	101,6%
SANGL2-RS230	99,0%	102,9%	101,4%	99,2%	101,1%	100,0%	98,2%	101,9%	102,7%
S.ANGE-RS230	99,0%	103,0%	101,5%	99,0%	101,0%	100,0%	98,0%	102,0%	103,0%

Tabela 11.3-3 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV
Livramento 3 – Maçambará 3 – Carga Média.

SUBESTAÇÃO	2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SANGEL-RS525	101,7%	99,0%	100,4%	99,5%	102,9%	100,3%
BAGE2--RS230	103,8%	103,8%	103,1%	103,5%	103,6%	101,9%
LIVRAM-RS230	102,7%	103,2%	101,2%	100,9%	102,8%	102,2%
COLECC-RS230	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
LIVRA3-RS230	103,0%	104,0%	102,0%	101,0%	103,5%	103,0%
ALEGR2-RS230	102,3%	102,6%	100,2%	100,1%	99,9%	98,8%
MACAMB-RS230	101,6%	101,8%	100,3%	97,6%	98,5%	97,9%
MACAM3-RS230	101,7%	101,9%	100,5%	97,6%	98,6%	98,1%
S.MARI-RS230	103,1%	103,0%	101,8%	101,3%	101,0%	100,8%
SANGL2-RS230	103,9%	103,9%	104,3%	99,1%	100,0%	102,8%
S.ANGE-RS230	104,0%	104,0%	104,5%	99,0%	100,0%	103,0%

Tabela 11.3-4 Perfil de tensão das principais subestações da área 1 na contingência da LT 230kV
Livramento 3 – Maçambará 3 – Carga Leve.

SUBESTAÇÃO	2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SANGEL-RS525	102,1%	101,7%	100,5%	99,5%	99,8%	100,7%
BAGE2--RS230	102,8%	102,7%	102,2%	103,1%	103,6%	103,0%
LIVRAM-RS230	103,3%	101,3%	102,1%	102,5%	102,4%	101,6%
COLECC-RS230	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
LIVRA3-RS230	103,5%	102,0%	103,0%	102,5%	103,0%	102,0%
ALEGR2-RS230	103,4%	100,4%	99,7%	102,6%	100,5%	98,9%
MACAMB-RS230	102,8%	100,7%	99,2%	101,9%	100,4%	99,2%
MACAM3-RS230	102,8%	100,8%	99,3%	101,8%	100,5%	99,3%
S.MARI-RS230	102,8%	101,8%	100,8%	103,0%	102,5%	101,4%
SANGL2-RS230	99,3%	101,0%	99,9%	98,3%	101,8%	102,6%
S.ANGE-RS230	99,0%	101,0%	100,0%	98,0%	102,0%	103,0%

**Tabela 11.3-5 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo
Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Média.**

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SVP----RS525	102,8%	101,3%	102,8%	103,5%	102,0%	101,4%	102,8%	101,9%	101,9%
MML----RS525	103,0%	101,5%	103,0%	103,5%	102,0%	101,4%	103,0%	102,0%	102,0%
PVN----RS525	104,6%	103,3%	103,9%	104,7%	102,1%	99,5%	103,8%	103,3%	101,0%
GUAIBA-RS525	103,7%	104,3%	103,7%	99,9%	99,1%	95,8%	101,9%	101,6%	98,1%
CAPIVA-RS525	103,5%	104,1%	103,6%	99,9%	99,3%	96,6%	102,1%	102,5%	99,4%
N.S.RI-RS525	103,4%	104,2%	103,6%	99,3%	98,9%	96,2%	101,1%	102,0%	99,0%
ITA----SC525	103,8%	103,9%	103,1%	101,9%	102,6%	102,1%	101,5%	104,0%	103,3%
GRAVAT-RS525	103,6%	104,2%	103,7%	99,8%	99,1%	96,8%	100,5%	101,6%	99,2%
CNOVOS-SC525	103,5%	104,3%	103,5%	103,5%	103,0%	102,1%	102,7%	103,8%	103,2%
CANDIO-RS525	103,7%	102,4%	101,9%	98,2%	97,7%	97,4%	100,4%	98,6%	100,4%
CACHOE-RS525	104,5%	104,5%	104,5%	100,6%	99,9%	98,0%	102,4%	101,1%	99,8%
SIDERO-SC525	101,7%	102,9%	101,5%	102,8%	102,8%	101,8%	100,3%	101,0%	101,2%
PVN----RS230	103,0%	104,0%	102,0%	100,0%	102,0%	100,0%	100,1%	100,1%	100,1%
QUINTA-RS230	102,5%	103,5%	101,3%	100,0%	101,7%	99,7%	99,8%	100,0%	99,8%
PELOTA-RS230	101,7%	102,0%	100,0%	99,3%	100,0%	97,1%	98,8%	98,7%	97,6%
CAM3---RS230	102,9%	103,1%	101,7%	101,8%	102,0%	97,6%	101,6%	101,4%	99,7%
PMEDIC-RS230	103,7%	102,4%	101,8%	103,9%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,1%
CANDIO-RS230	103,7%	102,4%	101,9%	104,0%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,0%

**Tabela 11.3-6 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo
Novo – Guaíba 3 C1 – Carga Leve.**

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SVP----RS525	102,4%	99,9%	101,9%	102,9%	102,1%	102,1%	101,9%	102,0%	100,0%
MML----RS525	102,5%	100,0%	102,0%	103,0%	102,0%	102,0%	102,0%	102,0%	100,0%
PVN----RS525	104,4%	100,4%	102,6%	104,3%	102,2%	100,3%	103,2%	101,7%	98,8%
GUAIBA-RS525	103,8%	101,6%	101,3%	101,0%	98,9%	95,8%	101,3%	99,4%	95,1%
CAPIVA-RS525	103,7%	101,4%	101,4%	101,2%	99,8%	97,2%	101,3%	100,0%	96,3%
N.S.RI-RS525	103,6%	101,8%	101,2%	100,4%	98,7%	96,2%	100,9%	99,6%	95,8%
ITA----SC525	103,6%	103,2%	102,7%	103,3%	101,7%	100,8%	101,4%	101,5%	100,7%
GRAVAT-RS525	103,8%	101,4%	101,7%	100,9%	99,6%	96,5%	100,4%	100,1%	96,4%
CNOVOS-SC525	102,8%	102,0%	101,8%	102,6%	100,6%	98,6%	100,9%	101,4%	99,6%
CANDIO-RS525	99,4%	99,3%	103,3%	98,2%	94,9%	98,4%	98,4%	96,6%	95,4%
CACHOE-RS525	102,7%	102,7%	102,7%	100,8%	97,8%	98,3%	101,5%	99,2%	95,8%
SIDERO-SC525	101,6%	101,1%	100,9%	101,4%	101,3%	97,5%	100,2%	99,0%	97,9%
PVN----RS230	103,0%	104,0%	103,0%	103,0%	100,0%	102,0%	101,0%	103,0%	103,0%
QUINTA-RS230	102,6%	103,5%	102,8%	102,8%	100,1%	101,8%	100,9%	103,1%	103,0%
PELOTA-RS230	102,6%	102,7%	102,7%	103,1%	100,8%	100,2%	101,9%	103,2%	102,0%
CAM3---RS230	103,9%	103,0%	102,9%	103,6%	101,7%	98,3%	103,1%	103,3%	100,2%
PMEDIC-RS230	99,4%	99,3%	103,3%	102,4%	102,9%	102,1%	102,8%	103,9%	103,0%
CANDIO-RS230	99,4%	99,3%	103,3%	102,5%	103,0%	102,0%	103,0%	104,0%	103,0%

Tabela 11.3-7 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo
Novo – SE Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Carga Média.

SUBESTAÇÃO	2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
SVP----RS525	103,5%	102,0%	102,0%	102,8%	101,9%	101,9%
MML----RS525	103,5%	102,0%	102,0%	103,0%	102,0%	102,0%
PVN----RS525	104,3%	102,3%	100,7%	103,8%	103,7%	101,3%
GUAIBA-RS525	100,9%	100,2%	98,2%	102,2%	102,6%	98,7%
CAPIVA-RS525	100,8%	100,3%	98,8%	102,4%	103,3%	99,9%
N.S.RI-RS525	100,2%	99,9%	98,4%	101,4%	102,9%	99,6%
ITA----SC525	102,3%	103,0%	102,8%	101,6%	104,4%	103,5%
GRAVAT-RS525	100,7%	100,1%	98,9%	100,8%	102,5%	99,7%
CNOVOS-SC525	103,9%	103,4%	102,9%	102,8%	104,1%	103,5%
CANDIO-RS525	98,3%	98,3%	99,4%	100,1%	98,4%	100,7%
CACHOE-RS525	100,6%	100,3%	100,2%	101,9%	100,7%	99,9%
SIDERO-SC525	103,1%	103,2%	102,6%	100,5%	101,4%	101,5%
PVN----RS230	100,0%	102,0%	100,0%	100,1%	100,1%	100,1%
QUINTA-RS230	100,0%	101,8%	99,9%	99,8%	100,0%	99,7%
PELOTA-RS230	99,3%	100,4%	98,3%	98,8%	98,8%	97,7%
CAM3---RS230	101,9%	102,4%	99,5%	101,6%	101,6%	100,3%
PMEDIC-RS230	103,9%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,1%
CANDIO-RS230	104,0%	104,0%	103,4%	104,0%	104,0%	102,0%

Tabela 11.3-8 Perfil de tensão das principais subestações da área 2 na contingência da LT 525kV Povo
Novo – SE Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Carga Leve.

SUBESTAÇÃO	2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
SVP----RS525	102,9%	102,1%	102,1%	101,9%	102,0%	100,0%
MML----RS525	103,0%	102,0%	102,0%	102,0%	102,0%	100,0%
PVN----RS525	103,9%	102,6%	101,2%	103,1%	102,1%	99,8%
GUAIBA-RS525	101,4%	100,5%	98,2%	101,5%	100,4%	97,1%
CAPIVA-RS525	101,6%	101,2%	99,4%	101,4%	100,8%	98,1%
N.S.RI-RS525	100,7%	100,2%	98,5%	101,0%	100,4%	97,7%
ITA----SC525	103,4%	102,2%	101,7%	101,4%	101,8%	101,5%
GRAVAT-RS525	101,3%	101,1%	98,8%	100,5%	100,9%	98,2%
CNOVOS-SC525	102,8%	101,1%	99,7%	100,9%	101,8%	100,5%
CANDIO-RS525	96,8%	95,1%	100,4%	97,0%	96,5%	97,4%
CACHOE-RS525	99,4%	97,6%	100,3%	100,1%	98,8%	97,4%
SIDERO-SC525	101,5%	101,9%	98,5%	100,3%	99,4%	99,0%
PVN----RS230	103,0%	100,0%	102,0%	101,0%	103,0%	103,0%
QUINTA-RS230	102,8%	100,1%	101,9%	100,9%	103,1%	102,9%
PELOTA-RS230	103,1%	101,2%	101,5%	101,9%	103,3%	102,2%
CAM3---RS230	103,6%	102,2%	100,4%	103,1%	103,6%	101,0%
PMEDIC-RS230	102,4%	102,9%	102,1%	102,8%	103,9%	103,0%
CANDIO-RS230	102,5%	103,0%	102,0%	103,0%	104,0%	103,0%

Tabela 11.3-9 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Média.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
GRAVT2-RS230	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	101,0%	103,0%	101,0%	101,0%
GRAVT3-RS230	100,7%	100,7%	100,7%	100,4%	100,4%	100,4%	102,3%	100,4%	100,4%
ATLANT-RS230	99,6%	99,8%	99,8%	99,2%	99,5%	99,5%	100,8%	99,1%	99,1%
OSORIO-RS230	99,7%	100,0%	100,0%	99,4%	99,8%	99,8%	101,0%	99,5%	99,5%
ENERF--RS230	99,9%	100,3%	100,3%	99,6%	100,3%	100,3%	101,3%	100,0%	100,0%
OSORIO3RS230	99,9%	100,2%	100,2%	99,6%	100,1%	100,1%	101,3%	99,8%	99,8%

Tabela 11.3-10 Perfil de tensão das principais subestações da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Leve.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
GRAVT2-RS230	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	101,5%	103,0%	101,0%	101,0%
GRAVT3-RS230	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,3%	101,3%	102,9%	100,8%	100,8%
ATLANT-RS230	102,1%	101,6%	101,6%	102,0%	101,6%	101,6%	103,4%	101,0%	101,0%
OSORIO-RS230	102,1%	101,6%	101,6%	102,0%	101,6%	101,6%	103,4%	101,0%	101,0%
ENERF--RS230	102,1%	101,9%	101,9%	102,0%	101,9%	101,9%	103,5%	101,4%	101,4%
OSORIO3RS230	102,1%	101,7%	101,7%	102,0%	101,7%	101,7%	103,5%	101,2%	101,2%

Tabela 11.3-11 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Média.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100	Média 0/0	Média 0/100	Média 100/100
LGRAND-RS230	100,7%	101,1%	101,1%	101,4%	101,5%	101,1%	102,1%	102,4%	101,8%
LGRAN2-RS230	100,7%	101,2%	101,2%	101,3%	101,4%	100,9%	102,0%	102,4%	101,8%
CAXIA5-RS230	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,8%	99,8%	99,6%
SIDERO-SC230	99,2%	98,5%	98,4%	98,7%	96,4%	95,7%	102,0%	102,0%	101,0%
FORQUI-SC230	97,1%	96,3%	96,3%	97,6%	95,5%	94,9%	100,5%	100,5%	99,5%

Tabela 11.3-12 Perfil de tensão das principais subestações da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Leve.

SUBESTAÇÃO	2015			2018			2021		
	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100	Leve 0/0	Leve 0/100	Leve 100/100
LGRAND-RS230	99,9%	100,5%	100,6%	99,1%	98,8%	98,2%	100,7%	100,2%	99,9%
LGRAN2-RS230	99,9%	100,6%	100,7%	99,2%	98,8%	98,1%	100,8%	100,2%	99,9%
CAXIA5-RS230	101,5%	101,6%	101,7%	99,3%	99,4%	99,2%	100,6%	100,6%	100,5%
SIDERO-SC230	100,4%	100,0%	99,9%	99,9%	98,5%	98,2%	101,0%	100,0%	100,0%
FORQUI-SC230	100,1%	99,7%	99,7%	99,7%	98,2%	97,6%	100,9%	99,6%	99,4%

11.4 TABELAMENTO DE FLUXOS PARA AS EMERGÊNCIAS MAIS CRÍTICAS DE CADA ÁREA.

**Tabela 11.4-1 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 –
Livramento 3 – Carga Média**

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
SANGEL-RS525	672													282	-32	70	-10	35	42
SANGE2-RS000	3													42%		10%		8%	
SANGEL-RS525	672	287	20	194	14	175	14	397	-6	158	1	97	48	301	-33	75	-10	37	45
SANGE1-RS000	1	41%		28%		26%		58%		24%		16%		45%		11%		9%	
SANGEL-RS525	672	268	18	182	12	164	12	372	-7	148	0	91	44	282	-32	70	-10	35	42
SANGE2-RS000	2	39%		26%		24%		54%		22%		15%		42%		10%		8%	
SANGEL-RS525	1.227	-287	-146	-195	-146	-175	-213	-399	-121	-158	-272	-96	-244	-448	-146	-111	-191	-54	-264
ITA----SC525	1	26%		19%		22%		33%		26%		21%		39%		18%		22%	
SANGEL-RS525	1.227	-266	-157	-180	-158	-163	-219	-370	-132	-148	-273	-90	-248	-416	-153	-103	-200	-51	-267
ITA----SC525	2	25%		19%		22%		32%		26%		22%		36%		18%		22%	
S.MARI-RS230	477													35	-53	-301	48	-327	71
LIVRA3-RS230	2													13%		64%		70%	
LIVRA3-RS230	477							-31	-32	231	-46	280	-40	-20	-18	260	-25	299	-18
MACAM3-RS230	1							9%		48%		58%		6%		53%		61%	
LIVRA3-RS230	477	16	-4	254	-19	294	-27	34	-23	325	-34	364	-23	54	-26	338	-9	368	0
ALEGR2-RS230	1	3%		51%		60%		8%		66%		75%		12%		69%		75%	
LIVRA3-RS230	477	-15	25	-54	28	-94	11	-1	11	41	10	-45	18	2	0	76	14	-25	39
COLECC-RS230	1	6%		12%		19%		2%		9%		10%		0%		16%		9%	
COLECC-RS230	260	-15	25	125	15	85	-1	-1	11	221	-2	134	4	1	0	128	0	77	13
LIVRAM-RS230	1	11%		46%		32%		4%		82%		50%		0%		47%		29%	
S.MARI-RS230	477							-169	-8	-85	-32	-37	-56	-194	44	22	-32	76	-72
SANGL2-RS230	1							35%		19%		14%		42%		8%		22%	
ALEGR2-RS230	341	-9	-14	-89	2	-113	9	-15	-7	-101	11	-134	18	-23	-7	-124	6	-146	11
LIVRAM-RS230	1	5%		26%		33%		5%		29%		40%		7%		37%		43%	
ALEGR2-RS230	341	-67	37	57	3	83	-16	-58	4	66	-13	97	-21	-57	22	92	-9	119	-13
MACAMB-RS230	1	22%		16%		25%		17%		19%		29%		18%		27%		35%	
MACAM3-RS230	441							94	24	63	24	53	27	102	16	60	17	51	29
MACAMB-RS230	1							21%		15%		13%		24%		14%		13%	
MACAM3-RS230	441							94	24	63	24	53	27	102	16	60	17	51	29
MACAMB-RS230	2							21%		15%		13%		24%		14%		13%	
MACAM3-RS230	441							-109	0	47	-31	79	-45	-111	11	63	-22	90	-42
S.ANGE-RS230	1							24%		13%		21%		26%		15%		23%	
MACAM3-RS230	441							-109	0	47	-31	79	-45	-111	11	63	-22	90	-42
S.ANGE-RS230	2							24%		13%		21%		26%		15%		23%	
S.ANGE-RS230	632	201	3	176	5	169	9	361	-12	254	-7	171	20	411	-63	140	-19	55	44
SANGL2-RS230	1	31%		27%		26%		55%		39%		26%		67%		22%		11%	

**Tabela 11.4-2 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 –
Livramento 3 – Carga Leve**

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
SANGEL-RS525	672													-62	-25	-243	80	-266	114
SANGE2-RS000	3													10%		38%		43%	
SANGEL-RS525	672	-131	20	-213	79	-228	71	-128	-34	-321	70	-354	90	-66	-27	-260	84	-285	121
SANGE1-RS000	1	19%		33%		35%		19%		49%		55%		11%		41%		46%	
SANGEL-RS525	672	-122	19	-200	75	-213	67	-120	-31	-301	67	-331	86	-62	-25	-243	80	-266	114
SANGE2-RS000	2	18%		31%		33%		18%		45%		51%		10%		38%		43%	
SANGEL-RS525	1.227	132	-222	215	-159	230	-221	129	-205	323	-195	357	-235	99	-214	389	-241	426	-219
ITA----SC525	1	21%		21%		26%		19%		30%		35%		19%		38%		39%	
SANGEL-RS525	1.227	122	-231	199	-174	213	-230	119	-215	299	-207	330	-244	91	-222	360	-249	395	-230
ITA----SC525	2	21%		21%		25%		20%		29%		34%		20%		36%		37%	
S.MARI-RS230	477													45	-53	-301	71	-332	95
LIVRA3-RS230	2													14%		64%		71%	
LIVRA3-RS230	477							-15	-40	249	-44	295	-18	-8	-42	276	-36	316	-25
MACAM3-RS230	1							9%		52%		60%		9%		57%		65%	
LIVRA3-RS230	477	-12	-23	228	-34	266	-34	-13	-21	278	-25	317	1	0	-28	286	-20	318	-12
ALEGR2-RS230	1	6%		47%		54%		5%		57%		65%		6%		58%		65%	
LIVRA3-RS230	477	13	7	-28	20	-66	9	29	1	70	3	-14	20	56	-14	111	0	1	3
COLECC-RS230	1	3%		7%		14%		6%		14%		5%		12%		23%		1%	
COLECC-RS230	260	13	7	151	7	113	-3	29	1	250	-9	165	7	28	-7	146	-6	91	-5
LIVRAM-RS230	1	6%		56%		42%		11%		94%		62%		11%		55%		34%	
S.MARI-RS230	477							51	-13	125	-44	162	-47	23	11	237	-51	288	-69
SANGL2-RS230	1							11%		27%		35%		5%		50%		61%	
ALEGR2-RS230	341	9	-7	-72	4	-96	7	12	-10	-76	1	-109	-1	6	-8	-99	2	-123	6
LIVRAM-RS230	1	4%		21%		28%		5%		23%		32%		3%		29%		37%	
ALEGR2-RS230	341	1	-4	131	-27	156	-17	-9	-8	114	-25	143	-17	-9	-5	143	-22	170	-22
MACAMB-RS230	1	1%		38%		45%		4%		34%		43%		4%		42%		50%	
MACAM3-RS230	441							6	9	-21	7	-29	6	8	7	-31	7	-39	8
MACAMB-RS230	1							2%		5%		7%		2%		7%		9%	
MACAM3-RS230	441							6	9	-21	7	-29	6	8	7	-31	7	-39	8
MACAMB-RS230	2							2%		5%		7%		2%		7%		9%	
MACAM3-RS230	441							-13	11	140	-20	169	-17	-12	11	163	-22	188	-30
S.ANGE-RS230	1							4%		32%		39%		4%		37%		44%	
MACAM3-RS230	441							-13	11	140	-20	169	-17	-12	11	163	-22	188	-30
S.ANGE-RS230	2							4%		32%		39%		4%		37%		44%	
S.ANGE-RS230	632	-41	1	-64	34	-71	24	-75	-43	-155	6	-211	26	-29	-54	-266	55	-338	113
SANGL2-RS230	1	7%		11%		12%		14%		24%		34%		10%		42%		55%	

**Tabela 11.4-3 Fluxos nos principais circuitos da área 1 na contingência da LT 230kV Santa Maria 3 –
Maçambará 3 – Cargas Média e Leve**

CIRCUITO	LIM.	2018						2021						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
SANGEL-RS525	672							281	-26	85	-9	51	41							-62	-23	-228	74	-250	105
SANGE2-RS000	3							42%		12%		10%								10%		36%		40%	
SANGEL-RS525	672	394	-3	176	-4	119	36	300	-26	91	-10	55	44	-129	-34	-302	57	-332	72	-66	-25	-244	78	-267	111
SANGE1-RS000	1	58%		26%		18%		45%		13%		10%		20%		45%		50%		11%		38%		43%	
SANGEL-RS525	672	369	-5	165	-5	111	34	281	-26	85	-9	51	41	-121	-31	-283	54	-311	69	-62	-23	-228	74	-250	105
SANGE2-RS000	2	54%		25%		17%		42%		12%		10%		18%		42%		47%		10%		36%		40%	
SANGEL-RS525	1.227	-396	-123	-176	-268	-118	-234	-446	-154	-135	-191	-80	-262	131	-205	304	-183	335	-219	100	-218	365	-232	400	-205
ITA----SC525	1	33%		26%		21%		39%		19%		22%		19%		29%		33%		20%		35%		36%	
SANGEL-RS525	1.227	-367	-134	-165	-269	-110	-238	-414	-161	-125	-200	-76	-265	121	-215	282	-196	310	-229	92	-225	338	-241	370	-217
ITA----SC525	2	31%		26%		21%		36%		19%		22%		20%		28%		31%		20%		34%		35%	
S.MARI-RS230	477	41	-50	-236	28	-271	58	28	-45	-250	25	-275	42	45	-57	-236	39	-275	42	33	-45	-252	43	-280	60
LIVRA3-RS230	1	13%		49%		57%		11%		52%		58%		15%		49%		58%		12%		52%		59%	
S.MARI-RS230	477							28	-45	-250	25	-275	42							33	-45	-252	43	-280	60
LIVRA3-RS230	2							11%		52%		58%								12%		52%		59%	
LIVRA3-RS230	477	37	-16	329	-34	374	-26	53	-14	381	4	420	16	1	-19	293	-29	336	0	4	-23	336	-13	377	-2
ALEGR2-RS230	1	8%		67%		77%		12%		77%		86%		4%		60%		68%		5%		68%		78%	
LIVRA3-RS230	477	3	12	18	11	-67	23	3	4	85	20	-10	47	44	0	54	0	-33	23	62	-13	126	2	19	7
COLECC-RS230	1	3%		4%		15%		1%		18%		10%		9%		11%		8%		13%		26%		4%	
COLECC-RS230	260	3	12	198	-2	112	10	2	2	132	3	84	17	44	0	234	-12	146	9	31	-6	153	-4	100	-2
LIVRAM-RS230	1	5%		73%		42%		1%		49%		32%		17%		88%		55%		12%		57%		38%	
S.MARI-RS230	477	-184	9	-4	-43	58	-72	-202	56	92	-34	157	-75	37	3	208	-46	260	-45	17	22	312	-47	373	-63
SANGL2-RS230	1	38%		9%		19%		44%		21%		36%		8%		44%		55%		6%		65%		78%	
ALEGR2-RS230	341	-15	-10	-107	12	-142	23	-23	-12	-142	7	-167	14	8	-11	-85	4	-120	3	4	-11	-119	6	-146	11
LIVRAM-RS230	1	6%		31%		43%		8%		42%		50%		4%		25%		35%		4%		35%		44%	
ALEGR2-RS230	341	-63	17	116	-14	159	-28	-60	39	163	-9	199	-18	-6	2	173	-32	213	-24	-9	4	221	-30	258	-33
MACAMB-RS230	1	19%		33%		47%		21%		48%		59%		2%		51%		63%		3%		65%		77%	
MACAM3-RS230	441	101	10	4	30	-17	43	106	1	-12	27	-31	47	7	-2	-87	24	-106	25	9	-3	-110	29	-128	39
MACAMB-RS230	1	23%		7%		10%		25%		7%		13%		2%		20%		25%		2%		26%		31%	
MACAM3-RS230	441	101	10	4	30	-17	43	106	1	-12	27	-31	47	7	-2	-87	24	-106	25	9	-3	-110	29	-128	39
MACAMB-RS230	2	23%		7%		10%		25%		7%		13%		2%		20%		25%		2%		26%		31%	
MACAM3-RS230	441	-100	-9	-3	-29	18	-42	-105	0	13	-26	32	-46	-6	3	88	-23	107	-24	-8	4	111	-28	129	-38
SANGE-RS230	1	23%		7%		10%		25%		7%		13%		2%		20%		25%		2%		26%		31%	
MACAM3-RS230	441	-100	-9	-3	-29	18	-42	-105	0	13	-26	32	-46	-6	3	88	-23	107	-24	-8	4	111	-28	129	-38
SANGE-RS230	2	23%		7%		10%		25%		7%		13%		2%		20%		25%		2%		26%		31%	

Tabela 11.4-4 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3
C1 – Carga Média.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
MML----RS525	4.165	24	-12	-263	18	-263	16	25	-41	-434	-11	-434	-10	26	-12	-605	16	-605	24
SVP----RS525	1	1%		6%		6%		1%		10%		10%		1%		14%		14%	
MML----RS525	4.165	24	-12	-263	18	-263	16	25	-41	-434	-11	-434	-10	26	-12	-605	16	-605	24
SVP----RS525	2	1%		6%		6%		1%		10%		10%		1%		14%		14%	
PVN----RS525	4.165	24	-28	-305	13	-305	-40	25	-53	-561	-51	-561	-157	26	-17	-816	59	-816	-64
MML----RS525	2	1%		7%		7%		1%		13%		14%		1%		19%		19%	
PVN----RS525	4.165	24	-28	-305	13	-305	-40	25	-53	-561	-51	-561	-157	26	-71	-816	59	-816	-64
MML----RS525	1	1%		7%		7%		1%		13%		14%		2%		19%		19%	
PVN----RS525	2.728	-198	28	541	-63	698	-8	-179	171	892	123	1.765	442	-115	58	805	58	1.331	231
GUAIBA-RS525	2	7%		19%		25%		9%		32%		67%		5%		29%		49%	
PVN----RS525	2.728													-115	58	805	58	1.331	231
GUAIBA-RS525	3													5%		29%		49%	
CANDIO-RS525	2.728							-38	-87	312	-100	690	3	-5	-69	436	-125	788	76
CACHOE-RS525	2							4%		12%		26%		3%		17%		29%	
CANDIO-RS525	2.728							-38	-87	312	-100	690	3	-5	-69	436	-125	788	76
CACHOE-RS525	1							4%		12%		26%		3%		17%		29%	
CACHOE-RS525	2.728							8	-56	358	-67	976	39	42	-71	481	-150	1.073	17
GUAIBA-RS525	1							2%		13%		37%		3%		18%		39%	
CACHOE-RS525	2.728							8	-56	358	-67	976	39	42	-71	481	-150	1.073	17
GUAIBA-RS525	2							2%		13%		37%		3%		18%		39%	
GUAIBA-RS525	2.728	45	-126	51	-128	67	-131	48	-128	36	-131	181	-162	-33	-134	145	-178	395	-196
CAPIVA-RS525	1	5%		5%		5%		5%		5%		9%		5%		8%		16%	
GUAIBA-RS525	2.728	-284	57	82	-28	165	-23	-280	123	463	-13	1.203	-169	-253	155	757	-156	1.484	-284
N.S.RI-RS525	1	10%		3%		6%		11%		17%		47%		11%		28%		56%	
GUAIBA-RS525	2.728	-284	57	82	-28	165	-23	-280	123	463	-13	1.203	-169	-253	155	757	-156	1.484	-284
N.S.RI-RS525	2	10%		3%		6%		11%		17%		47%		11%		28%		56%	
SIDERO-SC525	2.728													377	-146	-449	-65	-814	154
CAPIVA-RS525	1													15%		16%		30%	
N.S.RI-RS525	2.670	486	-115	400	-40	415	-83	500	-198	417	-110	546	-212	519	144	595	46	798	-122
GRAVAT-RS525	1	18%		14%		15%		20%		16%		23%		20%		22%		31%	
CNOVOS-SC525	3.211	808	-88	359	-135	276	-142	827	70	17	23	-578	175	778	-36	-170	-49	-680	136
N.S.RI-RS525	1	24%		11%		9%		25%		1%		18%		24%		5%		21%	
ITA----SC525	2.670	774	-188	469	-248	412	-253	777	-109	255	-138	-167	-48	841	-158	175	-191	-213	-88
N.S.RI-RS525	1	29%		19%		18%		29%		11%		6%		32%		9%		8%	
ITA----SC525	2.670	774	-188	469	-248	412	-253	777	-109	255	-138	-167	-48	841	-158	175	-191	-213	-88
N.S.RI-RS525	2	29%		19%		18%		29%		11%		6%		32%		9%		8%	
CANDIO-RS230	672							-25	-34	208	-37	281	-35	-36	-14	291	-47	346	14
CANDIO-RS525	2							6%		30%		41%		6%		42%		50%	
CANDIO-RS230	672							-25	-34	208	-37	281	-35	-36	-14	291	-47	346	14
CANDIO-RS525	1							6%		30%		41%		6%		42%		50%	
CANDIO-RS230	672							-25	-34	208	-37	281	-35	-36	-14	291	-47	346	14
CANDIO-RS525	3							6%		30%		41%		6%		42%		50%	
PVN----RS525	700	75	15	35	20	-42	46	65	-30	116	-9	279	8	90	-12	11	-117	86	-93
PVN----RS230	1	9%		5%		8%		10%		16%		40%		12%		16%		18%	
PVN----RS525	700	75	15	35	20	-42	46	65	-30	116	-9	279	8	90	-12	11	-117	86	-93
PVN----RS230	2	9%		5%		8%		10%		16%		40%		12%		16%		18%	
CAPIVA-RS525	806	56	-9	-19	-3	-18	-3	57	-29	-158	-19	-148	-18	88	-27	-318	36	-324	76
CAPIVA-RS230	2	7%		2%		2%		8%		20%		19%		11%		39%		42%	
CAPIVA-RS525	806	56	-9	-19	-3	-18	-3	57	-29	-158	-19	-148	-18	88	-27	-318	36	-324	76
CAPIVA-RS230	1	7%		2%		2%		8%		20%		19%		11%		39%		42%	
GRAVAT-RS525	728	262	22	200	31	195	14	261	20	213	71	193	6	308	150	235	79	203	-8
GRAVA1-RS000	1	35%		27%		26%		36%		31%		27%		47%		34%		28%	
GRAVAT-RS525	672	281	20	215	30	209	13	280	18	229	73	207	4	331	165	252	81	217	-11
GRAVA2-RS000	2	40%		31%		30%		42%		36%		32%		55%		39%		33%	
GRAVAT-RS525	726	263	20	201	29	195	13	262	18	214	69	194	5	310	156	236	77	203	-10
GRAVA3-RS000	3	35%		27%		26%		36%		31%		28%		48%		34%		28%	
GRAVAT-RS525	672	302	26	230	35	224	17	301	24	245	82	222	8	354	183	270	91	233	-9
GRAVA4-RS000	4	43%		33%		32%		45%		39%		34%		59%		42%		35%	
N.S.RI-RS525	672	321	187	269	192	260	207	312	233	253	197	227	218	341	125	268	188	254	113
NSRIT4-RS000	4	53%		47%		48%		58%		48%		49%		53%		48%		42%	
N.S.RI-RS525	672	305	215	253	216	242	230	312	233	253	197	227	218	341	125	268	188	254	113
NSRIT3-RS000	3	54%		47%		48%		58%		48%		49%		53%		48%		42%	
N.S.RI-RS525	672	307	99	254	98	243	112	315	121	253	197	228	110	340	125	270	74	254	113
NSRIT2-RS000	2	46%		39%		39%		50%		48%		39%		53%		41%		42%	
N.S.RI-RS525	672	325	97	269	97	258	113	333	120	270	202	242	111	361	124	286	71	269	113
NSRIT1-RS000	1	49%		41%		40%		53%		51%		41%		56%		43%		44%	
GUAIBA-RS230	806	-148	29	-94	17	-63	11	-158	31	-178	41	-234	75	-172	75	-232	-84	-308	-102
GUAIBA-RS525	1	19%		12%		8%		20%		22%		31%		23%		30%		39%	
GUAIBA-RS230	806	-148	29	-94	17	-63	11	-158	31	-178	41	-234	75	-172	75	-232	-84	-308	-102
GUAIBA-RS525	2	19%		12%		8%		20%		22%		31%		23%		30%		39%	

Tabela 11.4-5 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – Guaíba 3
C1 – Carga Leve

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
MML---RS525	4.165	3	-26	-284	6	-284	4	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10
SVP---RS525	1	1%		7%		7%		1%		11%		11%		1%		15%		15%	
MML---RS525	4.165	3	-26	-284	6	-284	4	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10
SVP---RS525	2	1%		7%		7%		1%		11%		11%		1%		15%		15%	
PVN---RS525	4.165	3	-10	-326	-60	-326	-52	3	-44	-583	-40	-583	-146	3	6	-838	-22	-838	-61
MML---RS525	2	0%		8%		8%		1%		14%		14%		0%		20%		20%	
PVN---RS525	4.165	3	-10	-326	-60	-326	-52	3	-44	-583	-40	-583	-146	3	-46	-838	-22	-838	-61
MML---RS525	1	0%		8%		8%		1%		14%		14%		1%		20%		20%	
PVN---RS525	2.728	-2	-4	724	-49	877	59	-56	99	1.030	163	1.878	525	-38	47	875	93	1.398	294
GUAIBA-RS525	2	0%		26%		31%		4%		37%		71%		2%		32%		53%	
PVN---RS525	2.728									0	0			-38	47	875	93	1.398	294
GUAIBA-RS525	3									0%				2%		32%		53%	
CANDIO-RS525	2.728							56	-113	393	-139	784	51	63	-142	527	-125	851	17
CACHOE-RS525	2							5%		16%		29%		6%		21%		33%	
CANDIO-RS525	2.728							56	-113	393	-139	784	51	63	-142	527	-125	851	17
CACHOE-RS525	1							5%		16%		29%		6%		21%		33%	
CACHOE-RS525	2.728							103	-120	438	-176	1.068	66	62	-97	523	-129	1.133	-20
GUAIBA-RS525	1							6%		18%		40%		4%		20%		43%	
CACHOE-RS525	2.728							103	-120	438	-176	1.068	66	62	-97	523	-129	1.133	-20
GUAIBA-RS525	2							6%		18%		40%		4%		20%		43%	
GUAIBA-RS525	2.728	17	-126	23	-114	36	-135	27	-137	11	-164	162	-187	31	-128	215	-161	455	-182
CAPIVA-RS525	1	5%		4%		5%		5%		6%		9%		5%		10%		19%	
GUAIBA-RS525	2.728	-52	30	302	-92	385	-45	-14	114	727	-43	1.438	-174	-71	84	959	-106	1.682	-237
N.S.RI-RS525	1	2%		11%		14%		4%		27%		55%		4%		36%		65%	
GUAIBA-RS525	2.728	-52	30	302	-92	385	-45	-14	114	727	-43	1.438	-174	-71	84	959	-106	1.682	-237
N.S.RI-RS525	2	2%		11%		14%		4%		27%		55%		4%		36%		65%	
SIDERO-SC525	2.728													-23	-112	-848	67	-1.152	292
CAPIVA-RS525	1													4%		32%		45%	
N.S.RI-RS525	2.670	108	-107	36	86	29	-154	141	-183	29	-282	228	-123	200	110	239	-193	504	-218
GRAVAT-RS525	1	6%		3%		6%		9%		11%		10%		8%		12%		21%	
CNOVOS-SC525	3.211	74	-160	-345	-81	-421	-54	127	-50	-667	48	-1.167	250	185	-128	-766	70	-1.194	308
N.S.RI-RS525	1	5%		11%		13%		4%		21%		38%		7%		24%		39%	
ITA---SC525	2.670	210	-248	-88	-188	-142	-177	225	-165	-304	-104	-672	46	308	-221	-360	-122	-706	68
N.S.RI-RS525	1	12%		8%		8%		10%		12%		25%		14%		14%		26%	
ITA---SC525	2.670	210	-248	-88	-188	-142	-177	225	-165	-304	-104	-672	46	308	-221	-360	-122	-706	68
N.S.RI-RS525	2	12%		8%		8%		10%		12%		25%		14%		14%		26%	
CANDIO-RS230	672	0	0	0	0	0	0	37	-51	263	-60	343	1	42	-69	352	-66	388	-38
CANDIO-RS525	2	0%		0%		0%		9%		39%		50%		12%		51%		56%	
CANDIO-RS230	672	0	0	0	0	0	0	37	-51	263	-60	343	1	42	-69	352	-66	388	-38
CANDIO-RS525	1	0%		0%		0%		9%		39%		50%		12%		51%		56%	
CANDIO-RS230	672							37	-51	263	-60	343	1	42	-69	352	-66	388	-38
CANDIO-RS525	3							9%		39%		50%		12%		51%		56%	
PVN---RS525	700	0	13	-34	36	-110	23	26	-4	69	-39	245	13	36	-26	-35	-69	40	-105
PVN---RS230	1	2%		6%		14%		4%		11%		35%		6%		11%		16%	
PVN---RS525	700	0	13	-34	36	-110	23	26	-4	69	-39	245	13	36	-26	-35	-69	40	-105
PVN---RS230	2	2%		6%		14%		4%		11%		35%		6%		11%		16%	
CAPIVA-RS525	806	22	-3	-52	2	-52	2	21	-42	-197	-31	-183	-29	19	-58	-385	21	-392	27
CAPIVA-RS230	2	3%		6%		7%		6%		25%		24%		8%		48%		51%	
CAPIVA-RS525	806	22	-3	-52	2	-52	2	21	-42	-197	-31	-183	-29	19	-58	-385	21	-392	27
CAPIVA-RS230	1	3%		6%		7%		6%		25%		24%		8%		48%		51%	
GRAVAT-RS525	728	79	-66	24	-2	12	-58	104	-10	35	-25	48	-4	124	68	25	-61	31	-69
GRAVA1-RS000	1	14%		3%		8%		14%		6%		7%		19%		9%		11%	
GRAVAT-RS525	672	84	-72	25	-3	12	-63	112	-13	38	-21	51	-6	133	71	27	-67	33	-75
GRAVA2-RS000	2	16%		4%		10%		17%		7%		8%		22%		11%		13%	
GRAVAT-RS525	726	79	-67	24	-3	12	-59	104	-12	36	-19	48	-5	124	67	25	-62	31	-70
GRAVA3-RS000	3	14%		3%		8%		14%		6%		7%		19%		9%		11%	
GRAVAT-RS525	672	91	-77	27	-3	14	-68	120	-12	41	-22	55	-6	142	78	30	-71	36	-80
GRAVA4-RS000	4	17%		4%		10%		18%		7%		8%		24%		12%		14%	
N.S.RI-RS525	672	75	97	12	33	14	118	99	204	31	169	17	42	112	132	40	157	42	83
NSRIT4-RS000	4	18%		5%		17%		34%		26%		7%		25%		24%		14%	
N.S.RI-RS525	672	66	104	9	34	4	119	99	204	31	169	17	42	112	132	40	157	42	83
NSRIT3-RS000	3	18%		5%		18%		34%		26%		7%		25%		24%		14%	
N.S.RI-RS525	672	66	104	9	34	4	119	99	91	31	156	15	-62	111	18	40	157	41	-7
NSRIT2-RS000	2	18%		5%		18%		20%		24%		10%		17%		24%		6%	
N.S.RI-RS525	672	72	107	10	36	6	125	106	93	36	163	14	-66	117	17	45	164	43	-8
NSRIT1-RS000	1	19%		6%		18%		21%		25%		11%		17%		25%		7%	
GUAIBA-RS230	806	-37	7	14	-10	43	-22	-58	114	-74	107	-151	-6	-65	74	-113	39	-200	42
GUAIBA-RS525	1	5%		2%		6%		16%		16%		19%		12%		15%		25%	
GUAIBA-RS230	806	-37	7	14	-10	43	-22	-58	114	-74	107	-151	-6	-65	74	-113	39	-200	42
GUAIBA-RS525	2	5%		2%		6%		16%		16%		19%		12%		15%		25%	

**Tabela 11.4-6 Fluxos nos principais circuitos da área 2 na contingência da LT 525kV Povo Novo – SE
Cachoeira C1 (Seccionadora CTSUL)– Cargas Média e Leve.**

CIRCUITO	LIM.	2018						2021						2018						2021						
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		
		NC	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
			%			%			%			%			%			%			%			%		
MML----RS525	4.165	25	-41	-434	-11	-434	-11	26	-12	-605	16	-605	24	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10	
SVP----RS525	1	1%		10%		10%		1%		14%		14%		1%		11%		11%		3		15%		15%		
MML----RS525	4.165	25	-41	-434	-11	-434	-11	26	-12	-605	16	-605	24	3	-27	-456	-24	-456	-32	3	-27	-628	3	-628	10	
SVP----RS525	2	1%		10%		10%		1%		14%		14%		1%		11%		11%		3		15%		15%		
PVN----RS525	4.165	25	-76	-561	-40	-561	-130	26	-19	-816	86	-816	-51	3	-64	-583	-21	-583	-97	3	-1	-838	-2	-838	-9	
MML----RS525	2	2%		13%		14%		1%		19%		19%		1%		14%		14%		0%		20%		20%		
PVN----RS525	4.165	25	-76	-561	-40	-561	-130	26	-73	-816	86	-816	-51	3	-64	-583	-21	-583	-97	3	-54	-838	-2	-838	-9	
MML----RS525	1	2%		13%		14%		2%		19%		19%		1%		14%		14%		1		20%		20%		
PVN----RS525	2.728	-106	111	547	47	1.108	152	-80	41	587	16	982	127	-28	69	633	55	1.183	187	-25	36	641	41	1.039	148	
GUAIBA-RS525	2	5%		20%		41%		3%		21%		36%		3%		23%		43%		2%		23%		39%		
PVN----RS525	2.728	-106	111	547	47	1.108	152	-80	41	587	16	982	127	-28	69	633	55	1.183	187	-25	36	641	41	1.039	148	
GUAIBA-RS525	1	5%		20%		41%		3%		21%		36%		3%		23%		43%		2%		23%		39%		
PVN----RS525	2.728							-80	41	587	16	982	127		0	0				-25	36	641	41	1.039	148	
GUAIBA-RS525	3							3%		21%		36%			0%					2%		23%		39%		
CANDIO-RS525	2.728	-32	-88	239	-83	516	-21	-6	-61	362	-112	629	80	45	-110	306	-116	593	36	56	-140	443	-106	684	35	
CACHOE-RS525	2	4%		9%		19%		2%		14%		23%		5%		13%		22%		6%		17%		26%		
CANDIO-RS525	2.728	-32	-88	239	-83	516	-21	-6	-61	362	-112	629	80	45	-110	306	-116	593	36	56	-140	443	-106	684	35	
CACHOE-RS525	1	4%		9%		19%		2%		14%		23%		5%		13%		22%		6%		17%		26%		
CACHOE-RS525	2.728	28	-114	572	-113	1.610	111	80	-127	814	-226	1.834	107	185	-237	704	-284	1.762	143	110	-193	881	-193	1.941	95	
GUAIBA-RS525	2	4%		21%		59%		5%		31%		67%		11%		29%		65%		8%		33%		73%		
GUAIBA-RS525	2.728	47	-127	39	-130	187	-160	-34	-132	146	-173	392	-194	26	-135	14	-161	168	-187	30	-127	216	-155	457	-179	
CAPIVA-RS525	1	5%		5%		9%		5%		8%		16%		5%		6%		9%		3%		10%		19%		
GUAIBA-RS525	2.728	-285	143	479	5	1.240	-139	-257	163	759	-137	1.477	-277	-19	127	747	-10	1.477	-148	-74	88	962	-86	1.685	-217	
N.S.RI-RS525	1	12%		18%		47%		11%		28%		56%		5%		27%		55%		4%		35%		64%		
GUAIBA-RS525	2.728	-285	143	479	5	1.240	-139	-257	163	759	-137	1.477	-277	-19	127	747	-10	1.477	-148	-74	88	962	-86	1.685	-217	
N.S.RI-RS525	2	12%		18%		47%		11%		28%		56%		5%		27%		55%		4%		35%		64%		
SIDERO-SC525	2.728							377	-151	-450	-81	-814	143							-23	-114	-850	52	-1.158	261	
CAPIVA-RS525	1							15%		17%		30%								4%		31%		44%		
N.S.RI-RS525	2.670	501	-195	421	-106	557	-200	519	146	597	56	796	-115	140	-180	32	-273	236	-112	199	111	240	-183	507	-205	
GRAVAT-RS525	1	20%		16%		23%		20%		22%		30%		9%		10%		10%		8%		11%		21%		
CNOVOS-SC525	3.211	828	48	14	0	-591	124	779	-43	-170	-70	-676	121	128	-58	-674	14	-1.185	203	186	-131	-767	51	-1.199	266	
N.S.RI-RS525	1	25%		0%		18%		24%		6%		21%		4%		21%		38%		7%		24%		38%		
ITA---SC525	2.670	779	-127	255	-159	-172	-91	842	-164	178	-208	-208	-101	227	-172	-306	-134	-679	4	309	-223	-359	-139	-704	29	
N.S.RI-RS525	1	29%		11%		7%		32%		10%		8%		10%		12%		25%		14%		14%		26%		
ITA---SC525	2.670	779	-127	255	-159	-172	-91	842	-164	178	-208	-208	-101	227	-172	-306	-134	-679	4	309	-223	-359	-139	-704	29	
N.S.RI-RS525	2	29%		11%		7%		32%		10%		8%		10%		12%		25%		14%		14%		26%		
CANDIO-RS230	672	-21	-34	160	-28	164	-17	-37	-14	241	-42	240	14	30	-49	204	-48	215	22	37	-69	296	-58	276	-35	
CANDIO-RS525	2	6%		23%		24%		6%		35%		35%		8%		30%		32%		11%		43%		40%		
CANDIO-RS230	672	-21	-34	160	-28	164	-17	-37	-14	241	-42	240	14	30	-49	204	-48	215	22	37	-69	296	-58	276	-35	
CANDIO-RS525	1	6%		23%		24%		6%		35%		35%		8%		30%		32%		11%		43%		40%		
CANDIO-RS230	672	-21	-34	160	-28	164	-17	-37	-14	241	-42	240	14	30	-49	204	-48	215	22	37	-69	296	-58	276	-35	
CANDIO-RS525	3	6%		23%		24%		6%		35%		35%		8%		30%		32%		11%		43%		40%		
PVN----RS525	700	81	-33	15	-5	53	-10	95	-13	-63	-108	-55	-78	26	-4	-48	-31	0	1	36	-25	-121	-57	-119	-83	
PVN----RS230	1	12%		2%		8%		13%		17%		14%		4%		8%		0%		6%		19%		21%		
PVN----RS525	700	81	-33	15	-5	53	-10	95	-13	-63	-108	-55	-78	26	-4	-48	-31	0	1	36	-25	-121	-57	-119	-83	
PVN----RS230	2	12%		2%		8%		13%		17%		14%		4%		8%		0%		6%		19%		21%		
CAPIVA-RS525	806	56	-29	-159	-19	-149	-18	88	-27	-318	36	-325	76	20	-41	-197	-31	-184	-28	19	-58	-385	22	-392	27	
CAPIVA-RS230	2	8%		20%		19%		11%		39%		42%		6%		25%		23%		8%		48%		50%		
CAPIVA-RS525	806	56	-29	-159	-19	-149	-18	88	-27	-318	36	-325	76	20	-41	-197	-31	-184	-28	19	-58	-385	22	-392	27	
CAPIVA-RS230	1	8%		20%		19%		11%		39%		42%		6%		25%		23%		8%		48%		50%		
GRAVAT-RS525	728	261	20	216	71	197	6	308	150	236	79	202	-7	104	-10	37	-26	51	-4	123	68	26	-61	31	-68	
GRAVA1-RS000	1	36%		31%		27%		47%		33%		28%		14%		6%		7%		19%		9%		11%		
GRAVAT-RS525	672	280	18	232	72	211	3	331	165	253	81	216	-11	111	-13	40	-21	54	-6	133	71	27	-66	33	-74	
GRAVA2-RS000	2	42%		36%		32%		55%		39%		32%		16%		7%		8%		22%		11%		13%		
GRAVAT-RS525	726	262	18	217	69	198	4	310	156	237	77	203	-9	104	-12	38	-19	51	-6	124	67	25	-62	31	-70	
GRAVA3-RS000	3	36%		31%		28%		47%		33%		28%		14%		6%		7%		19%		9%		11%		
GRAVAT-RS525	672	301	23	248	81	227	7	354	183	271	91	233	-8	120	-12	43	-22	59	-6	142	78	30	-71	36	-80	
GRAVA4-RS000	2	45%		39%		34%		59%		42%		35%		18%		7%		9%		24%		11%		13%		
N.S.RI-RS525	672	311	233	259	194	237	208	340	125	270	187	255	111	98	205	37	165	26	32	111						

Tabela 11.4-7 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Média.

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
OSORIO3RS230	477	-92	-21	166	-61	166	-61	-101	-26	211	-69	211	-69	-110	-32	202	-74	202	-74
GRAVT2-RS230	1	20%		37%		37%		22%		47%		47%		24%		45%		45%	
GRAVT2-RS230	270	96	16	-7	35	-8	35	105	43	-18	64	-18	64	115	52	-8	72	-8	72
GRAVT3-RS230	1	36%		13%		13%		41%		24%		24%		45%		27%		27%	
GRAVT2-RS230	329	96	16	-7	35	-8	35	105	43	-18	64	-18	64	115	52	-8	72	-8	72
GRAVT3-RS230	2	29%		11%		11%		34%		20%		20%		37%		22%		22%	
GRAVT3-RS230	341	61	4	-73	30	-73	30	66	4	-93	34	-93	34	71	7	-89	35	-89	35
FIBRAP-RS230	1	18%		23%		23%		19%		29%		29%		20%		28%		28%	
GRAVT3-RS230	319	46	-5	-29	7	-29	7	50	-5	-39	10	-39	10	55	-2	-34	11	-34	11
ATLANT-RS230	1	14%		10%		10%		16%		13%		13%		17%		12%		12%	
FIBRAP-RS230	341	40	0	-94	24	-94	24	44	0	-115	27	-115	27	49	2	-110	29	-110	29
OSORIO-RS230	1	12%		29%		29%		13%		35%		35%		14%		34%		34%	
OSORIO-RS230	319	27	-5	103	-16	103	-16	30	-4	121	-16	121	-16	33	-3	124	-14	124	-14
ATLANT-RS230	1	8%		33%		33%		10%		38%		38%		10%		39%		39%	
OSORIO3RS230	400	93	22	106	35	106	35	102	27	154	33	154	33	111	34	163	38	163	38
OSORIO-RS230	1	24%		28%		28%		27%		39%		39%		29%		42%		42%	
OSORIO3RS230	400	0	0	-270	28	-270	28	0	0	-364	37	-364	37	0	0	-364	37	-364	37
ENERF--RS230	1	0%		68%		68%		0%		92%		92%		0%		92%		92%	

Tabela 11.4-8 Fluxos nos principais circuitos da região de Osório na contingência da LT 230kV Taquara – Osório 2 – Carga Leve

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
	NC	%		%		%		%		%		%		%		%		%	
OSORIO3RS230	477	-37	6	219	-44	219	-45	-41	5	269	-49	269	-49	-45	5	265	-50	265	-50
GRAVT2-RS230	1	8%		46%		46%		9%		56%		56%		9%		56%		56%	
GRAVT2-RS230	270	54	-4	-48	24	-48	24	59	-2	-62	31	-63	31	65	0	-57	33	-57	33
GRAVT3-RS230	1	20%		20%		20%		21%		26%		26%		23%		24%		24%	
GRAVT2-RS230	329	54	-4	-48	24	-48	24	59	-2	-62	31	-63	31	65	0	-57	33	-57	33
GRAVT3-RS230	2	16%		16%		16%		18%		21%		21%		19%		20%		20%	
GRAVT3-RS230	341	31	-13	-102	24	-102	24	33	-12	-125	30	-125	30	35	-12	-123	30	-123	30
FIBRAP-RS230	1	10%		39%		30%		10%		38%		38%		11%		37%		37%	
GRAVT3-RS230	319	17	-19	-57	1	-57	1	19	-18	-69	5	-69	5	21	-19	-67	5	-67	5
ATLANT-RS230	1	8%		18%		18%		8%		22%		22%		9%		21%		21%	
FIBRAP-RS230	341	10	-17	-123	17	-123	17	12	-16	-147	22	-147	22	13	-17	-145	22	-145	22
OSORIO-RS230	1	6%		36%		36%		6%		43%		43%		6%		43%		43%	
OSORIO-RS230	319	11	-5	87	-20	87	-20	12	-5	103	-21	103	-21	14	-5	105	-21	105	-21
ATLANT-RS230	1	4%		28%		28%		4%		33%		33%		5%		33%		33%	
OSORIO3RS230	400	38	-4	52	18	52	19	42	-4	96	15	96	15	46	-3	100	15	100	15
OSORIO-RS230	1	10%		14%		14%		11%		24%		24%		11%		25%		25%	
OSORIO3RS230	400	0	0	-270	27	-270	27	0	0	-364	36	-364	36	0	0	-364	36	-364	36
ENERF--RS230	1	0%		67%		67%		0%		90%		90%		0%		91%		91%	

Tabela 11.4-9 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV
Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Média

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100		Média 0/0		Média 0/100		Média 100/100	
	NC	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
CAXIA5-RS230	292	-78	0	-119	5	-117	5	-121	0	-117	-1	-56	-11	-103	-17	-118	-18	-64	-25
LGRAND-RS230	1	27%		41%		40%		42%		40%		20%		36%		41%		24%	
LGRAN2-RS230	292	0	0	60	0	60	0	51	-35	69	-38	16	-37	35	-15	78	-13	30	-17
LGRAND-RS230	1	0%		20%		20%		21%		27%		14%		13%		26%		12%	
LGRAN2-RS230	292													-16	8	111	-6	135	-4
FORQUI-SC230	3													7%		37%		46%	
LGRAN2-RS230	292							-50	36	111	29	164	28	-16	8	111	-6	135	-4
FORQUI-SC230	2							21%		39%		56%		7%		37%		46%	
FORQUI-SC230	292							-115	-14	-41	-22	-17	-28	-123	-30	-8	-56	13	-60
SIDERO-SC230	2							41%		17%		12%		43%		20%		22%	
FORQUI-SC230	292	-128	-51	-128	-51	-128	-51	-115	-14	-41	-22	-17	-28	-123	-30	-8	-56	12	-60
SIDERO-SC230	1	49%		49%		49%		41%		17%		12%		43%		20%		22%	

Tabela 11.4-10 Fluxos nos principais circuitos da região de Lajeado Grande na contingência da LT 230kV
Lajeado Grande 2 – Forquilha – Carga Leve

CIRCUITO	LIM.	2015						2018						2021					
		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100		Leve 0/0		Leve 0/100		Leve 100/100	
	NC	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
CAXIA5-RS230	292	-107	46	-147	48	-146	47	-53	9	-55	16	-1	11	-24	-1	-37	9	10	2
LGRAND-RS230	1	40%		52%		52%		19%		20%		4%		9%		13%		3%	
LGRAN2-RS230	292	0	0	60	0	60	0	-63	24	-33	8	-76	5	-96	37	-52	12	-89	14
LGRAND-RS230	1	0%		21%		21%		24%		12%		27%		35%		18%		32%	
LGRAN2-RS230	292													48	-17	176	-19	195	-20
FORQUI-SC230	3													17%		61%		67%	
LGRAN2-RS230	292							64	-23	214	-17	257	-15	48	-17	176	-19	195	-20
FORQUI-SC230	2							24%		74%		90%		17%		61%		67%	
FORQUI-SC230	292							-21	-4	43	-23	61	-33	-13	-3	97	-35	113	-44
SIDERO-SC230	2							8%		17%		25%		5%		36%		42%	
FORQUI-SC230	292	-71	3	-71	3	-71	3	-21	-4	43	-23	61	-33	-13	-3	97	-35	113	-44
SIDERO-SC230	1	25%		25%		25%		8%		17%		25%		5%		36%		42%	

12. ANEXO IV: PLANILHAS DE ANÁLISE ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS

Alternativa 1 – Área 1

Obra	Ano	Qtde.	Custo Unitário	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
REDE BÁSICA							
SE 525/230kV SE Livramento 3			T	280.450,47	226.733,84	24.911,70	95.976,68
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	15.607,44	15.607,44	13.380,86	1.386,37	6.188,23
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	5.347,03	5.347,03	4.584,22	474,96	2.120,06
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
IB 525kV - DJM	2015	2	6.618,26	13.236,53	11.348,19	1.175,77	5.248,18
CT 525kV - DJM	2015	1	6.253,84	6.253,84	5.361,66	555,51	2.479,60
CRL 525kV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
CRB 525kV - DJM	2015	1	5.841,07	5.841,07	5.007,77	518,85	2.315,94
CC 525kV - DJM	2015	1	6.555,41	6.555,41	5.620,21	582,30	2.599,17
ATF 525/230 kV (3 +1) x 224 MVA	2015	4	9.537,21	38.148,84	32.706,49	3.388,66	15.125,72
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2015	4	3.828,21	15.312,84	13.128,29	1.360,20	6.071,42
Reator de Barra (3+1) x 33.3Mvar	2015	4	3.337,68	13.350,74	11.446,11	1.185,91	5.293,46
Compensador Estático -200/+200Mvar	2015	1	64.268,83	64.268,83	55.100,16	5.708,83	25.482,09
EL 230kV - BD4	2015	2	3.316,01	6.632,03	5.685,89	589,11	2.629,55
IB 230kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02
CT 230kV - BD4	2015	1	2.337,43	2.337,43	2.003,97	207,63	926,77
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	3.125,48	3.125,48	2.127,15	277,63	625,82
EL 525kV - DJM	2018	1	7.064,59	7.064,59	4.808,04	627,53	1.414,56
IB 525kV - DJM	2018	1	6.618,26	6.618,26	4.504,28	587,88	1.325,19
CT 525kV - DJM	2018	1	6.253,84	6.253,84	4.256,26	555,51	1.252,22
CRL 525kV - DJM	2018	1	3.766,03	3.766,03	2.563,10	334,53	754,08
ATF 525/230 kV 3 x 224 MVA	2018	3	9.537,21	28.611,63	19.472,60	2.541,50	5.728,99
CT 230kV - BD4	2018	1	2.337,43	2.337,43	1.590,82	207,63	468,03
Reator de Linha (3+1) x 33.3Mvar	2018	4	3.337,68	13.350,74	9.086,29	1.185,91	2.673,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71
EL 230kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35
SE 525/230kV Santo Ângelo			T	30.364,49	26.032,66	2.697,20	12.039,28
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.430,98	1.430,98	1.226,83	127,11	567,37
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
CRL 525kV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
IB 525kV - DJM	2015	1	6.618,26	6.618,26	5.674,09	587,88	2.624,09
Reator de Linha 3 x 50Mvar	2015	3	3.828,21	11.484,63	9.846,22	1.020,15	4.553,56
SE 525/230kV Candiota			T	32.230,61	21.935,61	2.862,96	6.453,63
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	1.430,98	1.430,98	973,90	127,11	286,53
EL 525kV - DJM	2018	1	7.064,59	7.064,59	4.808,04	627,53	1.414,56
CRL 525kV - DJM	2018	1	3.766,03	3.766,03	2.563,10	334,53	754,08
IB 525kV - DJM	2018	1	6.618,26	6.618,26	4.504,28	587,88	1.325,19
Reator de Linha (3+1) x 33.3Mvar	2018	4	3.337,68	13.350,74	9.086,29	1.185,91	2.673,26
SE 230kV Cerro Chato			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Alegrete 2			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Santa Maria 3			T	3.579,54	1.933,91	317,96	159,06
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71
EL 230kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35
LT 525KV Santo Ângelo - Livramento 3			T	246.449,19	211.290,45	21.891,45	97.715,18
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	310,0	795,00	246.449,19	211.290,45	21.891,45	97.715,18
LT 525KV Livramento 3 - Candiota			T	174.104,42	118.492,55	15.465,25	34.861,42
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2018	219,0	795,00	174.104,42	118.492,55	15.465,25	34.861,42
LT 230KV Livramento 3 - Cerro Chato			T	648,94	556,36	57,64	257,30
LT 230kV, cabo 1 x 795 MCM, CS	2015	2,0	324,47	648,94	556,36	57,64	257,30
LT 230KV Livramento 3 - Alegrete 2			T	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04
LT 230kV, cabo 1 x 795 MCM, CS	2015	117,0	324,47	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04
LT 230KV Livramento 3 - Santa Maria 3			T	77.872,88	42.072,29	6.917,25	3.460,35
LT 230kV, cabo 1 x 795 MCM, CS	2021	240,0	324,47	77.872,88	42.072,29	6.917,25	3.460,35
TOTAL				890.822,65	687.732,61	79.129,49	268.813,46

Alternativa 2 – Área 1

Obra	Ano	Qtde.	Custo Unitário	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
REDE BÁSICA							
SE 525/230kV SE Livramento 3			T	275.004,82	223.529,88	24.427,97	95.443,97
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	15.607,44	15.607,44	13.380,86	1.386,37	6.188,23
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	5.347,03	5.347,03	4.584,22	474,96	2.120,06
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
IB 525kV - DJM	2015	2	6.618,26	13.236,53	11.348,19	1.175,77	5.248,18
CT 525kV - DJM	2015	1	6.253,84	6.253,84	5.361,66	555,51	2.479,60
CRL 525KV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
CRB 525KV - DJM	2015	1	5.841,07	5.841,07	5.007,77	518,85	2.315,94
CC 525KV - DJM	2015	1	6.555,41	6.555,41	5.620,21	582,30	2.599,17
ATF 525/230 kV (3+1) x 224 MVA	2015	4	9.537,21	38.148,84	32.706,49	3.388,66	15.125,72
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2015	4	3.828,21	15.312,84	13.128,29	1.360,20	6.071,42
Reator de Barra (3+1) x 33.3Mvar	2015	4	3.337,68	13.350,74	11.446,11	1.185,91	5.293,46
Compensador Estático -200/+200Mvar	2015	1	64.268,83	64.268,83	55.100,16	5.708,83	25.482,09
EL 230kV - BD4	2015	2	3.316,01	6.632,03	5.685,89	589,11	2.629,55
IB 230kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02
CT 230kV - BD4	2015	1	2.337,43	2.337,43	2.003,97	207,63	926,77
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	3.125,48	3.125,48	2.127,15	277,63	625,82
EL 525kV - DJM	2018	1	7.064,59	7.064,59	4.808,04	627,53	1.414,56
IB 525kV - DJM	2018	1	6.618,26	6.618,26	4.504,28	587,88	1.325,19
CT 525kV - DJM	2018	1	6.253,84	6.253,84	4.256,26	555,51	1.252,22
CRL 525KV - DJM	2018	1	3.766,03	3.766,03	2.563,10	334,53	754,08
ATF 525/230 kV 3 x 224 MVA	2018	3	9.537,21	28.611,63	19.472,60	2.541,50	5.728,99
CT 230kV - BD4	2018	1	2.337,43	2.337,43	1.590,82	207,63	468,03
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2018	3	3.828,21	11.484,63	7.816,24	1.020,15	2.299,60
SE 525/230kV Santo Ângelo			T	57.938,93	45.476,02	5.146,57	18.311,92
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.430,98	1.430,98	1.226,83	127,11	567,37
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
CRL 525KV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
IB 525kV - DJM	2015	1	6.618,26	6.618,26	5.674,09	587,88	2.624,09
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2015	4	3.828,21	15.312,84	13.128,29	1.360,20	6.071,42
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	1.430,98	1.430,98	973,90	127,11	286,53
EL 525kV - DJM	2018	1	7.064,59	7.064,59	4.808,04	627,53	1.414,56
CRL 525KV - DJM	2018	1	3.766,03	3.766,03	2.563,10	334,53	754,08
Reator de Linha 3 x 50Mvar	2018	3	3.828,21	11.484,63	7.816,24	1.020,15	2.299,60
SE 230kV Cerro Chato			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Alegrete 2			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
LT 525KV Santo Ângelo - Livramento 3			T	246.449,19	211.290,45	21.891,45	97.715,18
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, C1	2015	310,0	795,00	246.449,19	211.290,45	21.891,45	97.715,18
LT 525KV Santo Ângelo - Livramento 3			T	246.449,19	167.729,17	21.891,45	49.347,22
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS, C2	2018	310,0	795,00	246.449,19	167.729,17	21.891,45	49.347,22
LT 230KV Livramento 3 - Cerro Chato			T	648,94	556,36	57,64	257,30
LT 230kV, cabo 1 x 795 MCM, CS	2015	2,0	324,47	648,94	556,36	57,64	257,30
LT 230KV Livramento 3 - Alegrete 2			T	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04
LT 230kV, cabo 1 x 795 MCM, CS	2015	117,0	324,47	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04
TOTAL				871.613,18	687.266,82	77.423,16	278.966,14

Alternativa 3 – Área 1

Obra	Ano	Qtde.	Custo Unitário	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
REDE BÁSICA							
SE 230kV Livramento 3			T	92.369,66	77.424,43	8.204,96	34.661,13
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	7.360,89	7.360,89	6.310,78	653,85	2.918,54
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	2.371,73	2.371,73	2.033,38	210,67	940,37
IB 230 kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02
EL 230 kV - BD4	2015	3	3.316,01	9.948,04	8.528,84	883,66	3.944,32
CRB 230kV - BD4	2015	2	2.248,24	4.496,47	3.855,00	399,41	1.782,82
CC 230kV - BD4	2015	1	2.380,84	2.380,84	2.041,19	211,48	943,99
Reator de Barra - 230kV - BD4 - 30Mvar	2015	2	3.427,53	6.855,06	5.877,11	608,92	2.717,98
Compensador Estático -100/+100Mvar	2015	1	49.777,27	49.777,27	42.675,99	4.421,59	19.736,30
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71
EL 230 kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35
SE 230kV Santa Maria 3			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230 kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Alegrete 2			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230 kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Cerro Chato			T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49
EL 230 kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77
SE 230kV Maçambará 3			T	27.021,93	18.390,67	2.400,29	5.410,68
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2018	1	6.840,44	6.840,44	4.655,49	607,62	1.369,68
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	1.581,16	1.581,16	1.076,11	140,45	316,60
IB 230 kV - BD4	2018	1	2.020,27	2.020,27	1.374,96	179,46	404,52
EL 230 kV - BD4	2018	5	3.316,01	16.580,07	11.284,12	1.472,76	3.319,87
SE 230kV Cerro Chato (individualização de bay)			T	3.579,54	2.436,17	317,96	716,74
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
SE 230kV Livramento 2 (individualização de bay)			T	3.579,54	2.436,17	317,96	716,74
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
SE 230kV Santa Maria 3			T	3.579,54	2.436,17	317,96	716,74
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
SE 230kV Santo Ângelo 2			T	3.579,54	2.436,17	317,96	716,74
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
SE 230kV Santa Maria 3			T	3.579,54	1.933,91	317,96	159,06
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71
EL 230 kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35
SE 525/230kV Santo Ângelo			T	45.515,67	24.590,70	4.043,04	2.022,53
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.694,50	1.694,50	915,49	150,52	75,30
IB 525kV - DJM	2021	1	6.618,26	6.618,26	3.575,64	587,88	294,09
CT 525kV - DJM	2021	1	6.253,84	6.253,84	3.378,76	555,51	277,89
CT 230kV - BD4	2021	1	2.337,43	2.337,43	1.262,84	207,63	103,87
ATF 525/230 kV 3 x 224 MVA	2021	3	9.537,21	28.611,63	15.457,98	2.541,50	1.271,38

LT 230kV Livramento 3 - Alegrete 2				T	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2015	117,0	324,47	37.963,03	32.547,18	3.372,16	15.052,04	
LT 230kV Livramento 3 - Cerro Chato				T	648,94	556,36	57,64	257,30
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2015	2,0	324,47	648,94	556,36	57,64	257,30	
LT 230kV Livramento 3 - Santa Maria 3 C1				T	77.872,88	66.763,44	6.917,25	30.875,99
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2015	240,0	324,47	77.872,88	66.763,44	6.917,25	30.875,99	
LT 230kV Livramento 3 - Maçambará 3				T	64.894,07	44.165,81	5.764,37	12.993,92
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2018	200,0	324,47	64.894,07	44.165,81	5.764,37	12.993,92	
LT 230kV Santa Maria 3 - S. Ângelo 2				T	53.537,60	36.436,79	4.755,61	10.719,99
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2018	165,0	324,47	53.537,60	36.436,79	4.755,61	10.719,99	
Seccionamento LT 230kV Maçambará - S. Ângelo C1 e C2 em Maç.3				T	1.427,67	971,65	126,82	285,87
LT 230 kV, cabo 1113 MCM, 2 x CS	2018	4,0	356,92	1.427,67	971,65	126,82	285,87	
LT 230kV Livramento 3 - Santa Maria 3 C2				T	77.872,88	42.072,29	6.917,25	3.460,35
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2021	240,0	324,47	77.872,88	42.072,29	6.917,25	3.460,35	
TOTAL					507.760,64	364.804,57	45.103,07	123.023,59

Alternativa de Expansão – Área 2

Obra	Ano	Qtde.	Custo Unitário	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
REDE BÁSICA							
SE 525/230kV Povo Novo			T	122.246,90	92.345,49	10.858,88	34.633,37
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	3.125,48	3.125,48	2.679,59	277,63	1.239,23
EL 525kV - DJM	2015	2	7.064,59	14.129,19	12.113,50	1.255,06	5.602,11
IB 525kV - DJM	2015	2	6.618,26	13.236,53	11.348,19	1.175,77	5.248,18
CT 525kV - DJM	2015	1	6.253,84	6.253,84	5.361,66	555,51	2.479,60
CRL 525KV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
ATF 525/230 kV 3 x 224MVA	2015	3	9.537,21	28.611,63	24.529,86	2.541,50	11.344,29
Reator de Linha 3 x 50Mvar	2015	3	3.828,21	11.484,63	9.846,22	1.020,15	4.553,56
CT 230kV - BD4	2015	1	2.337,43	2.337,43	2.003,97	207,63	926,77
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.958,03	1.958,03	1.057,86	173,93	87,01
EL 525kV - DJM	2021	1	7.064,59	7.064,59	3.816,78	627,53	313,92
CRL 525KV - DJM	2021	1	3.766,03	3.766,03	2.034,67	334,53	167,35
Reator de Linha (3 x 50Mvar)	2021	3	3.828,21	11.484,63	6.204,79	1.020,15	510,33
CCP 230kV - BD4	2021	2	3.828,21	7.656,42	4.136,52	680,10	340,22
Banco de Capacitores (2 x 100Mvar)	2021	2	3.686,22	7.372,44	3.983,10	654,87	327,60
SE 525/138kV Santa Vitória do Palmar			T	26.372,56	22.610,22	2.342,61	10.456,51
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.430,98	1.430,98	1.226,83	127,11	567,37
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
IB 525kV - DJM	2015	1	6.618,26	6.618,26	5.674,09	587,88	2.624,09
CRL 525KV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
Reator de Linha 3 x 16,6Mvar Manobrável	2015	3	2.497,56	7.492,69	6.423,77	665,56	2.970,79
SE 525kV Marmeleiro			T	156.061,57	103.295,30	13.862,55	28.009,13
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	2.861,95	2.861,95	2.453,66	254,22	1.134,74
EL 525kV - DJM	2015	2	7.064,59	14.129,19	12.113,50	1.255,06	5.602,11
IB 525kV - DJM	2015	2	6.618,26	13.236,53	11.348,19	1.175,77	5.248,18
CRL 525KV - DJM	2015	1	3.766,03	3.766,03	3.228,77	334,53	1.493,20
CRB 525KV - DJM	2015	1	5.841,07	5.841,07	5.007,77	518,85	2.315,94
Reator de Barra 3 x 33,3Mvar	2015	3	3.337,68	10.013,05	8.584,58	889,43	3.970,10
Reator de Linha 3 x 33,3Mvar	2015	3	3.337,68	10.013,05	8.584,58	889,43	3.970,10
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.430,98	1.430,98	773,11	127,11	63,59
CC 500kV - DJM	2021	1	6.555,41	6.555,41	3.541,69	582,30	291,30
Compensador Síncrono +100/-100 MVA	2021	1	88.214,31	88.214,31	47.659,44	7.835,85	3.919,88
SE 525/230kV Nova Santa Rita			T	18.693,37	15.393,85	1.660,48	6.709,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.430,98	1.430,98	1.226,83	127,11	567,37
EL 525kV - DJM	2015	1	7.064,59	7.064,59	6.056,75	627,53	2.801,06
IB 525kV - DJM	2015	1	6.618,26	6.618,26	5.674,09	587,88	2.624,09
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
SE 525/230kV Guaíba 3			T	346.858,74	276.874,06	30.810,57	114.763,19
Módulo de Infraestrutura de Geral - MIG	2015	1	19.107,25	19.107,25	16.381,39	1.697,25	7.575,88
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	9.903,49	9.903,49	8.490,65	879,70	3.926,66
EL 525kV - DJM	2015	6	7.064,59	42.387,56	36.340,50	3.765,18	16.806,34
CRL 525KV - DJM	2015	2	3.766,03	7.532,07	6.457,54	669,05	2.986,41
CRB 525KV - DJM	2015	2	5.841,07	11.682,14	10.015,55	1.037,69	4.631,88
IB 525kV - DJM	2015	5	6.618,26	33.091,31	28.370,47	2.939,42	13.120,45
CT 525kV - DJM	2015	2	6.253,84	12.507,68	10.723,32	1.111,03	4.959,20
ATF 525/230 kV (3+1) x 224 MVA	2015	7	9.537,21	66.760,48	57.236,35	5.930,16	26.470,01
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2015	4	3.828,21	15.312,84	13.128,29	1.360,20	6.071,42
Reator de Barra (3+1) x 33,3Mvar	2015	7	3.337,68	23.363,79	20.030,69	2.075,35	9.263,56
CT 230kV - BD4	2015	2	2.337,43	4.674,86	4.007,94	415,26	1.853,55
IB 230 kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02
EL 230 kV - BD4	2015	2	3.316,01	6.632,03	5.685,89	589,11	2.629,55
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	3.125,48	3.125,48	2.127,15	277,63	625,82
EL 525kV - DJM	2018	2	7.064,59	14.129,19	9.616,09	1.255,06	2.829,13
CRL 525KV - DJM	2018	2	3.766,03	7.532,07	5.126,20	669,05	1.508,17
IB 525kV - DJM	2018	1	6.618,26	6.618,26	4.504,28	587,88	1.325,19
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97
Reator de Linha (3+1) x 50Mvar	2018	7	3.828,21	26.797,46	18.237,90	2.380,35	5.365,73
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.430,98	1.430,98	773,11	127,11	63,59
EL 525kV - DJM	2021	1	7.064,59	7.064,59	3.816,78	627,53	313,92
IB 525kV - DJM	2021	1	6.618,26	6.618,26	3.575,64	587,88	294,09
CRL 525KV - DJM	2021	1	3.766,03	3.766,03	2.034,67	334,53	167,35
Reator de Linha 3 x 50Mvar	2021	3	3.828,21	11.484,63	6.204,79	1.020,15	510,33

SE 230kV Guaíba 2				T	7.159,08	6.137,76	635,92	2.838,52
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	527,05	527,05	451,86	46,82	208,97	
EL 230 kV - BD4	2015	2	3.316,01	6.632,03	5.685,89	589,11	2.629,55	
SE 230kV Gravataí 2				T	25.757,97	22.083,30	2.288,01	10.212,83
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.694,50	1.694,50	1.452,76	150,52	671,86	
EL 525kV - DJM	2015	2	7.064,59	14.129,19	12.113,50	1.255,06	5.602,11	
IB 525kV - DJM	2015	1	6.618,26	6.618,26	5.674,09	587,88	2.624,09	
EL 230 kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77	
SE 525/230kV Capivari do Sul				T	204.001,07	166.777,13	18.120,89	71.867,84
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	14.732,48	14.732,48	12.630,73	1.308,65	5.841,31	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	5.347,03	5.347,03	4.584,22	474,96	2.120,06	
EL 525kV - DJM	2015	2	7.064,59	14.129,19	12.113,50	1.255,06	5.602,11	
CRB 525kV - DJM	2015	2	5.841,07	11.682,14	10.015,55	1.037,69	4.631,88	
IB 525kV - DJM	2015	3	6.618,26	19.854,79	17.022,28	1.763,65	7.872,27	
CT 525kV - DJM	2015	2	6.253,84	12.507,68	10.723,32	1.111,03	4.959,20	
ATF 525/230 kV (3+1) x 224 MVA	2015	7	9.537,21	66.760,48	57.236,35	5.930,16	26.470,01	
Reator de Barra 3 x 33,3Mvar	2015	7	3.337,68	23.363,79	20.030,69	2.075,35	9.263,56	
CT 230kV - BD4	2015	2	2.337,43	4.674,86	4.007,94	415,26	1.853,55	
IB 230kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02	
EL 230kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.430,98	1.430,98	773,11	127,11	63,59	
EL 525kV - DJM	2021	1	7.064,59	7.064,59	3.816,78	627,53	313,92	
CRL 525kV - DJM	2021	1	3.766,03	3.766,03	2.034,67	334,53	167,35	
Reator de Linha (3+1) x 33,3Mvar	2021	4	3.337,68	13.350,74	7.212,99	1.185,91	593,25	
SE 230kV Viamão 3				T	3.579,54	3.068,88	317,96	1.419,26
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	263,53	263,53	225,93	23,41	104,49	
EL 230 kV - BD4	2015	1	3.316,01	3.316,01	2.842,95	294,55	1.314,77	
SE 230kV Lajeado Grande 2				T	23.268,90	18.181,66	2.066,92	7.263,22
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	6.666,95	6.666,95	5.715,83	592,21	2.643,39	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	790,58	790,58	677,79	70,22	313,46	
IB 230 kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02	
EL 230 kV - BD4	2015	2	3.316,01	6.632,03	5.685,89	589,11	2.629,55	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77	
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71	
EL 230 kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35	
SE 230kV Osório 3				T	19.515,87	16.731,72	1.733,55	7.737,89
Módulo de Infraestrutura Geral - MIG	2015	1	6.493,46	6.493,46	5.567,70	576,80	2.574,61	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2015	1	1.054,10	1.054,10	903,72	93,63	417,94	
IB 230 kV - BD4	2015	1	2.020,27	2.020,27	1.732,05	179,46	801,02	
EL 230 kV - BD4	2015	3	3.316,01	9.948,04	8.528,84	883,66	3.944,32	
SE 525kV Cachoeira do Sul				T	55.962,24	38.086,96	4.970,98	11.205,48
Módulo de Infraestrutura de Geral - MIG	2018	1	11.605,38	11.605,38	7.898,43	1.030,88	2.323,78	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	2.861,95	2.861,95	1.947,80	254,22	573,06	
EL 525kV - DJM	2018	4	7.064,59	28.258,38	19.232,18	2.510,12	5.658,25	
IB 525kV - DJM	2018	2	6.618,26	13.236,53	9.008,56	1.175,77	2.650,39	
SE 525/230kV Candiota				T	146.122,09	99.448,24	12.979,65	29.258,44
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	3.389,01	3.389,01	2.306,50	301,04	678,59	
EL 525kV - DJM	2018	2	7.064,59	14.129,19	9.616,09	1.255,06	2.829,13	
CRL 525kV - DJM	2018	2	3.766,03	7.532,07	5.126,20	669,05	1.508,17	
IB 525kV - DJM	2018	2	6.618,26	13.236,53	9.008,56	1.175,77	2.650,39	
Reator de Linha (3 + 1) x 50Mvar	2018	7	3.828,21	26.797,46	18.237,90	2.380,35	5.365,73	
EL 230 kV - BD4	2018	2	3.316,01	6.632,03	4.513,65	589,11	1.327,95	
CT 525kV - DJM	2018	2	6.253,84	12.507,68	8.512,52	1.111,03	2.504,45	
ATF 525/230 kV 3 x 224MVA	2018	6	9.537,21	57.223,27	38.945,19	5.083,00	11.457,98	
CT 230kV - BD4	2018	2	2.337,43	4.674,86	3.181,63	415,26	936,06	
SE 230kV Forquilha				T	7.159,08	4.370,09	635,92	875,80
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2018	1	263,53	263,53	179,35	23,41	52,77	
EL 230 kV - BD4	2018	1	3.316,01	3.316,01	2.256,82	294,55	663,97	
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	263,53	263,53	142,37	23,41	11,71	
EL 230 kV - BD4	2021	1	3.316,01	3.316,01	1.791,54	294,55	147,35	
SE 525/230kV Siderópolis 2				T	32.230,61	17.413,19	2.862,96	1.432,19
Módulo de Infraestrutura de Manobra - MIM	2021	1	1.430,98	1.430,98	773,11	127,11	63,59	
EL 525kV - DJM	2021	1	7.064,59	7.064,59	3.816,78	627,53	313,92	
CRL 525kV - DJM	2021	1	3.766,03	3.766,03	2.034,67	334,53	167,35	
IB 525kV - DJM	2021	1	6.618,26	6.618,26	3.575,64	587,88	294,09	
Reator de Linha (3+1) x 33,3Mvar	2021	4	3.337,68	13.350,74	7.212,99	1.185,91	593,25	

Seccionamento LT 525KV Povo Novo - Nova Santa Rita C1				T	3.179,99	2.726,33	282,47	1.260,84
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, 2 x CS	2015	4,0	795,00	3.179,99	2.726,33	282,47	1.260,84	
LT 525KV Povo Novo - Guaíba 3 C2				T	192.389,36	164.942,87	17.089,45	76.280,88
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	242,0	795,00	192.389,36	164.942,87	17.089,45	76.280,88	
LT 525KV Nova Santa Rita - Guaíba 3 C2				T	31.799,89	27.263,28	2.824,70	12.608,41
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	40,0	795,00	31.799,89	27.263,28	2.824,70	12.608,41	
LT 525KV Santa Vitória do Palmar - Marmeleiro C2				T	41.339,86	35.442,27	3.672,11	16.390,93
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	52,0	795,00	41.339,86	35.442,27	3.672,11	16.390,93	
LT 525KV Marmeleiro - Povo Novo C2				T	120.839,60	103.600,48	10.733,87	47.911,96
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	152,0	795,00	120.839,60	103.600,48	10.733,87	47.911,96	
LT 525KV Guaíba 3 - Capivari do Sul				T	138.329,54	118.595,29	12.287,46	54.846,58
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	174,0	795,00	138.329,54	118.595,29	12.287,46	54.846,58	
LT 525KV Guaíba 3 - Gravataí 2				T	92.219,70	79.063,52	8.191,64	36.564,39
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	116,0	795,00	92.219,70	79.063,52	8.191,64	36.564,39	
LT 525KV Capivari do Sul - Gravataí 2				T	55.649,82	47.710,75	4.943,23	22.064,72
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2015	70,0	795,00	55.649,82	47.710,75	4.943,23	22.064,72	
LT 230kV Osório 3 - Gravataí 2				T	29.202,33	25.036,29	2.593,97	11.578,50
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2015	90,0	324,47	29.202,33	25.036,29	2.593,97	11.578,50	
Seccionamento LT 230kV Lageado Grande - Forquilha				T	1.297,88	1.112,72	115,29	514,60
LT 230kV, cabo 795 MCM, 2 x CS	2015	4,0	324,47	1.297,88	1.112,72	115,29	514,60	
Seccionamento LT 230kV Osório 2 - Lagoa dos Barros				T	1.297,88	1.112,72	115,29	514,60
LT 230kV, cabo 795 MCM, 2 x CS	2015	4,0	324,47	1.297,88	1.112,72	115,29	514,60	
LT 230kV Capivari do Sul - Viamão 3				T	19.468,22	16.690,86	1.729,31	7.719,00
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2015	60,0	324,47	19.468,22	16.690,86	1.729,31	7.719,00	
LT 230kV Guaíba 2 - Guaíba 3 C1 e C2				T	1.622,35	1.390,91	144,11	643,25
LT 230kV, cabo 795 MCM, 2 CS	2015	5,0	324,47	1.622,35	1.390,91	144,11	643,25	
LT 525KV Candiota - Cachoeira do Sul				T	216.302,78	147.212,04	19.213,62	43.310,92
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CD	2018	160,0	1.351,89	216.302,78	147.212,04	19.213,62	43.310,92	
LT 525KV Cachoeira do Sul - Guaíba 3				T	229.821,70	156.412,79	20.414,47	46.017,85
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CD	2018	170,0	1.351,89	229.821,70	156.412,79	20.414,47	46.017,85	
LT 230kV Guaíba 3 - Nova Santa Rita				T	12.978,81	8.833,16	1.152,87	2.598,78
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2018	40,0	324,47	12.978,81	8.833,16	1.152,87	2.598,78	
LT 230kV Lageado Grande 2 - Forquilha C2				T	36.665,15	24.953,68	3.256,87	7.341,57
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2018	113,0	324,47	36.665,15	24.953,68	3.256,87	7.341,57	
Seccionamento LT 230kV P. Médici - Bagé 2				T	1.297,88	883,32	115,29	259,88
LT 230kV, cabo 795 MCM, 2 x CS	2018	4,0	324,47	1.297,88	883,32	115,29	259,88	
Recondutoramento da LT 230kV P. Médici - Candiota C2				T	3.244,70	2.208,29	288,22	649,70
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2018	10,0	324,47	3.244,70	2.208,29	288,22	649,70	
LT 525KV Povo Novo - Guaíba 3				T	195.569,35	105.660,04	17.371,92	8.690,29
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2021	246,0	795,00	195.569,35	105.660,04	17.371,92	8.690,29	
LT 525KV Capivari do Sul - Siderópolis 2				T	197.954,35	106.948,57	17.583,78	8.796,27
LT 525kV, cabo 4 x 954 MCM, CS	2021	249,0	795,00	197.954,35	106.948,57	17.583,78	8.796,27	
LT 230kV Lageado Grande 2 - Forquilha C3				T	36.665,15	19.809,04	3.256,87	1.629,25
LT 230kV, cabo 795 MCM, CS	2021	113,0	324,47	36.665,15	19.809,04	3.256,87	1.629,25	
TOTAL					2.854.125,88	2.100.427,05	253.524,68	746.876,09

13. ANEXO V: FORMULÁRIOS DE VIABILIDADE DE EXPANSÃO DE SUBESTAÇÕES



Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Rua Deputado Antônio Edu Vieira 999-CP 5091-Pantanal
CEP:88040-901-FLORIANÓPOLIS-SC



CE ARN-0005/2013

Florianópolis, 8 de janeiro de 2013

Ao Senhor
Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética
Av. Rio Branco, 1, 11º andar
20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

Ref.: Consulta sobre viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no estudo de integração das usinas eólicas no Rio Grande do Sul - parte 2

Prezado Senhor,

Em atenção ao Ofício nº 0955/EPE/2012, estamos encaminhando, em anexo, os formulários das subestações Tapera 2 e Cerro Chato devidamente preenchidos.

2. Sendo o que tínhamos para o momento, mantemo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos e novas providências que se mostrem necessárias.

Atenciosamente,


Marcelo Kowalski Teske
Gerente da Assessoria de Regulação e Negócios

Anexo:



SE Tapera 2 - preenchido.pdf



SE Cerro Chato - preenchido1.pdf

Missão: Atuar nos mercados de energia de forma integrada, rentável e sustentável.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Cerro Chato **Concessionária Proprietária:** ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☒ EL Quantidade: 2* Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☒ CT Quantidade: 2* Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 525/230 Arranjo Prim.: DJM Sec.: Ter:
- ☒ CC Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☒ CRB Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 6+1* Potência (MVA): 224 Tensão Prim./Sec. (kV) 525/230 Fase: 1
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☒ Reator Quantidade: 2 Potência (Mvar): 30 Tensão (kV): 230 Fase: 3
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☒ Compensador Estático Quantidade: 1 Potência (Mvar): -100/+100 Tensão (kV): 230 Fase:

Observação: Neste caso deseja-se saber sobre a viabilidade de implantação de um pátio de 525kV em terreno contíguo à SE Cerro Chato com capacidade de transformação de 2 x 672MVA.

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☒ CRB Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☒ CC Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☒ Reator Quantidade: 2 Potência (Mvar): 30 Tensão (kV): 230 Fase: 3
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☒ Compensador Estático Quantidade: 1 Potência (Mvar): ±100 Tensão (kV): 230 Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 25.000 m²
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Revisão:

Página: 3- 4

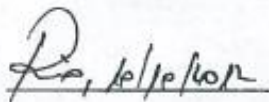
INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

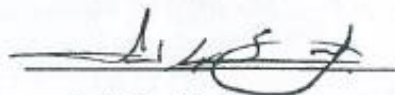
- 1- A subestação de Cerro Chato é composta do pátio 230 kV, no esquema de manobra BPT, com 6 módulos CT 230/34,5 kV, 1 módulo EL 230 kV e 1 módulo IB. O nível de curto-circuito deste arranjo físico está limitado em 20 kA.
- 2- Atualmente é possível implantar mais 4 módulos de EL 230 kV no sentido Norte da subestação, no esquema BPT sem a aquisição de terreno
- 3- Para implantação dos módulos CRB e CC, em BPT, será necessário aquisição de terreno contíguo a SE Cerro Chato, no sentido oeste;
- 4- Para implantação dos módulos DJM de 525 kV, solicitados pela EPE, deverá ser utilizado o triplo da área prevista, porém entendemos que a implantação deste pátio restringiria significativamente as saídas de linha em 230kV face que todas só poderiam sair pelo lado sul, e como atualmente a SE Cerro Chato é cercada por parques eólicos, a saída de LTs para o lado norte levaria a necessidade de grandes desvios.
- 5- Adicionalmente deve ser avaliado se a implantação de 525 kV não levaria a superação do limite de curto-circuito atual desta SE.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Para confirmação das entradas/saídas de linhas, na SE indicada neste documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.



Data da Solicitação



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Florianópolis, 28/12/2012

Data da Entrega do Formulário

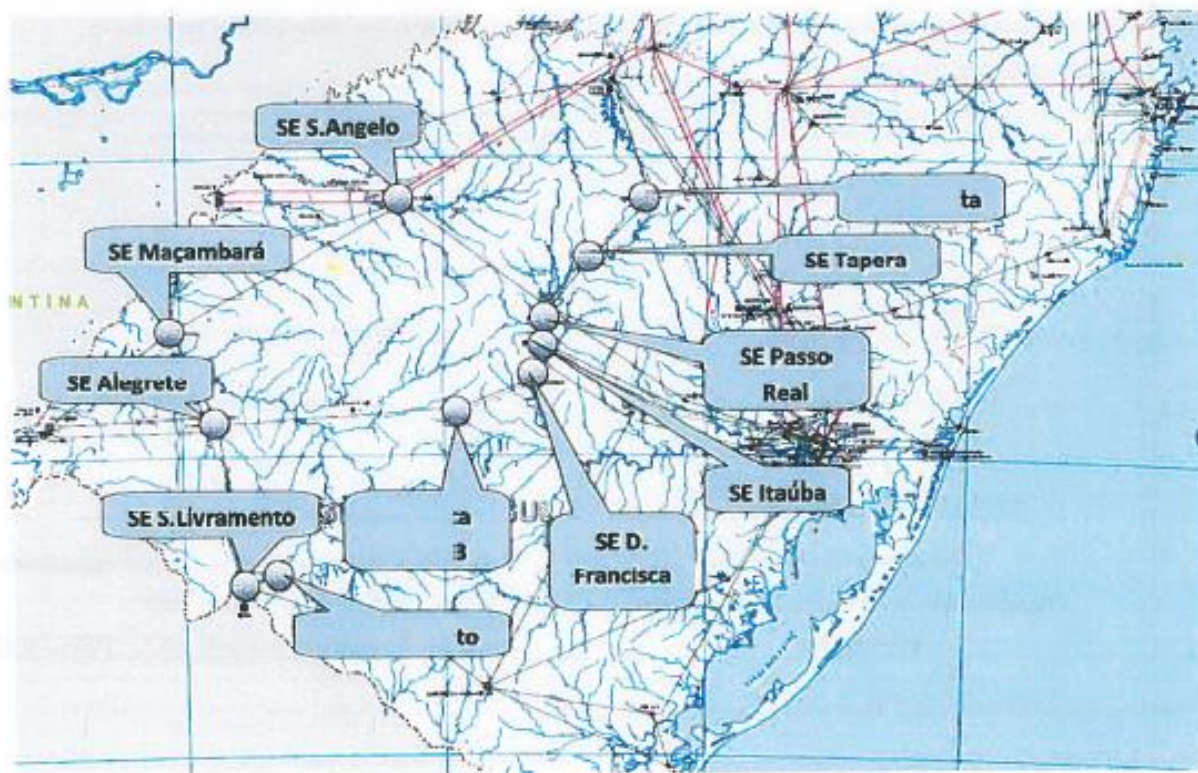


Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Juliano Calazans Marques
Cargo: Engenheiro de Projetos DES/DEEC/SETEM

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Tapera 2 Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 69 Arranjo:
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230 Fase: 3
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão(kV): 69 Arranjo: BPT
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 6.000 m²

☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____

☒ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 230 kV:

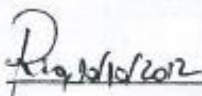
- Na SE Tapera 2 há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha (ambas no sentido leste) e dois módulos de conexão de transformador, sendo que para implantação destes vão serão necessários: aquisição de terreno, deslocamento da guarita e da estrada de acesso, construção de nova casa de controle, terraplenagem, ampliação da malha de terra, drenagem, britamento e cercas de áreas energizadas, etc.
- Não foram avaliadas as condições para as chegadas das linhas na subestação, pois haverá interferências relevantes com as linhas existentes.

EL 69 kV:

- Na SE Tapera 2 há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha (ambas no sentido oeste) e dois módulos de conexão de transformador, sendo que para implantação destes vão será necessária a ampliação da plataforma do pátio existente, incluindo extensão de terraplenagem, ampliação da malha de terra, drenagem, britamento e cercas de áreas energizadas, etc.
- Não foram avaliadas as condições para as chegadas das linhas na subestação, pois haverá interferências relevantes com as linhas existentes as quais poderão inviabilizar os acessos.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Para confirmação das entradas/saídas de linhas, nas SE's indicadas neste documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.
2. Não foram avaliadas as necessidades de adequações dos barramentos principais e dos módulos de transferência existentes, dos setores de 69 e 230 kV, quanto a ampacidade e curto-circuito.



Data da Solicitação

Florianópolis, 05/11/2012

Data da Entrega do Formulário



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Juliano Calazans Marques
Cargo: Engenheiro de Projetos DES/DEEC/SETEM



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

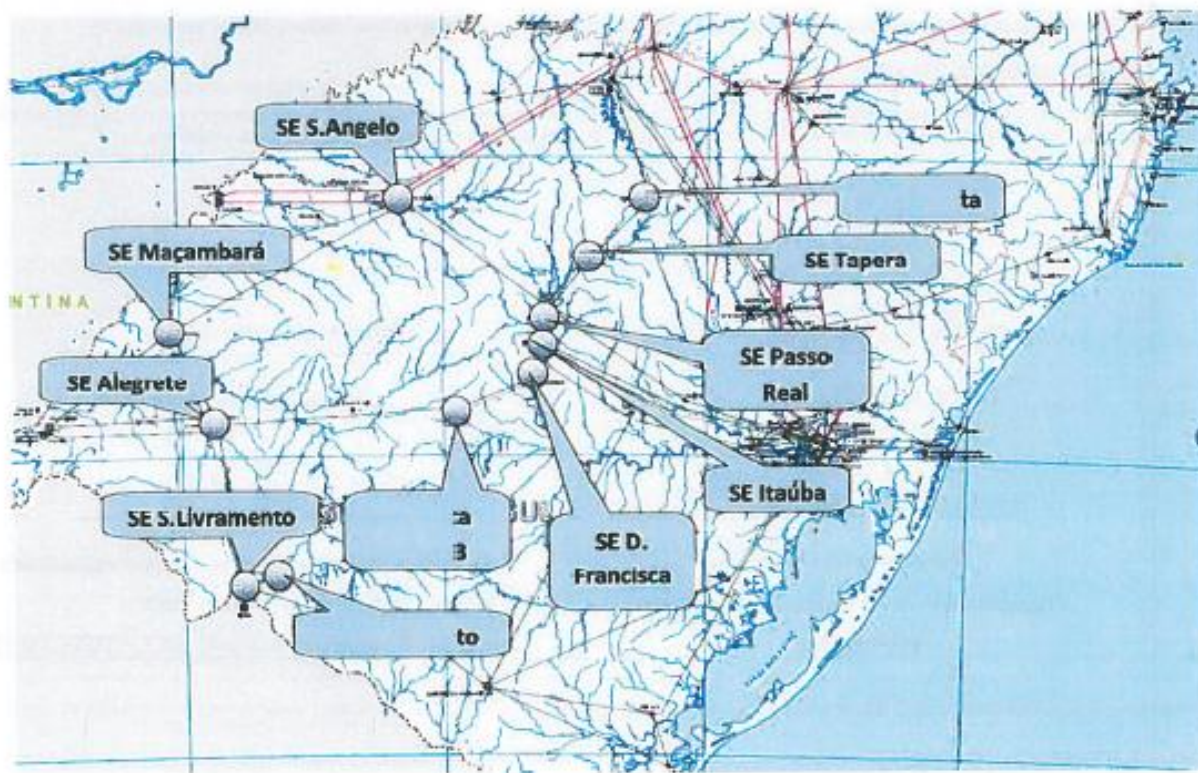
Data:

Revisão:

Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Ofício nº 0954 /EPE/2012

Rio de Janeiro, 10 de outubro de 2012.

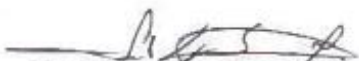
A Sua Senhoria o Senhor
Roberto Ostermann
Chefe da Assessoria de Planejamento e Controle – Área de Transmissão
CEEE-GT
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 – Prédio A - Módulo 1 – Sala 640
91410-400 – Porto Alegre – RS

Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no Estudo: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

Prezado Senhor,

1. Estudos de expansão da transmissão de energia elétrica para a Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul estão sendo desenvolvidos no âmbito da EPE. Para a viabilização das alternativas analisadas no estudo, encaminhamos o formulário anexo, que trata da viabilidade de expansão das seguintes subestações: SE Dona Francisca, SE Itauba, SE Passo Real, SE Santa Maria 3 e Santa Maria.
2. O formulário solicita um levantamento de informações pelas áreas de Engenharia e Projetos da CEEE-GT quanto à viabilidade da implantação da alternativa.
3. Estas informações servirão de base documental e consultiva para o estudo de forma a dar solidez na definição das alternativas e mitigação de eventuais problemas futuros.
4. É importante mencionar que os dados informados por V.Sa. serão levados ao conhecimento do MME e da ANEEL com o objetivo de tornar o processo da expansão da transmissão mais célere, consistente e transparente em todas as etapas.

Atenciosamente,


Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente de Transmissão de Energia

Escritório Central:
Av. Rio Branco, 1 – 11º andar
20090-003 Rio de Janeiro RJ

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Dona Francisca Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV): _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV): _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 150 x 30 m

☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____

☒ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Há disponibilidade física no barramento para 1 módulo (bay) de manobra (EL) 230kV, mas não há espaço para construção do Prédio de Comando, no atual terreno. O atual prédio de comando não possui espaço físico disponível.

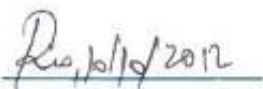
Para a implantação do 2º EL, será necessária aquisição de área estimada em 150 x 30 m, considerando eventual necessidade de adequação do talude existente ou composição de novo talude. Além desta área, será necessária aquisição de área adicional para construção de novo prédio de comando, na posição oposta do barramento, sem prejudicar futuras expansões.

Para esta consulta, cabe salientar que não foi especificado o sentido de saída das Linhas de Transmissão.

De acordo com a situação, se conveniente para o empreendedor, a área necessária a ser adquirida pode duplicar (2x 150 x 30 m). O volume de terraplenagem é considerável, em função do desnível do terreno. Outra opção, é a ampliação do barramento em desnível, com duplicação dos acessos, o que pode facilitar a ampliação.

É importante salientar que, em pior situação, a ampliação ocorrerá com 2 novos ELs sem aproveitamento do bay vago existente. Isto pode ocorrer em função da avaliação do traçado das Linhas de Transmissão nas proximidades da Subestação.

Pode ser necessário deslocamento do arruamento de acesso a barragem, próximo a Subestação. Mas sem considerável relevância.



Data da Solicitação

30/11/2012

Data da Entrega do Formulário



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

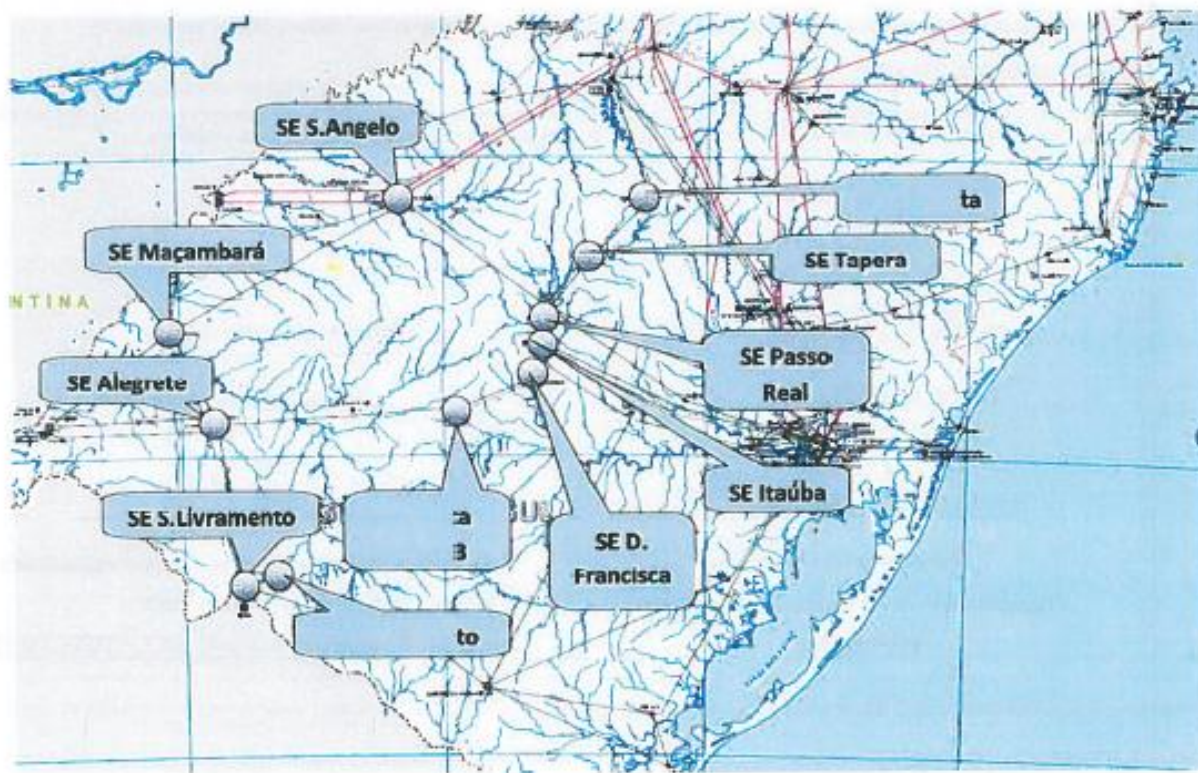
Data:

Revisão:

Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Itaúba Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DIM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter.: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter.: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: ____
- ☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
- ☐ Não

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Não há espaço disponível para ampliações no Setor 230kV da SE UHE ITAÚBA.

Dec 10/10/2012

Data da Solicitação

30/11/2012

Data da Entrega do Formulário

[Signature]

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

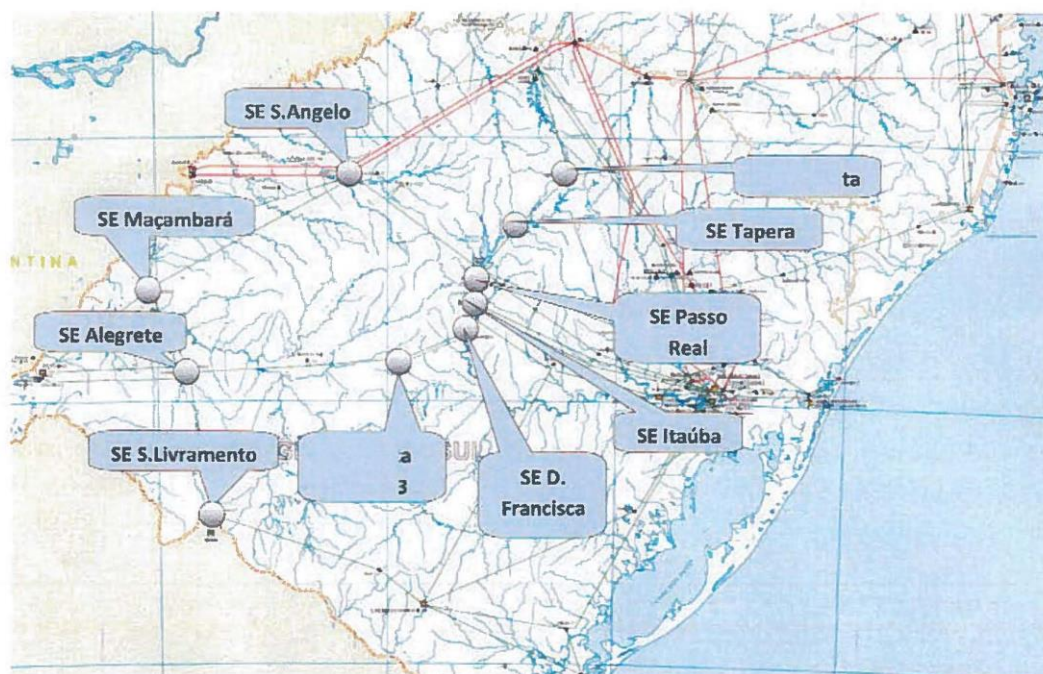
Nome: VAGNER RINALDI

Cargu: CEEE-CT/Auxiliar Planejamento e Controle

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Passo Real Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: ____
☐ Não

4. Outros

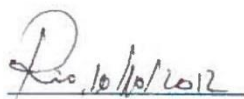
Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
☐ Não

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Não há espaço disponível para ampliações no Setor 230kV da SE UHE PASSO REAL.



Data da Solicitação



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

30/11/2012

Data da Entrega do Formulário

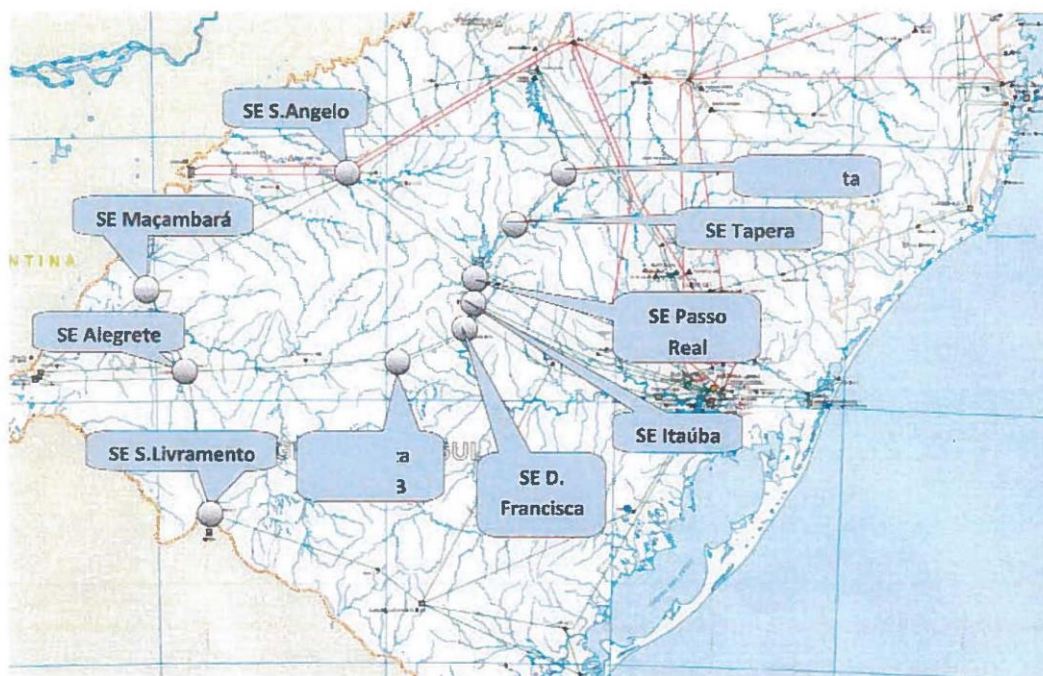


Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4 - 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Santa Maria 3 Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 3 x (150 x 17 m)
- ☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Diferencial de Barras Seletiva e Oscilografia
- ☐ Não para o Setor 230kV. Analisado e Aprovado pelo ONS no PMI 2012-2015.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Necessário análise da capacidade dos Barramentos A e B 230 kV. Em uma análise superficial pela CEEE-GT, não há necessidade de Reforço no barramento. No entanto, é necessário que a EPE especifique as Linhas de Transmissão e as suas capacidades, para que a CEEE-GT valide a suportabilidade atual do barramento. Se necessário, a CEEE-GT submeterá o Reforço para o ONS, dentro do Grupo de Superação para compatibilização dos prazos.

Necessário aquisição de área territorial para expansão. A área possui desnível e exigirá nivelamento ou prolongamento do barramento em desnível, com duplicação dos acessos. O atual prédio de comando não possui espaço físico disponível.

Porém, a área prevista proposta neste formulário inclui previsão de acessos.

Além disto, esta análise considera que a implantação do Novo Setor 138 kV e dos 2 novos CTs 230 kV (TRs 230/138 kV) ocorrerá previamente.

A ampliação é possível. A área prevista proposta à página 2 deste formulário é aproximada.

Rio, 10/10/2012

Data da Solicitação

30/11/2012

Data da Entrega do Formulário



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle



**Formulário de Consulta sobre a
Viabilidade de Expansão de
Subestações**

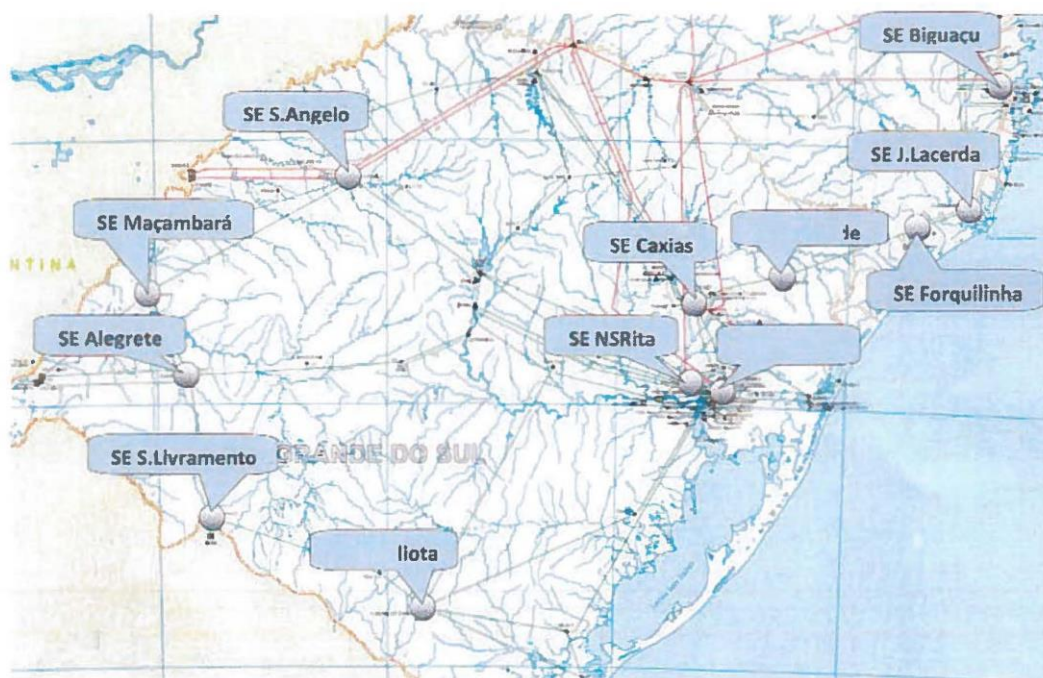
Data:

Revisão:

Página: 4 - 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Santa Marta Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
- ☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
- ☐ Não _____

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

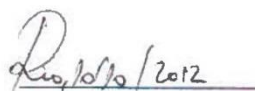
5. Observações

É necessário um estudo específico para a SE SANTA MARTA. A CEEE-GT protocolou em 28/09/2012, junto a ANEEL, o Ofício CEEE-GT/AT/APC 12-0397, que contém informações detalhadas a cerca da Subestação SANTA MARTA, incluindo uma avaliação técnica detalhada das condições da Subestação.

A recomendação da CEEE-GT é de uma análise pontual com a EPE, de alternativas econômica e tecnicamente viáveis de atendimento de carga da região, a partir da SE SANTA MARTA. Com as devidas análises de Mínimo Custo Global, aliado a necessidade premente de adequação das instalações da SE SANTA MARTA, é possível alcançar uma Alternativa de Planejamento para o atendimento da demanda da região, incluindo toda ou parte da proposta constante no Ofício nº 1.095/EPE/2012, de 30/10/2012.

É necessário esclarecer que não é possível, neste formulário, apontar todas as condicionantes necessárias.

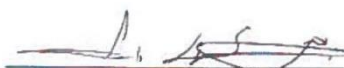
Portanto, a CEEE-GT está a disposição da EPE para esclarecimentos e auxílio na construção da Alternativa de Mínimo Custo Global para a região.



Data da Solicitação

30/11/2012

Data da Entrega do Formulário



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

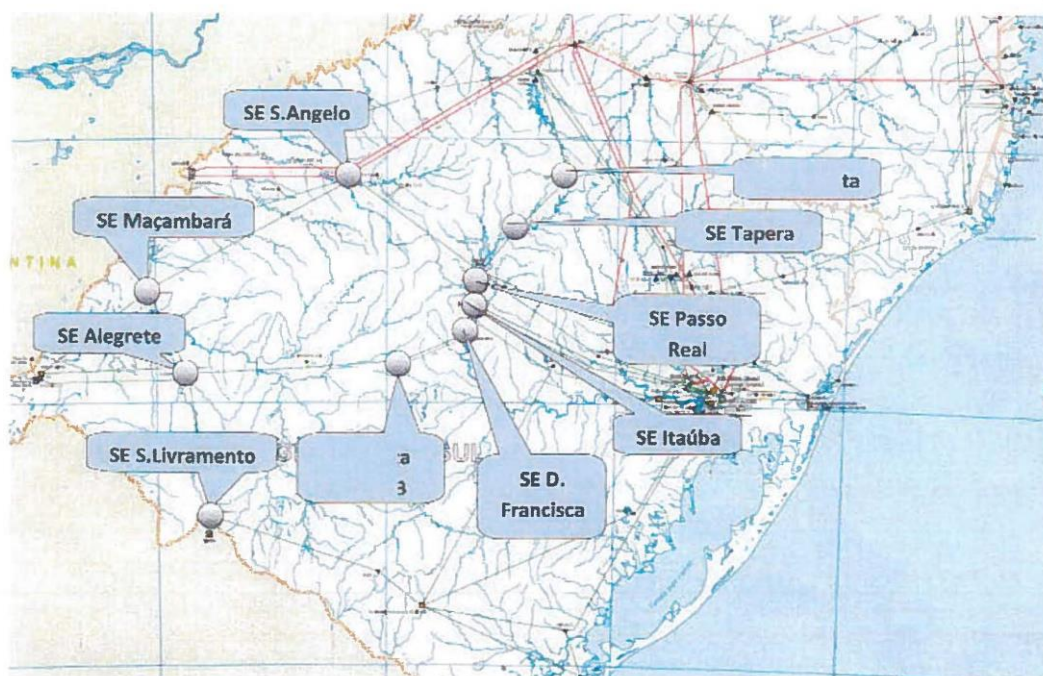
Data:

Revisão:

Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Rua Deputado Antônio Edu Vieira 999-CP 5091-Pantanal
CEP:88040-901-FLORIANÓPOLIS-SC



CE ARN-0147/2012

Florianópolis, 8 de agosto de 2012

Ao Senhor
Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética
Av. Rio Branco, 1, 11º andar
20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

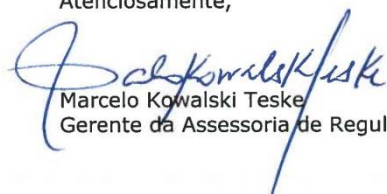
Ref.: Consulta sobre viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no estudo de integração das usinas eólicas no Rio Grande do Sul - revisão do formulário da SE Nova Santa Rita

Prezado Senhor,

Em atenção ao Ofício nº 0616/EPE/2012, estamos encaminhando, em anexo, a revisão do formulário da SE Nova Santa Rita, o qual foi enviado anteriormente pela nossa CE ARN-0144/2012.

2. Sendo o que tínhamos para o momento, mantemo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos e novas providências que se mostrem necessárias.

Atenciosamente,


Marcelo Kowalski Teske
Gerente da Assessoria de Regulação e Negócios

Anexo:



SE_Nova Santa Rita - Revisado.pdf

Missão: Atuar nos mercados de energia de forma integrada, rentável e sustentável.



Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
Rua Deputado Antônio Edu Vieira 999-CP 5091-Pantanal
CEP:88040-901-FLORIANÓPOLIS-SC



CE ARN-0144/2012

Florianópolis, 30 de julho de 2012
Ao Senhor
Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética
Av. Rio Branco, 1, 11º andar
20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

Ref.: Consulta sobre viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no estudo de integração das usinas eólicas no Rio Grande do Sul - parte2

Prezado Senhor,

Em atenção ao Ofício nº 0616/EPE/2012, estamos encaminhando, em anexo, os formulários preenchidos com os dados referentes à viabilidade de expansão das subestações Santo Ângelo, Candiota, Nova Santa Rita, Gravataí, Caxias, Biguaçu, J.Lacerda B e Lajeado Grande.

2. Sendo o que tínhamos para o momento, mantemo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos e novas providências que se mostrem necessárias.

Atenciosamente,

Marcelo Kowalski Teske
Gerente da Assessoria de Regulação e Negócios

Anexo:

 SE_Santo_Ângelo.pdf	 SE_Candiota.pdf	 SE_Nova_Santa_Rita.pdf	 SE_Gravataí.pdf
 SE_Caxias.pdf	 SE_Biguaçu.pdf	 SE_Jorge_Lacerda_B.pdf	 SE_Lajeado_Grande.pdf

Missão: Atuar nos mercados de energia de forma integrada, rentável e sustentável.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul - parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Gravata Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), Interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Melo (DJM).

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
	Página: 2 - 4	

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 KV:

- No pátio 525 KV da SE Gravataí há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha, ambas no sentido nordeste, sendo que para uma linha será necessário a ampliação do barramento principal.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- Para confirmação das entradas/saídas de linhas, na SE indicada nesse documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação de restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

Rec. 20/06/2012

Data da Solicitação

[Assinatura]

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Superintendente da Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Flous 27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

[Assinatura]

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

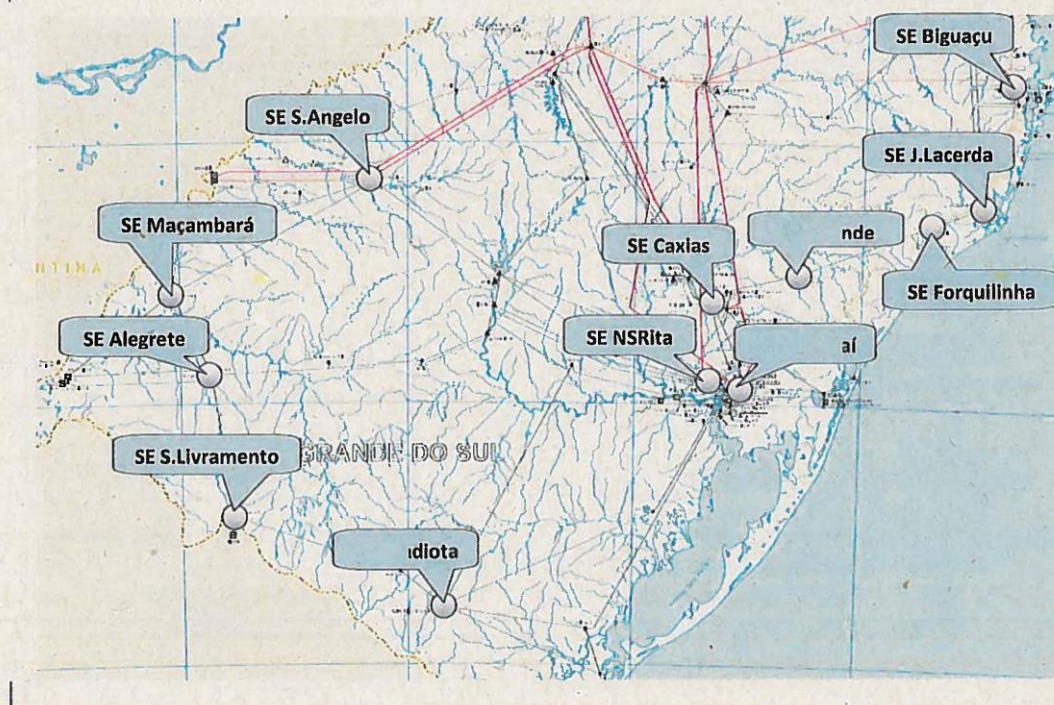
Cargo:

Juliano Calazana Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE S. Angelo Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo: _____
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJ2
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4C
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

- No segundo semestre de 2011 já foi respondido a um Formulário EPE referente a saídas de linha 525 kV e 230 kV para a SE Santo Ângelo em que foi garantida a viabilidade para duas EL 525 kV e uma EL 230 kV.
- Posteriormente a CIEN recebeu uma Autorização para implantação de dois vãos de entrada de linha da SE Santo Ângelo, ambas no sentido norte;

EL 525 kV:

- Na SE Santo Ângelo há condições, após a ampliação da CIEN, de implantação de um vão de entrada de linha 525 kV no sentido sul. No entanto, não foram avaliadas as condições para a chegada da linha na subestação, pois haverá interferências relevantes com as linhas existentes.

EL 230 kV:

- Há possibilidade para implantação de dois vãos de entrada de linha 230 kV, ambas no sentido sul.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Para confirmação das entradas/saídas de linhas, nas SE's indicadas neste documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes

Rec, 26/06/2012

Data da Solicitação

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Flores, 27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Juliano Calazans Marques

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

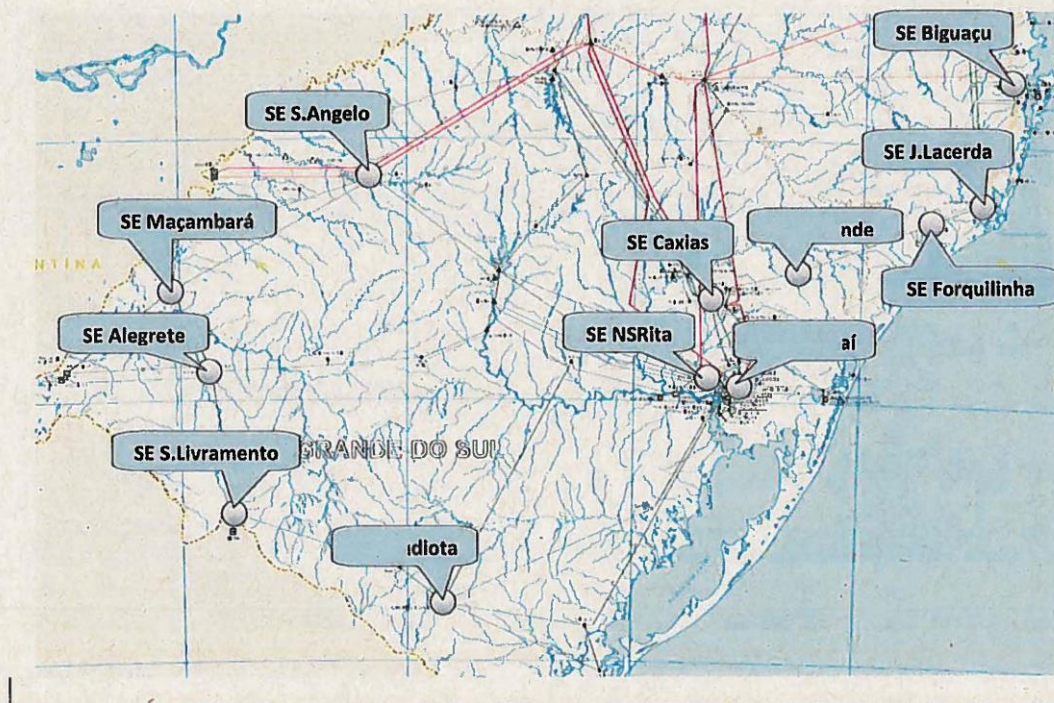
Cargo:

Juliano Calazans Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul - parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Candiota Concessionária Proprietária: Eletrosul/ELUTROBRAS

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 500 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____



**Formulário de Consulta sobre a
Viabilidade de Expansão de
Subestações**

Data:

Revisão:

Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 KV:

- No pátio 525 KV da futura SE Candiota há possibilidade para implantação de apenas dois módulos de entrada de linha, uma no sentido Leste e outra no sentido Oeste, sendo que para ambas será necessário a ampliação do pátio, incluindo extensão da plataforma do pátio, malha de terra, drenagem, etc.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- Para confirmação das entradas/saídas de linhas, na SE indicada nesse documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação de restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

20/10/2012

Data da Solicitação

27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Juliano Calazans Marques

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

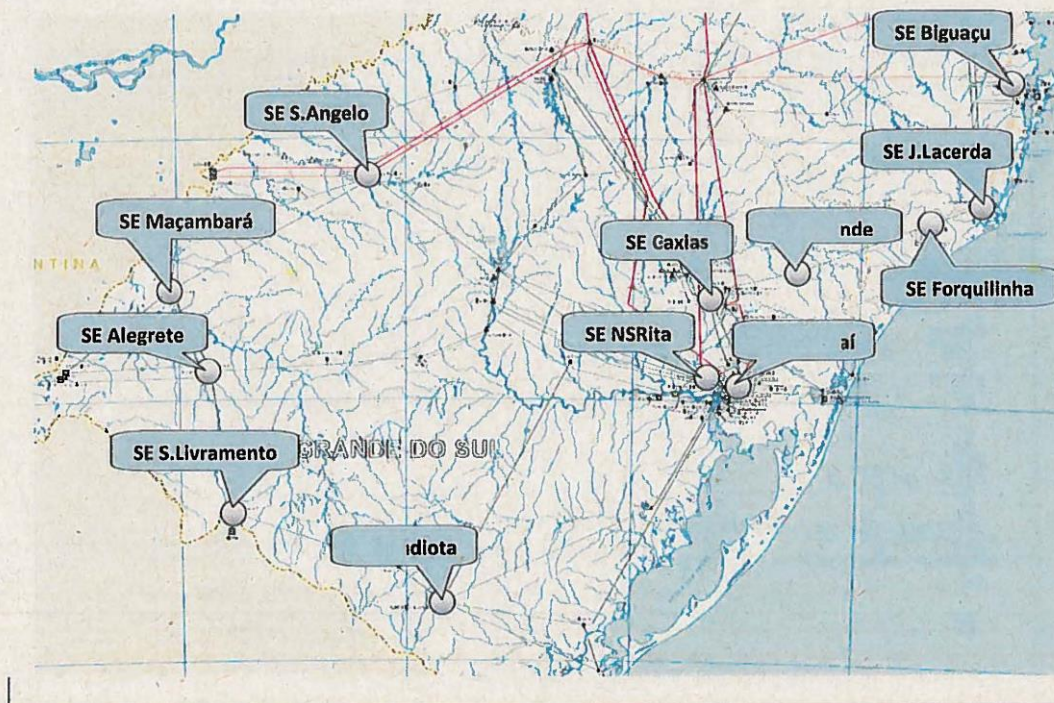
Cargo:

Juliano Calazans Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul - parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Nova Santa Rita Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☐ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 kV:

O pátio de 525 kV da SE Nova Santa Rita não possui espaços disponíveis para ampliações.

22/06/2012

Data da Solicitação

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Juliano Calazans Marques

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

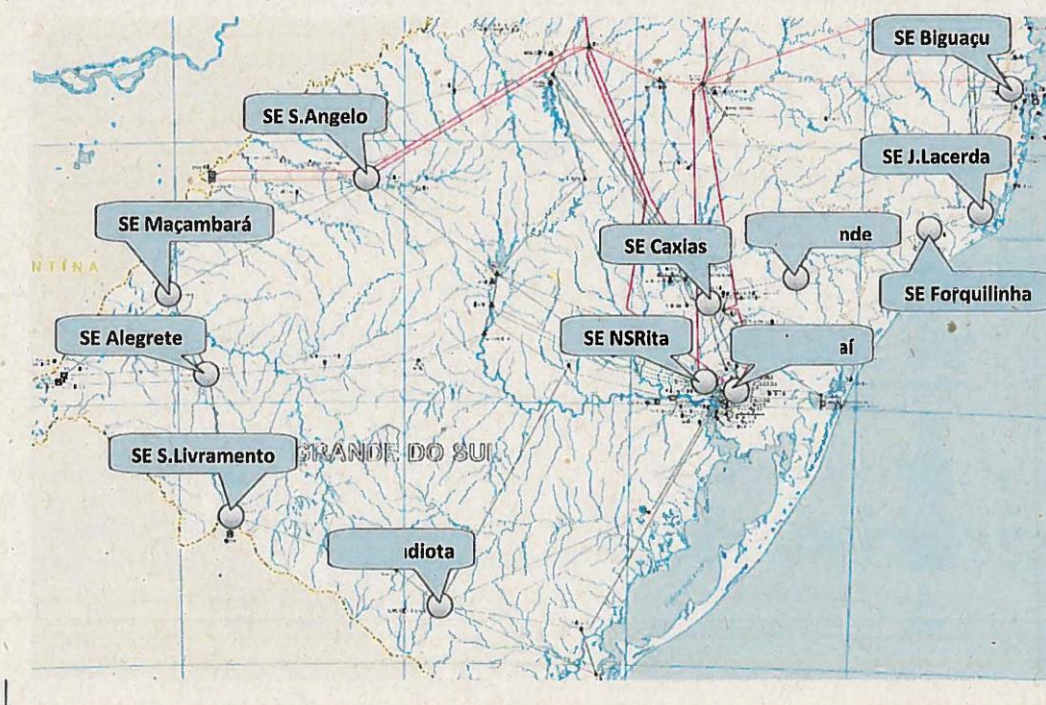
Cargo:

Juliano Calazans Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE L. Grande **Concessionária Proprietária:** Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ **EL** Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ **CT** Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ **CT** Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ **IB** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CCP** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CCS** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CRL** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CRB** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CTA** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ **CC** Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ **Transformadores** Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ **Transformadores** Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ **Autotransformadores** Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ **Autotransformadores** Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ **Reator** Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ **Capacitor Shunt** Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ **Capacitor Série** Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ **Compensador Estático** Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4C
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3-4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 230 kV:

- No pátio 230 kV da SE Lajeado Grande há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha, ambas no sentido sul, sendo que para a implantação de um destes vão será necessária a ampliação da plataforma do pátio existente, incluindo extensão da terraplenagem, malha de terra, drenagem, britamento, cercas de área energizada, etc.
- No entanto, a Interferência com as linhas existentes na subestação impossibilitam a saída/entrada de novas linhas na SE Lajeado Grande

26/06/2012

Data da Solicitação

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

29/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Juliano Calazans Marques

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: **Juliano Calazans Marques**
Cargo: **Engenheiro de Projetos**
Matrícula 1537185



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

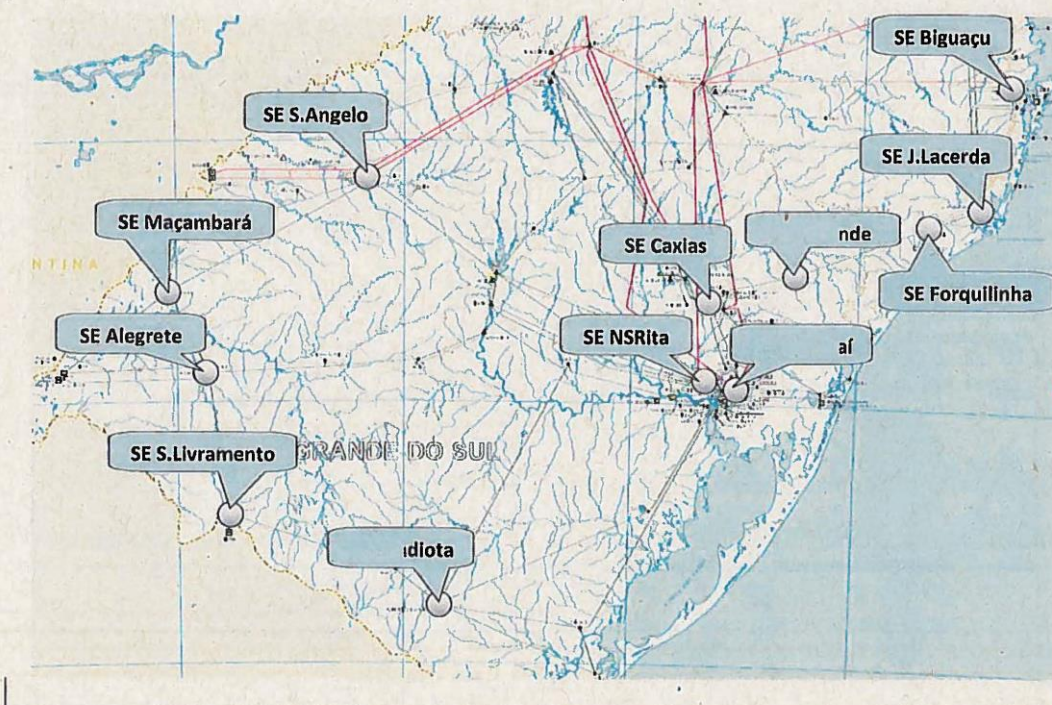
Data:

Revisão:

Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Biguaçu Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Melo (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJ2
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3-4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 kV:

- No pátio 525 kV da SE Biguaçu há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha, ambas no sentido norte, sendo que para a implantação destes vãos será necessária a ampliação da plataforma do pátio existente, incluindo extensão da terraplenagem, malha de terra, drenagem, britamento, cercas de área energizada, etc.

26/06/2012

Data da Solicitação

Paulo Cosar Vaz Esmeraldo

Paulo Cosar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Juliano Calazans Marques

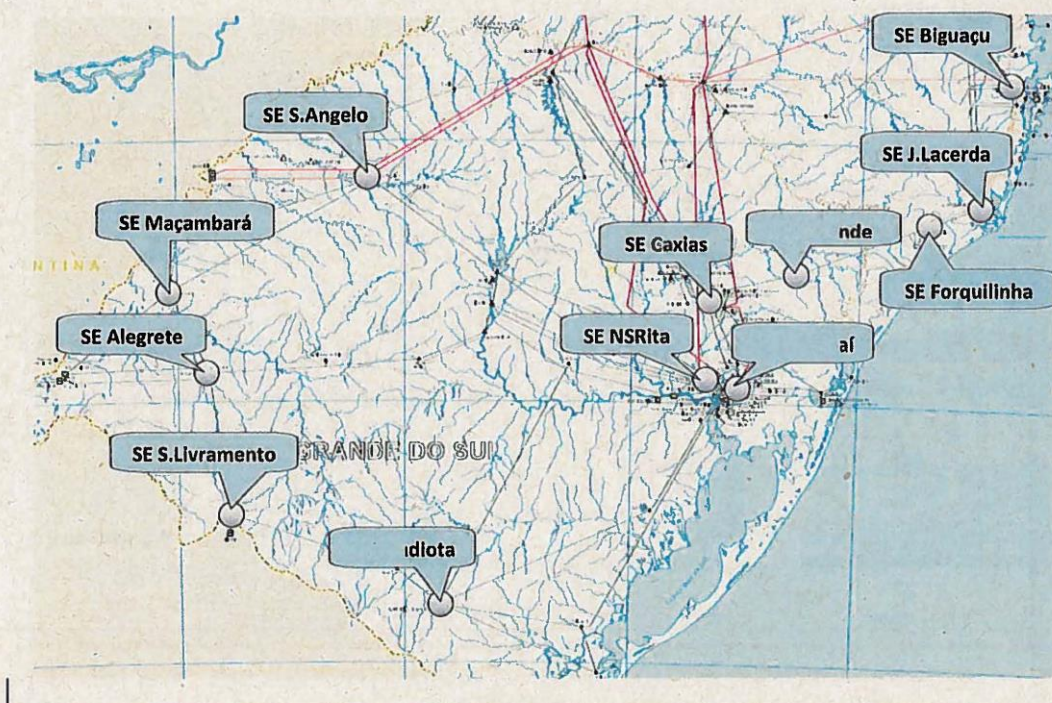
Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: **Juliano Calazans Marques**
Cargo: **Engenheiro de Projetos**
Matrícula 1537185

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE J. Lacerda ^{"B"} Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec/Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec/Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 230 KV:

- No pátio 230 KV da SE J. Lacerda "B" há possibilidade para implantação de dois módulos de entrada de linha, ambas no sentido noroeste, sendo necessário a ampliação do pátio, incluindo extensão da plataforma do pátio, malha de terra, drenagem, etc.
- o arranjo do pátio 230 KV é barra dupla a cinco chaves.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- Para confirmação das entradas/saídas de linhas, na SE indicada nesse documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação de restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

Rev. 20/06/2012

Data da Solicitação

EP045, 27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

P. Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Juliano Calazans Marques

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

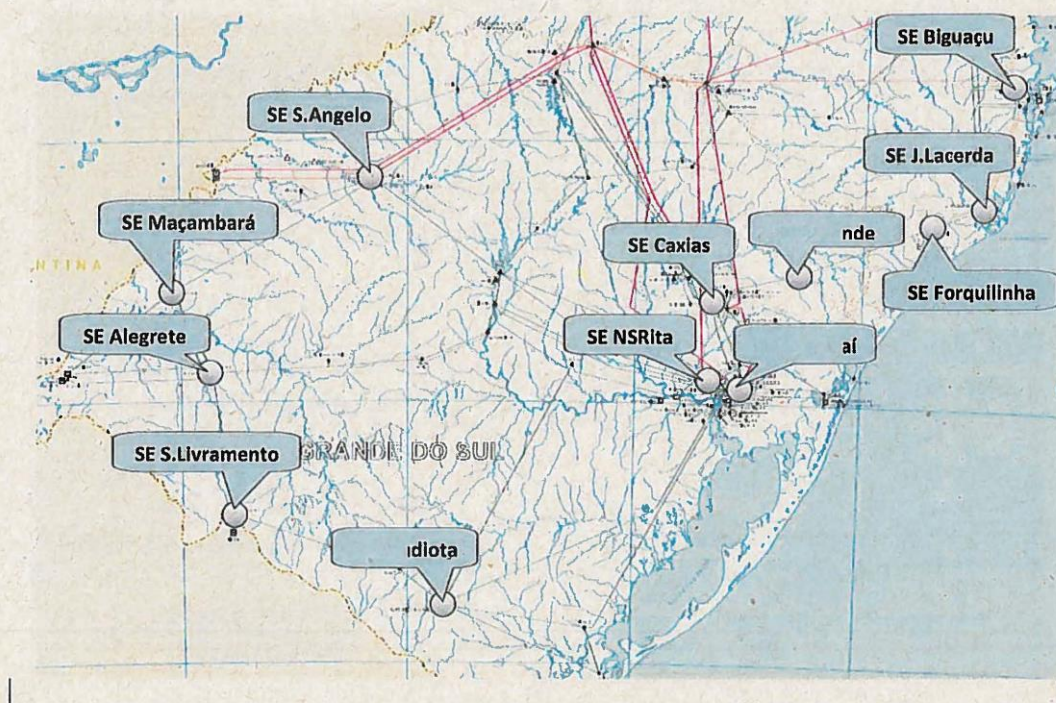
Cargo:

Juliano Calazans Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:
Revisão:
Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Caxias Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo: _____
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Melo (DJM).

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:

Revisão:

Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 KV:

- No pátio 525 KV da SE Caxias há possibilidade para implantação de apenas um módulo de entrada de linha, situada a sudoeste da Subestação

EL 230 KV:

- No pátio 230 KV da SE Caxias há possibilidade para implantação de mais dois módulos de entrada de linha, ambas no sentido sudoeste, sendo necessário a ampliação do barramento principal.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

- Para confirmação das entradas/saídas de linhas, na SE indicada nesse documento, será necessário um levantamento em campo para avaliação de restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

Rev. 26/08/2012

Data da Solicitação

[Assinatura]

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Fours, 27/07/2012

Data da Entrega do Formulário

[Assinatura]

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

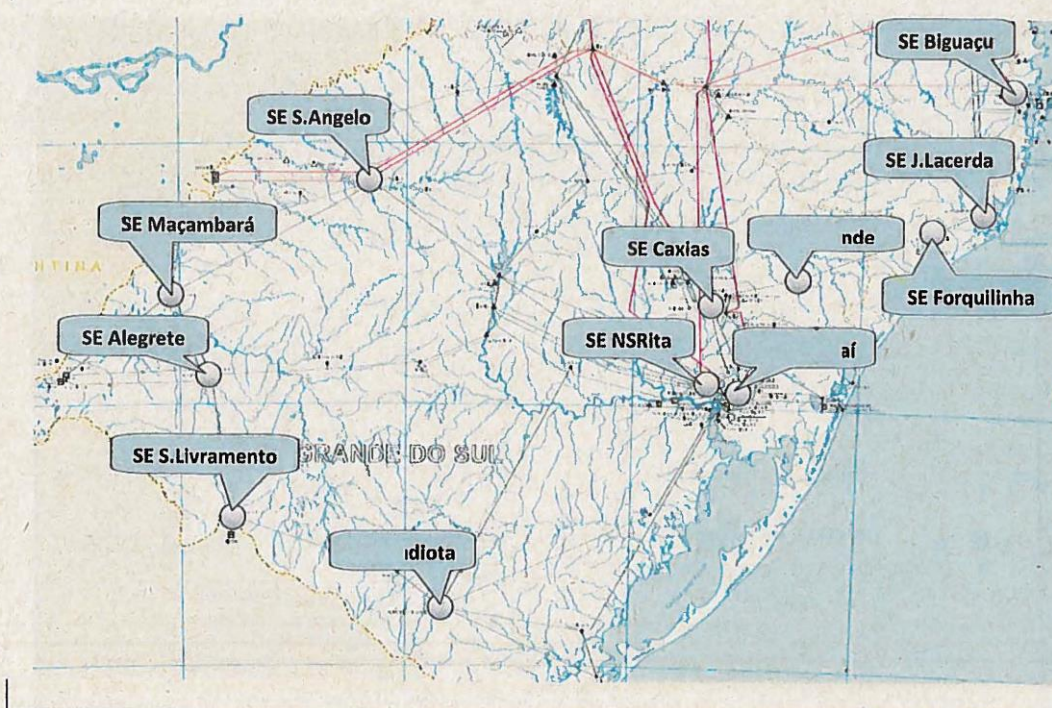
Cargo:

Juliano Calazans Marques
Engenheiro de Projetos
Matrícula 1537185

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul - parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Nova Santa Rita Concessionária Proprietária: Eletrosul

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 500 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter.:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Melo (DJM).

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os Itens que podem ser Implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJ2
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

EL 525 KV:

Na SE Nova Santa Rita há disponibilidade para mais um vão de entrada de linha 525 kV, no entanto este vão já está destinado à LT Nova Santa Rita - Candiota.

Pw, 26/06/2012

Data da Solicitação

Fpdis, 06/08/2012

Data da Entrega do Formulário

[Assinatura]

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

[Assinatura]

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

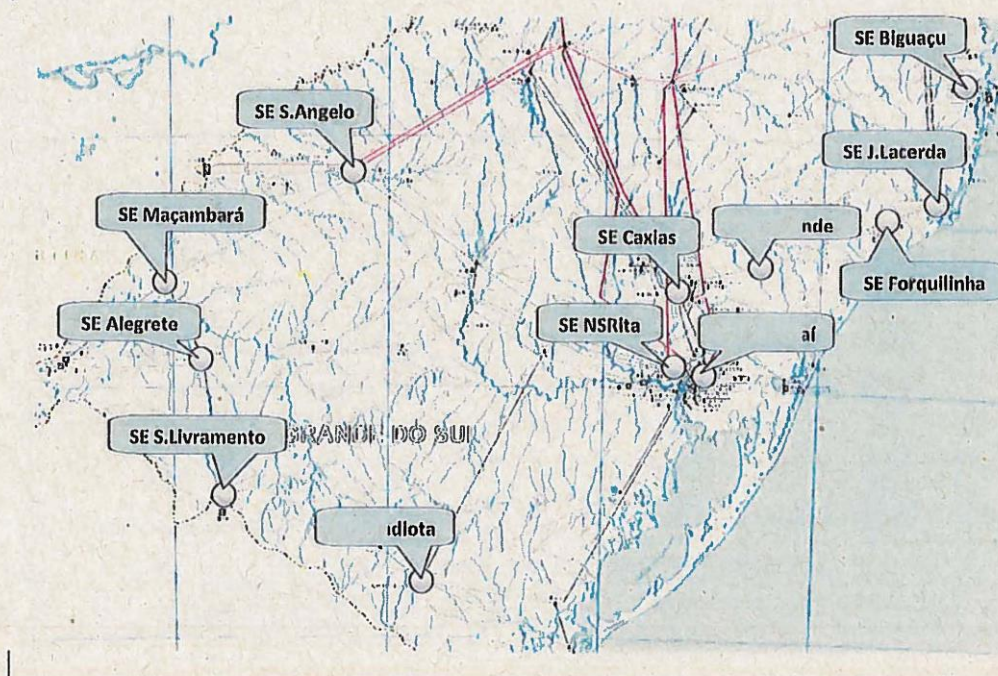
Cargo:

Doris Kuhlkamp
Chefe do Setor de Engenharia
Eletromecânica - SETEM

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.





AT/APC 12-0325

Porto Alegre, 25 de julho de 2012

A
Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE
Av. Rio Branco, 1 - 11º Andar
20090-003
Rio de Janeiro - RS.

Referência: Ofício Nº 0641/EPE/2012 - Análise da Integração das Usinas Eólicas RS - Parte 2
Assunto: Resposta a Consulta Viabilidade Expansão Subestações ALEGRETE2, MAÇAMBARÁ, LIVRAMENTO 2, PRESIDENTE MÉDICI e VIAMÃO 3

Prezado Superintendente,

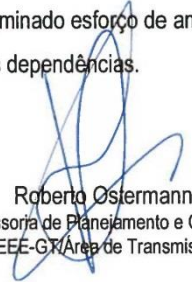
Em resposta ao seu Ofício Nº 0641/EPE/2012, de 05/07/2012, a CEEE-GT preencheu os formulários anexos com as devidas observações das Áreas de Engenharia e Projetos, esperando que estas informações possam auxiliar adequadamente a EPE na viabilização das alternativas analisadas em seu estudo.

Embora a SE VIAMÃO 3 não pertença a CEEE-GT, realizamos a consulta junto à TESB para o correto preenchimento do formulário, que também está anexado.

Quanto a SE PRESIDENTE MÉDICI, a CEEE-GT recomenda que, para a confirmação da viabilidade, realizem-se estudos adicionais com a CGTEE, visto que há necessidade de avaliação mais aprofundada com a área de Engenharia da ELETROBRAS CGTEE, em especial, no que diz respeito às proximidades com a Torre de Resfriamento da Usina Termelétrica Presidente Médici.

Quanto às demais subestações, a maioria exigirá determinado esforço de ampliação e aquisição de áreas limítrofes, visto que elas não possuem área livre nas atuais dependências.

Atenciosamente,


Roberto Ostermann
Assessoria de Planejamento e Controle
CEEE-GT/Área de Transmissão

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE-GT
Diretoria de Transmissão - Assessoria de Planejamento e Controle
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 1 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho - Porto Alegre - RS - Brasil - CEP 91.410-400
Fone/Fax (51) 3382 4530 / 3382 5757
www.ceee.com.br

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE P.Medici Concessionária Proprietária: CEEE.GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 180x80m
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: Arranjo Mesclado.
☐ Não Não é possível adequar o arranjo (BS e BD5)



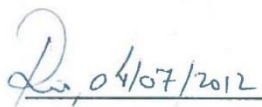
	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 18/06/2012
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Arranjo mesclado: Os Módulos de Manobra dos EL's são BD5 e os demais, Dupla Seleção de Barra (BS). Os Módulos de Conexão cujo arranjo é BS não permitem, fisicamente, a instalação de seccionadores para BD5. O impacto físico na Subestação é extremamente significativo. A subestação não possui área livre para expansão. A instalação de qualquer tipo de Módulo de Manobra 230kV depende da aquisição obrigatória de terreno adjacente. O barramento 230kV só pode ser ampliado ao lado do EL 230kV SANTA CRUZ 1. A aquisição do terreno adjacente requer negociação com a ELETROBRAS CGTEE, uma vez que a área disponível para ampliação está próxima a Torre de Resfriamento da Usina Termelétrica, cujos acessos devem ser avaliados com a CGTEE. Além disto, há necessidade de deslocamento e alteração do traçado do arruamento de acesso do complexo termelétrico e da Subestação. Há necessidade de nivelamento do terreno, em patamar inferior, com considerável desnível. A atual casa de comando não comporta os painéis para os 2 EL's e a sua posição física não admite ampliação. É necessário que seja construído novo prédio de comando, exclusivo para o atendimento dos 2 novos módulos de manobra. A nova casa de comando necessitará de nova infraestrutura. O sistema de Proteção e Controle existente exigirá adaptações também de complexidade elevada. O nível do esforço de ampliação é alto.

Para que a viabilidade seja confirmada, recomenda-se a realização de estudos adicionais com a CGTEE.


04/07/2012

Data da Solicitação

25/07/2012

Data da Entrega do Formulário



Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Maçambará **Concessionária Proprietária:** CEEE.GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). **ARRANJO:** Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data:

Revisão:

Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 200x60m
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
☒ Não

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 18/06/2012
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

A subestação não possui área livre para expansão. A instalação de qualquer tipo de Módulo de Manobra 230kV depende da aquisição obrigatória de terreno adjacente. O barramento 230kV só pode ser ampliado ao lado do CCP 230kV BC-1 30MVar.

A aquisição do terreno adjacente requer desapropriação e o nivelamento do terreno, em patamar inferior. Será necessário deslocar e alterar o traçado do arruamento de acesso da vizinhança a Subestação.

Há também um pequeno lago limítrofe à Subestação, cujo impacto ambiental e contenção deve ser avaliado. A Subestação está em um nível mais alto e, por esta razão, não é afetada pelo lago. Se, ao contrário das LT's 230kV UTE URUGUAIANA e SANTO ÂNGELO (que utilizam reatores de linha), os novos EL's não requisitarem reatores, a interferência com o lago é reduzida. Caso contrário, este lago deverá ser removido.

A atual casa de comando não comporta os painéis para os 2 EL's, porém sua posição física admite ampliação.

Informações complementares devem ser obtidas em referência a resposta ao Ofício 0524/EPE/2011.

O nível do esforço de ampliação é de baixo a moderado.

18/06/2012

Data da Solicitação

25/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Vagner Rinaldi

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Alegrete Concessionária Proprietária: CEEE.GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ ERL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: _____
		Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 180x30m
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não _____



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 18/06/2012
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

O nome correto da Subestação é ALEGRETE 2.

Há espaço, atualmente, para apenas 1 EL 230kV na área livre da Subestação.

Para o outro EL 230kV, é necessário adquirir terreno e deslocar o acesso de veículos da Subestação, imprescindível para deslocamentos no pátio.

A atual casa de comando não comporta os painéis para os 2 EL's e a sua posição física não admite ampliação. É necessário que seja construído novo prédio de comando, exclusivo para o atendimento dos 2 novos módulos de manobra.

A nova casa de comando necessitará de nova infraestrutura.

Informações complementares devem ser obtidas em referência a resposta ao Ofício 0524/EPE/2011.

O nível do esforço de ampliação é de baixo a moderado.

R. 04/07/2012

Data da Solicitação

25/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

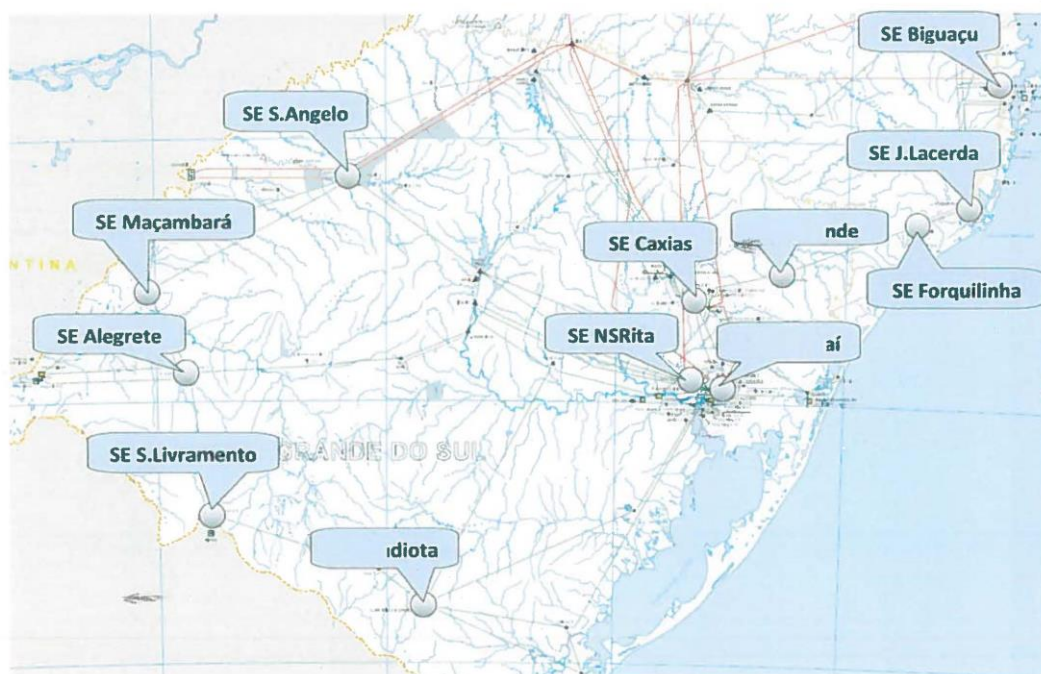
Vagner Rinaldi

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Viamão 3 Concessionária Proprietária: CEEE-GT TEB

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim/Sec/Ter (kV): 230/69/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BPT Ter.: SERVIÇOS AUXILIARES
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim/Sec/Ter (kV): _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ JB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV): 230/69/13 Fase: 3
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____
- ☒ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
- ☒ Não

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 18/06/2012
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

SUBESTAÇÃO NÃO CONVENCIONAL (ALIMENTADA BOLADA A SF6) COMPOSTA POR 3 MÓDULOS DE ENTRADA DE LINHA EM 230KV, 3 MÓDULOS DE TRANSFORMADOR 230/63/13,8KV - 83MVA E 6 MÓDULOS DE LINHA DE TRANSMISSÃO EM 63KV. PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO PARA MAIS 2 ENTRADAS DE LINHA EM 230KV, 2 MÓDULOS DE CONJUNTO DE TRANSFORMADORES (230/63/13,8KV - 83MVA) E 2 MÓDULOS DE LINHA DE TRANSMISSÃO EM 63KV. AS PREVISÕES FUTURAS CONSIDERAM APARELHOS CONVENCIONAIS DO TIPO AIS - AIR INSULATED SUBSTATION (SUBESTAÇÕES CONVENCIONAIS QUE UTILIZAM O AR COMO MEIO ISOLANTE), CONFORME DESENHO EM ANEXO.

04/07/2012

Data da Solicitação

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

25/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Carlos Magno da S. Ferreira

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: CARLOS MAGNO DA S. FERREIRA

Cargo: TESB

Vagner Rinaldi

De: Carlos Magno da S. Ferreira <cferreira@procable.com.br>
Enviado em: segunda-feira, 23 de julho de 2012 15:52
Para: Vagner Rinaldi
Cc: Paulo Ricardo Castro Oliano
Assunto: Re: Ofício 0641/EPE/2012
Anexos: 0641-EPE-2012 (SE VIAMÃO 3).pdf; 426-N-0000-001-001 DISPOSICAO DA SUBESTACAO NO TERRENO R0.pdf

Prezado Vagner,

Conforme solicitado, segue em anexo informações solicitadas pela EPE.

Att,

Carlos Magno Ferreira

Procable Energia e Telecomunicações S.A.
 +55 (51) 3382-4874 (51) 32082076
<http://www.procable.com.br>

On Fri, 20 Jul 2012 12:44:55 -0300, Vagner Rinaldi wrote:

Prezado Carlos,

Por solicitação da EPE, peço a avaliação da TESB para a consulta de viabilidade de expansão em suas subestações (no caso, VIAMÃO 3).

Por favor, responder o mais breve possível.

Att.

Vagner Rinaldi

Eng. Eletricista – CREA/RS 120097

CEEE-GT/AT/APC – Assessoria de Planejamento e Controle

Telefone: +55 51 3382 4061

E-mail: vagnerr@ceee.com.br



 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Análise da Integração das Usinas Eólicas no Rio Grande do Sul – parte 2

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE S.Livramento Concessionária Proprietária: CEEE.GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (CCP) ou série (CCS), conexão de reatores de linha (CRL) ou de barra (CRB), conexão de transformador de aterramento (CTA), conexão de compensador (CC). ARRANJO: Barra Simples (BS), Barra Principal e Transferência (BPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Meio (DJM).

[Assinatura]

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

(X) Assinalar os itens que podem ser implementados na subestação de acordo com o arranjo e espaço disponíveis.

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter.: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter.: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 180x60m
☐ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
☒ Não



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 18/06/2012
		Revisão:
		Página: 3- 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

O nome correto da Subestação é LIVRAMENTO 2 e a sua localização é urbana.

A subestação não possui área livre para expansão. A instalação de qualquer tipo de Módulo de Manobra 230kV depende da aquisição obrigatória de terreno adjacente. O barramento 230kV só pode ser ampliado ao lado do EL 230kV CERRO CHATO.

A aquisição do terreno adjacente requer a desapropriação de construções de terceiros e o nivelamento do terreno, em patamar inferior.

A atual casa de comando não comporta os painéis para os 2 EL's e a sua posição física não admite ampliação. É necessário que seja construído novo prédio de comando, exclusivo para o atendimento dos 2 novos módulos de manobra.

A nova casa de comando necessitará de nova infraestrutura.

O nível do esforço de ampliação é de moderado a alto, pois depende de indenizações.

Re, 04/07/2012

Data da Solicitação

25/07/2012

Data da Entrega do Formulário

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Superintendente da Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

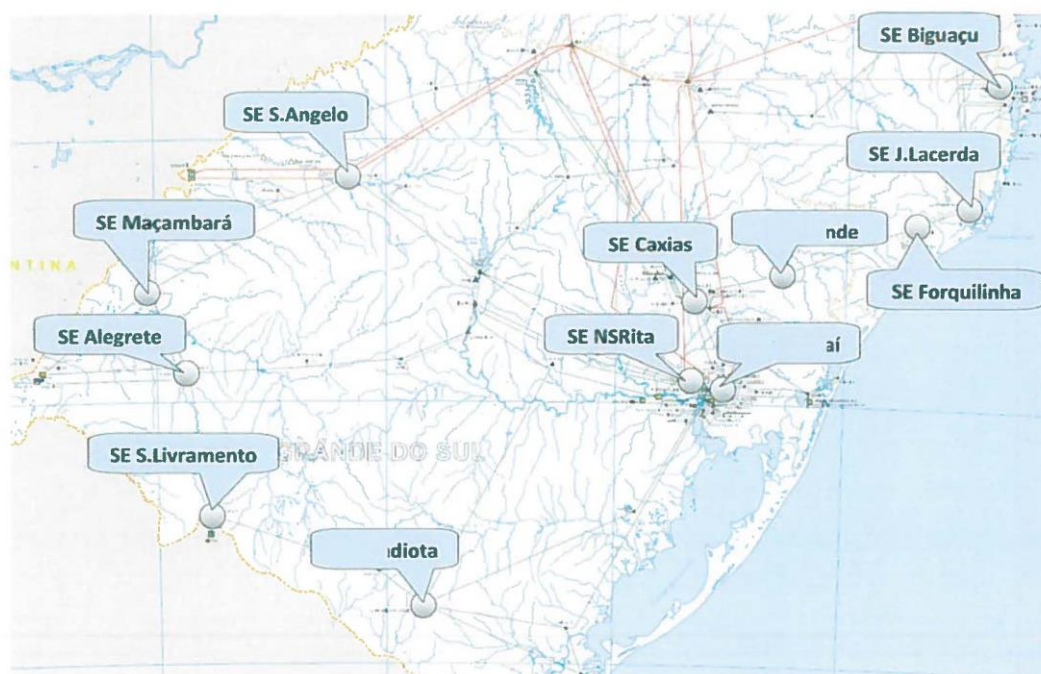
Vagner Rinaldi

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: VAGNER RINALDI
Cargo: CEEE-GT/Assessoria Planejamento e Controle

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 4- 4

ANEXO → DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA REGIÃO EM ANÁLISE.

A região analisada no estudo está destacada na figura abaixo.



[Handwritten signature]

Série
EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

NOTA TÉCNICA DEA 13/13

**Análise socioambiental para o
estudo prospectivo para avaliação da
integração do potencial eólico no
estado do Rio Grande do Sul
(Relatório R1)**

**Rio de Janeiro
Agosto de 2013**



Governo Federal

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Edison Lobão

Secretário Executivo

Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Altino Ventura Filho



Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Amílcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível

Elson Ronaldo Nunes

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

Coordenação Geral

Maurício Tiomno Tolmasquim

Amílcar Guerreiro

Coordenação Executiva

Edna Elias Xavier

Equipe Técnica

Alfredo Lima Silva

André Luiz Alberti

André Souza Pelech

Carina Rennó Siniscalchi

Cristiane Moutinho Coelho

Fernando Silva Beiro

Gabriela F. Santos Alves (estagiária)

Kátia Gisele Soares Matosinho

Luciana Álvares da Silva

Marcos Vinícius Fernandes Amaral

Taysa M. Marinho da Costa (estagiária)

Valentine Jahnel

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

SCN – Quadra 1 – Bloco C Nº 85 – Salas 1712/1714

Edifício Brasília Trade Center

70711-902 - Brasília – DF

Escritório Central

Av. Rio Branco, nº 01 – 11º Andar

20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

Rio de Janeiro

Agosto de 2013

Série EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

NOTA TÉCNICA DEA 13/13

Análise socioambiental para o estudo prospectivo para avaliação da integração do potencial eólico no estado do Rio Grande do Sul (Relatório R1)

Série

EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

NOTA TÉCNICA DEA 13/13

**Análise socioambiental para o estudo prospectivo
para avaliação da integração do potencial eólico
no estado do Rio Grande do Sul (Relatório R1)****SUMÁRIO**

SIGLÁRIO	3
1 INTRODUÇÃO	5
2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS	8
2.1. PROCEDIMENTOS PARA DELIMITAÇÃO DOS CORREDORES DE TRANSMISSÃO	8
2.2. DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES	9
2.3. BASE DE DADOS UTILIZADA	11
3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	12
4 DESCRIÇÃO DOS CORREDORES	13
4.1 LOCALIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES	13
4.2 DESCRIÇÃO DOS CORREDORES	19
4.2.1 Corredor SE Livramento III – SE Maçambará III	19
4.2.2 Corredor SE Livramento III – SE Alegrete II	28
4.2.3 Corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III	35
4.2.4 Corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III	45
4.2.5 Corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo	54
4.2.6 Corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III	63
4.2.7 Corredor SE Candiota – SE Guaíba III	76
4.2.8 Corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita	85
4.2.9 Corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II	93
4.2.10 Corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul	102
4.2.11 Corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul	113
4.2.12 Corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II	128
4.2.13 Corredor SE Osório III – SE Gravataí II	137
4.2.14 Corredor SE Capivari do Sul – SE Siderópolis II	145

4.2.15 Corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha	160
--	-----

5 RECOMENDAÇÕES CONSIDERANDO O CONJUNTO DOS CORREDORES PARA ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS R3 _____ 170

5.1. LTs 230 kV SE Livramento III – SE Alegrete II / SE Livramento III – SE Maçambará III	171
5.2. LTs 525 kV SE Candiota – SE Guaíba III / SE Povo Novo – SE Guaíba III	171
5.3. LTs 525 kV SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita/SE Guaíba III – SE Gravataí II / SE Guaíba III – SE Capivari do Sul	172
5.4. APA do Banhado Grande	174
5.5. Parque Estadual do Tainhas	175

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ 177

SIGLÁRIO

Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
AGDI	Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento
APA	Área de Proteção Ambiental
APCB	Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade
Aster	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
CD	Circuito duplo
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNOS	Departamento de Obras e Saneamento
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESEC	Estação Ecológica
FCP	Fundação Cultural Palmares
Fepam	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FSA	Ferrovia Sul Atlântico
Funai	Fundação Nacional do Índio
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LT	Linha de transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
PA	Projeto de Assentamento
Parna	Parque Nacional
Parest	Parque Estadual
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PI	Proteção Integral
Probio	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica
Rebio	Reserva Biológica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RS	Rio Grande do Sul

RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SC	Santa Catarina
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SE	Subestação
SEPLAG	Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã
SGG	Secretaria Geral de Governo
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMA	Superintendência de Meio Ambiente
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
STE	Superintendência de Transmissão de Energia
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
US	Uso Sustentável
USGS	United States Geological Survey
UTE	Usina Termoelétrica

1 INTRODUÇÃO

As contratações de energia registradas nos últimos leilões demonstraram que as usinas eólicas atingiram preços bastante competitivos. Desde 2009 a geração eólica é a fonte de energia que mais cresce no país em participação nos leilões, impulsionando a instalação de uma indústria nacional no setor (MME/EPE, 2012). Atualmente há um portfólio de projetos eólicos cadastrados na Empresa de Pesquisa Energética (EPE) de cerca de 300 empreendimentos no estado do Rio Grande do Sul, cuja potência total supera 7.600 MW. Cabe mencionar que, no período de 2004 a 2011, 1.392 MW de potência eólica foram contratados dos parques do Rio Grande do Sul, no ambiente de contratação regulada.

Com o aumento da oferta de energia proveniente dos parques eólicos do Rio Grande do Sul, a EPE vem desenvolvendo o planejamento do aumento da capacidade de escoamento da energia do sistema de transmissão existente no estado, objetivando a absorção do montante de energia proveniente dos parques eólicos, contratados e cadastrados nos leilões. Nesse contexto, a EPE, por meio das Superintendências de Estudos da Transmissão (STE) e de Meio Ambiente (SMA), analisou trinta e duas interligações em 230 e 525 kV, envolvendo vinte e três subestações (Figura 1). As análises conjuntas, das duas superintendências permitiram identificar preliminarmente aspectos técnicos e socioambientais importantes, que levaram à exclusão de algumas interligações previstas para determinadas subestações. Após essa análise, foram formuladas alternativas de transmissão para o reforço do sistema existente, que se dividiram em dois blocos. Na região leste (Lagoa dos Patos, Serra Gaúcha, Litoral Sul e Escudo Rio – Grandense) foi estudada uma alternativa, que se combinou a três outras alternativas localizadas na região oeste (Coxilha de Santana e Planalto das Missões) (

Figura 2).

Essa Nota Técnica apresenta a análise dos aspectos socioambientais da alternativa de transmissão selecionada para a integração do potencial eólico no estado do Rio Grande do Sul, composta pelas seguintes linhas de transmissão (LT):

- LT 230 kV Livramento III – Maçambará III (209 km)
- LT 230 kV Livramento III – Alegrete II (126 km)
- LT 230 kV Livramento III – Santa Maria III CD (240 km)
- LT 230 kV Santo Ângelo II – Santa Maria III (163 km)
- LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo C2 (205 km)
- LT 525 kV Povo Novo – Guaíba III CD (235 km)

- LT 525 kV Candiota – Guaíba III CD (270 km)
- LT 525 kV SE Guaíba III – Nova Santa Rita (36 km)
- LT 525 kV Guaíba III – Gravataí II (120 km)
- LT 525 kV Guaíba III – Capivari do Sul (168 km)
- LT 230 kV Viamão III – Capivari do Sul (60 km)
- LT 230 kV Capivari do Sul – Gravataí II (80 km)
- LT 230 kV Osório III – Gravataí II (78 km)
- LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis II (249 km)
- LT 230 kV Lajeado Grande – Forquilha (111 km)

Primeiramente são apresentados os procedimentos utilizados na análise (item 2); em seguida, a caracterização da região que engloba as interligações (item 3); na sequência, são apresentadas análises individuais das subestações planejadas e dos corredores da alternativa selecionada, com as suas respectivas recomendações (item 4) e; por fim, são tecidas recomendações considerando o conjunto das linhas de transmissão, para a definição do traçado das linhas e localização das subestações, quando da elaboração do Relatório R3.

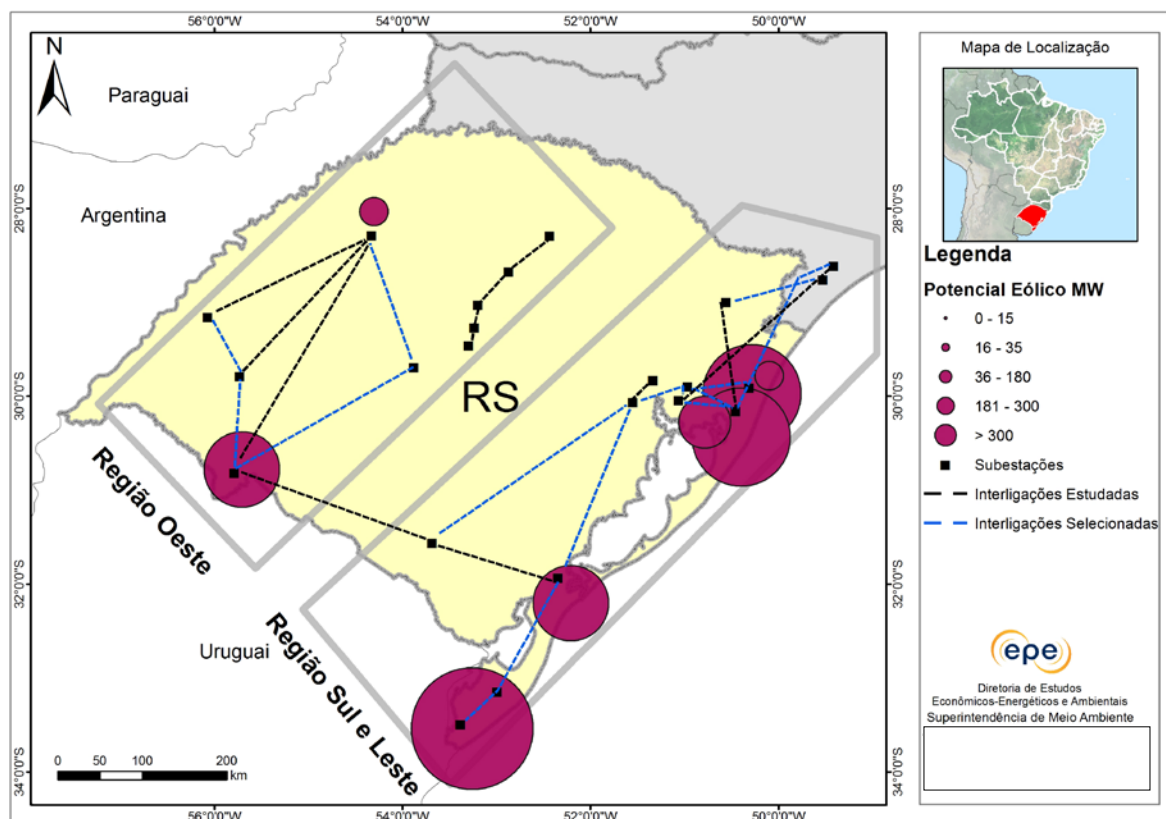


Figura 1– Interligações estudadas para conexão dos parques eólicos

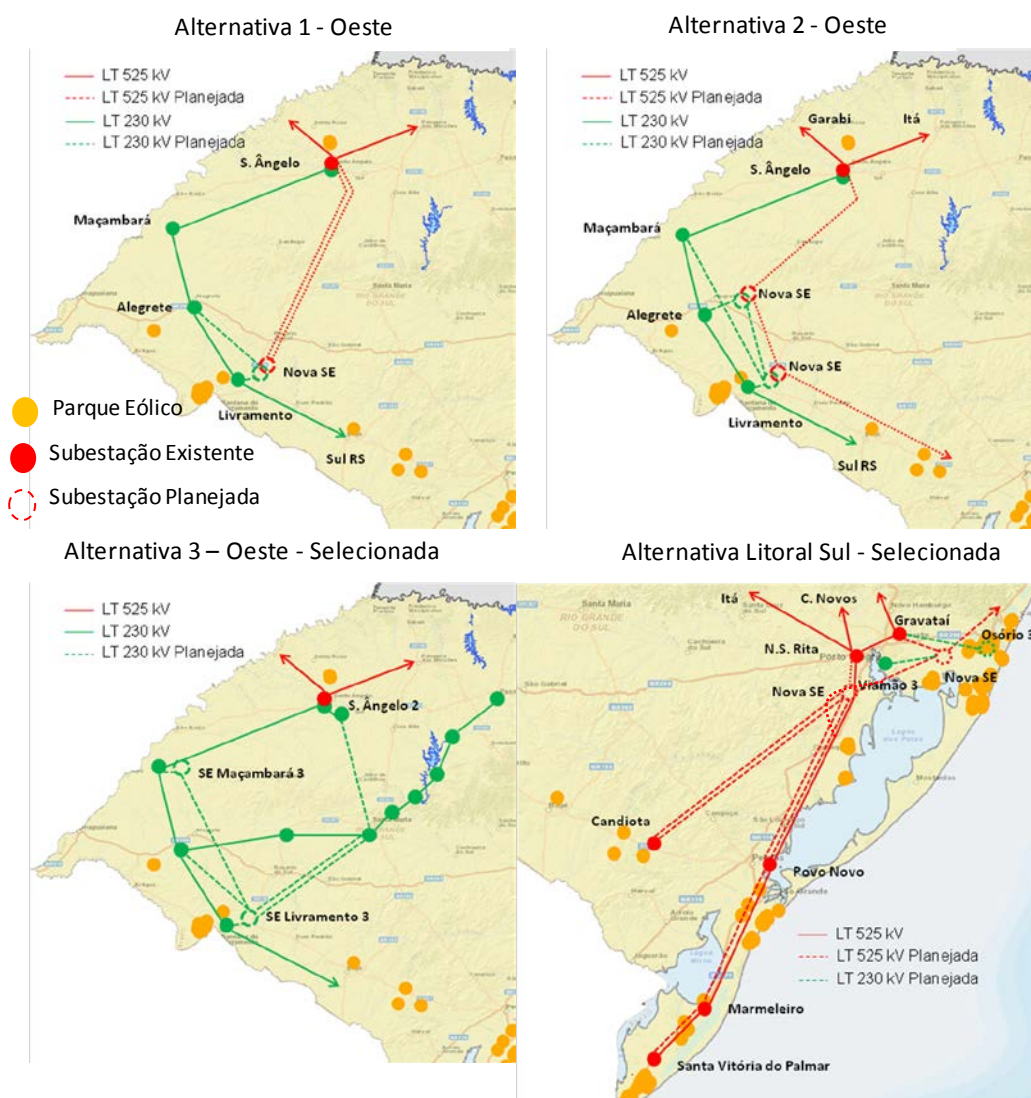


Figura 2 – Alternativas estudadas para a interligação do potencial eólico do estado do RS (as linhas de transmissão planejadas correspondem às linhas tracejadas)

2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS

2.1. Procedimentos para delimitação dos corredores de transmissão

Primeiramente, foram localizadas as subestações em estudo, por meio de bases cartográficas e imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth Pro. Na sequência, foram delineadas alternativas de traçados entre essas subestações, utilizando-se imagens de satélites e as bases cartográficas dos temas mais relevantes do ponto de vista socioambiental, por meio do software ArcGIS 10.1. A partir desses traçados, os corredores foram obtidos acrescentando-se uma faixa de 10 km para cada lado, resultando em 20 km de largura para cada corredor. Para as interligações localizadas na Região Metropolitana de Porto Alegre, em especial, foram delimitados corredores com 10 km de largura.

Ao traçar os eixos dos corredores, procurou-se desviá-los das áreas com maior sensibilidade socioambiental, como Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas (TI), áreas com vegetação nativa, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB), Assentamentos Rurais (PA) e áreas urbanas. Ao mesmo tempo, buscou-se proximidade com rodovias, visando reduzir a abertura de vias de acesso, e paralelismo com linhas de transmissão existentes, visto que a utilização de áreas previamente ocupadas por faixas de servidão e o compartilhamento destas pode, em muitos casos, reduzir o impacto socioambiental de uma nova linha de transmissão. Adicionalmente, foram observadas as localizações dos parques eólicos existentes e planejados, com o intuito de diminuir a distância da interligação destes com o Sistema Interligado Nacional (SIN), bem como evitar interferência das futuras linhas de transmissão na operação dos parques.

A descrição de cada corredor se dá na sequência de seu percurso, apontando suas principais características. Posteriormente é apresentado o mapa de infraestrutura do corredor, com os principais núcleos urbanos e as malhas viária e ferroviária. Em seguida, são apresentados os mapas relativos ao meio físico – unidades de relevo e hipsometria – e, na sequência, mapas de cobertura vegetal e uso do solo e de áreas de interesse socioambiental. Esse último engloba unidades de conservação, terras indígenas, áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, assentamentos rurais, cavernas e terras quilombolas. Por fim, são apresentados o resumo das interferências mapeadas e as recomendações para o Relatório R3.

2.2. Desenvolvimento das análises

A EPE, em agosto de 2012, por meio das superintendências de Estudos de Transmissão (STE) e Meio Ambiente (SMA) iniciou um estudo prospectivo com objetivo de expandir o sistema de transmissão de energia no Rio Grande do Sul, visando o escoamento do montante de geração proveniente dos parques eólicos contratados e cadastrados nos leilões de energia. A participação da SMA na etapa inicial dos estudos permitiu a identificação, de forma preliminar, dos principais aspectos socioambientais a serem observados na construção das alternativas de transmissão estudadas.

Em setembro de 2012, foi constituído no Rio Grande do Sul, um grupo de estudo multidisciplinar contando com a participação de instituições do estado envolvidas no planejamento e operação do sistema de transmissão e geração de energia. Além da EPE, integraram o grupo, representantes da: Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (AGDI), Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Fepam), Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã (Seplag) e Secretaria Geral de Governo (SGG). A participação do grupo de estudo no presente trabalho foi importante para dar ciência do assunto às instituições participantes, colher contribuições e realizar ajustes ainda na fase inicial. No âmbito do grupo de estudo foi disponibilizada uma base de dados georreferenciados dos parques eólicos em fase de licenciamento ambiental, bem como o traçado das linhas de transmissão existentes que poderiam ter interferência na definição dos corredores das interligações estudadas.

Ao longo do trabalho foram estudadas trinta e duas interligações em 230 e 525 kV, envolvendo vinte e três subestações. No decorrer das análises foram identificados aspectos socioambientais que poderiam trazer dificuldades à implantação das futuras linhas de transmissão, os quais motivaram a realização de ajustes das alternativas inicialmente propostas, que são apresentados nos parágrafos seguintes.

A SE Viamão III foi identificada inicialmente como importante ponto para a conexão dos parques eólicos localizados nos municípios de Palmares do Sul, Viamão e Osório, o que demandaria a chegada de um grande número de LTs nessa SE. O fato da SE Viamão III estar localizada em área urbana impôs dificuldades para a chegada de novas LTs, o que motivou a proposição de uma nova SE na região de Capivari do Sul como ponto de conexão dos parques eólicos desses municípios. Consequentemente, procedeu-se à migração de algumas das interligações previstas na SE Viamão III para as SEs Capivari do Sul e Gravataí II, evitando, assim, a passagem de diversas LTs na área urbana dos municípios de Alvorada e Viamão, bem como o cruzamento futuro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande por diversas LTs provenientes dos parques eólicos.

Dessa forma, após as análises, apenas uma interligação em 230 kV foi mantida para a SE Viamão III.

Outro aspecto importante foi a delimitação dos corredores das interligações em 525 kV entre as SEs Guaíba III (planejada), Gravataí II e Capivari do Sul (planejada), onde as dificuldades de se encontrar áreas propícias à implantação de faixas de servidão das LTs demandaram o contorno da região metropolitana de Porto Alegre. Assim, os dois circuitos previstos, antes de se dirigirem às SEs Gravataí II e Capivari do Sul, necessitarão contornar a região metropolitana de Porto Alegre, passando ao norte da cidade de Novo Hamburgo.

No grupo de estudo, foi apontada a dificuldade física de chegada de novas LTs na SE Osório II devido à ocupação urbana em seu entorno e às dificuldades impostas pela instabilidade do relevo próximo à SE. Dessa forma, foi proposta uma nova subestação em Osório, em um novo ponto mais favorável do ponto de vista socioambiental.

A integração do potencial eólico localizado na região das lagoas Mirim e dos Patos também sofreu alterações na busca de minimizar impactos socioambientais. A interligação, inicialmente planejada com duas LTs de 525 kV, Povo Novo – Guaíba III e Povo Novo – Nova Santa Rita, foi alterada para a interligação Povo Novo – Guaíba III, em circuito duplo, e um circuito simples entre SE Guaíba III e a SE Nova Santa Rita. Essa alteração permitirá a diminuição da faixa de servidão, aliada à diminuição da extensão das LTs.

Na região sudoeste do estado, as LTs 230 kV Livramento III – Alegrete II e Livramento III – Maçambará III, inicialmente planejadas para seguirem o traçado da LT existente Livramento – Alegrete II, foram reprojatadas para contornarem os limites da APA Ibirapuitã, de forma a evitar ocorrência de impactos ambientais nessa unidade de conservação.

Dessa forma, as análises conjuntas promovidas pela STE e SMA, aliada à participação das instituições do grupo de estudo, contribuíram para o melhor desenvolvimento das alternativas de transmissão, diminuindo, ainda nas etapas iniciais do estudo, interferências socioambientais importantes com potencial para acarretar atrasos na implantação das futuras LTs e SEs, ou até mesmo, a inviabilização dos projetos na configuração proposta.

2.3. Base de Dados Utilizada

Para delimitação dos corredores, localização e análise das subestações e alternativas de transmissão, foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – Aster (USGS, 2012).
- Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital, incluindo hidrografia divisão territorial e sistema viário (IBGE, 2009);
- Lista de terras quilombolas por município (FCP, 2012);
- Localização dos parques eólicos em processo de licenciamento ambiental (Fepam, 2012);
- Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007b);
- Mapa de ocorrência de cavernas (Cecav, 2012);
- Mapa de Processos Minerários (DNPM, 2012);
- Mapa de Projetos de Assentamento (Incra, 2012);
- Mapa de Terras Indígenas (Funai, 2012);
- Mapa de Território Quilombola (Incra, 2013);
- Mapa de Unidades de Conservação Federais e Estaduais (MMA, 2012; Eletrobrás, 2011);
- Mapa de Unidades de Relevo (IBGE, 2006);
- Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso do Solo dos Biomas Brasileiros (MMA, 2007a);
- Traçado georreferenciado de linhas de transmissão existentes e subestações de rede básica operadas pela CEEE (CEEE, 2012).

3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está inserida no estado do Rio Grande do Sul e em um pequeno trecho no estado de Santa Catarina, na região de Criciúma. Os corredores das futuras linhas de transmissão se inserem nas seguintes mesorregiões do Rio Grande do Sul (Figura 3): Sudoeste, Sudoeste, Centro Ocidental, Noroeste, Sudeste, Metropolitana de Porto Alegre, e Nordeste.

Uma ampla rede viária interliga as regiões estudadas, destacando-se no sudoeste as rodovias BR-290 e BR-293; no centro ocidental e noroeste, as BR-392 e BR-285; no sudeste, a BR-116; na Região Metropolitana de Porto Alegre, as rodovias BR-116, BR-101, BR-386 e BR-290; e no nordeste, a rodovias BR-116.

A vegetação é composta pelas fitofisionomias dos biomas Pampas e Mata Atlântica, que em muitas áreas sofreram alterações para o desenvolvimento das atividades de agricultura, silvicultura e pecuária.

Quanto ao relevo, as regiões estudadas abrangem: a Campanha, a Depressão Central, o Planalto Meridional, a Serra dos Tapes, a Planície Litorânea e a Serra Geral.

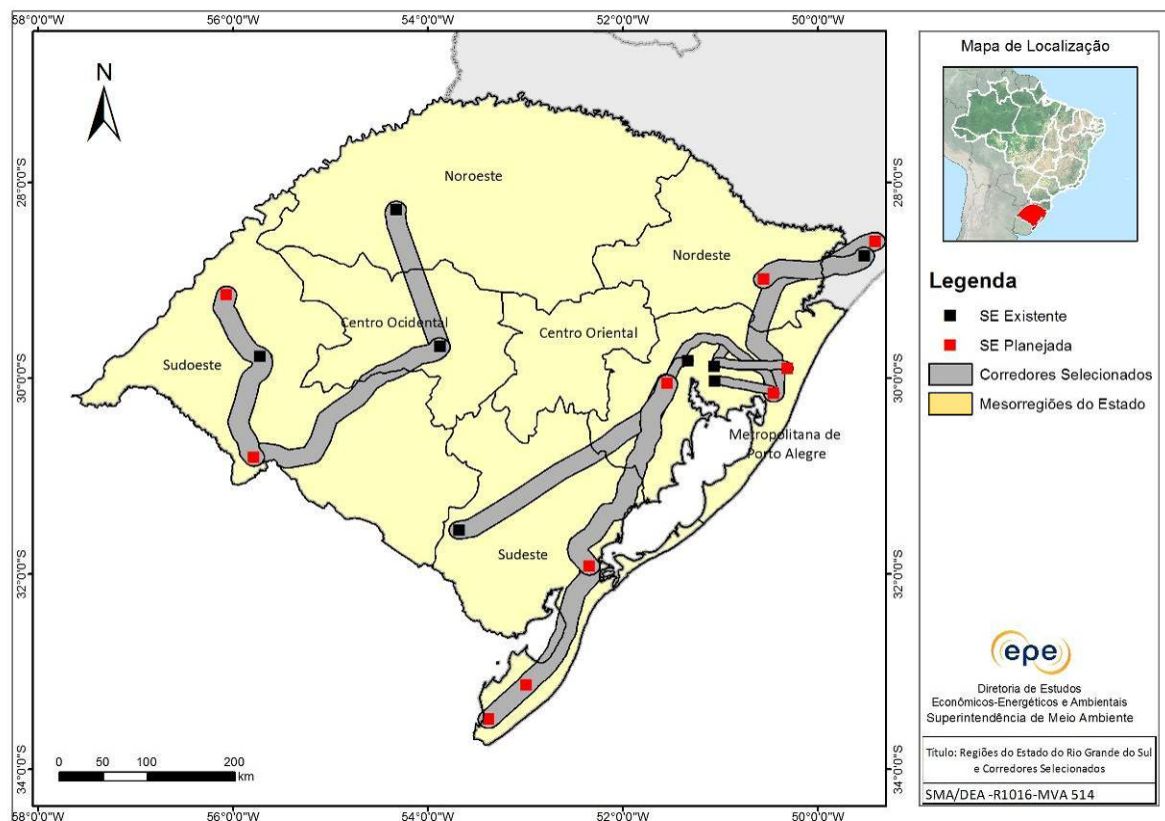


Figura 3 – Localização na área de estudo dos corredores seleccionados

4 DESCRIÇÃO DOS CORREDORES

4.1 Localização das Subestações

O presente estudo envolveu inicialmente vinte e três subestações, sendo quatorze existentes, três licitadas e seis planejadas. A Tabela 1 apresenta as coordenadas das subestações estudadas.

Tabela 1 – Coordenadas das subestações estudadas

Subestação	Status	Coordenadas ¹		Município	Subestação Selecionada
		Latitude	Longitude		
Alegrete II	Existente	29°46'39,01"S	55°43'30,91"O	Alegrete	X
Candiota	Existente	31°33'8,29"S	53°40'51,80"O	Candiota	X
Capivari do Sul	Planejada	30°09'12,51"S	50°27'15,86"O	Capivari do Sul	X
Dona Francisca	Existente	29°27'3,90"S	53°17'23,40"O	Nova Palma	
Forquilha	Existente	28°45'5,19"S	49°31'24,71"O	Forquilha	X
Gravataí II	Existente	29°52'56,15"S	51° 3'48,72"O	Gravataí	X
Guaíba III	Planejada	30° 3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	X
Itaúba	Existente	29°15'38,26"S	53°14'1,09"O	Pinhal Grande	
Lajeado Grande	Existente	28°59'26,60"S	50°33'23,76"O	São Francisco de Paula	X
Livramento III	Planejada	30°48'35,68"S	55°47'4,79"O	Santana do Livramento	X
Maçambará III	Planejada	29°09'4,46"S	56°03'59,57"O	Itaqui	X
Marmeleiro	Licitada	33°08'22,00"S	52°59'24,00"O	Sta Vitória do Palmar	X
Nova Santa Rita	Existente	29°49'24,03"S	51°20'6,83"O	Nova Santa Rita	X
Osório III	Planejada	29°54'3,38"S	50°18'31,90"O	Osório	X
Passo Real	Existente	29° 1'5,93"S	53°11'26,88"O	Salto do Jacuí	
Povo Novo	Licitada	31°55'21,00"S	52°20'21,00"O	Rio Grande	X
Santa Maria III	Existente	29°40'52,71"S	53°52'33,17"O	Santa Maria	X
Santa Marta	Existente	28°17'2,70"S	52°25'47,64"O	Passo Fundo	
Sta V.do Palmar	Licitada	33°29'16,00"S	53°22'44,00"O	Sta Vitória do Palmar	X
Santo Ângelo II	Existente	28°16'46,82"S	54°19'33,03"O	Santo Ângelo	X
Siderópolis II	Planejada	28°36'8,50"S	49°24'40,29"O	Siderópolis	X
Tapera	Existente	28°40'1,12"S	52°51'52,58"O	Tapera	
Viamão III	Existente	30° 2'8,86"S	51° 3'36,84"O	Alvorada	X

1. As coordenadas das subestações planejadas referem-se ao ponto central de um raio de 5 km.

Após a formulação e avaliação preliminar das alternativas de transmissão, foram eliminadas algumas interligações, passando para a fase final do estudo dezoito subestações que compõem as interligações, cujos corredores são descritos nesta Nota Técnica.

A seguir são apresentadas as áreas sugeridas para a implantação das subestações planejadas, sendo utilizado um círculo com raio de 5 km, dentro do qual serão aprofundados os estudos no relatório R3, objetivando a escolha do local da subestação.

- **Subestação Capivari do Sul**

A SE Capivari do Sul está planejada para ser um importante ponto para a conexão dos parques eólicos localizados nos municípios de Palmares do Sul, Viamão e Osório, o que implicará a chegada de um grande conjunto de LTs nessa SE. No presente estudo planeja-se a ligação da SE Capivari do Sul em 525 kV às SEs Guaíba III e Siderópolis, e em 230 kV às SE Viamão III e Gravataí II.

Para localização da SE Capivari do Sul buscou-se um ponto central entre os parques eólicos planejados, observando-se os espaços para conexões com as outras subestações. Adicionalmente, procurou-se proximidade com rodovias, áreas antropizadas e distanciamento de áreas urbanas e de unidades de conservação. Assim, para implantação da SE Capivari do Sul, sugere-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno do ponto de coordenadas 30°09'12,51"S e 50°27'15,86"O (Figura 4). A região está localizada entre as rodovias BR-101 e RS-040, o relevo é plano, e o solo ocupado por plantações de arroz e pecuária.

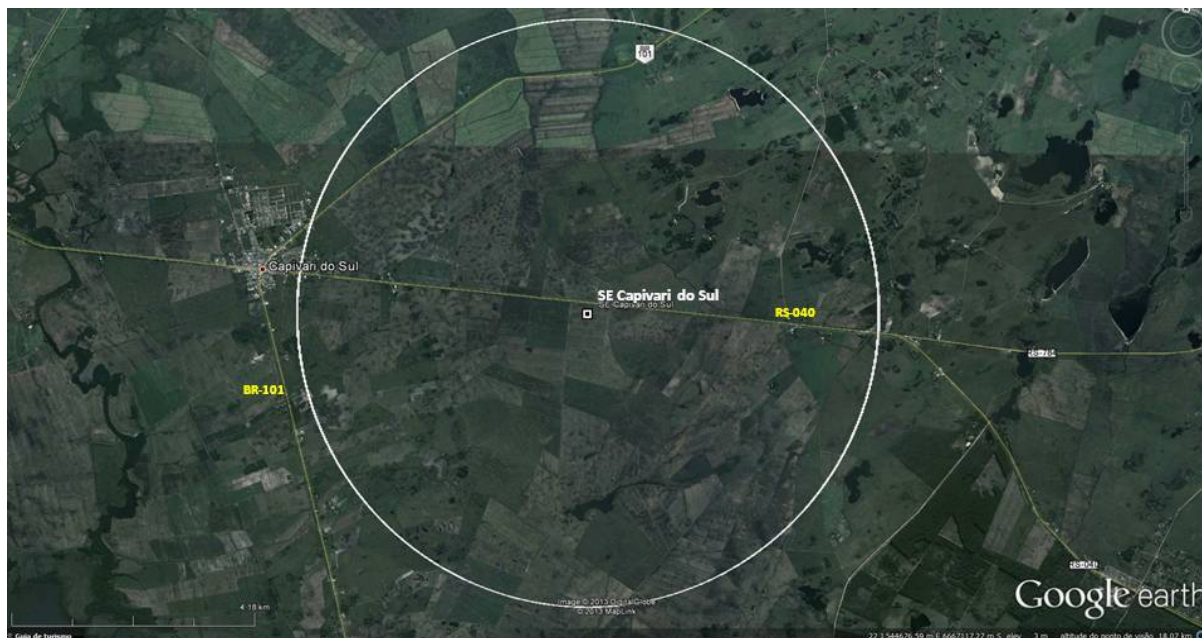


Figura 4 - Localização proposta para a SE Capivari do Sul

- **Subestação Guaíba III**

Atualmente, a SE Nova Santa Rita pode receber apenas mais uma ligação em 525 kV, o que levou a estudar um novo ponto para a região, culminando com a definição de uma nova SE nas proximidades da cidade de Guaíba. Assim surgiu a SE Guaíba III, que no presente estudo deverá se interligar em 525 kV às SEs Povo Novo e Candiota em dois circuitos; e às SEs Nova Santa Rita, Capivari do Sul e Gravataí II em circuito simples.

Para a localização da SE Guaíba III buscou-se afastar das áreas de expansão urbana das cidades de Guaíba e Eldorado do Sul. Adicionalmente, procurou-se distanciar do aeroclube de Eldorado do Sul, e buscar o ponto mais favorável para a conexão de linhas de transmissão ao norte da subestação, que deverão atravessar o rio Jacuí observando as unidades de conservação presentes. Sendo assim, para a implantação da SE Guaíba III, sugere-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno do ponto de coordenadas 30° 3'29,59"S e 51°32'40,11"O (Figura 5).



Figura 5 - Localização proposta para a SE Guaíba III

- **Subestação Livramento III**

Para localização da SE Livramento III buscou-se a proximidade com a SE Cerro Chato. Ao analisar as imagens de satélite disponíveis, procurou-se selecionar uma área próxima aos parques eólicos existentes e planejados, de forma a minimizar a extensão das futuras conexões. Utilizou-se como premissa a busca de uma área com espaço para futuras expansões da subestação e a chegada de novas LTs. Adicionalmente, buscou-se evitar interferências com a APA Ibiraputã, a área urbana da cidade de Santana do Livramento e com um aeródromo existente nas proximidades dessa cidade. Sendo assim, para a

implantação da SE Livramento III, sugere-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno do ponto de coordenadas 30°48'35,68"S e 55°47'4,79"O (Figura 6).



Figura 6 - Localização proposta para a SE Livramento III

- **Subestação Osório III**

A dificuldade de chegada de novas LTs na SE Osório II devido à ocupação urbana em seu entorno, aliada às dificuldades impostas pela instabilidade do relevo próximo à SE, levou à proposição de uma nova subestação em Osório, que minimizasse esses aspectos. Em reunião com a Fepam, foi sugerida uma área preferencial entre as rodovias BR-290 e RS-389, próxima à LT 230 kV Lagoa dos Barros – Osório II, que deverá ser seccionada nessa nova SE. Deve-se observar a localização dos parques eólicos, o sistema de transmissão existente, a área urbana de Osório, a presença do Morro da Borússia e o aeroporto de Osório. Para localização da SE Osório III, sugere-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno do ponto de coordenadas 29°54'3,38"S e 50°18'31,90"O (Figura 7).



Figura 7 - Localização proposta para a SE Osório III

- **Subestação Maçambará III**

O esgotamento de espaços para novas conexões na SE Maçambará II levou à necessidade de uma nova SE nas proximidades da existente. Essa nova subestação deverá se interligar às SEs Livramento III, Maçambará II e Santo Ângelo II, seccionando a LT existente 230 kV Maçambará II – Santo Ângelo. Com o objetivo de diminuir a extensão das conexões, sugere-se localizar a nova subestação próximo à SE Maçambará II. Para tanto, propõe-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno do ponto de coordenadas 29°09'4,46"S e 56°03'59,57"O (Figura 8). Deve-se evitar o perímetro urbano da cidade de Maçambará, priorizando a instalação do empreendimento em área antropizada, atualmente ocupada por pecuária e agricultura, próximo às rodovias RS-529 e RS-566, e próximo à SE Maçambará II.

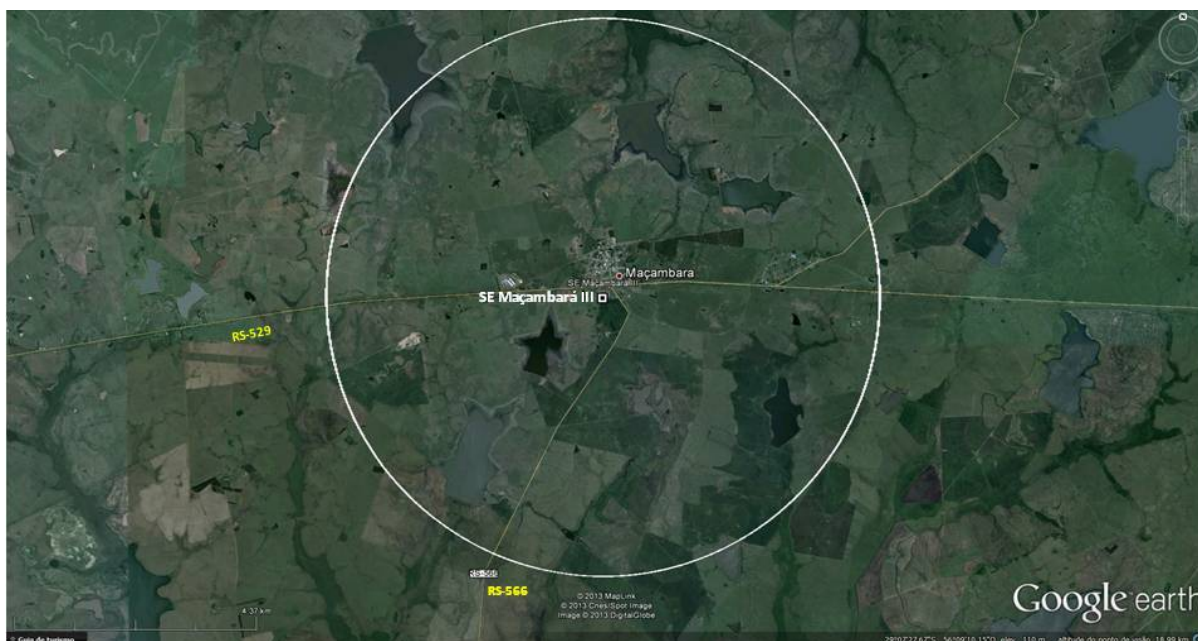


Figura 8 - Localização proposta para a SE Maçambará III

- **Subestação Siderópolis II**

A SE Siderópolis II surgiu em razão da falta de espaço na SE Siderópolis para receber novas conexões. No presente estudo, essa nova subestação deverá se interligar à SE Capivari do Sul em 525 kV, sendo que atualmente a EPE está estudando novas conexões desta SE com outras subestações de rede básica de Santa Catarina, não contempladas nesta Nota Técnica, mas que deverão ser observadas. Assim, soma-se à interligação com a SE Capivari do Sul, as LTs de conexão com as SEs Siderópolis, Forquilha, Abdon Batista e Biguaçu.

Com o objetivo de diminuir a extensão das conexões, sugere-se localizar a nova subestação próximo à SE Siderópolis. Deve-se evitar as áreas urbanizadas de Siderópolis e Criciúma, bem como áreas objeto de processos em andamento para mineração de carvão. Recomenda-se a instalação desse empreendimento ao lado da SE existente, de forma a aproveitar os corredores de saída/chegada das LTs existentes. Assim, propõe-se avaliar *in loco*, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5 km no entorno da SE existente, cujas coordenadas correspondem a 28°36'8,50"S e 49°24'40,29"O (Figura 9).

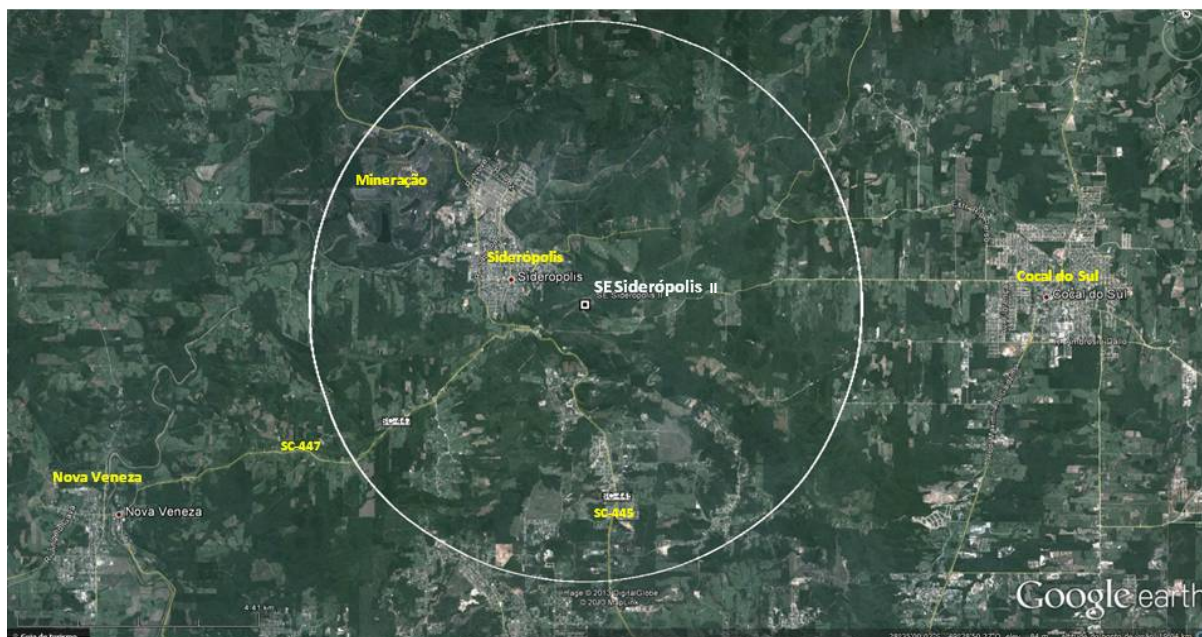


Figura 9 - Localização proposta para a SE Siderópolis II

4.2 Descrição dos corredores

Os itens seguintes apresentam os corredores em estudo, para os quais foram elaborados mapas e tabelas das principais características socioambientais. Para definição dos traçados foram adotados os procedimentos destacados no item 2 desta Nota Técnica.

4.2.1 Corredor SE Livramento III - SE Maçambará III

O corredor SE Livramento III – SE Maçambará III localiza-se no estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui cerca de 209 km de extensão (Figura 10). Ao longo do seu trajeto, o corredor faz duas inflexões para minimizar a interferência com a APA do Ibirapuitã.

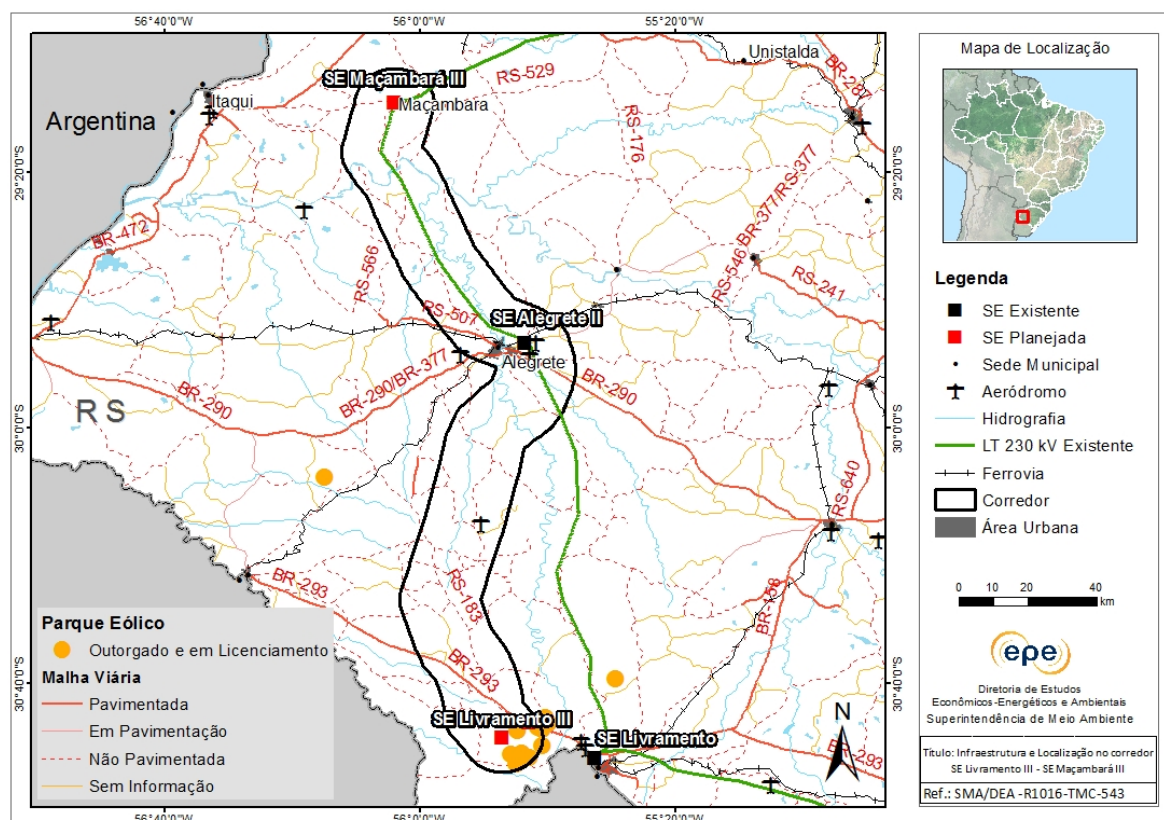


Figura 10 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

As coordenadas das subestações no corredor SE Livramento III - SE Maçambará III são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Coordenadas das subestações no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Livramento III	Planejada	30°48'35.68"S	55°47'4.79"O	Sant'Ana do Livramento	RS
Maçambará III	Planejada	29°46'40.55"S	55°43'32.43"O	Itaqui	RS

Partindo da SE Livramento III, o corredor segue no sentido noroeste e cruza a rodovia BR-293. Entre os municípios Sant'Ana do Livramento e Quaraí, o corredor deflete à direita e segue rumo à SE Alegrete II. No trecho entre as subestações Livramento III e Alegrete II optou-se por não seguir em paralelo à linha de transmissão existente LT 230 kV Alegrete II – Livramento II, tendo em vista que a mesma atravessa a APA do Ibirapuitã.

No município de Alegrete, após o cruzamento das rodovias BR-290 e BR-377, o corredor segue em paralelo à linha de transmissão existente LT 230 kV Alegrete II – Maçambará II até a SE Maçambará III.

O corredor abrange parte da APA e da Rebio do Ibirapuitã, ao sul, e da Rebio de São Donato, ao norte, mas com possibilidade de desvio pela futura linha de transmissão.

Ao longo de sua extensão, o corredor abrange as áreas urbanas dos municípios de Alegrete e de Maçambará; dois aeródromos, sendo um nas proximidades da SE Alegrete II; e cruza os rios Ibicuí (travessia de cerca de 400 m de largura), Ibirapuitã, Pai Passo e arroio Cavera.

Como apoio rodoviário, destacam-se as rodovias federais BR-293, BR-290 e BR-377, e as estaduais RS-507 e RS-183, principalmente no trecho centro-sul do corredor.

O corredor SE Livramento III – SE Maçambará III atravessa cinco municípios no estado do Rio Grande do Sul, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Municípios atravessados pelo corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Sudoeste Rio-Grandense	Campanha Central	Sant'Ana do Livramento
		Campanha Ocidental	Alegrete
			Itaqui
			Maçambará
			Quaraí

Meio Físico

O corredor apresenta quatro padrões de relevo ao longo de sua extensão, com predomínio na porção sul, de colinas dissecadas e de morros baixos sobre substrato geológico composto por riodacitos e andesitos, com declividade podendo variar de 5 a 20° e, na porção norte, superfícies aplainadas retocadas ou degradadas, também sobre substrato geológico composto por riodacitos e andesitos, cujas declividades podem variar de 0 a 5° (Figura 11).

As maiores altitudes ocorrem ao sul do corredor, podendo chegar aos 300 m. Ao norte, o relevo é mais plano, sem muita variação na topografia (Figura 12).

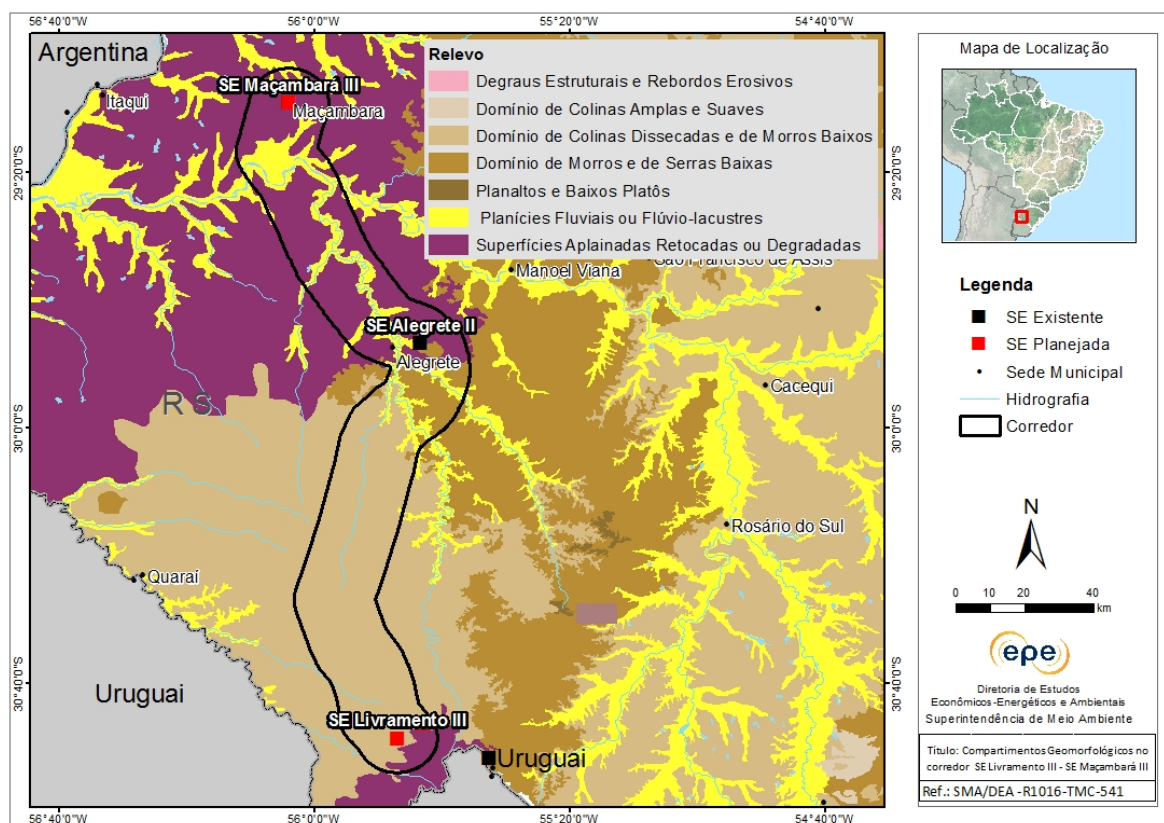


Figura 11 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

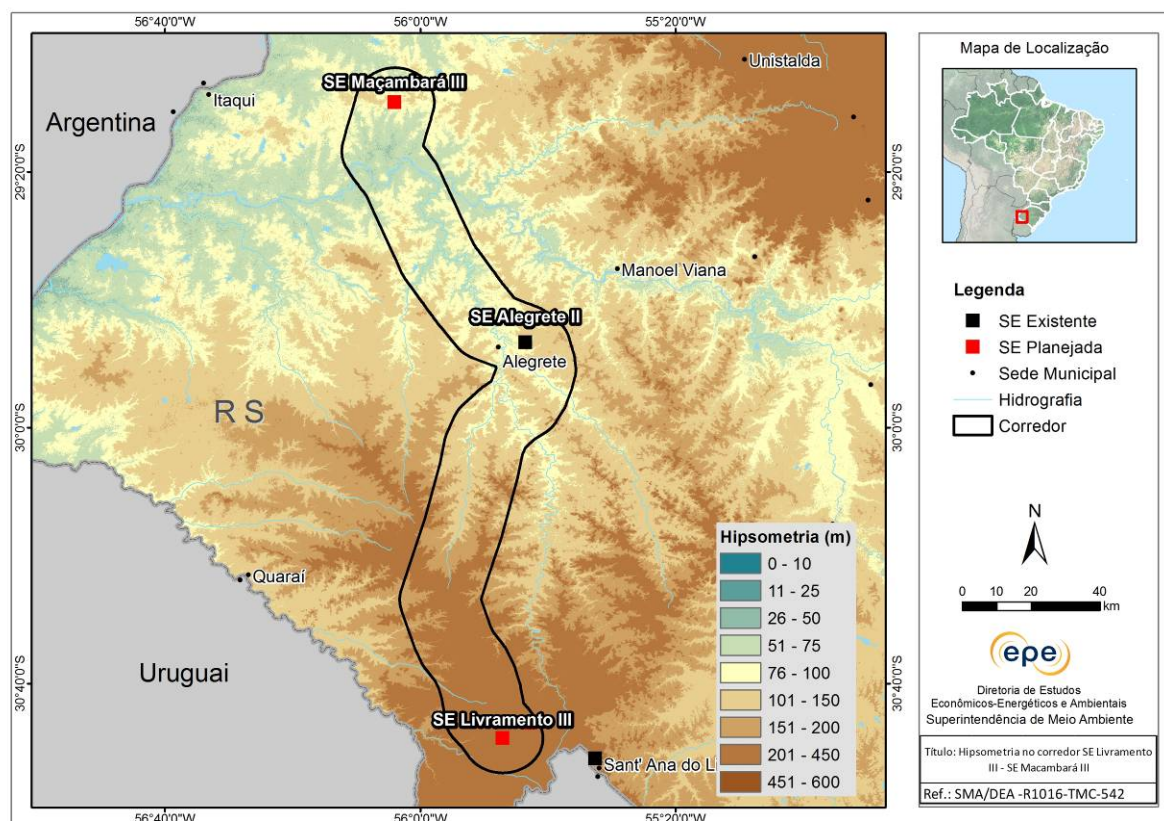


Figura 12 - Hipsometria no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

O corredor apresenta poucos processos minerários, segundo dados do DNPM (2012), que estão concentrados principalmente ao sul, nas proximidades da SE Livramento III (Figura 13). A maioria desses processos se encontra na fase de requerimento de pesquisa de cascalho.

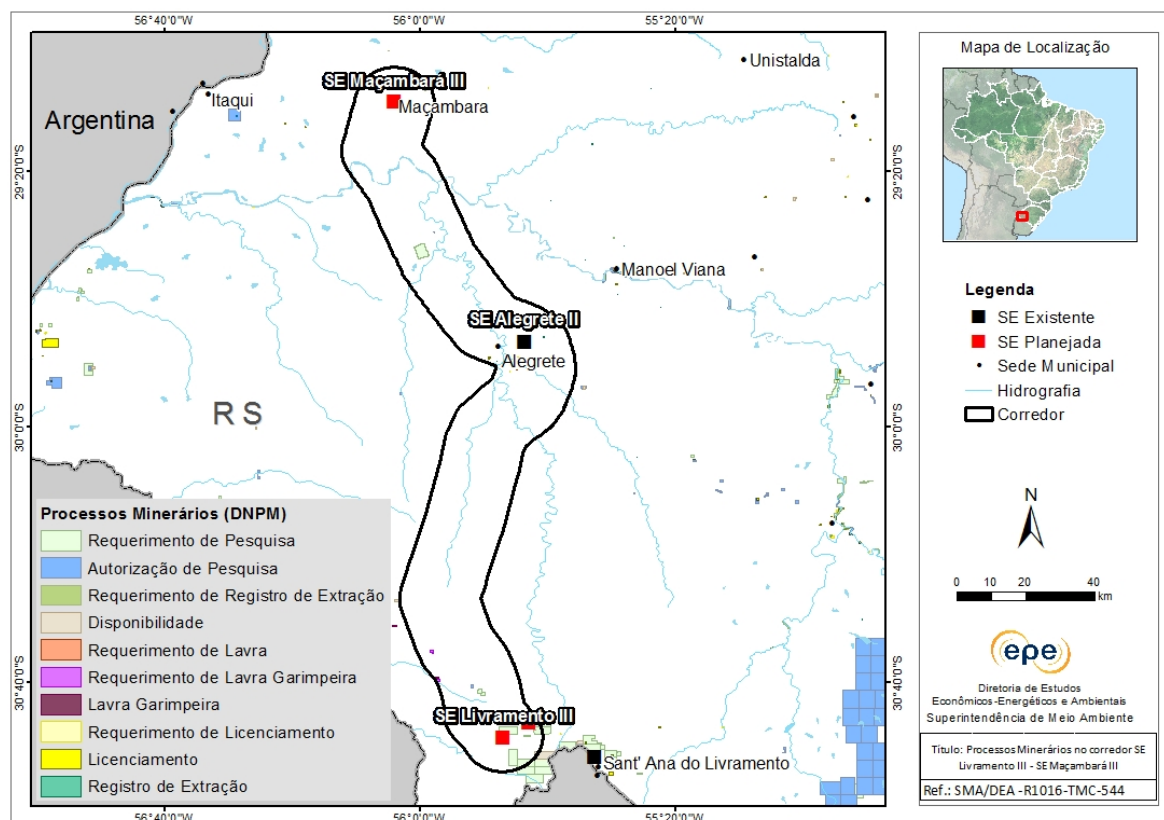


Figura 13 - Processos minerários no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A cobertura vegetal no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III pertence ao bioma Pampas, apresentando cerca de 63% de vegetação nativa, com predominância da fitofisionomia savana estépica (Figura 14; Tabela 4). No restante do corredor, cerca de 37%, predominam as atividades antrópicas, principalmente agricultura e agropecuária.

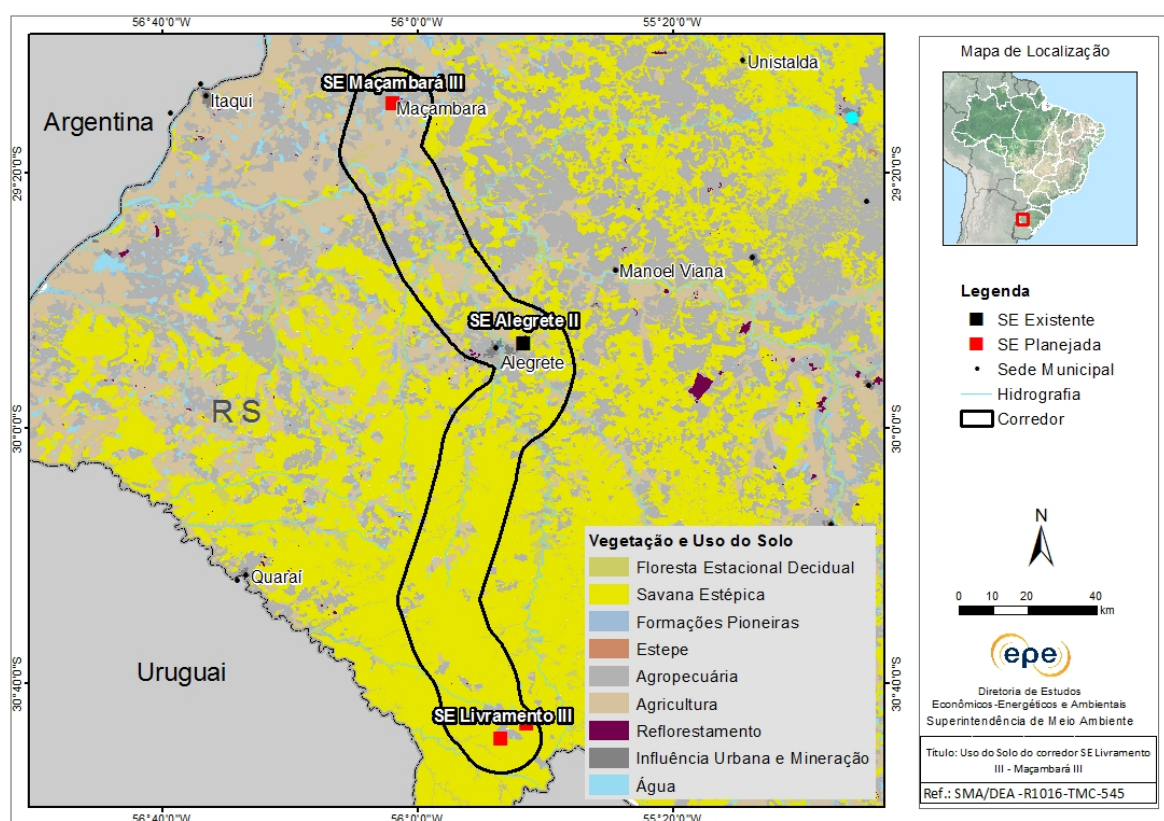


Figura 14 - Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Tabela 4 - Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Estacional Decidual	200	4
Formação Pioneira	22	0
Savana Estépica	2.566	58
Vegetação Nativa Total (Vnt)	2.788	63
Agricultura	869	19
Agropecuária	695	16
Água	83	2
Influência Urbana	19	0
Reflorestamento	3	0
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	1.669	37
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	4.457	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor SE Livramento III – SE Maçambará III abrange as seguintes UCs: APA do Ibirapuitã, Rebio de Ibirapuitã e Rebio de São Donato. No entanto, existe espaço no corredor para evitar possíveis interferências com essas UCs (Figura 15; Tabela 5).

A Rebio de São Donato, localizada nos municípios de Itaqui e Maçambará, foi criada pelo Decreto Estadual nº 23.798, de 12/03/1975, com o objetivo de proteção de áreas úmidas presentes na região oeste do Rio Grande do Sul, abrangendo a área conhecida como Banhado São Donato, além de porções menos extensas de ambientes florestais e campestres.

A Rebio de Ibirapuitã, localizada no município de Alegrete, foi criada pelo Decreto Nº 24.622, de 10/06/1976, com o objetivo de preservação de espécies animais e vegetais ocorrentes na fronteira oeste do estado, bem como para a realização de estudos e pesquisas voltados à manutenção da integridade dos ecossistemas. Além disso, essa Rebio preserva remanescentes de campos nativos e de mata ciliar onde existe o macaco bugio-preto.

A APA do Ibirapuitã, localizada nos municípios de Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Santana do Livramento, foi criada pelo Decreto Nº 529, de 20/05/1992, com o objetivo de garantir a conservação de expressivos remanescentes de mata aluvial e dos recursos hídricos ali existentes; melhorar a qualidade de vida das populações residentes através da orientação e disciplina às atividades econômicas locais; fomentar o turismo ecológico, a educação ambiental e a pesquisa científica; preservar a cultura e a tradição do gaúcho da fronteira; além de proteger espécies ameaçadas de extinção no nível regional.

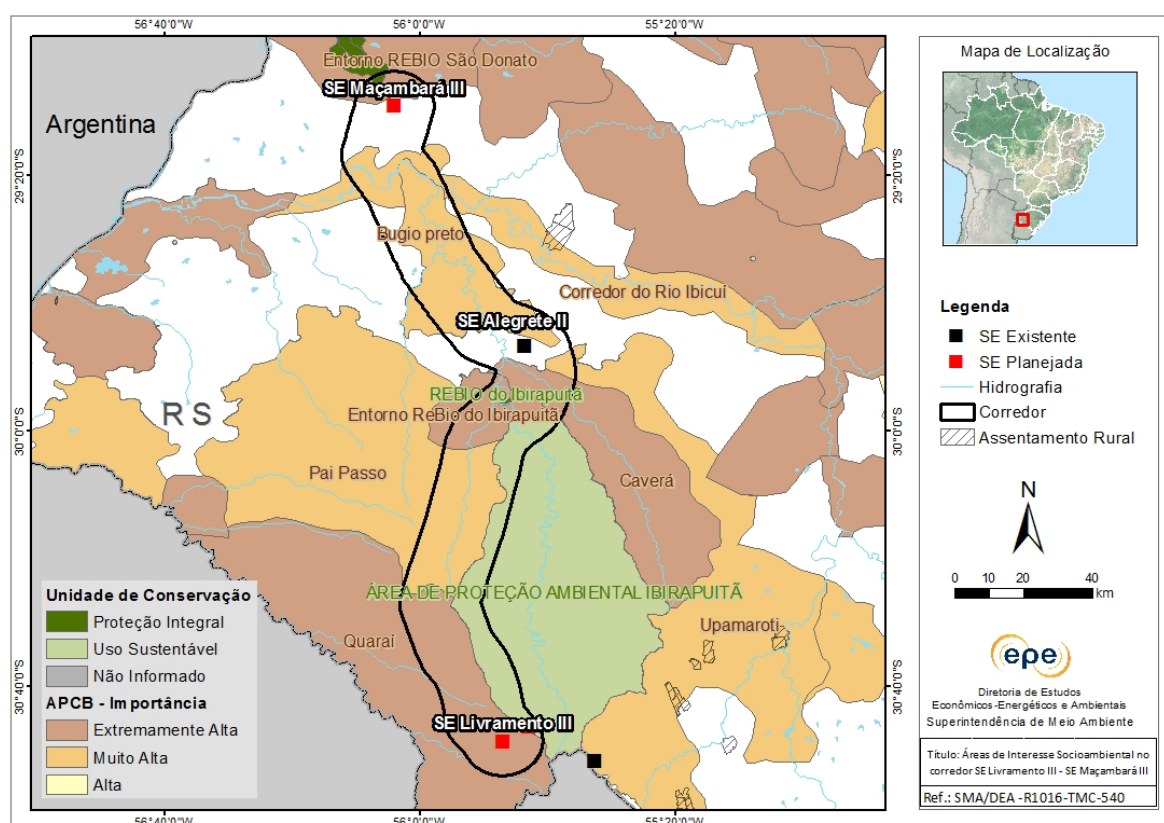


Figura 15 - Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Tabela 5 - Unidade de conservação no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Nome da UC	Categoria	Grupo
APA do Ibirapuitã	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável
Rebio do Ibirapuitã	Reserva Biológica	Proteção Integral
Rebio de São Donato		

Ao longo do seu trajeto, o corredor SE Livramento III – SE Maçambará III atravessa oito APCBs, com possibilidade da futura linha de transmissão ser desviada apenas das APCBs Entorno da Rebio São Donato e Upamaroti (Figura 15; Tabela 6). Ressalta-se que as APCBs Caverá, Entorno da Rebio do Ibirapuitã e Entorno da Rebio São Donato são classificadas como de importância extremamente alta, cuja ação prioritária prevista é para criação de UC de uso sustentável, proteção integral e sem categoria definida, respectivamente.

Tabela 6 - APCBs no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Caverá	Extremamente Alta	Criação de UC – Uso Sustentável
Entorno da Rebio do Ibirapuitã		Criação de UC – Proteção Integral
Entorno da Rebio São Donato		Criação de UC – Indefinida
Quaraí	Muito Alta	Mosaico/Corredor
Bugio Preto		Mosaico/Corredor
Corredor do Rio Ibicuí		Mosaico/Corredor
Pai Passo		Inventário
Upamaroti		Inventário

Os municípios de Alegrete e Sant’Ana do Livramento possuem terras quilombolas¹ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

O corredor SE Livramento III – SE Maçambará III não abrange nenhuma terra indígena, caverna ou projeto de assentamento do Incra que estejam cadastrados na Funai, ICMBio/Cecav e Incra, respectivamente.

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Livramento III – SE Maçambará III

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	209
Unidade de Conservação (nº)	3
APCB (nº)	8
Vegetação Nativa (km ²)	2.788
Reflorestamento	3
Agricultura (km ²)	869
Agropecuária (km ²)	695
Assentamentos do Incra (nº)	-
Terra Indígena (nº)	-
Área Urbana (km ²)	19
Municípios atravessados	5

¹ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

Recomendações para o Relatório R3

- Evitar interferência na área urbana do município de Alegrete;
- Evitar proximidade com os aeródromos localizados nos municípios de Alegrete e Quaraí;
- Atentar para a travessia do rio Ibicuí que, em alguns trechos, possui largura superior a 400 m;
- Evitar interferência com as UCs APA Ibirapuitã, Rebio de São Donato e Rebio do Ibirapuitã;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Alegrete e Sant'Ana do Livramento, que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades.

4.2.2 Corredor SE Livramento III - SE Alegrete II

O corredor SE Livramento III – SE Alegrete II localiza-se no estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui cerca de 126 km de extensão (Figura 16). Embora já exista uma linha de transmissão entre essas duas subestações - LT 230 kV Alegrete II – Livramento II - optou-se por não seguir em paralelo a essa LT, tendo em vista que a mesma atravessa toda a APA do Ibirapuitã. Dessa forma, ao longo do seu trajeto, o corredor faz duas inflexões para minimizar a interferência com essa APA.

As coordenadas das subestações no corredor SE Livramento III - SE Alegrete II são apresentadas na Tabela 8.

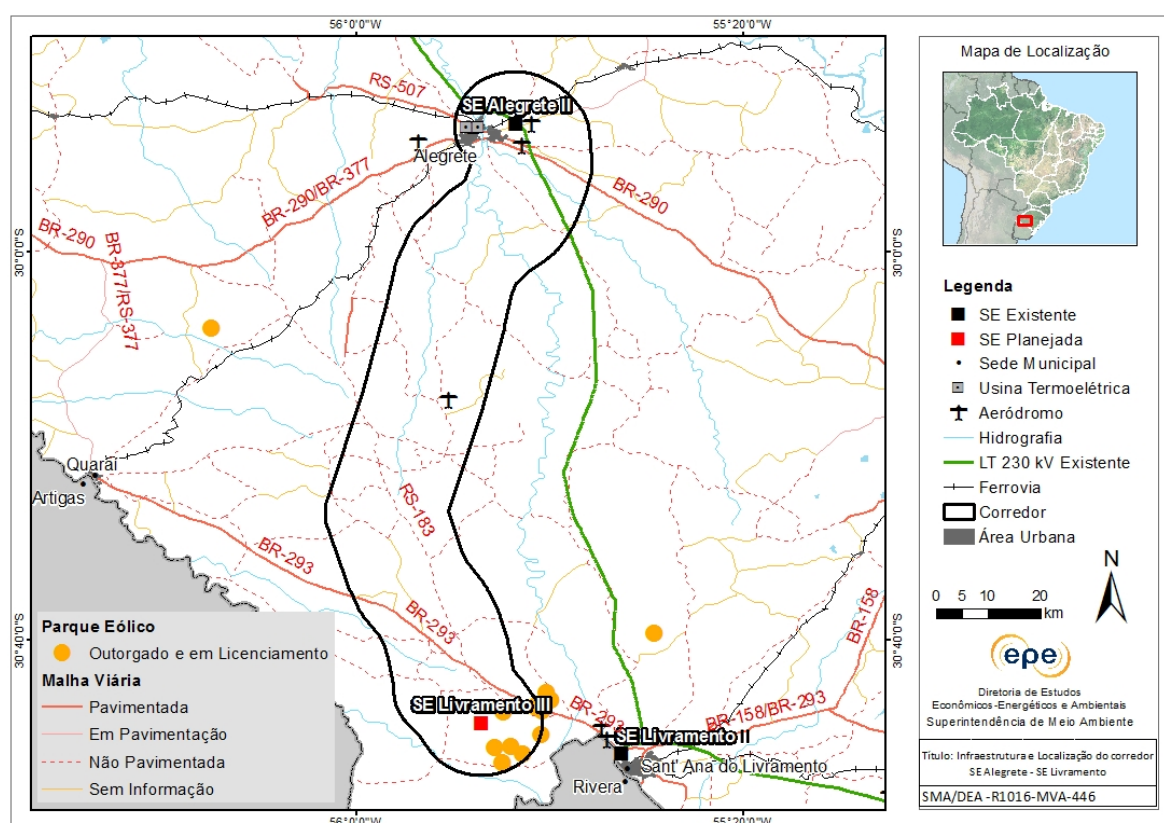


Figura 16 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Tabela 8 – Coordenadas das subestações no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Livramento III	Planejada	30°48'35,68"S	55°47'4,79"O	Sant' Ana do Livramento	RS
Alegrete II	Existente	29°46'39,01"S	55°43'30,91"O	Alegrete	RS

A partir da SE Livramento III, o corredor segue no sentido noroeste e cruza a rodovia BR-293. Na divisa dos municípios Sant'Ana do Livramento e Quaraí, o corredor deflete à direita e segue rumo à SE Alegrete II.

Entre essas duas subestações, o corredor abrange parte da APA e da Rebio do Ibirapuitã, mas com possibilidade da futura linha de transmissão ser desviada dessas UCs. No trecho centro-norte, o corredor cruza os rios Ibirapuitã, Pai Passo e o arroio Cavera. Nas proximidades da SE Alegrete II, o corredor abrange dois aeródromos.

Como apoio rodoviário, destacam-se as rodovias federais BR-293, BR-290 e BR-377, e as estaduais RS-507 e RS-183, principalmente nos trechos ao norte e ao sul do corredor.

O corredor SE Livramento III – SE Alegrete II atravessa três municípios no estado do Rio Grande do Sul (Tabela 9).

Tabela 9 - Municípios atravessados pelo corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Sudoeste Rio-Grandense	Campanha Ocidental	Alegrete
			Quaraí
		Campanha Central	Sant'Ana do Livramento

Meio Físico

O corredor apresenta quatro padrões de relevo distintos ao longo de sua extensão, com predomínio, principalmente, de colinas dissecadas e de morros baixos sobre substrato geológico composto por riodacitos e andesitos, cuja declividade pode variar de 5 a 20°; além de áreas com domínio de morros e de serras baixas; superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e planícies fluviais ou fluviolacustres (Figura 17).

As maiores altitudes ocorrem nos primeiros 50 km a partir da SE Livramento III, variando de 200 a 300 m. A partir daí, a amplitude topográfica vai de 80 a 200 m (Figura 18).

Segundo dados do DNPM (2012), o corredor apresenta poucos processos minerários, que estão concentrados principalmente ao sul, nas proximidades da SE Livramento III (Figura 19). A maioria desses processos se encontra na fase de requerimento de pesquisa de cascalho.

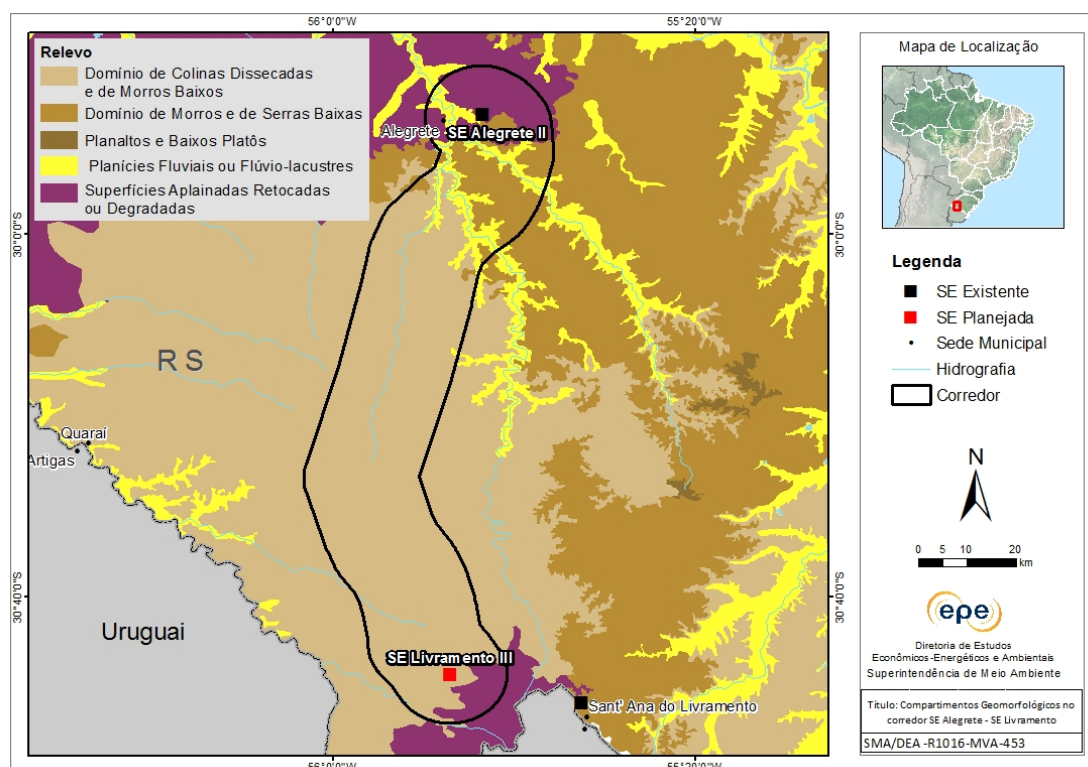


Figura 17 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

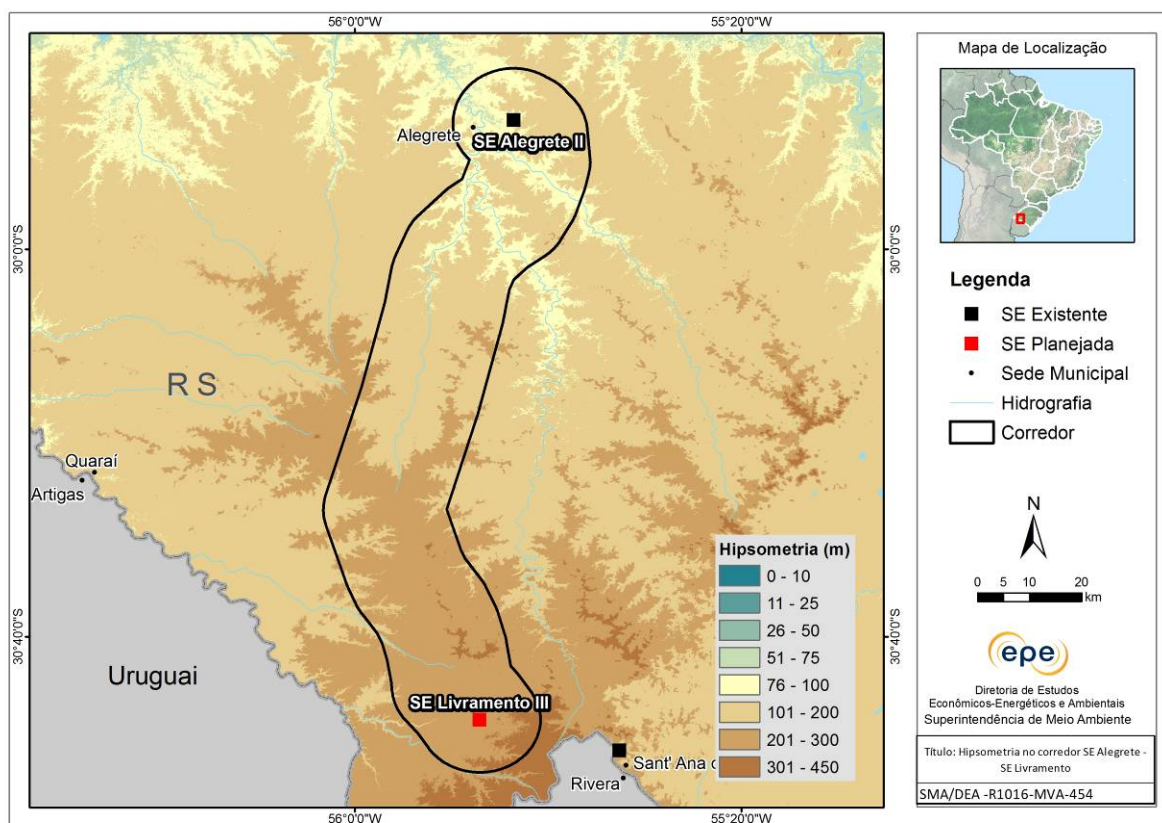


Figura 18 - Hipsometria no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

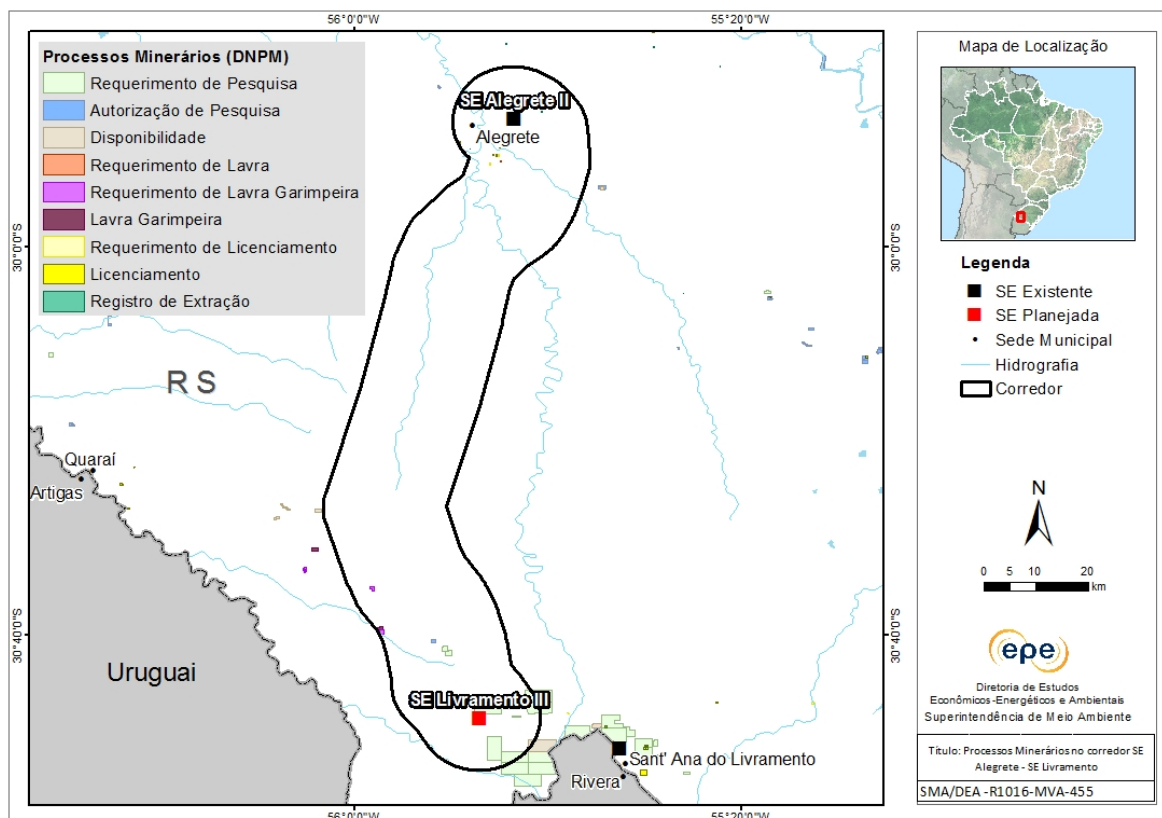


Figura 19 - Processos minerários no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Tabela 10 - Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Estacional Decidual	102	3
Formação Pioneira	0,3	0
Savana Estépica	2.220	79
Vegetação Nativa Total (Vnt)	2.322	82
Agricultura	165	6
Agropecuária	284	10
Água	20	1
Influência Urbana	17	1
Reflorestamento	1	0
Atividade Antrópica Total (Aat)+ Água	487	18
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	2.809	100

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor SE Livramento III – SE Alegrete II abrange as UCs Rebio do Ibirapuitã e APA do Ibirapuitã. No entanto, existe espaço no corredor para evitar possíveis interferências com essas UCs (Figura 21; Tabela 11).

A Rebio do Ibirapuitã e a APA do Ibirapuitã foram descritas anteriormente no corredor SE Livramento III – SE Maçambará III (item 4.2.1).

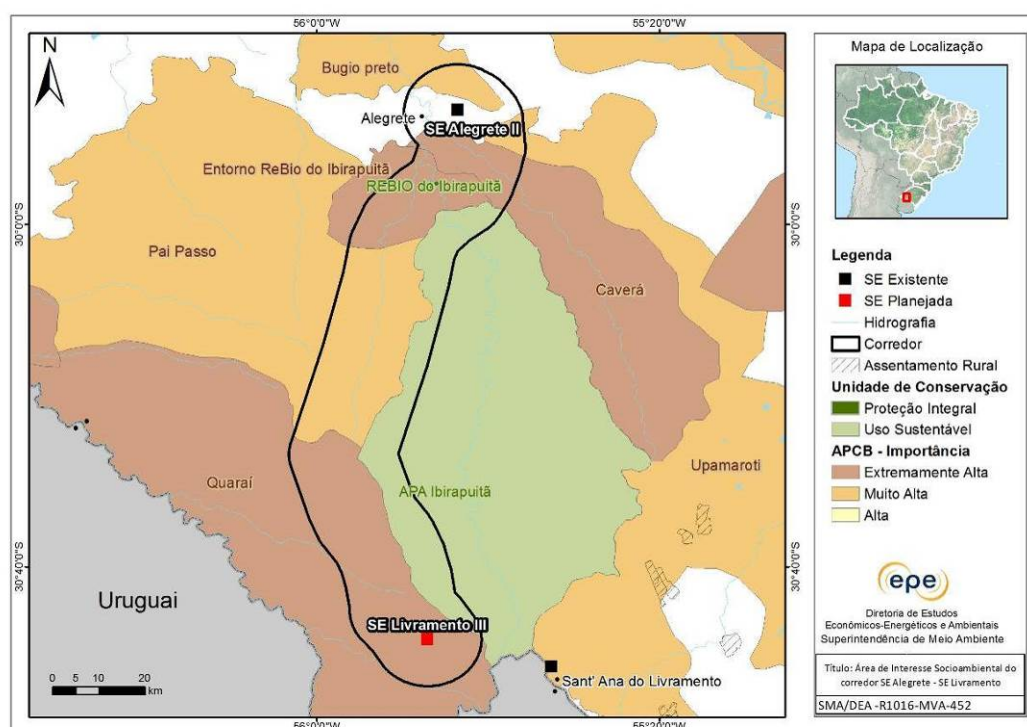


Figura 21 - Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Tabela 11 - Unidade de conservação no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Nome da UC	Grupo	Categoria
APA do Ibirapuitã	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
Rebio do Ibirapuitã	Proteção Integral	Reserva Biológica

Ao longo do seu trajeto, o corredor SE Livramento III – SE Alegrete II atravessa seis APCBs, com possibilidade da futura linha de transmissão ser desviada apenas das APCBs Bugio Preto e Upamaroti (Figura 21; Tabela 12). Ressalta-se que as APCBs Caverá e Entorno da Rebio do Ibirapuitã são classificadas como de importância extremamente alta, cuja ação prioritária prevista é para criação de UC de uso sustentável e de proteção integral, respectivamente.

Tabela 12 - APCBs no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Caverá	Extremamente Alta	Criação de UC – Uso Sustentável
Entorno de Rebio do Ibirapuitã		Criação de UC – Proteção Integral
Quaraí	Muito Alta	Mosaico/Corredor
Bugio Preto		Mosaico/Corredor
Pai Passo		Inventário
Upamaroti		Inventário

Os municípios de Alegrete e Sant’Ana do Livramento possuem terras quilombolas² reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

O corredor SE Livramento III – SE Alegrete II não abrange terra indígena, caverna ou projeto de assentamento do Incra que estejam cadastrados na Funai, ICMBio/Cecav e Incra, respectivamente.

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Livramento III – SE Alegrete II é apresentado na Tabela 13.

² Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

Tabela 13 - Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Livramento III – SE Alegrete II

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	126
Unidade de Conservação (n°)	1
APCB (n°)	6
Vegetação Nativa (km²)	2.809
Reflorestamento	1
Agricultura (km²)	165
Agropecuária (km²)	284
Assentamentos do Incra (n°)	-
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	17
Municípios atravessados	3

Recomendações para o Relatório R3

- Evitar interferência na área urbana do município de Alegrete;
- Evitar proximidade com os aeródromos localizados nos municípios de Alegrete e Quaraí;
- Evitar interferência com a APA do Ibirapuitã e a Rebio do Ibirapuitã;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Alegrete e Sant’Ana do Livramento que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização da comunidade.

4.2.3 Corredor SE Livramento III - SE Santa Maria III

O corredor SE Livramento III – Santa Maria III localiza-se no oeste do estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui aproximadamente 240 km de extensão. A interligação está prevista para ser realizada em dois circuitos de 230 kV.

A SE Livramento III será implantada numa região onde está prevista a construção de muitos parques eólicos. A Tabela 14 apresenta as coordenadas das subestações do estudo.

Tabela 14 – Coordenadas das subestações em estudo no corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Subestação (SE)	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Livramento III	Planejada	30°48'35,48"S	55°47'4,79"O	Sant'Ana do Livramento	RS
Santa Maria III	Existente	29°40'52,71"S	53°52'33,17"O	Santa Maria	RS

O corredor inicia seu trajeto na SE Livramento III, prevista numa localização a aproximadamente 25 km a oeste da cidade de Sant'Ana do Livramento. No primeiro trecho, seguindo no sentido leste, o corredor atravessa a rodovia BR-293 e o rio Ibirapuitã, em áreas de savana estépica, até chegar às imediações da área urbana de Sant'Ana do Livramento. A área urbana de Sant'Ana do Livramento está contida pelo corredor, e localiza-se na região de fronteira com o território uruguaio. Esta área urbana poderá ser desviada pela futura linha de transmissão.

Em seguida, o corredor faz algumas inflexões para nordeste, seguindo em paralelo à rodovia BR-158. O trecho até à cidade de Rosário do Sul apresenta intercalações de áreas de vegetação nativa (savana estépica), de agropecuária e de pastagens. Nesse trecho, o corredor abrange os rios Ibicuí da Armoda, Santa Maria (atravessado perpendicularmente pelo corredor) e o arroio Ibicuí da Faxina. A confluência dos rios Ibicuí da Armoda e Santa Maria localiza-se nas imediações da área urbana de Rosário do Sul (abrangida pelo corredor), o que proporciona o aparecimento de trechos fluviais com mais de 400 metros de largura (

Figura 22). Nesse trecho, existe um aeródromo localizado próximo ao núcleo urbano de Rosário do Sul.



Figura 22 – Entorno da sede municipal de Rosário do Sul. Notar a presença dos rios de grande porte, do aeródromo e do reservatório de água. Limites do corredor em preto

Adiante, o corredor continua a seguir em paralelo com a rodovia BR-158 até à SE Santa Maria III. Numa extensão de 70 km, a partir da cidade de Rosário do Sul, predominam áreas de savana estépica, enquanto que nas proximidades da cidade de Santa Maria (onde se localiza a SE Santa Maria III) as estepes são mais frequentes. Nas imediações de Santa Maria também existem muitas áreas de agropecuária entremeadas às de vegetação nativa. Ao longo de todo esse último trecho, há diversas áreas de silvicultura esparsas. A SE Santa Maria III, ponto de chegada da futura LT, localiza-se na borda oeste da área urbana da cidade de Santa Maria (Figura 23).

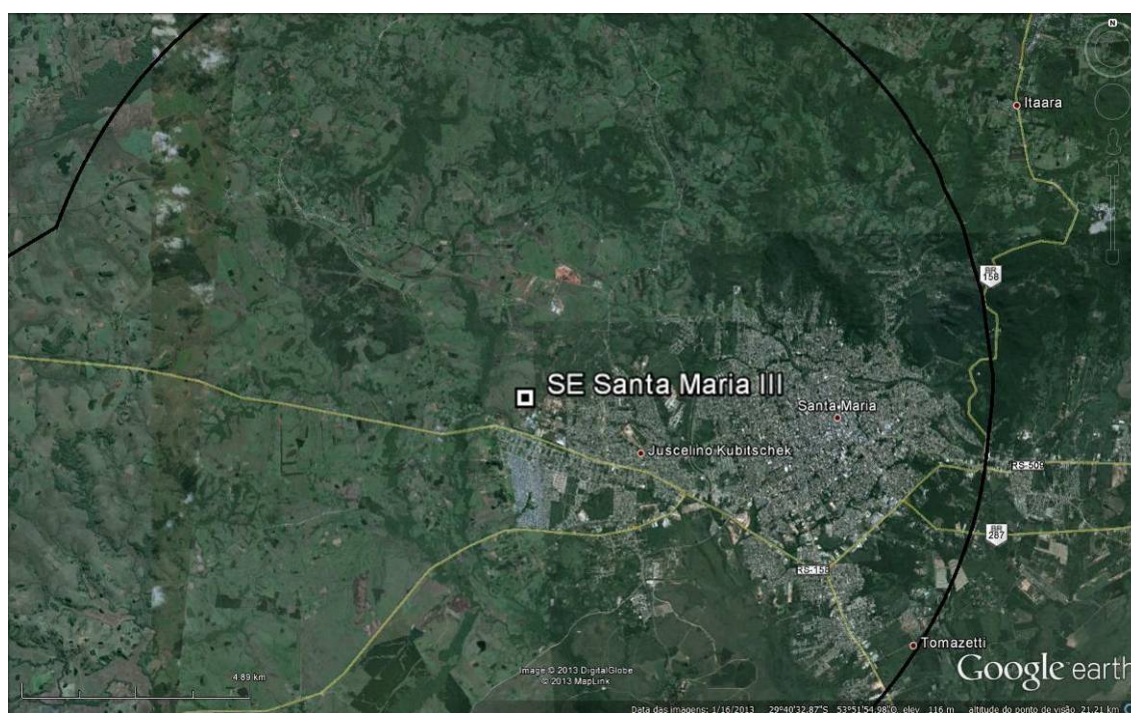


Figura 23 – Entorno da SE Santa Maria III, localizada na borda oeste da cidade de Santa Maria

O corredor abrange nove municípios (Tabela 15; Figura 24).

Tabela 15 – Municípios atravessados pelo corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Centro Ocidental Rio-Grandense	Santa Maria	Cacequi
			Dilermando de Aguiar
			Itaara
			Santa Maria
			São Martinho da Serra
			São Pedro do Sul
	Sudoeste Rio-Grandense	Campanha Central	Rosário do Sul
			Sant'Ana do Livramento
			São Gabriel

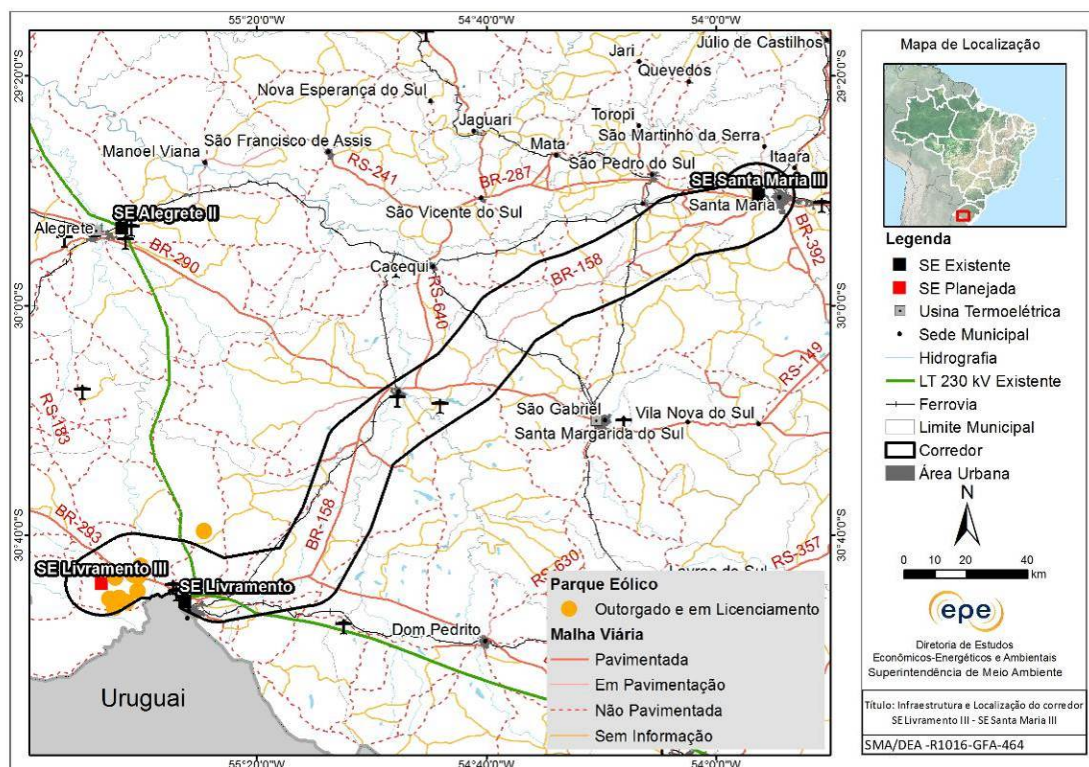


Figura 24 - Infraestrutura e municípios no Corredor SE Livramento III – Santa Maria III

Meio Físico

O corredor está situado nos domínios da Bacia Sedimentar do Paraná, onde o substrato geológico é representado por sequências sedimentares consolidadas paleozóicas e mesozóicas.

Nas imediações da SE Livramento III localiza-se o Planalto da Campanha Gaúcha, onde existem três padrões de relevo distintos (Figura 25): o domínio de colinas dissecadas e de morros baixos sobre um substrato geológico composto por riodacitos e andesitos oriundos de vulcanismo fissural mesozóico; as superfícies aplainadas retocadas ou degradadas também sobre rochas riodacíticas e andesíticas; e o domínio de morros e serras baixas sobre sequências sedimentares consolidadas. Nesse setor, a altimetria varia entre 200 e 400 metros (Figura 26).

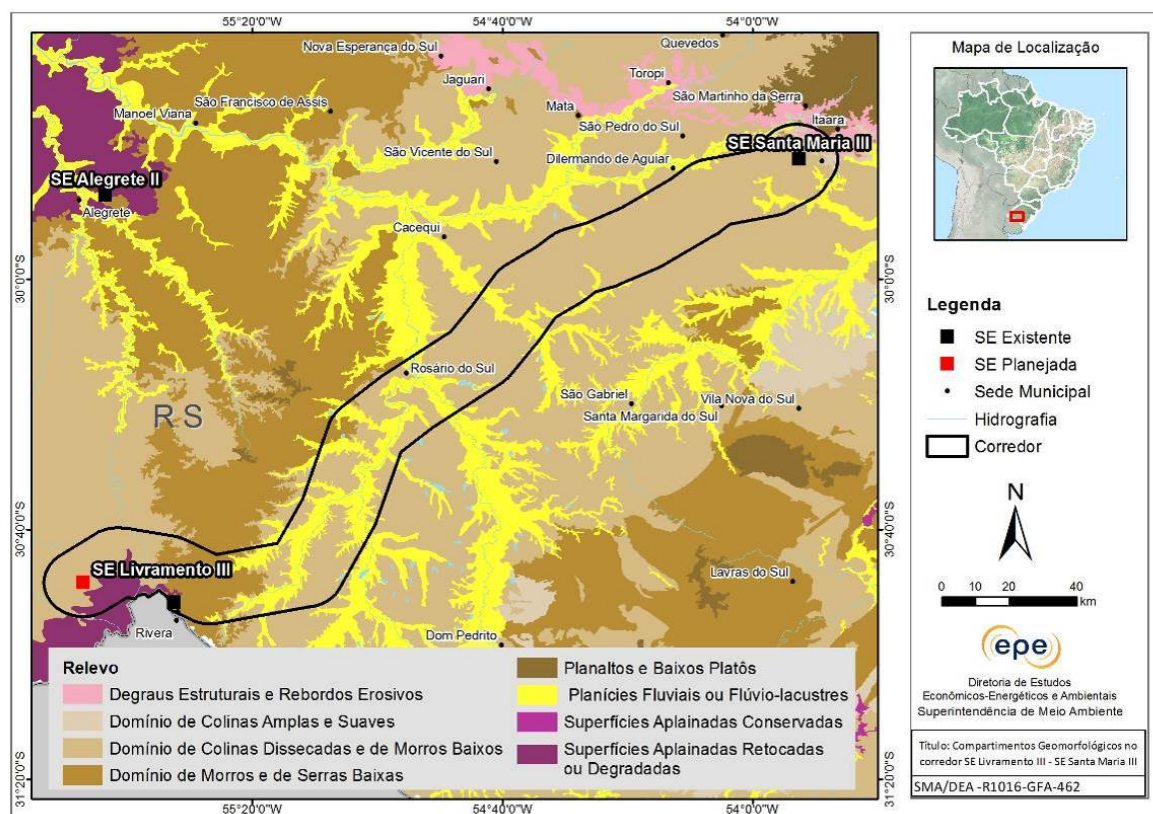


Figura 25 - Compartimentos geomorfológicos no Corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

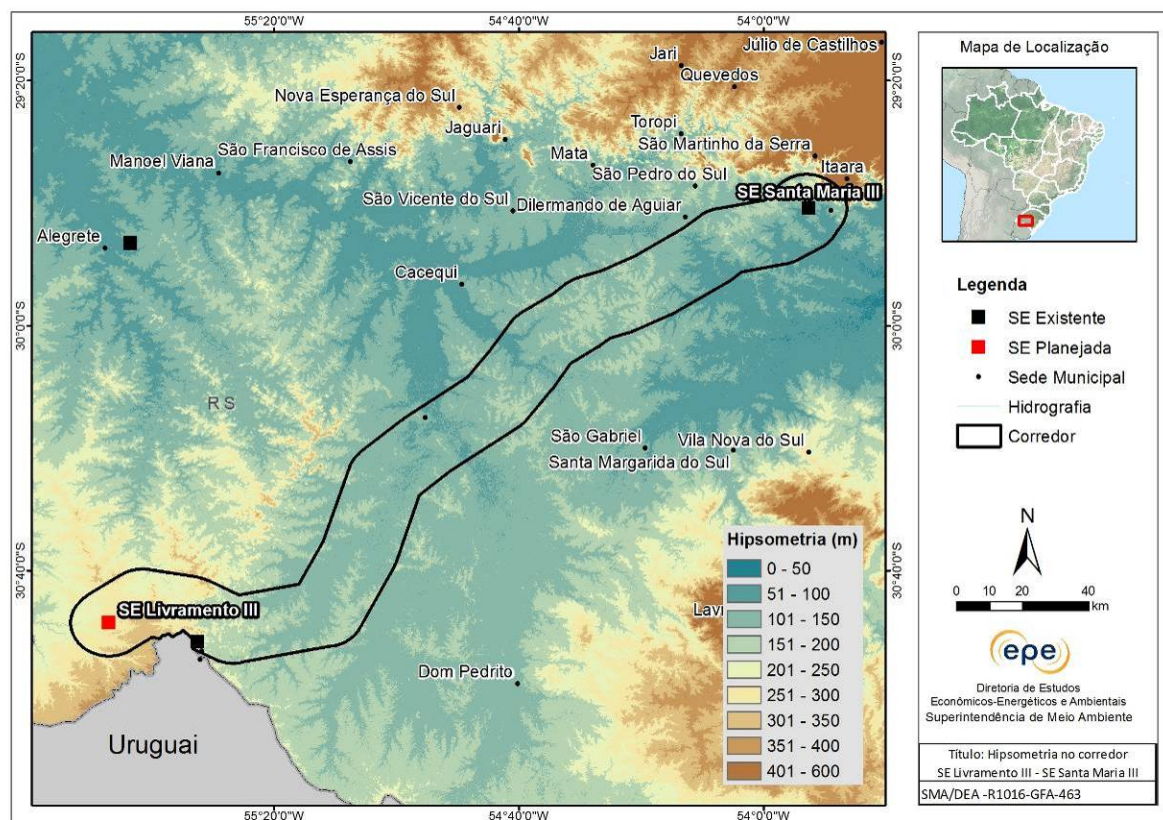


Figura 26 – Hipsometria no Corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Por outro lado, na maior parte do corredor – de Sant’Ana do Livramento à Santa Maria – predominam dois padrões de relevo, a saber: o domínio de colinas dissecadas e de morros baixos sobre sequências sedimentares consolidadas; e as planícies fluviais ou flúvio-lacustres (depósitos inconsolidados) dos principais rios atravessados pelo corredor (arroyo Ibicuí da Faxina, rios Ibicuí da Armoda e Santa Maria). Este trecho do corredor, que situa-se na Depressão Central Gaúcha, apresenta variações altimétricas entre 50 e 200 metros.

Existem alguns açudes e lagoas, além de diversos trechos de canais abandonados, situados nas planícies fluviais ou flúvio-lacustres dos rios acima mencionados.

O corredor abrange áreas com processos minerários vigentes no DNPM (Figura 27). Nas imediações da SE Livramento III, encontram-se principalmente polígonos de requerimento de pesquisa para cascalho e, secundariamente, saibro, argila e basalto. No rio Santa Maria e em sua planície, localizam-se polígonos de requerimento e autorização de pesquisa para areia. No entorno da SE Santa Maria III, encontram-se polígonos de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa e licenciamento para areia, argila, basalto, dentre outros.

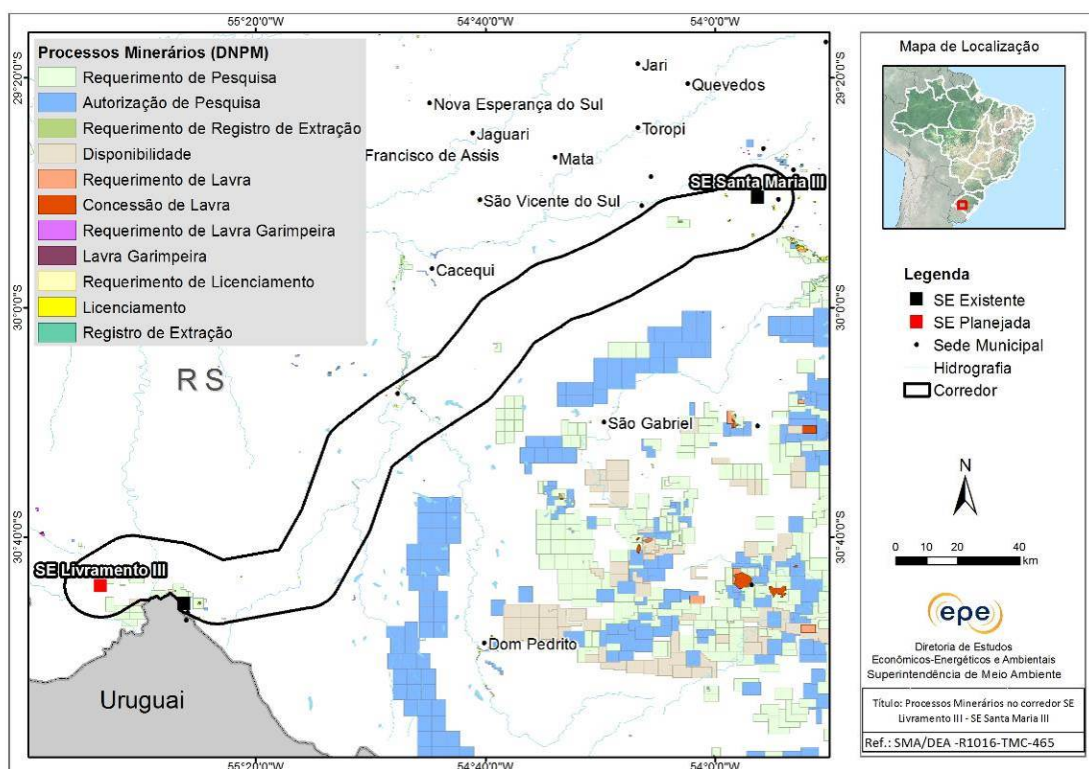


Figura 27 – Processos minerários no Corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

O corredor apresenta mais de 50% da sua área composta por vegetação nativa (Tabela 16; Figura 28). A savana estépica corresponde a aproximadamente 40% da área do corredor, e concentra-se nas imediações da SE Livramento III e na porção central do corredor. Na porção norte do corredor nota-se a presença de estepes (5% do corredor). Áreas de florestas estacional decidual são encontradas nas margens dos principais rios atravessados pelo corredor, e correspondem a 4,8% da área do mesmo. As classes de formações pioneiras e reflorestamento possuem percentuais pouco significativos em relação a área do corredor.

As áreas de influência urbana correspondem aos núcleos urbanos atravessados pelo corredor – Sant’Ana do Livramento, Rosário do Sul e Santa Maria – e somam apenas 1,2% da área total. As áreas de agropecuária e agricultura correspondem, respectivamente, a 32,6% e 10,6%, e são encontradas ao longo de quase toda a sua extensão, concentrando-se no trecho entre Sant’Ana do Livramento e Rosário do Sul e nas imediações de Santa Maria.

Tabela 16 – Cobertura Vegetal e Uso do Solo no corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Estepe	263	5,0
Floresta Estacional Decidual	252	4,8
Formações Pioneiras	109	2,1
Savana Estépica	2.176	41,8
Vegetação Nativa Total (Vnt)	2.800	53,7
Água	68	1,3
Agricultura	553	10,6
Agropecuária	1.697	32,6
Influência Urbana	61	1,2
Reflorestamento	31	0,6
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	2.411	44,4
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	5.211	

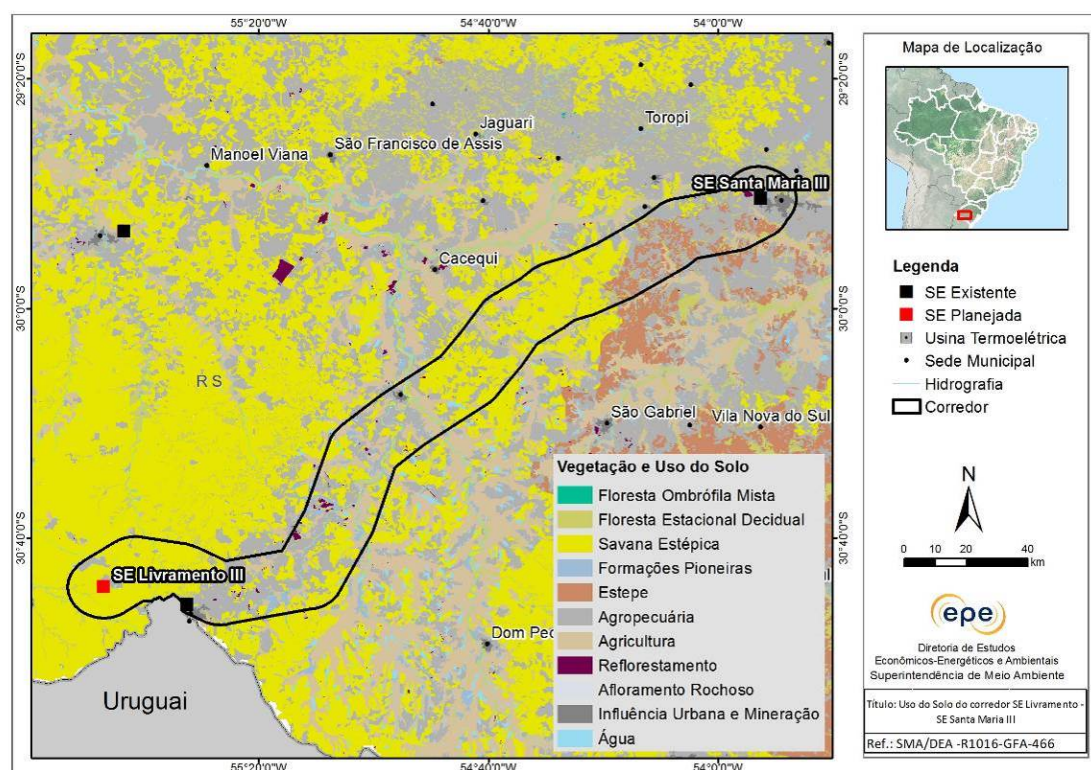


Figura 28 – Cobertura vegetal e uso do solo do Corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Segundo a base cartográfica utilizada, o corredor não abrange terras indígenas nem cavernas.

O corredor compreende a APA Ibirapuitã, localizada próxima à SE Livramento III (Figura 29). Dentro dos limites do corredor, não há possibilidade de desvio desta unidade de conservação.

Em seu trajeto o corredor abrange seis assentamentos rurais do Incra (Tabela 17). Todos os assentamentos apresentam possibilidade de desvio dentro dos limites do corredor.

Tabela 17 – Projetos de assentamento no corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Projeto de Assentamento	Nome do Município	Ano de Criação
PA Apolo	Sant'Ana do Livramento	1996
PA Coqueiro		1998
PA Jupira / São Leopoldo		1997
PA Posto Novo		1997
PA São Joaquim		1996
PA Guajuviras	São Gabriel	1996

O corredor abrange sete áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (APCB), sendo três de importância extremamente alta, três muito alta e uma alta (Figura 29; Tabela 18). A APCB São Pedro / Chiniquá, localizada nas proximidades da SE Santa Maria III, além de possuir importância extremamente alta, tem como ação prioritária a criação de unidade de conservação. A APCB Campo Seco é a única que possui possibilidade de desvio pela futura LT, dentro dos limites do corredor, e a APCB Quarta Colônia não sofrerá interferência, visto que está situada após a SE Santa Maria III.

Tabela 18 – APCBs no corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Nome	Importância	Ação Prioritária
Quaraí	Extremamente Alta	Mosaico/Corredor
São Pedro / Chiniquá		Criação de UC – Indefinida
Areias Brancas		Educação Ambiental
Quarta Colônia	Muito Alta	Recuperação
Upamaroti		Inventário
Campo Seco		Recuperação
Nascentes próximas a São Vicente do Sul	Alta	Recuperação

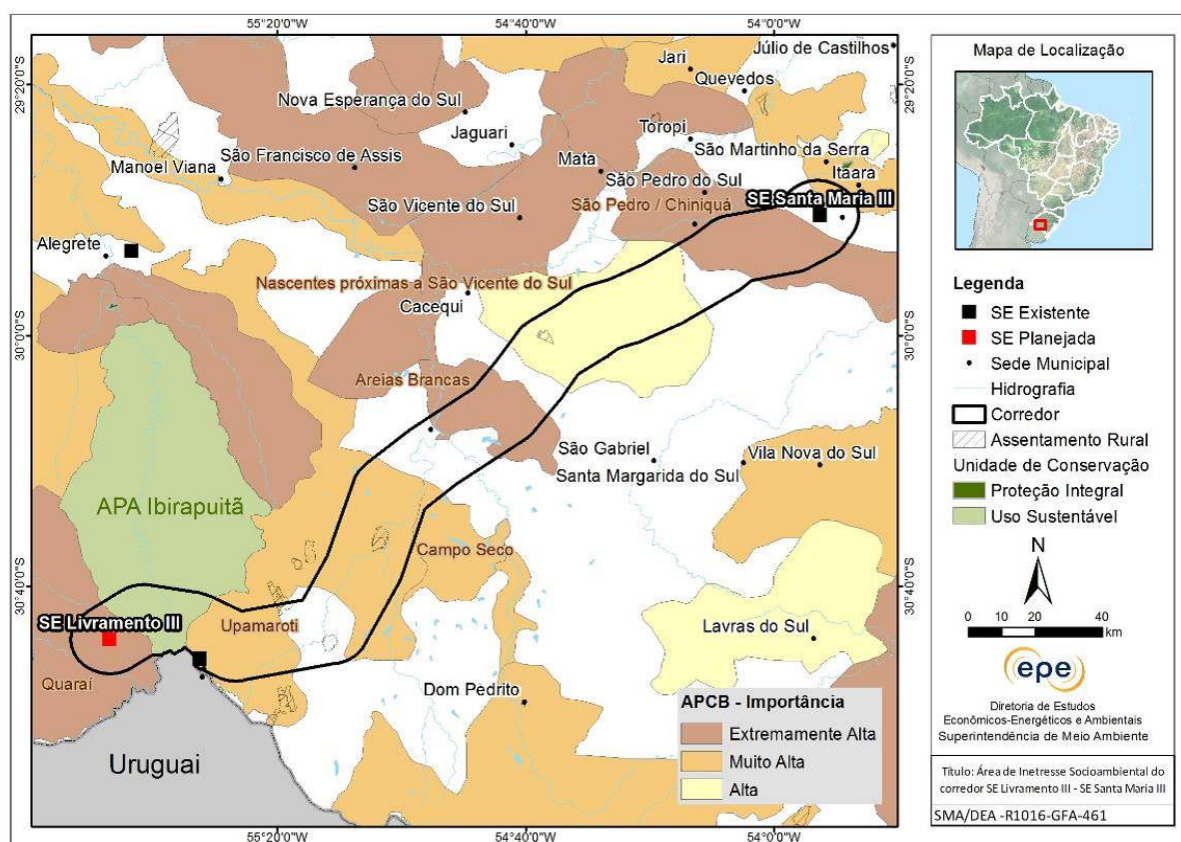


Figura 29 – Áreas de relevância socioambiental do corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III

Os municípios de Sant'Ana do Livramento e Santa Maria possuem terras quilombolas³ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

A Tabela 19 resume as principais informações socioambientais do corredor SE Livramento III – SE Santa Maria III.

Tabela 19 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Livramento III – SE

Santa Maria III	
Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	240
Unidade de Conservação (nº)	1
APCB (nº)	7
Vegetação Nativa (km²)	2800
Agricultura (km²)	553
Agropecuária (km²)	1697
Pastagem (km²)	-
Assentamentos do Incra (nº)	6
Área Urbana (km²)	61
Municípios atravessados	9

Recomendações para o Relatório R3

- Dentro dos limites do corredor não há possibilidade de desvio da APA Ibirapuitã e, desta forma, a escolha do traçado da futura linha de transmissão deverá priorizar o menor impacto possível nesse trecho. Recomenda-se o compartilhamento dos dois circuitos de 230 kV na mesma torre de transmissão;
- Atentar para a travessia do rio Santa Maria que, localmente, possui trechos com largura superior a 400 metros;
- Atentar para as lagoas, açudes e trechos de canais abandonados existentes nas planícies fluviais dos principais rios atravessados pelo corredor;
- Evitar a proximidade com áreas urbanas ou de expansão urbana nos municípios de Sant'Ana do Livramento, Rosário do Sul e Santa Maria;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Santa Maria e Sant'Ana do Livramento que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades.

³ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

4.2.4 Corredor SE Santo Ângelo II - SE Santa Maria III

O corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III (Tabela 20) localiza-se no oeste do estado do Rio Grande Sul, possuindo aproximadamente 163 km de extensão em seu eixo, e está inserido nos biomas Pampas e Mata Atlântica.

Tabela 20 - Coordenadas das subestações no corredor

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Santo Ângelo II	Existente	28°16'46,82"S	54°19'33,03"O	Santo Ângelo	RS
Santa Maria III	Existente	29°40'52,71"S	53°52'33,17"O	Santa Maria	RS

Partindo da SE Santo Ângelo II, que está localizada fora da zona urbana do município, o corredor segue no sentido sudoeste por aproximadamente 4 km, até o cruzamento do rio Ijuí (cuja travessia é de cerca de 140 metros), limite entre os municípios de Santo Ângelo e Entre-Ijuís. Após, há uma pequena inflexão do eixo à esquerda, por 14 km, a fim de serem evitados os meandros do rio Ijuizinho; em seguida, o eixo segue 145 km em traçado retilíneo até à SE Santa Maria III.

O corredor abrange o território de treze municípios do estado do Rio Grande do Sul, listados na Tabela 21, sendo que cinco municípios pertencem à mesorregião Noroeste Rio-Grandense e oito à mesorregião Centro Ocidental Rio-Grandense. O corredor engloba as áreas urbanas e sedes municipais de Santo Ângelo, Entre-Ijuís, Quevedos, São Martinho da Serra e Santa Maria.

Em relação à infraestrutura (Figura 30), o corredor apresenta maior número de rodovias nas áreas urbanas de Santo Ângelo, ao norte, e Santa Maria, ao sul, e possui malha viária menos densa na sua parte central. Assim, o corredor engloba as rodovias: RS-344, BR-472 e RS-218 em Santo Ângelo; BR-285/BR-377 em Entre-Ijuís; BR-292 em Eugênio de Castro; RS-516 em São Martinho da Serra; e BR-158, BR-287, BR-290 e BR-297 em Santa Maria. Há também apoio viário de rodovias vicinais e secundárias, tanto pavimentadas como não pavimentadas, no trecho central do corredor. Destaca-se que em Santo Ângelo e em Santa Maria há também a Ferrovia Sul Atlântico (FSA).

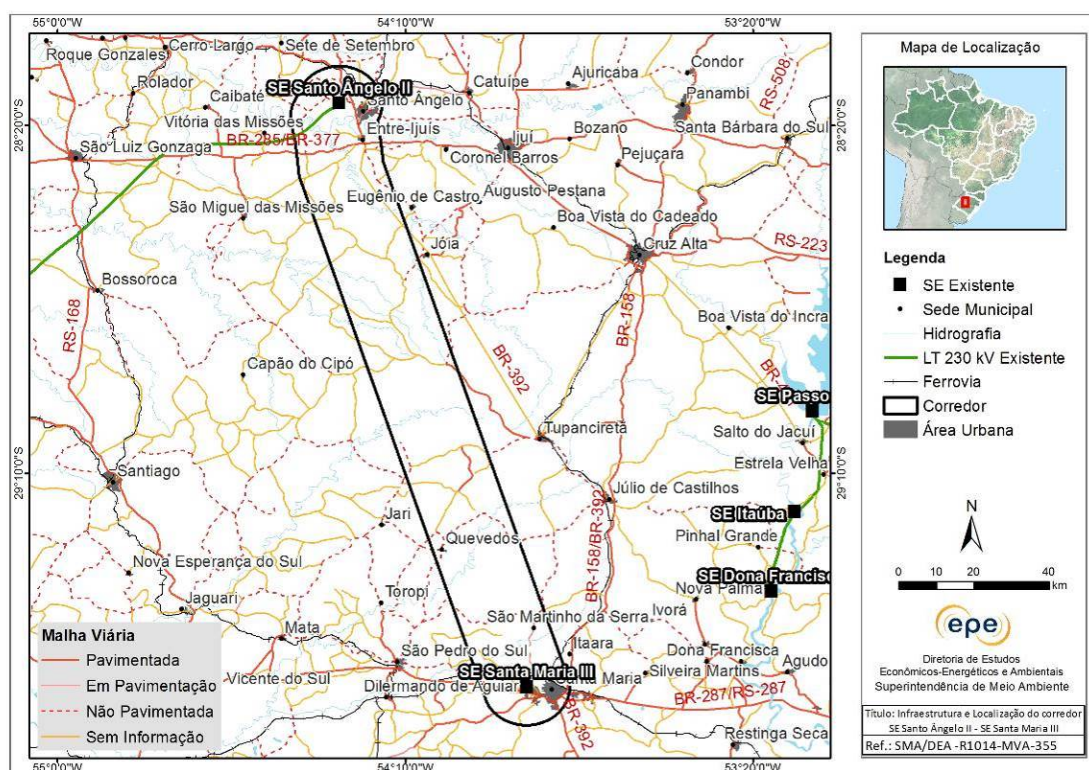


Figura 30 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Tabela 21 – Municípios atravessados no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Nordeste Rio-Grandense	Cruz Alta	Joia
		Santo Ângelo	Eugênio de Castro
			Entre-Ijuís
			Santo Ângelo
			Vitória das Missões
		Santa Maria	Itaara
			Santa Maria
			São Matinho da Serra
			São Pedro do Sul
	Centro Ocidental Rio-Grandense	Santiago	Jari
			Júlio de Castilhos
			Quevedos
			Tupanciretã

Meio Físico

Do ponto de vista geomorfológico, o corredor, a partir da SE Santo Ângelo II, assenta-se em sua maior parte no Planalto Meridional Brasileiro, que se caracteriza pelos domínios de morros e serras baixas e de colinas dissecadas e morros baixos (Figura 31). Estas são formas de relevo homogêneas, com colinas suaves e bem arredondadas (regionalmente conhecidas como coxilhas) e baixa declividade, associadas às rochas vulcânicas básicas da Formação

Serra Geral. A área central do corredor corresponde à Formação Tupanciretã, cuja alteração dos arenitos característicos resulta em solo arenoso e, por conseguinte, mais suscetível à erosão.

A partir dos municípios de Quevedos e São Martinho da Serra, que correspondem ao extremo sul do referido Planalto Meridional, o relevo adquire feições predominantes dos domínios de planaltos e baixos platôs e de degraus estruturais e rebordos erosivos, na transição entre o Planalto Meridional Brasileiro e a Depressão Central Gaúcha. Nesta área, ao norte de Santa Maria, o corredor atravessa a planície fluvial do rio Ibicuí-Mirim, e há também pequena presença de colinas amplas e suaves.

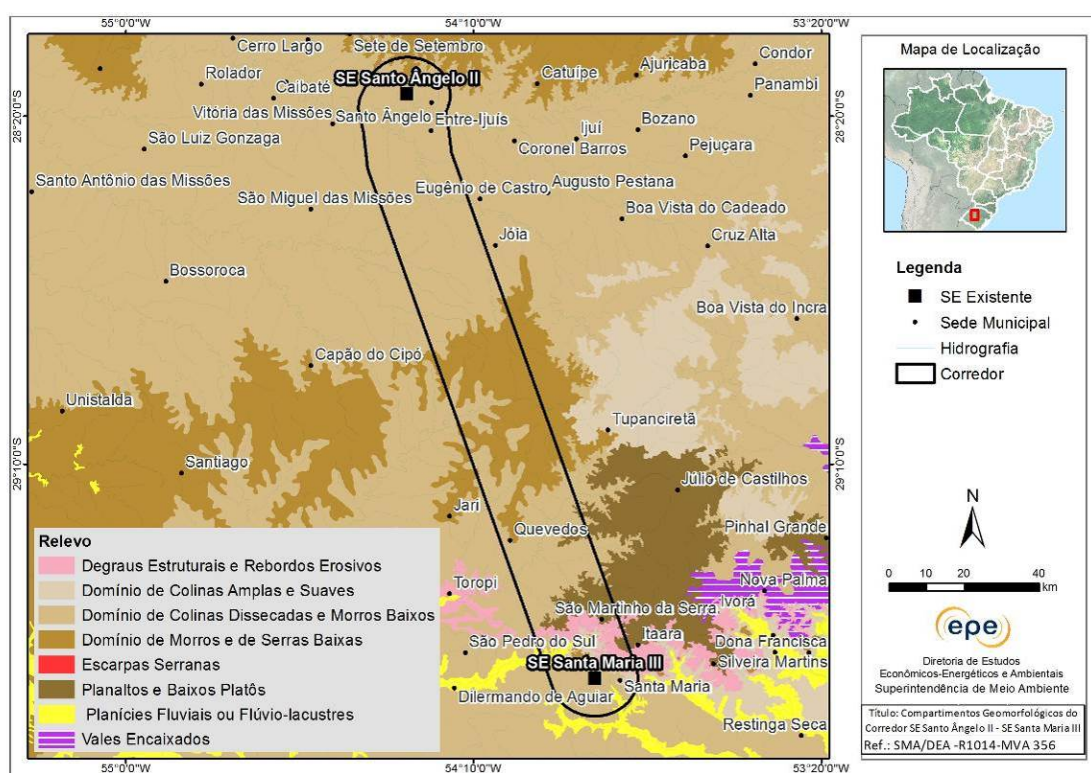


Figura 31 - Compartimentos Geomorfológicos no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

O município de Santa Maria, trecho sul do corredor, caracteriza-se por planícies aluviais, constituídas por sedimentos recentes do Quaternário (depositados nas margens dos rios), várzeas e coxilhas relacionadas à Depressão Central Gaúcha (Formação Santa Maria).

O mapa hipsométrico (Figura 32) mostra a homogeneidade do relevo no trecho de Planalto Meridional, cuja altitude máxima é de cerca de 490 metros (no município de Tupanciretã). Na transição para a Depressão Central Gaúcha, no chamado Rebordo, verifica-se desnível acentuado do perfil, em torno de 300 metros, principalmente nos últimos 18 km do corredor. Esta área, ao norte de Santa Maria, é a que requer maior atenção do ponto de

vista geomorfológico, devido à diferença de altitude e à maior declividade associadas aos degraus estruturais e rebordos erosivos.

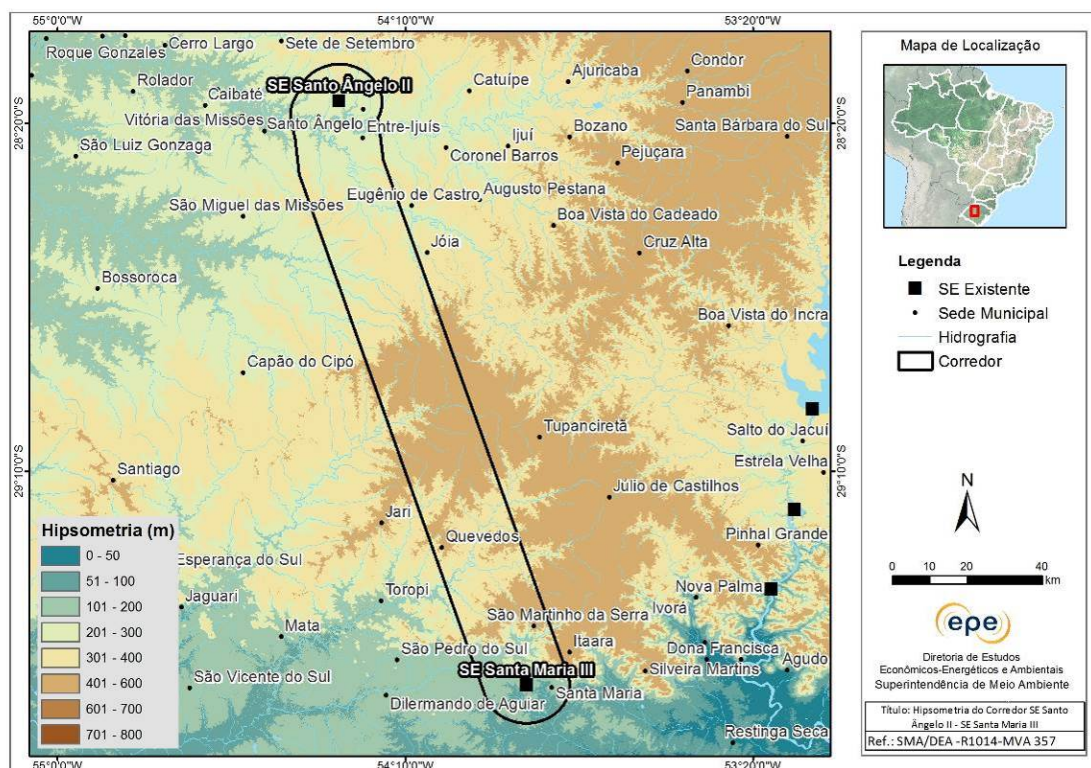


Figura 32 – Hipsometria no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

No corredor, há poucos processos minerários registrados no DNPM (Figura 33). No município de Santo Ângelo, a leste da SE existente, há duas áreas de requerimento de pesquisa de minério de cobre e três áreas em fase de licenciamento de basalto. Em Entre-Ijuís, há uma área de requerimento de licenciamento de saibro. Em São Martinho da Serra há áreas de autorização de pesquisa (ametista, basalto e argila) e áreas menores de requerimento de lavra garimpeira de ametista. Em Itaara, há quatro áreas de autorização de pesquisa para basalto e três para argila, além de uma área de licenciamento de basalto e uma área de requerimento de pesquisa de minério de cobre. Por fim, em Santa Maria, há áreas de licenciamento de basalto e argila vermelha (seis no total), e ainda uma área de autorização de pesquisa de água mineral.

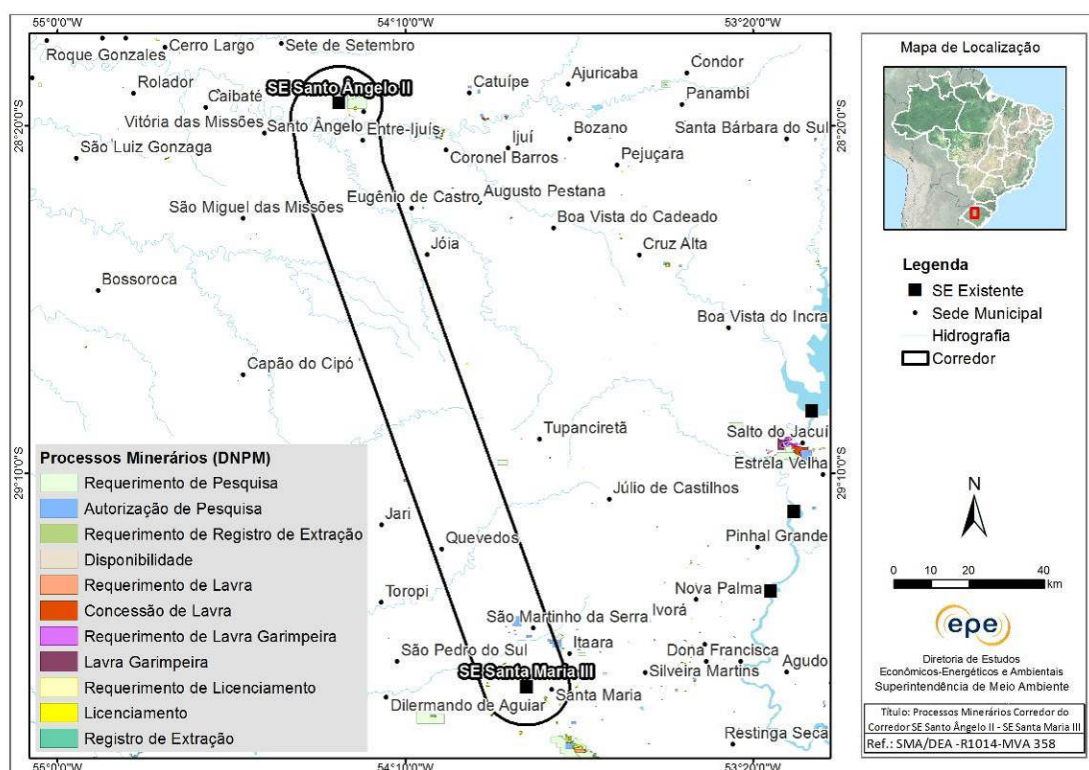


Figura 33 - Processos Minerários no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A cobertura vegetal do corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III pertence aos biomas Pampas e Mata Atlântica, e o maior percentual de vegetação nativa corresponde à savana-estépica, com área ocupada de 623 km², que representa 17,5% da área do corredor (Figura 34, Tabela 22). A vegetação remanescente de floresta estacional decidual, com 237 km² e 6,7% da área do corredor, encontra-se principalmente ao longo das margens dos rios (mata ciliar), relacionada às áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal de algumas propriedades, assim como nas partes de maior declividade do relevo, no chamado Rebordo. Em menor escala, há estepe, em 0,6% do corredor. Assim, a vegetação nativa total corresponde a 24,8% da área em estudo.

Em relação ao uso antrópico, a atividade predominante é a agropecuária, que representa 72,5% do uso do solo no corredor. A agricultura, com 0,7% da área, está relacionada às culturas de soja e trigo. Há ainda áreas de reflorestamento (0,2% do corredor), como a noroeste da SE Santa Maria III. A área de influência urbana corresponde a 1,5% do total, principalmente nos núcleos urbanos de Santo Ângelo e Santa Maria. Assim, a área total de atividade antrópica no corredor é 2.669 km², ou seja, 75,1% da área do corredor.

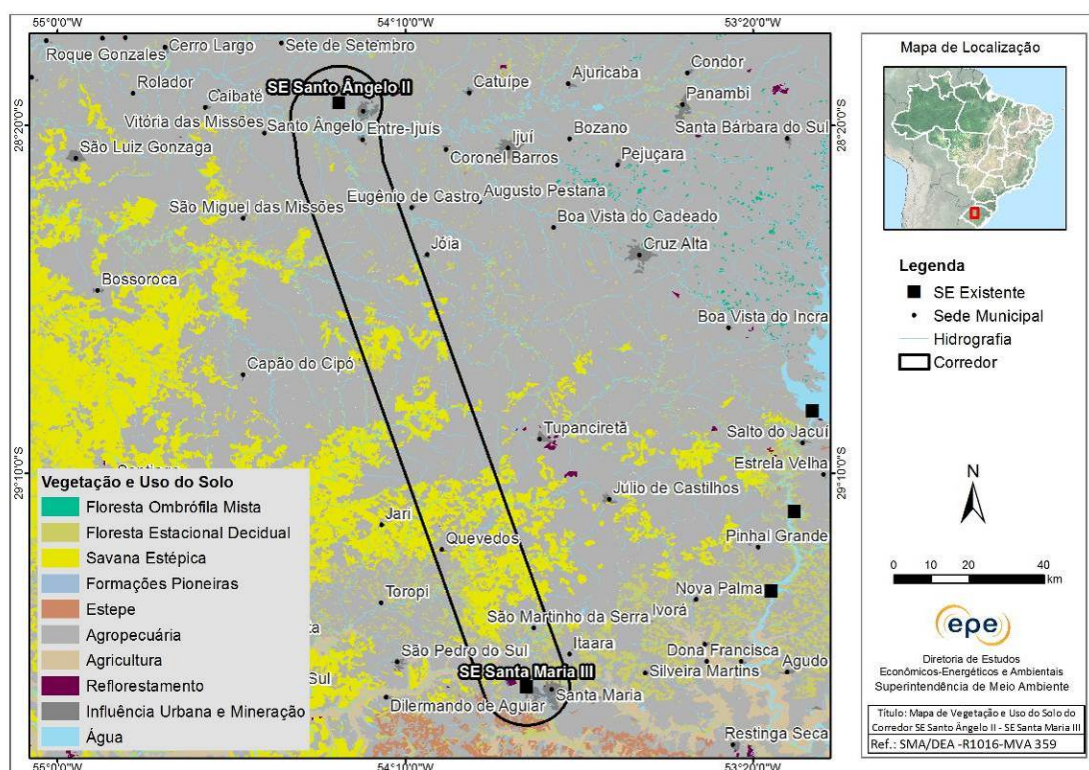


Figura 34 - Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Tabela 22 - Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Floresta Estacional Decidual	237	6,7
Estepe	23	0,6
Savana-Estépica	623	17,5
Vegetação Nativa Total (Vnt)	883	24,8
Agropecuária	2.580	72,5
Agricultura	27	0,7
Água	5	0,1
Influência Urbana	55	1,5
Reflorestamento	7	0,2
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	2.674	75,2
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	3.557	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor passa por uma parte da Reserva Biológica Ibicuí-Mirim, unidade de conservação de proteção integral, localizada no município de Itaara (Figura 35, Tabela 23). Criada em 1982, com 575 hectares, visa a proteger os ecossistemas da encosta sul do Rebordo do Planalto Meridional Brasileiro e preservar sua cobertura vegetal, constituída por floresta estacional decidual (associadas aos morros e às margens do rio Ibicuí-Mirim), formações campestres nos topos e vegetação secundária em vários estágios de regeneração. Dentro

dos limites do corredor há possibilidade de desvio dessa UC pela diretriz da futura linha de transmissão.

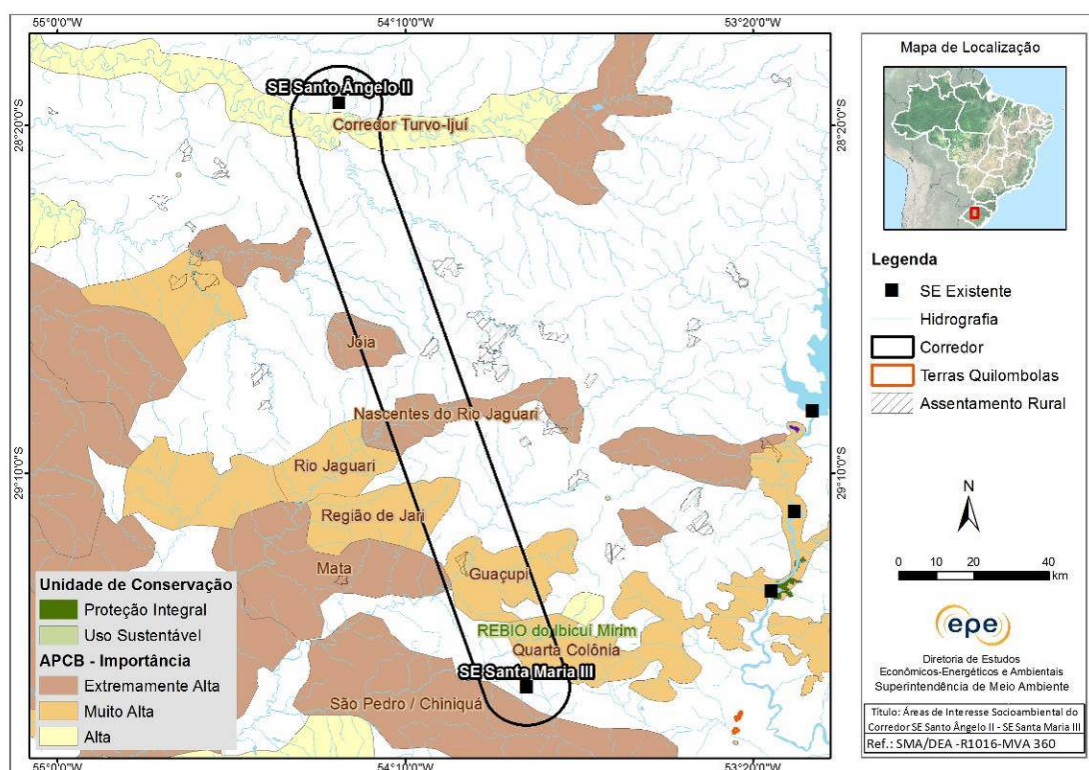


Figura 35 - Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Tabela 23 - Unidades de Conservação no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Nome da UC	Grupo	Categoria
REBIO do Ibicuí Mirim	Proteção Integral	Reserva Biológica

Ao longo de sua extensão, o corredor passa por nove Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB), de importância alta a extremamente alta (Tabela 24).

As APCBs que não possuem possibilidade de desvio do traçado, são: a APCB Corredor Turvo-Ijuí, de importância alta e criação de um mosaico/corredor como ação prioritária recomendada; a APCB Nascentes do Rio Jaguari, de importância extremamente alta e ação prioritária de criação de unidade de conservação, e; a APCB Guaçupi, de importância muito alta e criação de unidade de conservação como ação prioritária.

Tabela 24 – APCBs no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
São Pedro/Chiniquá	Extremamente Alta	Cria UC - Indefinida
Mata		Mosaico/Corredor
Nascentes do Rio Jaguari		Cria UC – Indefinida
Joia		Cria UC – Proteção Integral
Quarta Colônia	Muito Alta	Recuperação
Guaçupi		Cria UC – Indefinida
Rio Jaguari		Cria UC – Uso Sustentável
Região de Jari		Cria UC – Indefinida
Corredor Turvo-Ijuí	Alta	Mosaico/Corredor

Quanto aos projetos de assentamento rural, o corredor abrange duas áreas homologadas pelo Incra (Tabela 25): Bela Vista, no município de Jari, e Santa Tecla, no município de Joia. No entanto, há a possibilidade da futura diretriz da linha de transmissão desviar de ambos os projetos.

Tabela 25 - Projetos de assentamento corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Projeto de Assentamento	Município	Ano de Criação
Bela Vista	Jari	1997
Santa Tecla	Joia	1988

O município de Santa Maria possui terra quilombola⁴ reconhecida pela Fundação Palmares, que pode estar sobreposta pelo corredor.

No corredor não foi identificada a presença de terras indígenas e cavernas que estejam cadastradas no ICMBio/Cecav.

Destaca-se que nos municípios por onde passa o corredor há oitenta e seis sítios arqueológicos registrados no Iphan, a saber: trinta e oito no município de Santo Ângelo, três em Vitória das Missões, dois em Entre-Ijuís, um em São Martinho da Serra, dezesseis em São Pedro do Sul e vinte e seis em Santa Maria (Eletrosul, 2012). Ao sul do corredor, nos municípios de São Pedro do Sul e Santa Maria, ao longo da rodovia BR-287 (a chamada “Rodovia dos Dinossauros”), há considerável número de sítios paleontológicos e registro de fósseis, inclusive de árvores petrificadas (permineralizadas), que fazem parte do Geoparque Paleorrota.

A Tabela 26 apresenta um resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III.

⁴ Como a localização exata dessa comunidade não está disponibilizada pela Fundação Palmares, essa área não foi representada no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

Tabela 26 - Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Santo Ângelo II – SE Santa Maria III

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	163
Unidade de Conservação (nº)	1
APCB (nº)	9
Vegetação Nativa (km²)	883
Reflorestamento	7
Agricultura (km²)	27
Agropecuária (km²)	2.580
Assentamentos do Incra (nº)	2
Terra Indígena (nº)	-
Área Urbana (km²)	55
Municípios atravessados	13

Recomendações para o Relatório R3

- Evitar as áreas de expansão urbana dos municípios de Santo Ângelo, Entre-Ijuís, Quevedos, São Martinho da Serra e Santa Maria;
- Evitar a passagem sobre a Reserva Biológica Ibicuí-Mirim;
- Se possível, desviar o traçado da LT da APCB Joia (cuja ação prioritária é criação de unidade de conservação de proteção integral);
- Observar que alguns municípios do corredor possuem sítios arqueológicos registrados no Iphan (trinta e oito em Santo Ângelo, três em Vitória das Missões, dois em Entre-Ijuís, um em São Martinho da Serra, dezesseis em São Pedro do Sul e vinte e seis em Santa Maria), cuja localização deverá ser levantada junto ao Iphan, para que o traçado da futura LT não interfira nesses sítios;
- Atentar para a presença de comunidade quilombola no município de Santa Maria que poderá estar inserida dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização da comunidade.

4.2.5 Corredor SE Santa Vitória do Palmar - SE Marmeleiro - SE Povo Novo

O corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo localiza-se no extremo sul do estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui cerca de 205 km (Figura 36). Refere-se ao segundo circuito da LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo, licitada em 2012. As coordenadas das subestações deste corredor são apresentadas na Tabela 27.

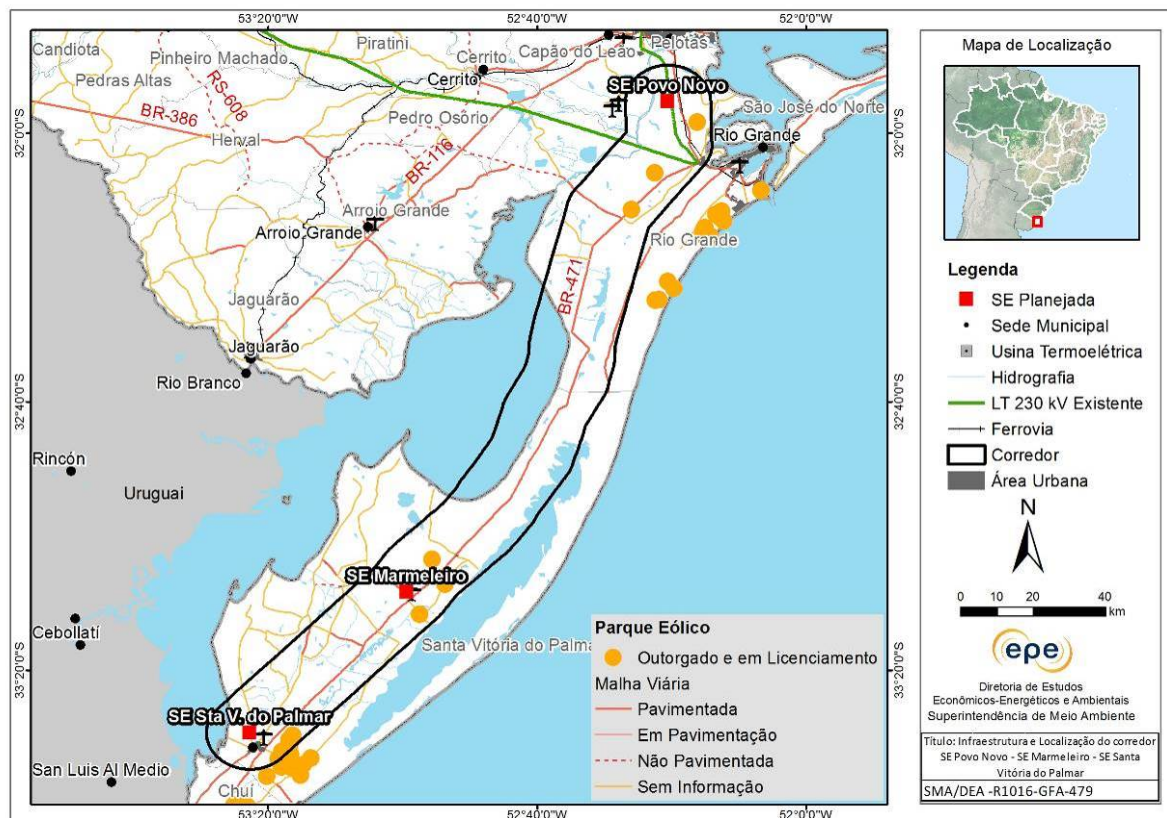


Figura 36 – Infraestrutura e municípios no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Tabela 27 – Coordenadas das subestações no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Santa Vitória do Palmar	Planejada (Licitada)	33°29'16,00"S	53°22'44,00"O	Santa Vitória do Palmar	RS
Marmeleiro	Planejada (Licitada)	33°08'22,00"S	52°59'24,00"O	Santa Vitória do Palmar	RS
Povo Novo	Planejada (Licitada)	31°55'21,00"S	52°20'21,00"O	Rio Grande	RS

O corredor faz pequenas inflexões ao longo do seu trajeto, acompanhando o traçado apresentado no Relatório R3 do primeiro circuito desta mesma LT (licitada), e segue em paralelo à rodovia federal BR-471 em todo o seu trajeto.

Saindo da SE Santa Vitória do Palmar, localizada nas proximidades da cidade homônima, o corredor segue no sentido nordeste se sobrepondo a áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entrecortadas com pequenos remanescentes de vegetação nativa e uma grande quantidade de sítios. Este mesmo padrão de uso de solo é encontrado até a SE Marmeleiro. Ressalta-se que o corredor abrange a área urbana e o aeródromo de Santa Vitória do Palmar, que estão localizados no extremo sul do corredor e não sofrerão qualquer interferência.

Após a SE Marmeleiro, o corredor se sobrepõe a um aeródromo e continua a atravessar grandes áreas de uso agropecuário, entremeadas com pequenos remanescentes de mata nativa. O corredor abrange em sua borda oeste, áreas alagadiças e a lagoa Mirim, e em sua borda leste, a lagoa Mangueira. Nas proximidades da divisa entre os municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande o corredor se sobrepõe a uma UC de proteção integral, a Estação Ecológica (ESEC) do Taim.

No município de Rio Grande, o corredor se mantém sobre a lagoa Mirim e áreas alagadas em sua borda oeste e, em sua borda leste, abrange pequenas lagoas. O uso do solo nesse município difere pouco do anterior, com grandes áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entremeadas com remanescentes de mata nativa (maiores do que os encontrados no município de Santa Vitória do Palmar). Neste trecho o corredor cruza a rodovia federal BR-473, um canal da Companhia Rio Grandense de Saneamento, a foz do rio Piratini e o arroio Contrabandista, além de se sobrepor ao Canal e às várzeas de São Gonçalo. Nas proximidades da SE Povo Novo, o corredor abrange um pequeno trecho da cidade de Rio Grande, e acompanha a Ferrovia Sul Atlântica.

Em todo o percurso o corredor atravessa pequenos rios, córregos e grandes áreas pantanosas. Corta diversas estradas vicinais, se sobrepondo ainda a diversas casas encontradas na área rural.

O corredor abrange cinco municípios. Dentre estes, os que possuem as maiores áreas sobrepostas pelo corredor são Santa Vitória do Palmar e Rio Grande (Tabela 28).

Tabela 28 – Municípios atravessados pelo corredor SE Santa Vitória do Palmar– SE Marmeleiro – SE Povo Novo

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Sudeste Rio Grandense	Jaguarão	Arroio Grande
		Litoral Lagunar	Chuí
			Rio Grande
			Santa Vitória do Palmar
		Pelotas	Capão do Leão

Meio Físico

O corredor abrange poucos compartimentos geomorfológicos ao longo de sua extensão (Figura 37). O mapa hipsométrico mostra que o corredor tem pequenas variações de altitude, sendo que as maiores altitudes não ultrapassam 100 m (Figura 38).

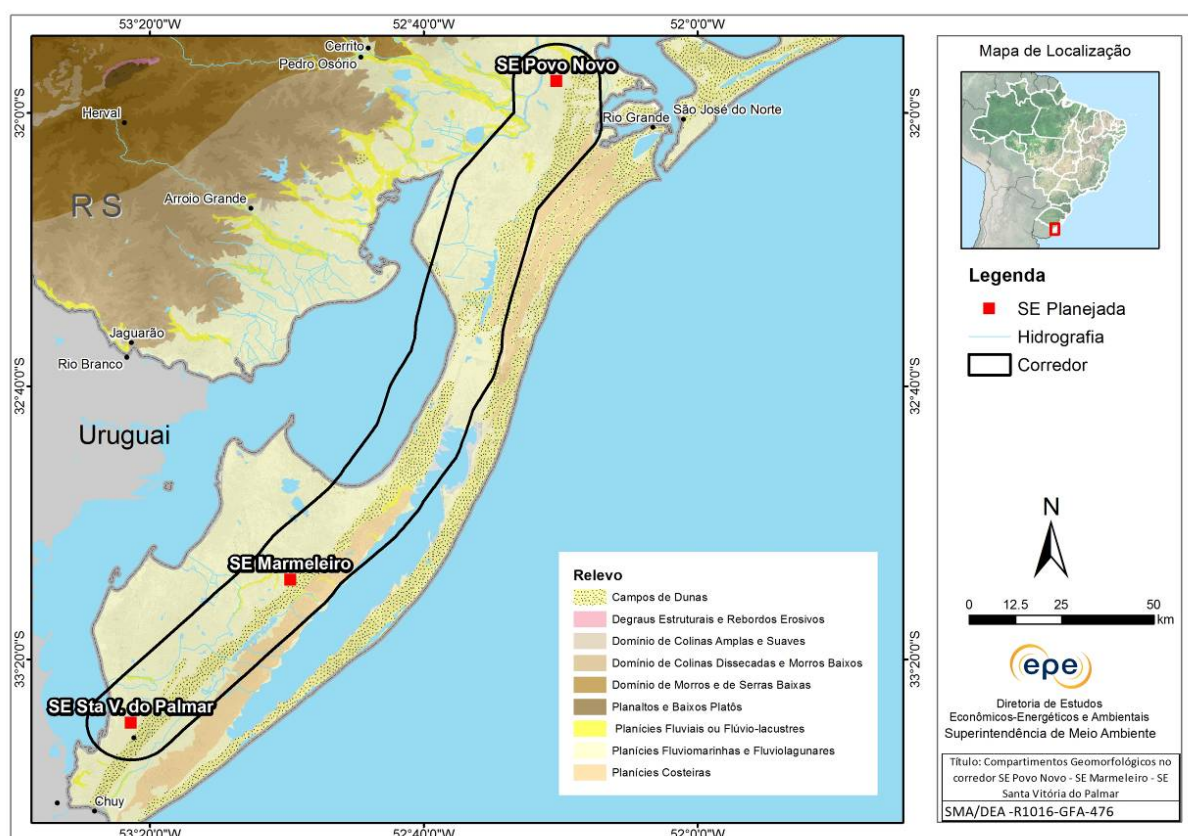


Figura 37 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

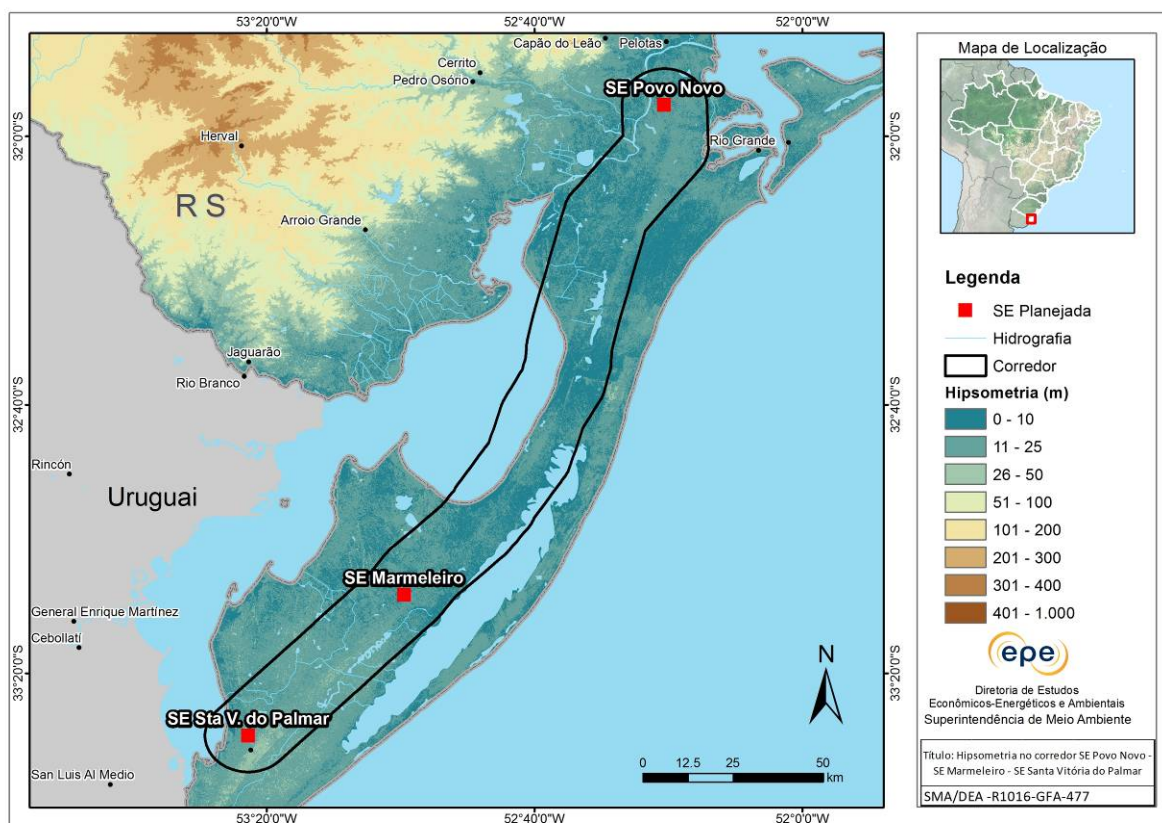


Figura 38– Hipsometria no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

A porção centro sul do corredor possui em sua borda oeste, relevo dominado por planícies fluviomarinhas e fluviolagunares formadas por depósitos inconsolidados de areia, cascalho, silte, argila e turfa; exibe em sua área central, relevo dominado por campos de dunas formados por depósitos arenosos inconsolidados (maiores altitudes encontradas no corredor) e; em sua borda leste, apresenta relevo de planícies fluviais e flúvio-lacustres.

Na porção centro-norte do corredor o relevo é pouco distinto, apresentando em sua borda oeste e área central, planícies fluviomarinhas e fluviolagunares e, de maneira geral, em sua borda leste um relevo dominado por campos de dunas formados pela deposição de areia inconsolidada trazida por processos eólicos.

A área abrangida pelo corredor é objeto de poucos processos minerários registrados no DNPM, localizados principalmente nas proximidades das SEs Santa Vitória do Palmar e Povo Novo (Figura 39).

A maioria dos processos está em fase de disponibilidade, autorização e requerimento de pesquisa, para a extração de areia e argila. Existe apenas um local em fase de requerimento de lavra para extração de turfa e cinco blocos em fase de requerimento de licenciamento de areia. Possui algumas áreas em licenciamento para extração de areia, todas na porção norte do corredor (proximidades da SE Povo Novo e da cidade de Rio Grande).

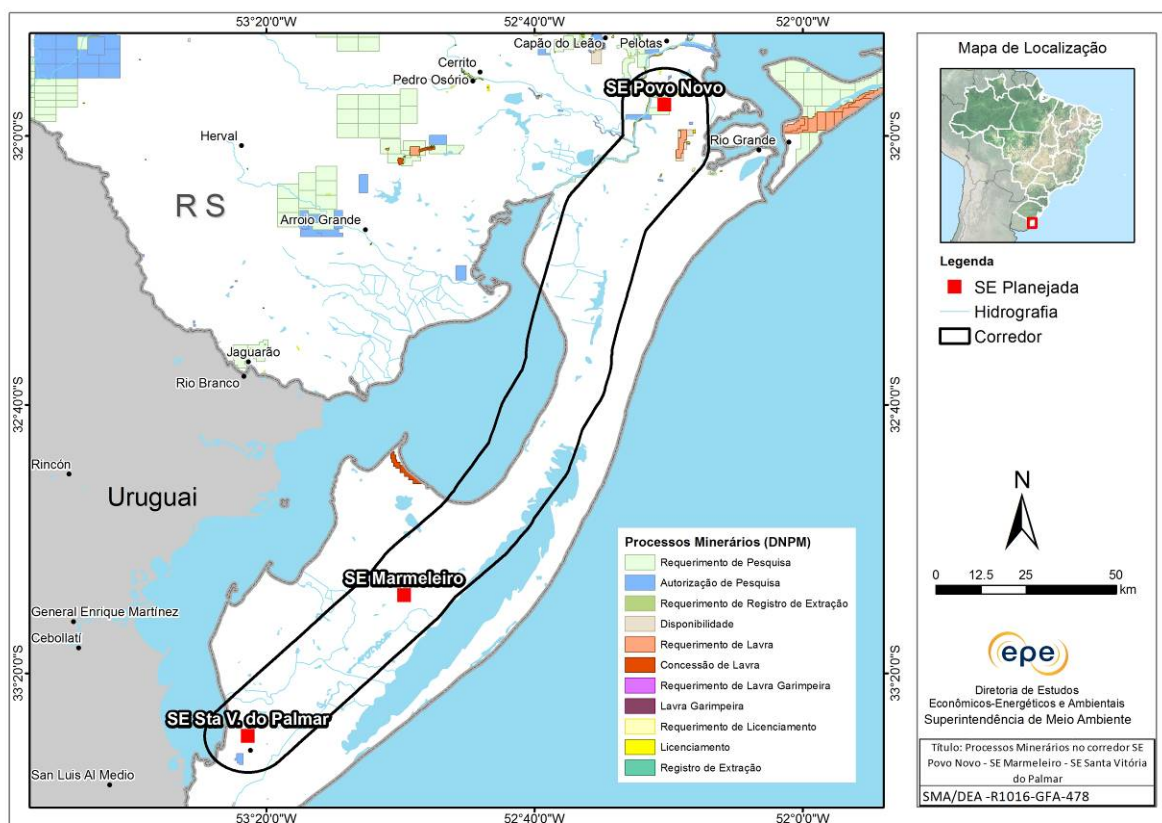


Figura 39 – Processos Minerários no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A área do corredor abrange pequenas extensões de vegetação nativa, com predomínio de formações pioneiras com influência fluvial, lacustre e/ou marinha (ocupando aproximadamente 18% da área do corredor). Essas formações pioneiras são encontradas principalmente nas proximidades da SE Marmeleiro e na porção centro-norte do corredor. Existe uma pequena área de floresta estacional semidecidual, nas proximidades da SE Povo Novo. A área do corredor representada como água ocupa aproximadamente 21% do total deste. O corredor apresenta também uma pequena área de dunas.

As áreas definidas como agricultura correspondem a cerca de 54% do total do corredor e as definidas como agropecuária representam aproximadamente 6% deste. As áreas de influência urbana e de reflorestamento são mínimas no corredor, totalizando apenas 0,23% e 0,13%, respectivamente.

A Figura 40 e a Tabela 29 apresentam as informações sobre cobertura vegetal e uso do solo ao longo do corredor estudado.

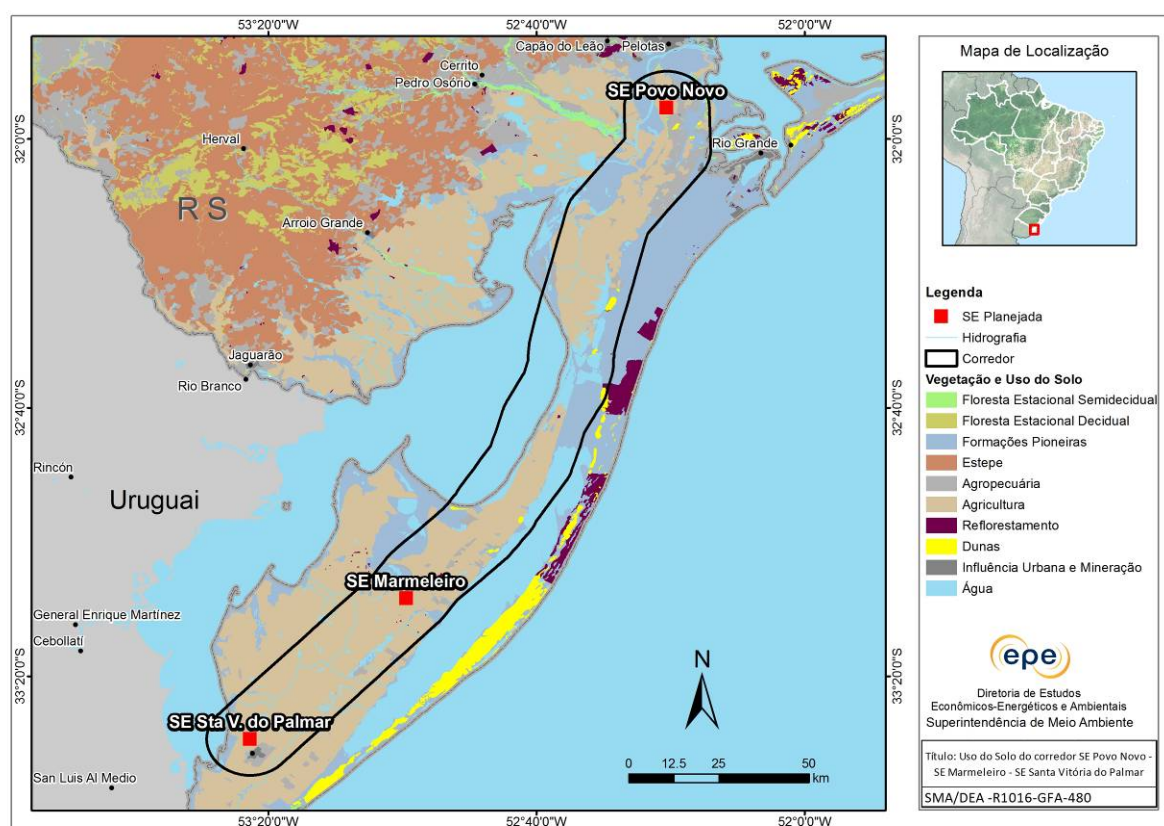


Figura 40 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Tabela 29 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Estacional Semidecidual	6	0
Formação Pioneira	816	18
Vegetação Nativa Total (Vnt)	822	18
Agricultura	2.374	54
Agropecuária	265	6
Reflorestamento	6	0
Influência Urbana	10	0
Água	921	21
Dunas	24	1
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água + Dunas	3.600	82
Total Geral (Vnt + Aat + Água + Dunas)	4.422	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor abrange duas UCs, uma de proteção integral, a ESEC do Taim, localizada na divisa dos municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, e outra de uso sustentável, a RPPN Estância Santa Rita, localizada ao sul da SE Santa Vitória do Palmar e que não será afetada na implantação da futura LT (Figura 41; Tabela 30).

Ressalta-se que ESEC do Taim não poderá ser desviada pelo traçado da futura LT. Entretanto, considerando que na região da ESEC existem áreas bastante antropizadas e que vêm sofrendo diversos impactos negativos (rodovia, invasão de gado, queimadas, entre outros), estima-se que a passagem da LT por essa UC não acarretará grandes modificações na paisagem e no ecossistema. Devem ser priorizados os locais já degradados, preservando ao máximo os locais que abrigam elementos da fauna e flora nativos (Eletrosul, 2012). É importante salientar que, nessa região, as torres da LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo foram planejadas para circuito duplo; dessa forma, não será necessária a implantação de novas torres.

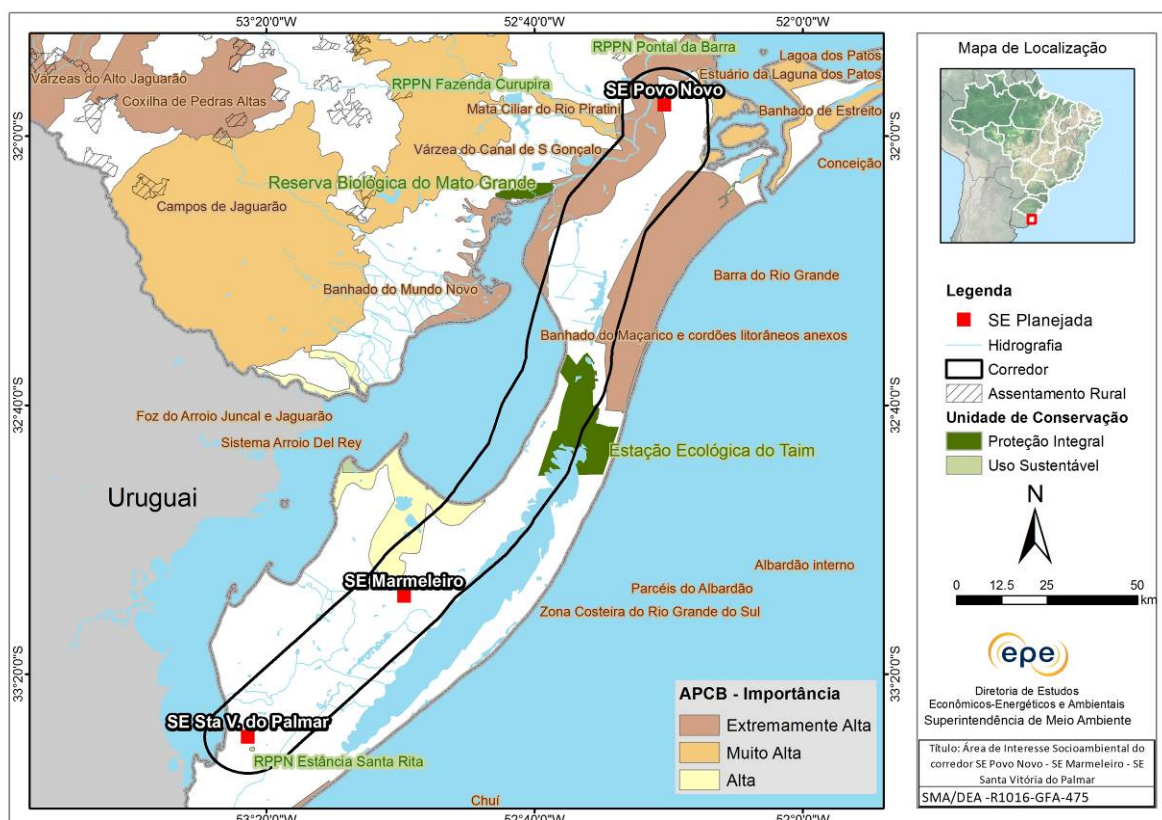


Figura 41 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Tabela 30 – Unidades de Conservação no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Nome	Grupo	Categoria
RPPN Estância Santa Rita	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural
ESEC do Taim	Proteção Integral	Estação Ecológica

O corredor se sobrepõe a quatro APCBs, sendo duas de importância extremamente alta: APCB Várzea do Canal de São Gonçalo, localizada na borda oeste da região norte do corredor, com ação prioritária para criação de uma UC de proteção integral e; a APCB Banhado do Maçarico e cordões litorâneos anexos, localizada na borda leste da região norte do corredor, com ação prioritária para criação de uma UC de uso sustentável (Figura 41; Tabela 31).

A APCB de importância muito alta, Estuário da Laguna dos Patos, localizada no extremo norte do corredor, possui ação prioritária para criação de uma UC. A APCB de importância alta, Sistema Arroio Del Rey, se localiza entre a SE Marmeleiro e a lagoa Mirim, também com ação prioritária para criação de uma UC.

Nota-se que todas as APCBs apresentam possibilidade de desvio pela futura linha de transmissão.

Tabela 31 – APCBs no corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Nome	Importância	Ação Prioritária
Várzea do Canal de São Gonçalo	Extremamente Alta	Criação de UC – Proteção Integral
Banhado do Maçarico e cordões litorâneos anexos		Criação de UC – Uso Sustentável
Estuário da Laguna dos Patos	Muito Alta	Criação de UC
Sistema Arroio Del Rey	Alta	Criação de UC

Os municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande possuem terras quilombolas⁵ em processo de reconhecimento pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

Em seu trajeto o corredor não abrange cavernas cadastradas no ICMBio/Cecav, assentamentos rurais e terras indígenas.

⁵ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

A Tabela 32 resume as principais informações socioambientais do corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo.

Tabela 32 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	205
Unidade de Conservação (n°)	2
APCB (n°)	4
Vegetação Nativa (km²)	822
Agricultura (km²)	2.374
Agropecuária (km²)	265
Pastagem (km²)	-
Assentamentos do Incra (n°)	-
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	10
Municípios atravessados	5

Recomendações para o Relatório R3

O corredor em estudo apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de vegetação nativa, áreas alagadiças e a presença de uma UC de proteção integral. Contudo, é importante salientar a existência de outra linha de transmissão, em construção, que faz a interligação SE Santa Vitória do Palmar – SE Marmeleiro – SE Povo Novo. Assim, recomenda-se que a linha de transmissão em estudo siga em paralelo com a interligação supracitada, sempre que possível. Segundo o R3 da LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo (Eletrosul, 2012):

“A região de estudo apresenta uma série de desafios ambientais de grande complexidade. Trata-se de uma extensa planície litorânea em baixa quota, onde são encontradas extensas áreas alagadas, estuários, lagos e lagoas das mais diversas dimensões. Estas regiões são consideradas de alta biodiversidade e são protegidas pela legislação e algumas possuem normatização própria, como a Estação Ecológica do Taim.

Após o centro urbano de Rio Grande, o corredor de estudo se encontra entre duas faixas ambientalmente sensíveis, a oeste com o Canal de São Gonçalo e afluentes e a lagoa Mirim e a leste pela lagoa Mangueira. Por todos os lados são encontradas áreas alagadas, lagos, banhados, estuários e restingas.

O maior obstáculo é a travessia da Estação Ecológica do Taim, protegida por legislação própria e única opção viável de implantação da infraestrutura.”

- As formações vegetais nativas são praticamente restritas à ESEC do Taim. Diante disso, durante a implantação da LT, as formações florestais nativas fora desta UC merecem especial atenção, visando minimizar ao máximo as possíveis interferências sobre os ecossistemas (Eletrosul, 2012);
- Evitar interferência com a área de expansão urbana do município de Rio Grande;
- Usar o paralelismo com a rodovia federal BR-471 para minimizar os impactos ambientais;
- Dar particular atenção às áreas de aproximação e distâncias de segurança regulamentares do aeródromo localizado nas proximidades da SE Marmeleiro;
- Observar a possibilidade de compartilhamento de faixas de servidão com a LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro – Povo Novo, em construção, principalmente sobre a ESEC do Taim, optando por traçado que percorra áreas com maior nível de antropização e menos sensível à implantação e manutenção da linha de transmissão (Eletrosul, 2012);
- Observar que os municípios Santa Vitória do Palmar (56 sítios) e Rio Grande (121 sítios) possuem sítios arqueológicos registrados no Iphan, que devem ser considerados para a definição do traçado (Eletrosul, 2012).

4.2.6 Corredor SE Povo Novo - SE Guaíba III

A interligação entre as subestações Povo Novo e Guaíba III está prevista para ser realizada através de uma nova linha de transmissão de 525 kV em circuito duplo. O corredor estudado localiza-se nas mesorregiões Sudeste e Metropolitana de Porto Alegre, totalmente inserido no bioma Pampas, e seu eixo possui 235 km de extensão.

A SE Povo Novo foi licitada em 2012 e planejada para se interligar em 525 kV às SEs Marmeleiro e Nova Santa Rita, além de outras conexões em 230 kV. Localizada no município de Rio Grande (Tabela 33), está sob-responsabilidade das empresas CEEE e Eletrosul. Constitui um importante ponto de interligação de transmissão de energia no estado, principalmente, por escoar a energia gerada nos parques eólicos do sul do estado. A SE Guaíba III, por sua vez, é uma subestação planejada, importante para escoar a energia gerada no sul do estado à região metropolitana de Porto Alegre, e dali para demais regiões.

Tabela 33 – Coordenadas das subestações no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Guaíba III	Planejada	30°3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	RS
Povo Novo	Planejada (Licitada)	31°55'21"S	52°20'21"O	Rio Grande	RS

O corredor faz pequenas inflexões ao longo do seu trajeto, acompanhando o traçado apresentado no R3 LT 525 kV SE Povo Novo – SE Nova Santa Rita, com exceção de sua saída nas proximidades da SE Povo Novo, onde o corredor foi deslocado a oeste, para aumentar as possibilidades na definição da nova diretriz, sem afetar a área de expansão urbana das cidades de Pelotas e Capão do Leão (Figura 42).

Saindo da SE Povo Novo, localizada nas proximidades da rodovia federal BR-471, o corredor segue no sentido noroeste se sobrepondo às várzeas e ao Canal de São Gonçalo e adentrando no município de Capão do Leão. Neste último, o corredor abrange áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entrecortadas com pequenos remanescentes de vegetação nativa, e se sobrepondo a pequenas lagoas, áreas de mineração, à cidade de Capão Leão e a um assentamento rural. Neste trajeto, o corredor cruza as rodovias federais BR-116 e BR-293, além da Estrada Pelotas-Canguçu.

No município de Pelotas, o corredor deflete para norte, abrangendo a área urbana de Pelotas e cruzando a rodovia federal BR-471. O uso do solo é predominantemente agropecuário e entremeado com pequenos remanescentes de mata nativa (localizados principalmente na borda oeste do corredor e nas áreas de preservação permanente dos rios). O corredor atravessa os arroios Pelotas, Contagem e Corrientes, abrangendo áreas alagadiças, incluindo as barragens Tessmann e Mercantil e a represa dos Nörnberg. A partir de Pelotas até o município de Camaquã, o corredor acompanha a rodovia federal BR-116.

No município de Turuçu o corredor apresenta o mesmo padrão observado no município de Pelotas, e abrange a sede municipal.

Após cruzar o rio Turuçu, o corredor adentra o município de São Lourenço do Sul, no qual o uso do solo difere pouco dos anteriores, com grandes áreas utilizadas para agricultura e pastagem, entremeadas com remanescentes de mata nativa (também mais proeminentes na borda oeste do corredor). Abrange a área urbana de São Lourenço do Sul e grandes áreas alagadiças. O corredor cruza a rodovia estadual RS-265 e o arroio Santa Izabel.

No município de Cristal, o uso do solo é em sua maioria utilizado para agropecuária, com exceção das áreas de preservação permanente às margens do rio Camaquã.

O município de Camaquã apresenta em seu trecho sul grandes propriedades de uso agrícola e pecuário, com pequenos remanescentes de mata nativa, e em seu trecho norte apresenta pequenas propriedades rurais e locais com vegetação nativa em maior extensão. Neste município, o corredor abrange a área urbana de Camaquã, e cruza os arroios Velhaco e Duro (incluindo a sua barragem).

No município de Cerro Grande do Sul, o corredor compreende maiores áreas com vegetação nativa e menores áreas utilizadas para agricultura e pecuária, abrangendo a área urbana deste município e se sobrepondo a pequenos morros e cachoeiras. Os municípios de Barão do Triunfo, Sertão Santana e Mariana Pimentel possuem o mesmo padrão de uso de solo do município de Camaquã. Neste trecho, o corredor abrange a área urbana de Barão do Triunfo.

Nos municípios de Barra do Ribeiro e Guaíba, o corredor atravessa grandes áreas de vegetação nativa (encontradas principalmente na porção oeste dos municípios), entremeadas com áreas de agropecuária (especialmente na porção leste dos municípios).

Os municípios de Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul apresentam áreas com maior vegetação nativa em seus segmentos sul, e áreas de maior uso agrícola e influência urbana em seus segmentos norte (incluindo a sede municipal de Eldorado do Sul). Neste último município, o corredor abrange também um assentamento rural. A partir deste ponto, cruza a rodovia BR-290 e acessa a região que deverá receber a SE Guaíba III.

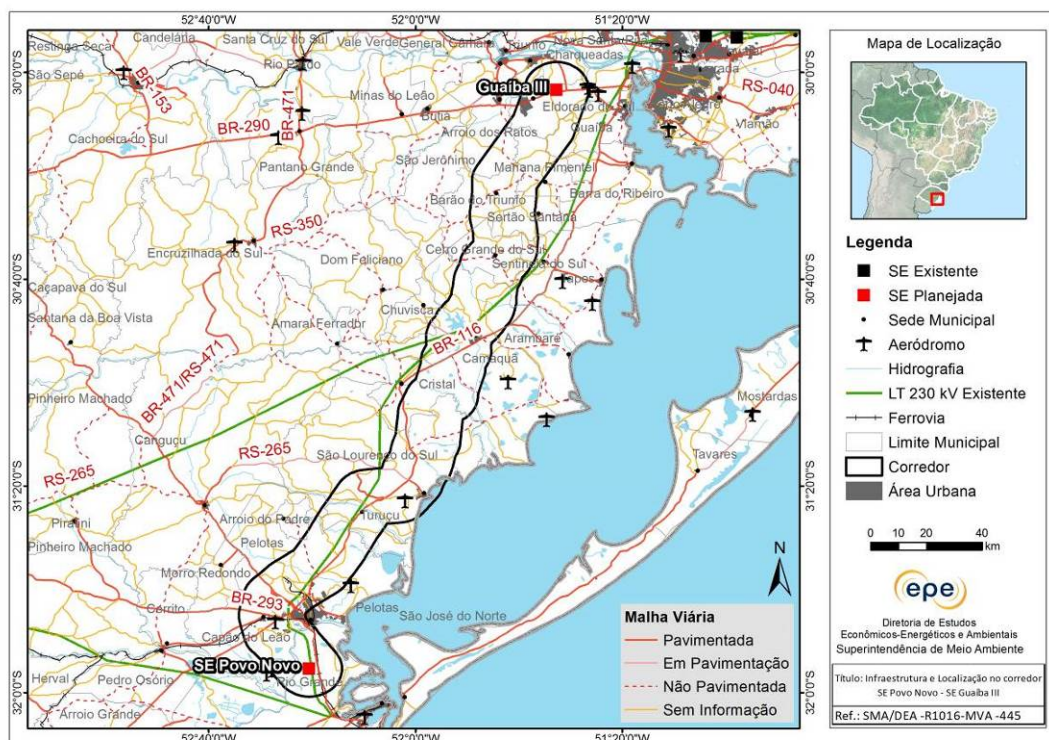


Figura 42 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

O corredor atravessa vinte municípios, doze localizados na mesorregião metropolitana de Porto Alegre e oito na região sudeste Rio-Grandense (Tabela 34).

Tabela 34 – Municípios atravessados pelo corredor SE Povo Novo - SE Guaíba III

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Sudeste Rio-Grandense	Pelotas	Arroio do Padre
			Capão do Leão
			Cristal
			Morro Redondo
			Pelotas
			São Lourenço do Sul
			Turuçu
		Litoral Lagunar	Rio Grande
	Metropolitana de Porto Alegre	Camaquã	Arambaré
			Camaquã
			Cerro Grande do Sul
			Chувиска
			Sentinela do Sul
	Porto Alegre	Porto Alegre	Eldorado do Sul
			Guaíba
			Mariana Pimentel
			Sertão Santana
			Arroio dos Ratos
	São Jerônimo	São Jerônimo	Barão do Triunfo
			Charqueadas

Dentre as sedes municipais presentes no corredor, especial atenção deve ser dada à região da cidade de Pelotas. A presença das áreas urbanas de Pelotas e Capão do Leão, somada à LT 525 kV Nova Santa Rita – Povo Novo, em construção, diminuem as áreas propícias à implantação da LT. Assim, procurou-se, além de permitir o paralelismo com a LT 230 kV existente, propiciar outras áreas para implantação do projeto. Dessa forma, a Figura 43 procura ilustrar, nessa região, os pontos mais propícios à passagem da diretriz da LT planejada.

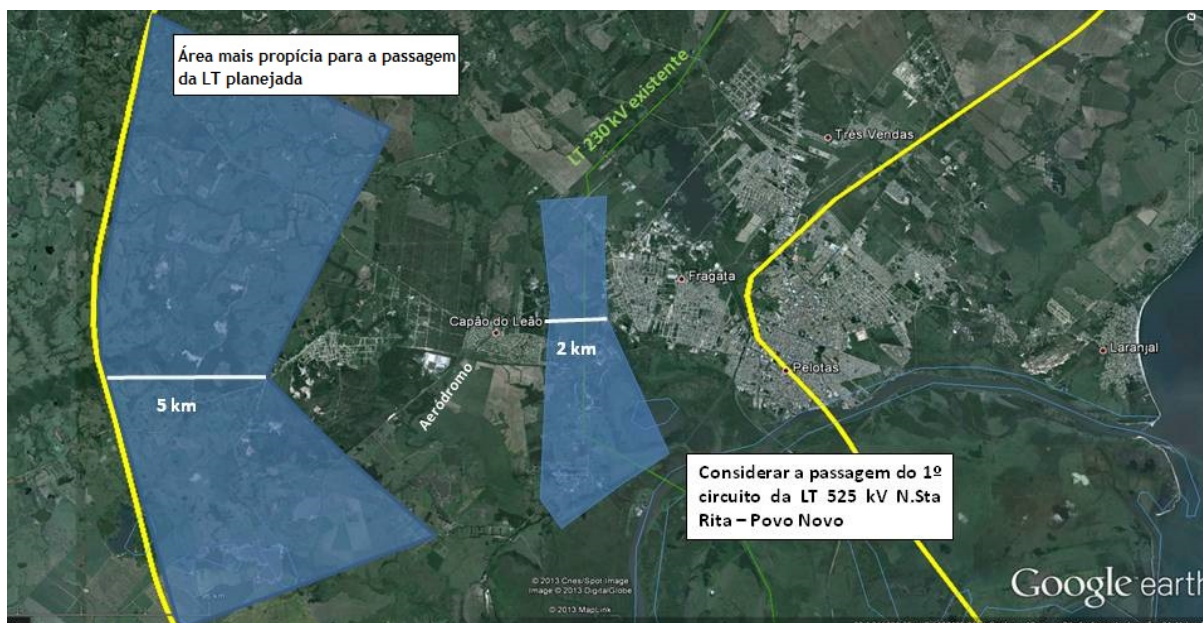


Figura 43 – Pontos mais propícios (em azul) a passagem da diretriz da LT planejada no entorno das cidades de Pelotas e Capão do Leão

Observa-se a presença de quatro aeródromos no corredor, presentes nos municípios de Eldorado do Sul, São Lourenço do Sul e dois no município de Capão do Leão. Desses quatro, o aeródromo Fazenda Santa Maria, em Capão do Leão, é o único que não está localizado na borda do corredor, devendo, portanto, ser observado quando do traçado da diretriz da LT.

O apoio rodoviário se dá pelas diversas rodovias federais e estaduais que cortam o corredor servindo de acesso aos municípios nele inserido. Destaca-se a rodovia BR-116, que atravessa quase toda a extensão do corredor no sentido norte-sul.

Meio Físico

O corredor abrange uma diversidade de compartimentos geomorfológicos ao longo de sua extensão (Figura 44). O mapa hipsométrico mostra que o corredor, de maneira geral, se encontra em uma região com altitudes baixas (0 a 200 m), com exceção de pequenas áreas que atingem 500 m, na região do município de Cerro Grande do Sul, na porção centro-norte do corredor (Figura 45).

Das proximidades da SE Povo Novo até a cidade de Pelotas ocorrem planícies fluvio marinhas e fluvio lagunares com depósitos inconsolidados de areia, silte, cascalho, argila e turfa. No município de Pelotas existe ainda uma pequena área dominada por vertentes recobertas por depósito de encosta. A partir deste trecho até o município de Cristal, o corredor possui em sua borda oeste, relevo dominado por morros e serras baixas com complexos granitóides pouco deformados, e exibe em sua porção leste, planícies fluvio marinhas e fluvio lagunares. Este último tipo de relevo é encontrado em todo o município de Cristal e em grande parte do município de Camaquã.

A partir da cidade de Camaquã até o arroio Velhaco, o relevo é dominado por colinas dissecadas e morros baixos com substrato composto por complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos, e a partir do arroio Velhaco até as imediações do município de Arroio dos Ratos o relevo torna-se predominantemente dominado por morros e serras baixas (maiores altitudes do corredor).

Os municípios de Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul estão em uma área dominada por colinas dissecadas e morros baixos. O município de Charqueada apresenta relevo de planícies fluviomarinhas e fluviolagunares. Já na região da SE Guaíba III ocorrem no encontro das planícies fluviais ou fluviolacustres, com planícies fluviomarinhas e fluviolagunares.

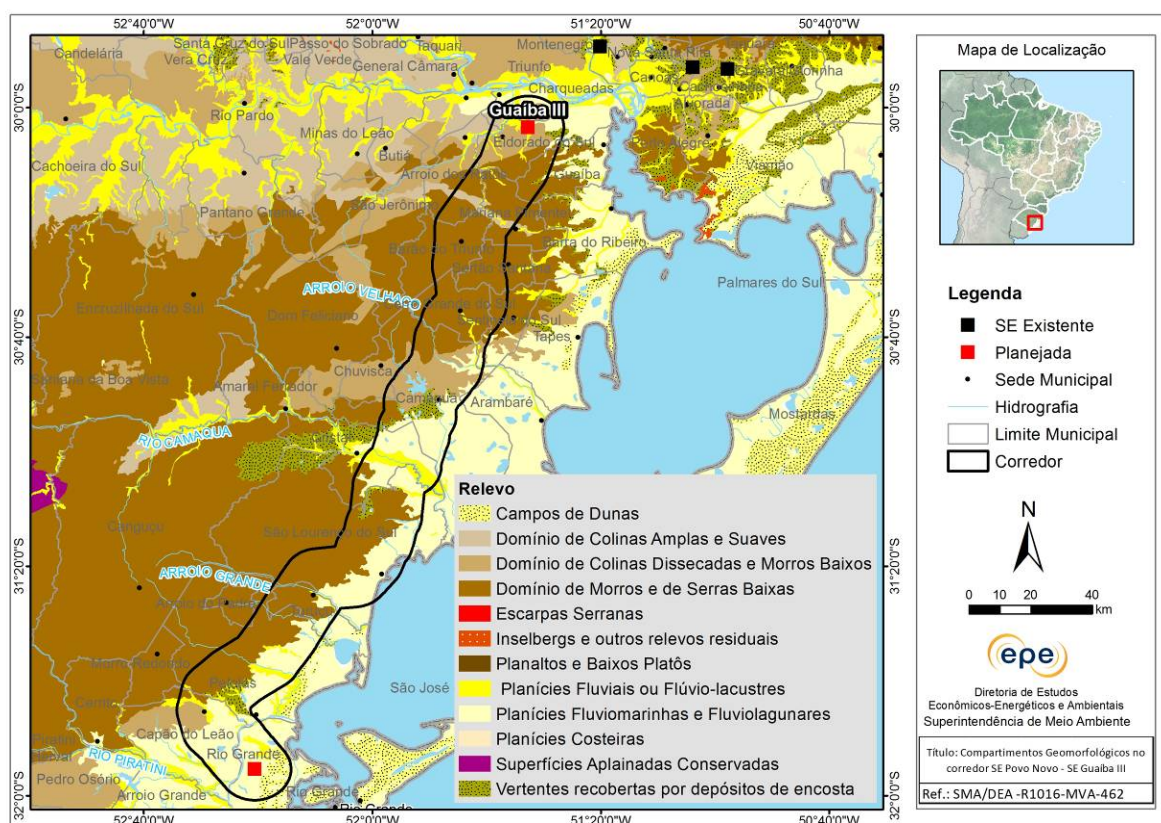


Figura 44 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Povo Novo - SE Guaíba III

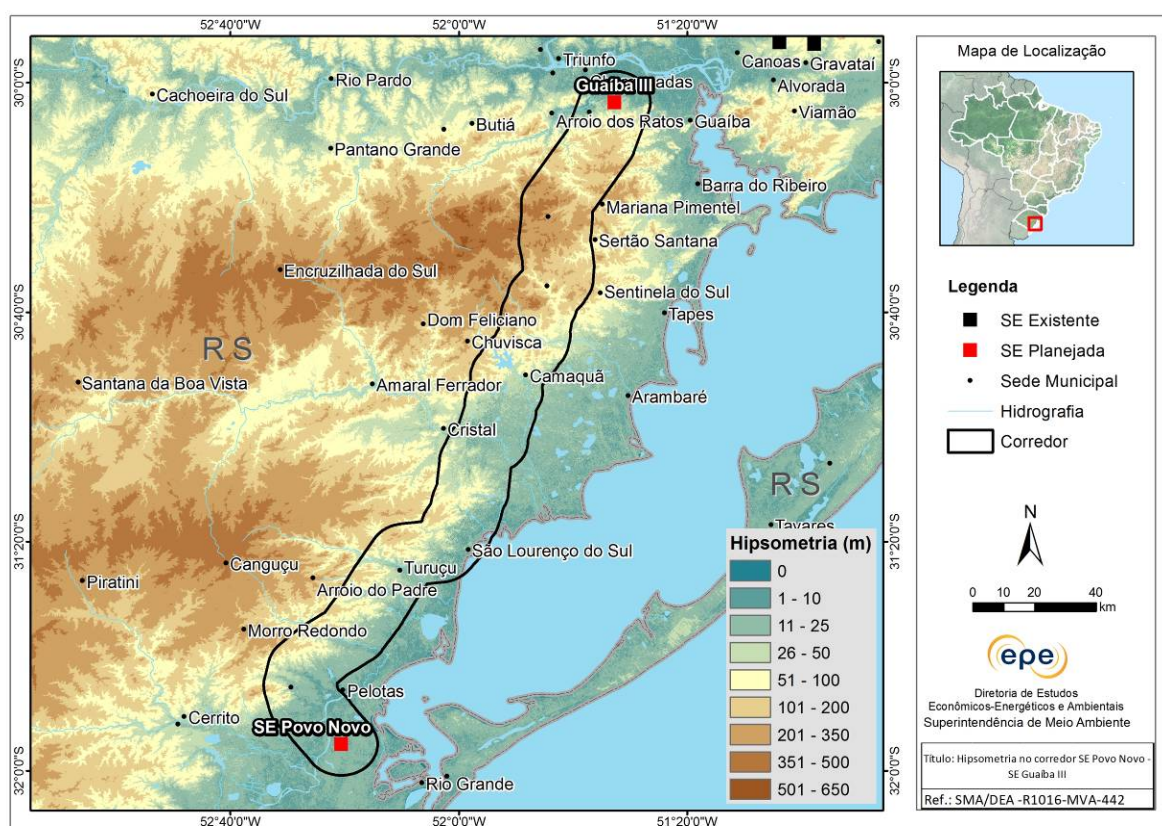


Figura 45 – Hipsometria no corredor SE Povo Novo - SE Guaíba III

A área abrangida pelo corredor é objeto de muitos processos minerários registrados no DNPM, espalhados por toda extensão do corredor (Figura 46).

A maioria dos processos está em fase de disponibilidade, autorização e requerimento de pesquisa, sendo que as principais substâncias são: água mineral, areia, argila, carvão mineral, diabásio, granito, minério de cobre e saibro. Existem alguns blocos em registro de extração (material de construção civil) e muitos que estão em fase de requerimento de lavra e requerimento de licenciamento (água mineral, areia, argila, carvão, granito, saibro, entre outros), espalhados por todo o corredor. O corredor apresenta diversos processos que estão em fase de concessão de lavra (carvão, areia, areia para vidro e areia quartzosa), localizados nos municípios de Eldorado do Sul, Mariana Pimentel, Cerro Grande do Sul, Pelotas e Rio Grande. O corredor também possui muitas áreas em fase de licenciamento (areia, argila, saibro, cascalho e granito), encontradas principalmente na região dos municípios de Pelotas, Capão do Leão e Camaquã.

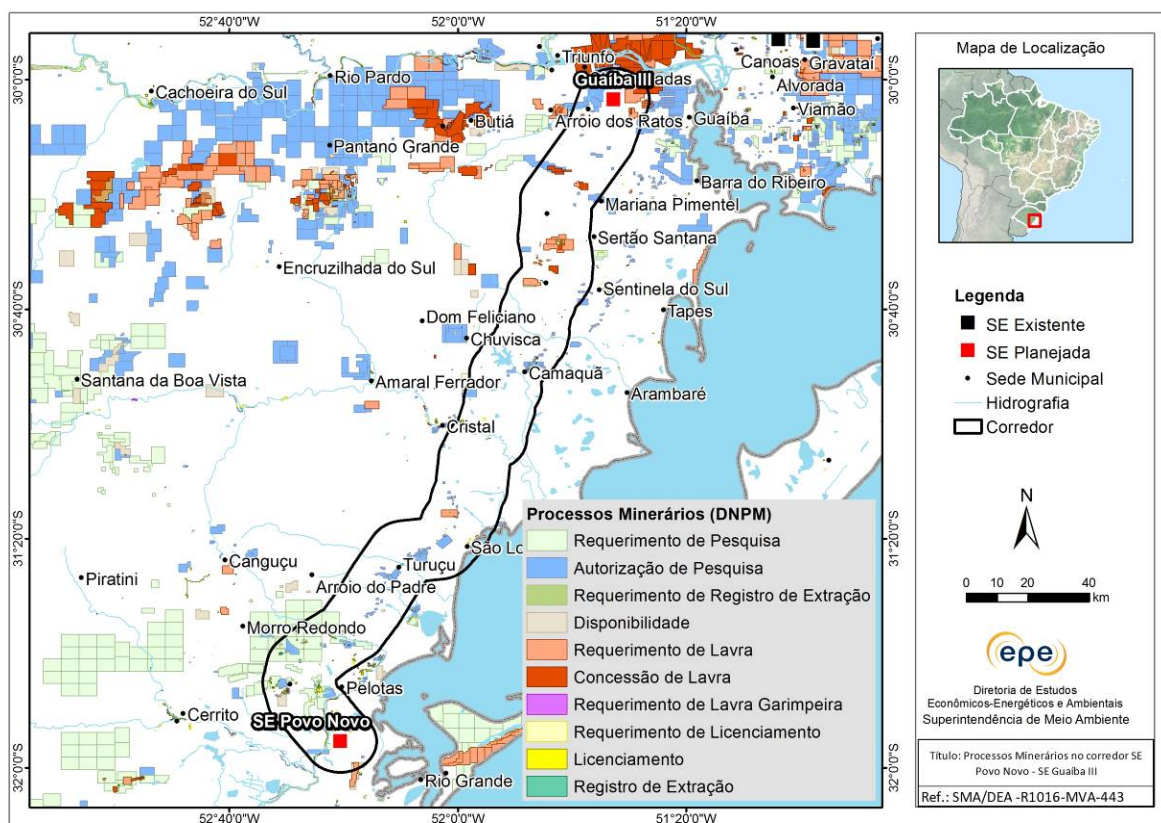


Figura 46 – Processos Minerários no corredor SE Povo Novo - SE Guaíba III

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A área do corredor abrange pequenas extensões de vegetação nativa (aproximadamente 18% da área total do corredor), com predomínio de floresta estacional semidecidual (8,3%), localizadas principalmente nas áreas de preservação permanente dos rios que cortam o corredor e nos municípios de Cerro Grande do Sul, Sertão Santana e Barão do Triunfo. Existem também formações pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre (ocupando aproximadamente 4,9% da área do corredor), encontradas principalmente nas proximidades das SEs Povo Novo e Guaíba III, e também nos municípios de Cristal, Pelotas e São Lourenço do Sul; pequenas áreas de floresta estacional decidual (nos municípios de Mariana Pimentel, Charqueadas, Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul), e estepe encontrada principalmente nos municípios de Barão do Triunfo, Mariana Pimentel e Arroio dos Ratos.

As áreas agropecuárias correspondem a cerca de 50% do total e estão espalhadas por todo o corredor, e as definidas como agricultura representam aproximadamente 21% deste (encontradas principalmente na borda leste da porção centro sul do corredor). Existem ainda áreas de reflorestamento (aproximadamente 6% do total do corredor), localizadas especialmente nos municípios de Arroio dos Ratos, Eldorado do Sul e Capão do Leão.

As áreas de influência urbana e degradadas pela mineração são pequenas no corredor, totalizando apenas 1,5 e 0,1 %, respectivamente.

A Figura 47 e a Tabela 35 apresentam as informações sobre cobertura vegetal e uso do solo ao longo do corredor estudado.

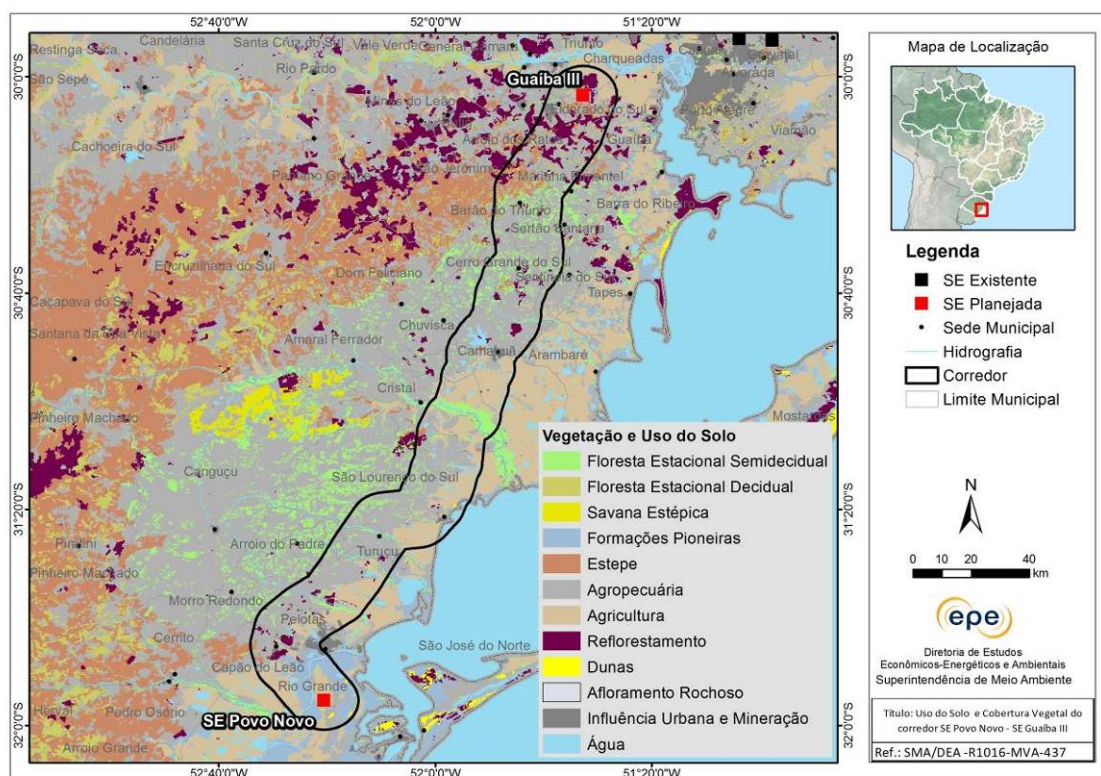


Figura 47 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Tabela 35– Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Floresta Estacional Decidual	73	1,4
Floresta Estacional Semidecidual	428	8,3
Estepe	263	3,4
Formação Pioneira	251	4,9
Vegetação Nativa Total (Vnt)	929	18
Agropecuária	2.626	51
Agricultura	1.076	20,9
Influência Urbana	79	1,5
Degradadas por mineração	4	0,1
Reflorestamento	287	5,6
Água	145	2,8
Dunas	9	0,2
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água + Dunas	4.226	82
Total Geral (Vnt + Aat + Água + Dunas)	5.155	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor atravessa duas unidades de conservação caracterizadas como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Embora seja uma UC pertencente ao grupo de uso sustentável, dadas as restrições que as RPPNs oferecem à passagem de LTs em suas áreas (interferência direta), é recomendado que sejam tratadas com o mesmo tipo de restrição oferecido pelas UCs de proteção integral. Todavia, as RPPNs Mariana Pimentel e Pontal da Barra, presentes no corredor, poderão ser desviadas pela diretriz da futura LT (Figura 48; Tabela 36).

Existe ainda o Parest do Camaquã, que apesar de não estar sobreposto pelo corredor, dista menos de 5 km desse.

Tabela 36 – Unidades de conservação no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Nome da UC	Grupo	Categoria
RPPN Mariana Pimentel	Uso Sustentável	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPPN Pontal da Barra		

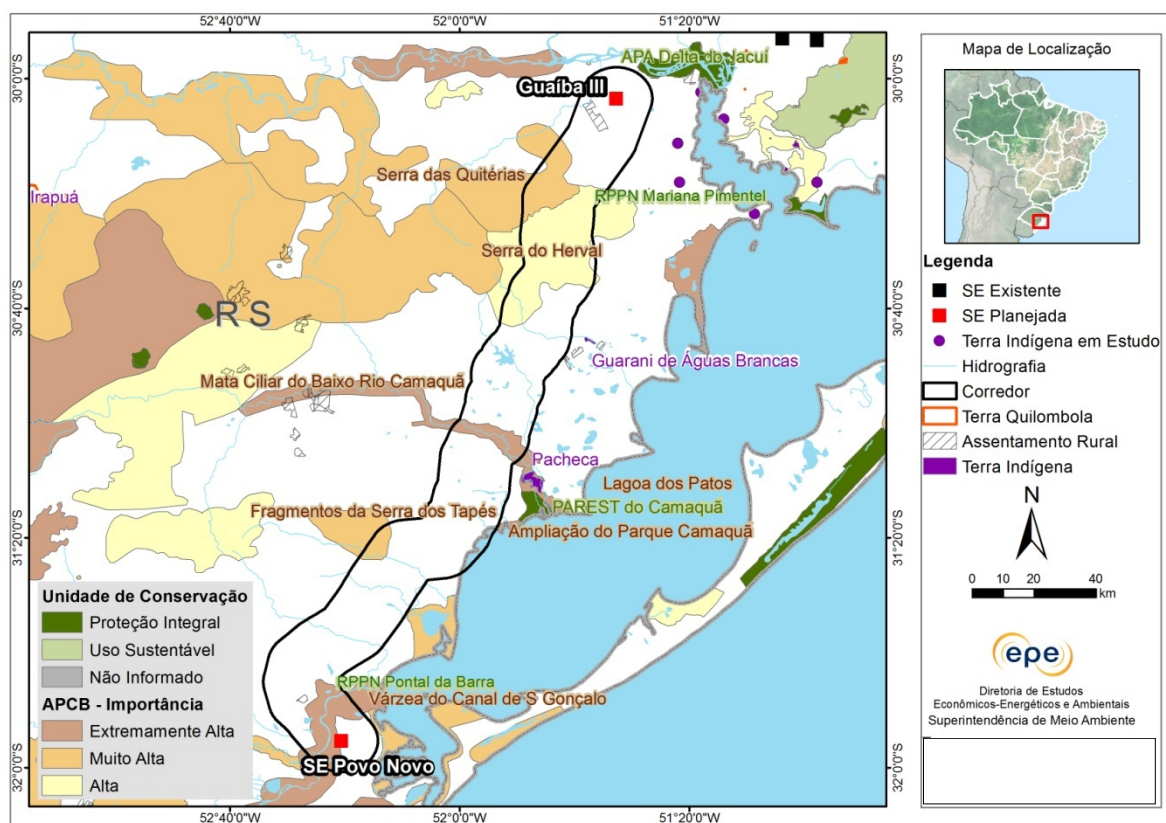


Figura 48 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Apesar do corredor não se sobrepor a terra indígena, as TIs Pacheca e Guarani das Águas Brancas estão a menos de cinco e três quilômetros, respectivamente. Existem três terras

indígenas (Arroio do Conde, Petim/Arasaty e Ponta da Formiga) em estudo que estão localizadas a menos de 30 km do corredor (Figura 48).

Os municípios de Arroio do Padre, Cristal, Pelotas, São Lourenço do Sul e Turuçu possuem terras quilombolas⁶ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

O corredor se sobrepõe a sete APCBs, sendo três de importância extremamente alta: APCB Várzea do Canal de São Gonçalo, localizada na borda oeste da porção sul do corredor, com ação prioritária para criação de uma UC de uso sustentável; a APCB Ampliação do Parque Camaquã, localizada no município de Camaquã (borda leste do corredor), de ação prioritária para criação de uma UC de proteção integral, e a APCB Mata Ciliar do Baixo Rio Camaquã, localizada às margens do rio Camaquã, com ação prioritária para recuperação (Figura 48; Tabela 37).

O corredor possui duas APCBs de importância muito alta: Fragmentos da Serra dos Tapés, localizada às margens do arroio Grande, no município de Turuçu, que possui ação prioritária para criação de mosaico/corredor, e Serra das Quitérias, localizada no município de Arroio dos Ratos, com ação prioritária de recuperação.

As APCBs de importância alta são: Lagoa dos Patos, localizada no município de Turuçu, que ainda não possui uma ação prioritária definida, e Serra do Herval, localizada nos municípios de Barão do Triunfo, Mariana Pimentel e Arroio dos Ratos, com ação prioritária de recuperação.

Nota-se que as APCBs Várzea do Canal de São Gonçalo, Mata Ciliar do Baixo Camaquã e Serra do Herval não apresentam possibilidade de desvio pela futura linha de transmissão.

Tabela 37 – APCBs no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Várzea do Canal de São Gonçalo	Extremamente Alta	Cria UC – Uso Sustentável
Ampliação do Parque de Camaquã		Cria UC – Proteção Integral
Mata Ciliar do Baixo Rio Camaquã		Recuperação
Fragmentos da Serra dos Tapés	Muito Alta	Mosaico/Corredor
Serra das Quitérias		Recuperação
Lagoa dos Patos	Alta	Não definida
Serra do Herval		Recuperação

⁶ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

O corredor se sobrepõe a dois assentamentos rurais do Incra (Tabela 38). Esses PAs são integralmente englobados pelo corredor. Contudo, observa-se que ambos poderão ser desviados pela futura LT.

Tabela 38 – Projetos de assentamento no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Projeto de Assentamento	Município	Ano de Criação
24 de Novembro	Capão do Leão	1995
Fazenda São Pedro	Eldorado do Sul	1986

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III é apresentado na Tabela 39.

Tabela 39 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Povo Novo – SE Guaíba III

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	235
Unidade de Conservação (n°)	2
APCB (n°)	7
Vegetação Nativa (km²)	929
Agricultura (km²)	1.076
Agropecuária (km²)	2.626
Pastagem (km²)	-
Assentamentos do Incra (n°)	2
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	79
Municípios atravessados	20

Recomendações para o Relatório R3

O corredor em estudo apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de vegetação nativa, áreas alagadiças e áreas urbanas. Contudo, é importante salientar a existência de outra linha de transmissão, em construção, que faz a interligação SE Povo Novo – SE Nova Santa Rita e que passa nas proximidades da SE Guaíba III. Assim, a atual linha de transmissão deverá seguir em paralelo com a interligação supracitada, sempre que possível. Pela presente análise, que também considera o R3 LT 525 kV Nova Santa Rita – Povo Novo (Eletrosul, 2012), as principais recomendações sugeridas são:

- Com o objetivo de diminuir os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da interligação proposta, recomenda-se que os dois circuitos em 525 kV previstos estejam inseridos na mesma torre de transmissão;
- Evitar as várzeas do Canal de São Gonçalo, que apresentam vastas áreas inundáveis;

- Observar atentamente o tangenciamento à área urbana de Pelotas, pois a oeste se encontra o Canal São Gonçalo, com grandes áreas inundáveis e, sucessivamente, iniciam-se as lagoas Pequena e Mirim, e a leste de Pelotas existem concentrações urbanas. Considerar também as áreas urbanas das sedes municipais de Capão do Leão e Pelotas;
- Cuidados especiais devem ser observados na passagem da futura LT sobre a área do município de Camaquã, que apresenta extensa área urbana com arredores habitados, presença de diversas linhas de transmissão e a represa do arroio Duro;
- Evitar as áreas urbanas de Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul;
- Evitar a borda oeste do corredor nos municípios de Cerro Grande do Sul e Barão do Triunfo, onde os desníveis chegam 300 m;
- Observar dentro da possibilidade técnica, a preferência de paralelismo com as linhas de transmissão identificadas na região, como forma de reduzir impacto socioeconômico e custos;
- Ao menos oito municípios possuem sítios arqueológicos registrados no Iphan, a saber: Barão do Triunfo (três sítios), Camaquã (cento e nove sítios), Pelotas (quatorze sítios), Rio Grande (cento e vinte e um sítios) e São Lourenço do Sul (dois sítios), que devem ser considerados na definição da diretriz desta nova LT (Eletrosul, 2012);
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Arroio do Padre, Cristal, Pelotas, São Lourenço do Sul e Turuçu que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades;
- Evitar a passagem sobre as RPPNs Mariana Pimentel e Pontal da Barra.

4.2.7 Corredor SE Candiota - SE Guaíba III

A interligação entre as SEs Candiota e Guaíba III está prevista para ser realizada através de dois circuitos de 525 kV. O corredor estudado localiza-se nas mesorregiões Sudeste e Metropolitana de Porto Alegre, está inserido integralmente no bioma Pampas, e seu eixo possui 270 km de extensão.

A SE Candiota é uma subestação existente localizada no município de mesmo nome (Tabela 40), e constitui um importante ponto de interligação de transmissão de energia no estado, principalmente por escoar a energia gerada na Usina Termoeletrica (UTE) Presidente Médici. A SE Guaíba III, por sua vez, é uma subestação planejada, e surge a partir do esgotamento de espaço para novas conexões na SE Nova Santa Rita, e constituirá um importante ponto para receber conexões em 525 kV, escoando energia proveniente dos parques eólicos localizados na região sul do estado e reforçando o atendimento à região metropolitana de Porto Alegre.

Tabela 40 – Coordenadas das subestações no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Candiota	Existente	31°33'8,29"S	53°40'51,80"O	Candiota	RS
Guaíba III	Planejada	30°3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	RS

A inexistência ao longo do traçado de unidades de conservação, terras indígenas, mosaicos de vegetação nativa preservada e áreas urbanas que demandassem desvio, permitiu que o corredor, a partir da SE Candiota, seguisse praticamente retilíneo na maior parte de seu traçado (Figura 49). No município de Barão do Triunfo o corredor faz uma pequena inflexão buscando o traçado da LT 525 kV Nova Santa Rita – Povo Novo e o desvio das cidades de Arroio dos Ratos e Eldorado do Sul.

A partir da SE Candiota, o corredor segue na direção nordeste. Próximo à fábrica de cimento da Votorantim, atravessa a ferrovia Sul Atlântico (FSA) e a rodovia BR-293, no município de Pinheiro Machado. Em seguida, segue por áreas com vegetação de estepe entremeada por plantações de pinheiros, que se tornam mais presentes no município de Piratini. Na divisa desse município com Cangaçu, o corredor atravessa a rodovia BR-392, que o corta perpendicularmente. A partir desse ponto, o corredor percorre 30 km e atravessa o rio Camaquã, que possui largura de aproximadamente 100 metros. Posteriormente, o corredor cruza a rodovia BR-471 no município de Encruzilhada do Sul, segue por cerca de 60 km e atravessa a rodovia RS-350, onde está presente a sede municipal de Dom Feliciano. A partir desse ponto, o corredor continua no sentido nordeste por mais 50 km e, após passar pela cidade de Barão do Triunfo, deflete a norte, seguindo por 40 km até chegar à SE Guaíba III, próximo à rodovia BR-290, no município de Eldorado do Sul.

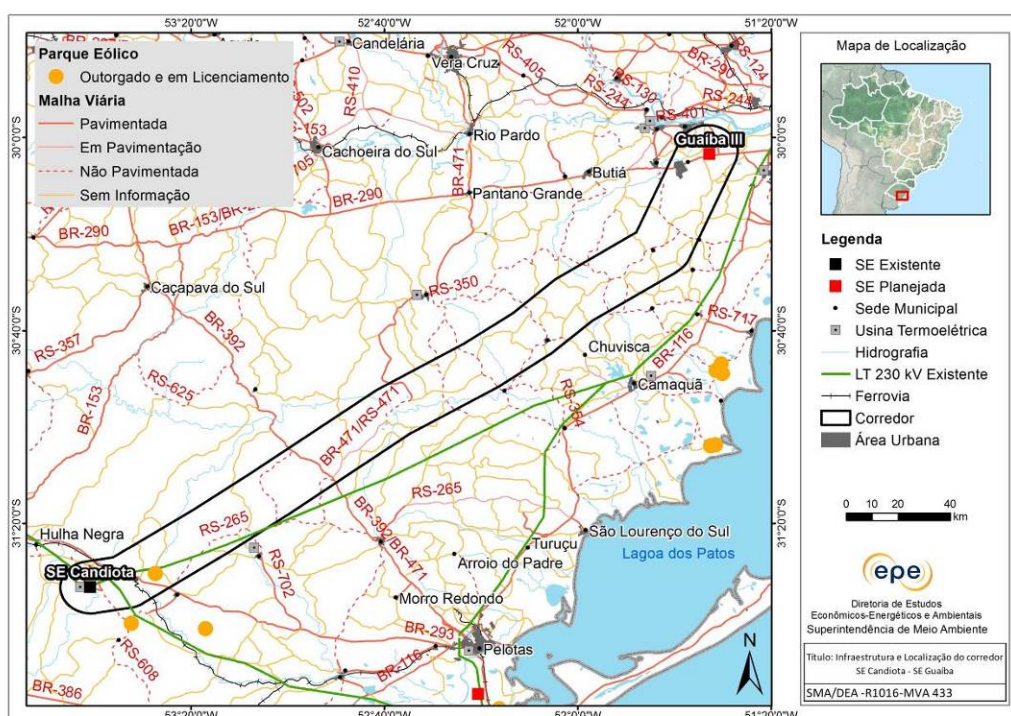


Figura 49 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

O corredor atravessa dezenove municípios, doze localizados na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e sete na região Sudeste Rio-Grandense (Tabela 41).

Tabela 41 – Municípios atravessados pelo corredor SE Candiota - SE Guaíba III

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Camaquã	Camaquã
			Cerro Grande do Sul
			Chuívisca
		Porto Alegre	Dom Feliciano
			Eldorado do Sul
			Guaíba
		São Jerônimo	Mariana Pimentel
			Sertão Santana
			Arroio dos Ratos
	Sudeste Rio-Grandense	Serras de Sudeste	Barão do Triunfo
			Charqueadas
			São Jerônimo
		Pelotas	Amaral Ferrador
			Candiota
			Encruzilhada do Sul
		Canguçu	Pedras Altas
			Pinheiro Machado

No corredor em estudo, o apoio viário se dá por dispersas rodovias federais e estaduais que servem de acesso aos municípios nele inseridos. Destacam-se as rodovias: BR-293, próximo à Candiota; RS-102 e RS-465, na região de Piratini; BR-302, entre as cidades de Canguçu e Santana da Boa Vista; BR-471/RS-471, no centro do corredor, e BR-415, na região de Guaíba.

Apenas um aeródromo, próximo à cidade de Candiota, foi identificado dentro do corredor. Todavia, devido sua localização e porte, dificilmente demandará desvio por parte diretriz da futura LT. Já o aeroclube de Eldorado do Sul, embora esteja localizado fora do corredor, devido à orientação da pista e proximidade com o corredor, merece atenção quando da implantação da SE Guaíba III e da LT planejada.

Meio Físico

O corredor apresenta compartimentos geomorfológicos pouco diversificados ao longo de sua extensão (Figura 50). Aproximadamente 70 % de sua área é ocupada pelo domínio de morros e serras baixas (declividade de 15 a 35°) que ocorrem a partir do município de Pinheiro Machado, ao sul do corredor, até o município de Mariana Pimentel, próximo à SE Guaíba III. No trecho inicial do corredor, nas proximidades da SE Candiota, ocorre o domínio de colinas dissecadas e de morros baixos (declividade de 5 a 20°), e em menor proporção ocorrem também os domínios de colinas amplas e suaves. Na região da SE Guaíba III ocorrem as planícies fluviais.

O mapa hipsométrico mostra que o corredor, de maneira geral, se encontra em uma região com altitudes baixas (0 a 200 m), com exceção de pequenas áreas que atingem 500 m, na região de São Jerônimo (porção centro-norte do corredor) (Figura 51).

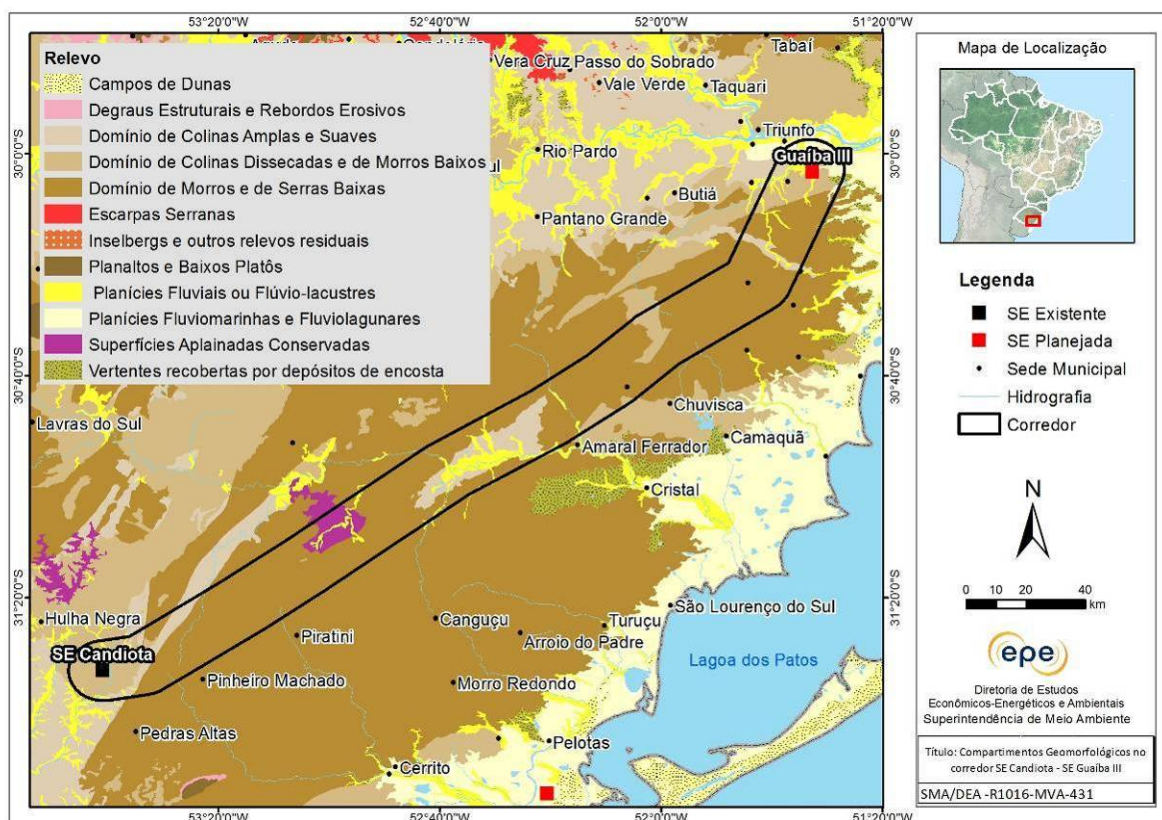


Figura 50- Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Candiota - SE Guaíba III

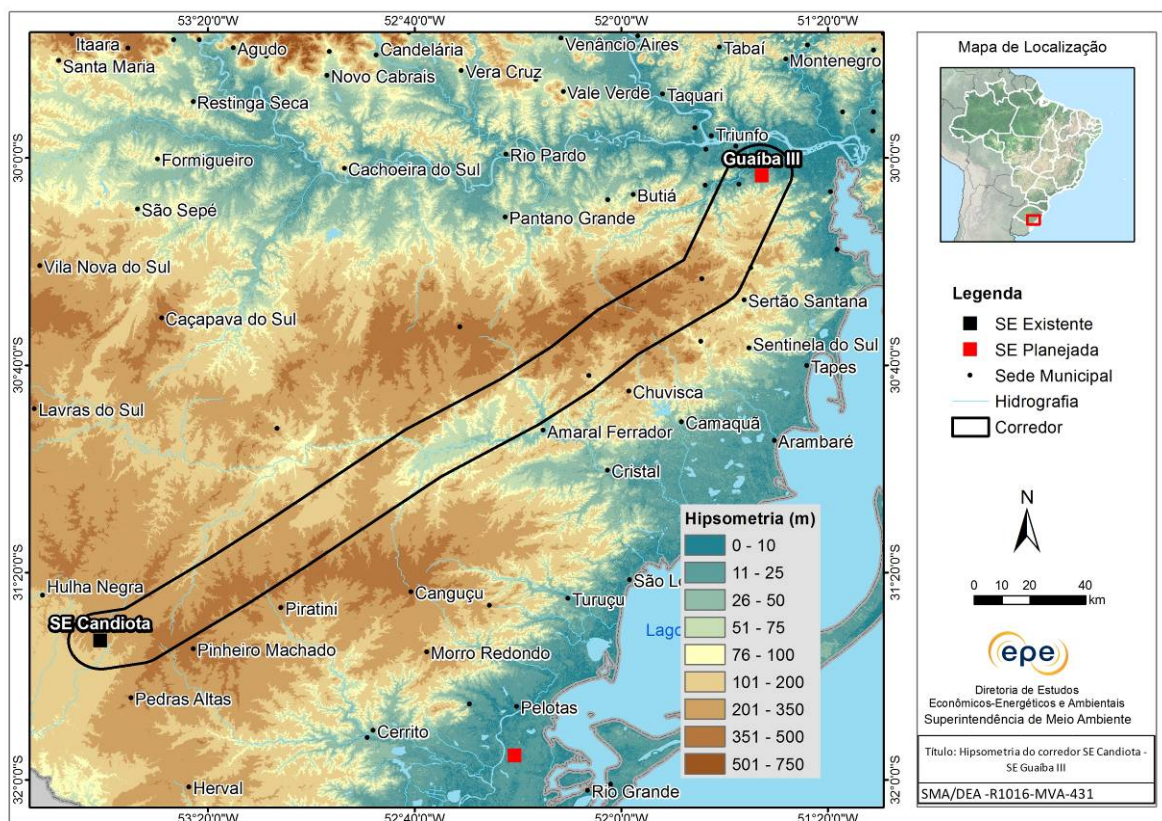


Figura 51 – Hipsometria no corredor SE Candiota - SE Guaíba III

Os processos minerários registrados no DNPM estão majoritariamente concentrados na porção sul do corredor, região da SE Candiota, onde ocorrem jazidas de carvão mineral, existindo, na região, uma UTE abastecida por esse combustível (Figura 52). Estima-se que essa região possua 38% das reservas de carvão mineral do Brasil (Aneel, 2002). Assim, existem várias áreas com requerimento e concessão de lavra que necessitam serem observadas para que o projeto da LT venha interferir o mínimo possível nessas áreas.

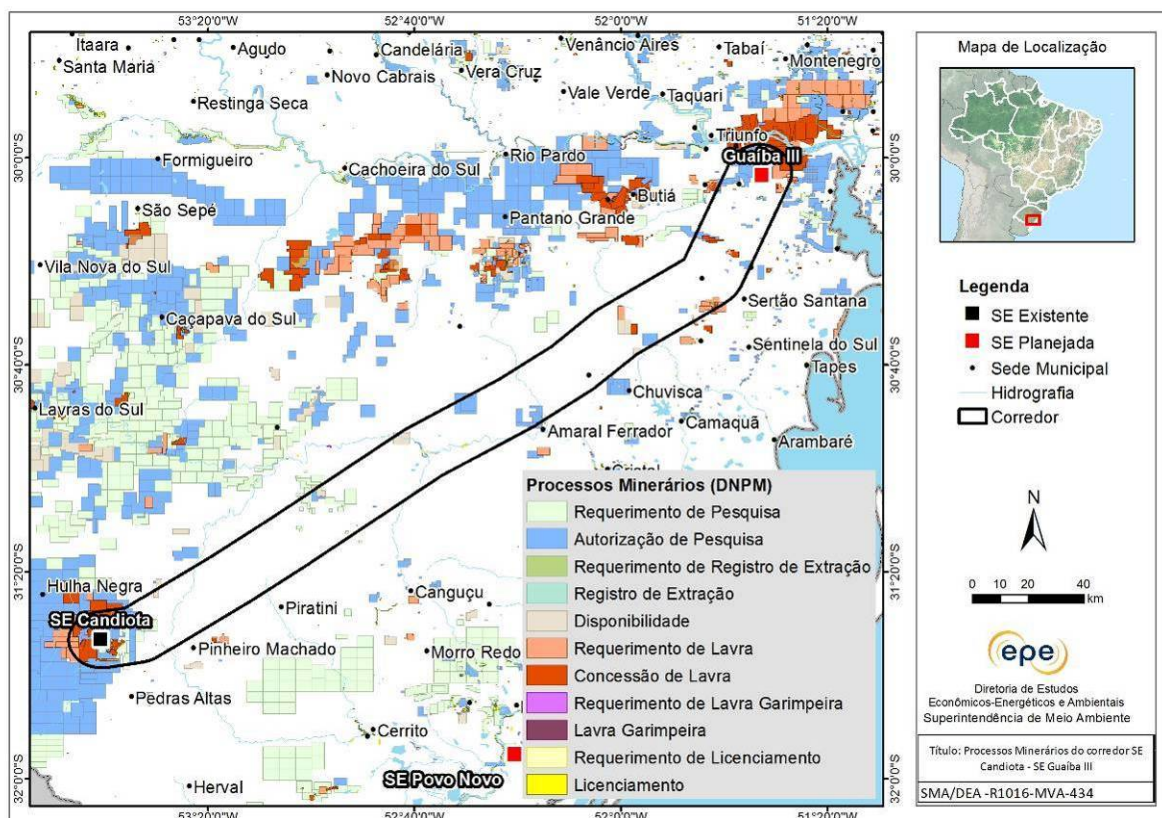


Figura 52 – Processos Minerários no corredor SE Candiota - SE Guaíba III

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A cobertura vegetal no corredor pertence ao bioma Pampas, e divide-se de forma proporcional em áreas ocupadas por vegetação nativa e áreas ocupadas por atividade antrópica. Nas regiões de vegetação nativa, predominam as fitofisionomias de estepe (arborizada e gramíneo-lenhosa), que é caracterizada por uma vegetação campestre, ocorrente em solos raros, submetida à dupla sazonalidade, uma provocada por frentes polares e outra por déficit hídrico (IBGE, 2012). Nas regiões com atividade antrópica predomina a agropecuária que, sozinha, ocupa 40 % do corredor (Figura 53, Tabela 42). Próximo à SE Guaíba III observa-se a intensa atividade de silvicultura, com extensas plantações de eucalipto que abastecem uma fábrica de celulose no município de Guaíba. Em alguns trechos de silvicultura, não haverá possibilidade de desvio pela futura LT, fato que poderá aumentar os custos fundiários para instituição de faixa de servidão.

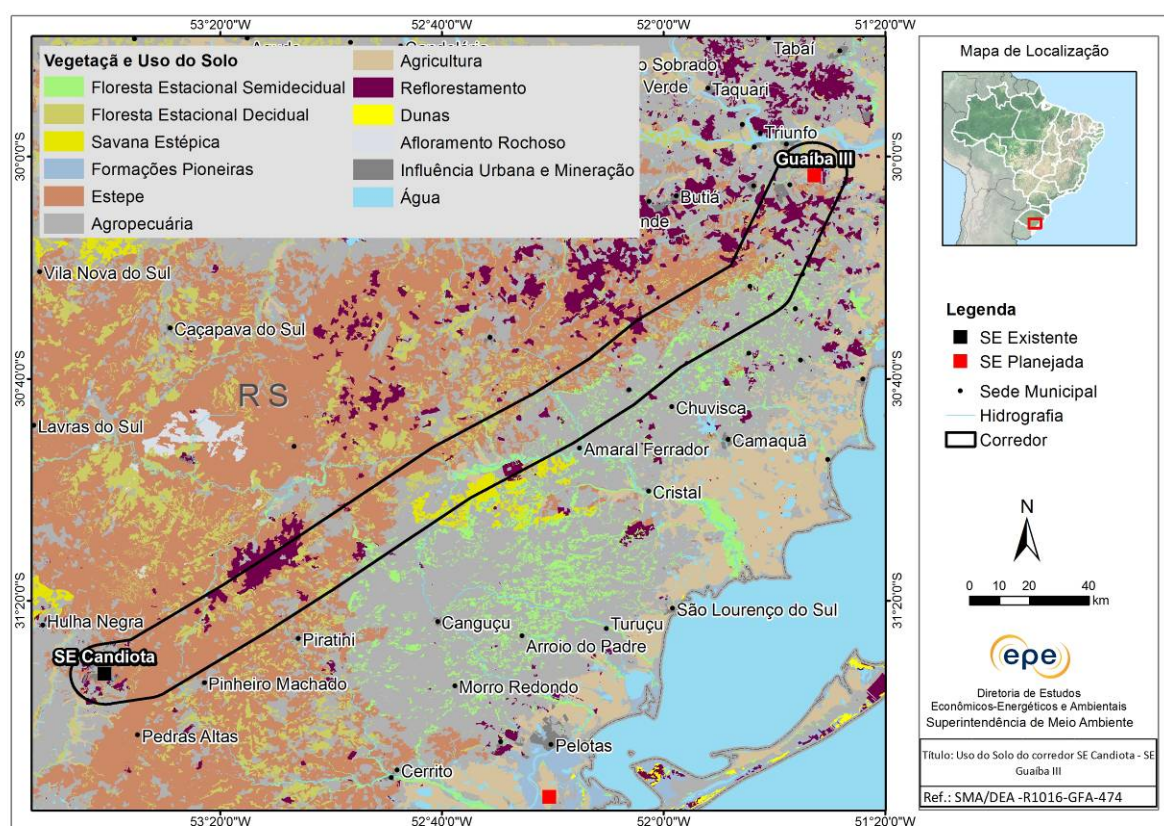


Figura 53 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Tabela 42 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Estacional Decidual	444	8
Estepe	1.922	34
Floresta Estacional Semidecidual	319	6
Formação Pioneira	5	0
Savana-Estépica	89	2
Vegetação Nativa Total (Vnt)	2.779	50
Agricultura	125	2
Agropecuária	2.293	40
Água	27	0
Degradadas por mineração	15	0
Influência Urbana	21	0
Reflorestamento	451	8
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	2.932	50
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	5.711	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

De acordo com a base cartográfica analisada, o corredor atravessa apenas uma unidade de conservação, caracterizada como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Trata-se da RPPN Mariana Pimentel que poderá ser desviada pela diretriz da futura LT (Figura 54; Tabela 43).

Tabela 43 – Unidades de conservação no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Nome da UC	Grupo	Categoria
RPPN Mariana Pimentel	Uso Sustentável	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Ao longo de sua extensão, o corredor atravessa oito áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (APCB), com diferentes graus de importância (Figura 54; Tabela 43). As APCBs Coxilha de Pedras Altas, Santana da Boa Vista e Mata Ciliar do Baixo Rio Camaquã, devido a suas localizações, serão atravessadas pela futura LT. Destas, destaca-se a Coxilha de Pedras Altas, classificada com importância extremamente alta e ação prioritária de criação de UC.

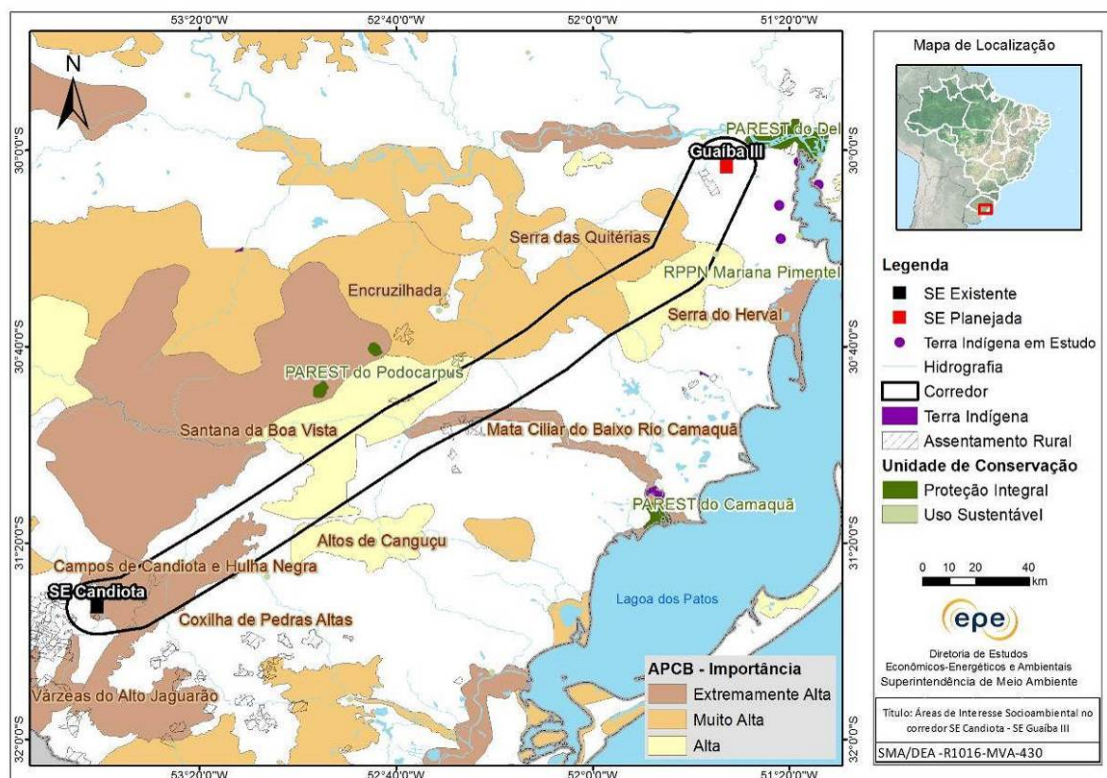


Figura 54 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Tabela 44 – APCBs no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Mata Ciliar do Baixo Rio Camaquã	Extremamente Alta	Recuperação
Campos de Candiota e Hulha Negra		Cria UC – Proteção Integral
Coxilha de Pedras Altas		Cria UC - Indefinida
Encruzilhada	Muito Alta	Fomento Uso Sustentável
Serra das Quitérias		Recuperação
Santana da Boa Vista	Alta	Fomento Uso Sustentável
Serra do Herval		
Altos de Canguçu	Insuficientemente Conhecida	Inventário

Doze projetos de assentamento do Incra estão inseridos no corredor, localizando-se majoritariamente em sua porção sul, nos municípios de Candiota, Canguçu e Encruzilhada do Sul (Tabela 45). Ressalta-se que a futura LT poderá desviar dos PAs.

Tabela 45 – Projetos de assentamento no corredor SE Candiota – SE Guaíba III

Projeto de Assentamento	Município	Ano de Criação
Nova Vitória	Candiota	1999
São José		
São Miguel		
São Sebastião dos Marmeleiros		2000
Arroio das Pedras	Canguçu	1998
Da Costa / Mãe Terra		2001
Guajuviras II / Novo Amanhecer		
Quikuio		
União	Encruzilhada do Sul	1998
Guará		1999
Santa Bárbara		1997
Fazenda São Pedro	Eldorado do Sul	1986

Os municípios de Candiota, Canguçu, Encruzilhada do Sul e Pedras Altas possuem terras quilombolas⁷ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

Não foi identificada no corredor a presença de terra indígena e caverna que esteja cadastrada no ICMBio/Cecav.

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Candiota– SE Guaíba III é apresentado na Tabela 46.

⁷ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

**Tabela 46 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor
SE Candiota – SE Guaíba III**

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	270
Unidade de Conservação (n°)	1
APCB (n°)	8
Vegetação Nativa (km²)	2.779
Agricultura (km²)	125
Agropecuária (km²)	2.293
Pastagem (km²)	-
Reflorestamento (km²)	451
Assentamentos do Incra (n°)	12
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	21
Municípios atravessados	19

Recomendações para o Relatório R3

- Com o objetivo de diminuir os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação da interligação proposta, recomenda-se que os dois circuitos, em 525 kV previstos, estejam inseridos na mesma torre de transmissão;
- Buscar, quando possível, o paralelismo com a LT 230 kV Candiota – Guaíba que cruza parte do corredor;
- A exploração de carvão consiste no tipo de mineração com maior potencial de sofrer impacto direto por parte da implantação da LT, uma vez que representa a maior parte dos processos minerários encontrados na área do corredor, concentrados no município de Candiota, onde está localizada uma das subestações a serem interligadas. Dessa forma, a presença dessa atividade necessita ser observada para que o traçado da futura LT venha interferir o mínimo possível nessas áreas;
- Checar em campo e evitar ao máximo as áreas ocupadas por silvicultura nas proximidades do município de Guaíba;
- Evitar a passagem sobre a RPPN Mariana Pimentel;
- O aeroclube de Eldorado do Sul, embora esteja localizado fora dos limites do corredor, devido à orientação da pista, necessita ser observado quando da elaboração do projeto da SE Guaíba III e da LT planejada.

4.2.8 Corredor SE Guaíba III - SE Nova Santa Rita

O corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita está inserido no estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui cerca de 36 km (Figura 55). As coordenadas das subestações deste corredor são apresentadas na Tabela 47.

Tabela 47 – Coordenadas das subestações em estudo

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Guaíba III	Planejada	30°3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	RS
Nova Santa Rita	Existente	29°49'24,03"S	51°20'6,83"O	Nova Santa Rita	RS

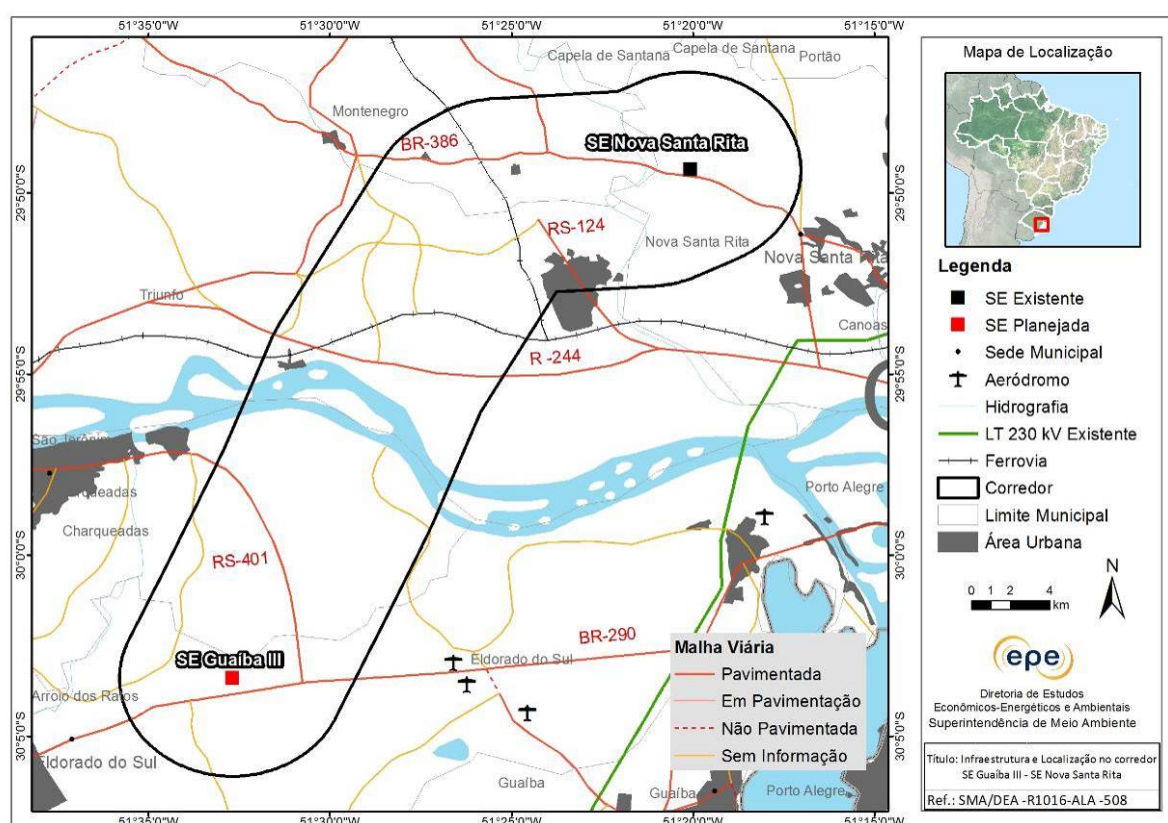


Figura 55 – Infraestrutura e municípios no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

O corredor foi traçado buscando permitir o paralelismo com outras duas LTs também planejadas para serem interligadas à SE Guaíba III (LT 525 kV Guaíba III – Gravataí II e LT 525 kV Guaíba III – Capivari do Sul). Assim, o corredor faz apenas uma inflexão ao longo do seu trajeto, logo após passar pelo Polo Petroquímico de Triunfo na chegada à SE Nova Santa Rita (Figura 55).

O corredor se inicia na SE Guaíba III, no município de Eldorado do Sul, em uma área de planícies, colinas e morros, e segue no sentido nordeste, atravessando a rodovia RS-401, até chegar ao rio Jacuí e sua planície fluvial, que se estende para ambas as margens. A travessia do rio Jacuí possui aproximadamente 750 metros, em sua menor largura encontrada nos limites do corredor. Nesse trecho inicial encontram-se áreas agrícolas e de agropecuária nas planícies existentes, e áreas de silvicultura nos interflúvios (colinas e morros).

No município de Triunfo, o corredor deflete para leste, acompanhando a rodovia RS-244 (até as proximidades da divisa entre Triunfo e Nova Santa Rita), cruza a rodovia estadual RS-124, sobrepondo indústrias e o polo petroquímico de Triunfo. Neste mesmo município, o corredor acompanha a Ferrovia Sul Atlântico até o município de Nova Santa Rita e abrange uma parcela da APA Delta do Jacuí e do Parest do Delta do Jacuí.

Embora a sede municipal de Montenegro não seja abrangida pelo corredor, áreas industriais e um distrito urbano presentes no município são compreendidos por este. A partir deste município, o corredor acompanha a rodovia BR-386 até as proximidades de SE Nova Santa Rita.

Na divisa de Triunfo e Nova Santa Rita, antes de chegar à SE Nova Santa Rita, o corredor atravessa o rio Caí, que possui largura média de 200 metros. Ressalta-se que o corredor engloba a área urbana de Nova Santa Rita e quatro assentamentos rurais que, por estarem localizados a oeste e a norte da subestação, não sofrerão interferência da futura LT.

O corredor abrange seis municípios. Dentre estes, os que possuem as maiores áreas sobrepostas pelo corredor são: Eldorado do Sul, Charqueadas, Triunfo e Nova Santa Rita (Tabela 48).

Tabela 48 – Municípios atravessados pelo corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Montenegro	Capela Santana
			Montenegro
		Porto Alegre	Eldorado do Sul
			Nova Santa Rita
		São Jerônimo	Charqueadas
			Triunfo

Meio Físico

O corredor apresenta pouca diversidade de compartimentos geomorfológicos ao longo de sua extensão (Figura 56). O mapa hipsométrico mostra que o corredor de maneira geral se encontra em uma região com altitudes baixas (0 a 200 metros), sendo que esta variação ocorre de maneira suave e gradual (Figura 57).

A SE Guaíba III está planejada sobre uma planície fluvial ou fluviolacustre. Dos arredores desta SE até a área central do município de Charqueadas o relevo é dominado por colinas dissecadas e morros baixos. A partir deste ponto, o relevo apresenta em sequência, planícies fluviomarinhas e fluviolagunares e planícies fluviais e fluviolacustres (em ambas as margens do rio Jacuí).

No município de Triunfo, reaparecem as colinas dissecadas e morros baixos (maiores altitudes encontradas no corredor) até as proximidades das margens do rio Caí. Nas margens deste rio, se encontram vertentes recobertas por depósitos de encostas e planícies fluviais ou flúvio-lacustres. No encontro destes dois tipos de relevo, se localiza a SE Nova Santa Rita (menores altitudes encontradas no corredor).

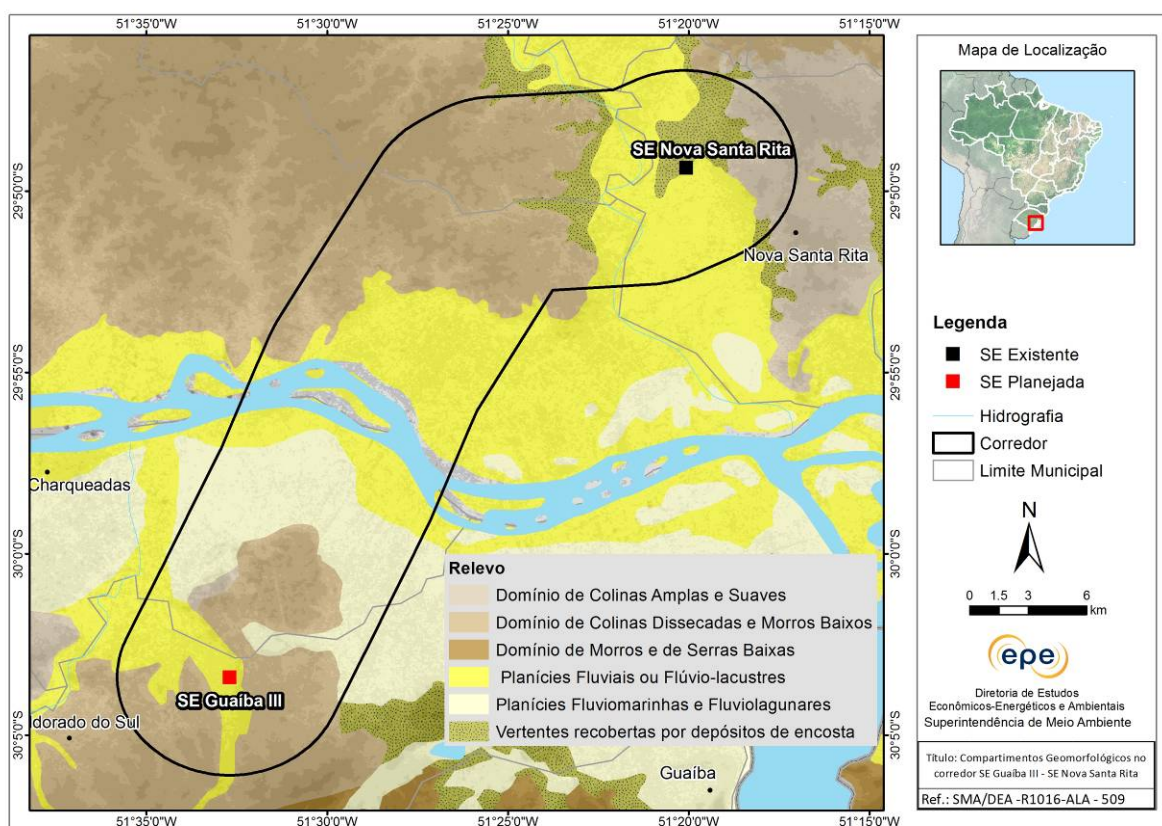


Figura 56 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

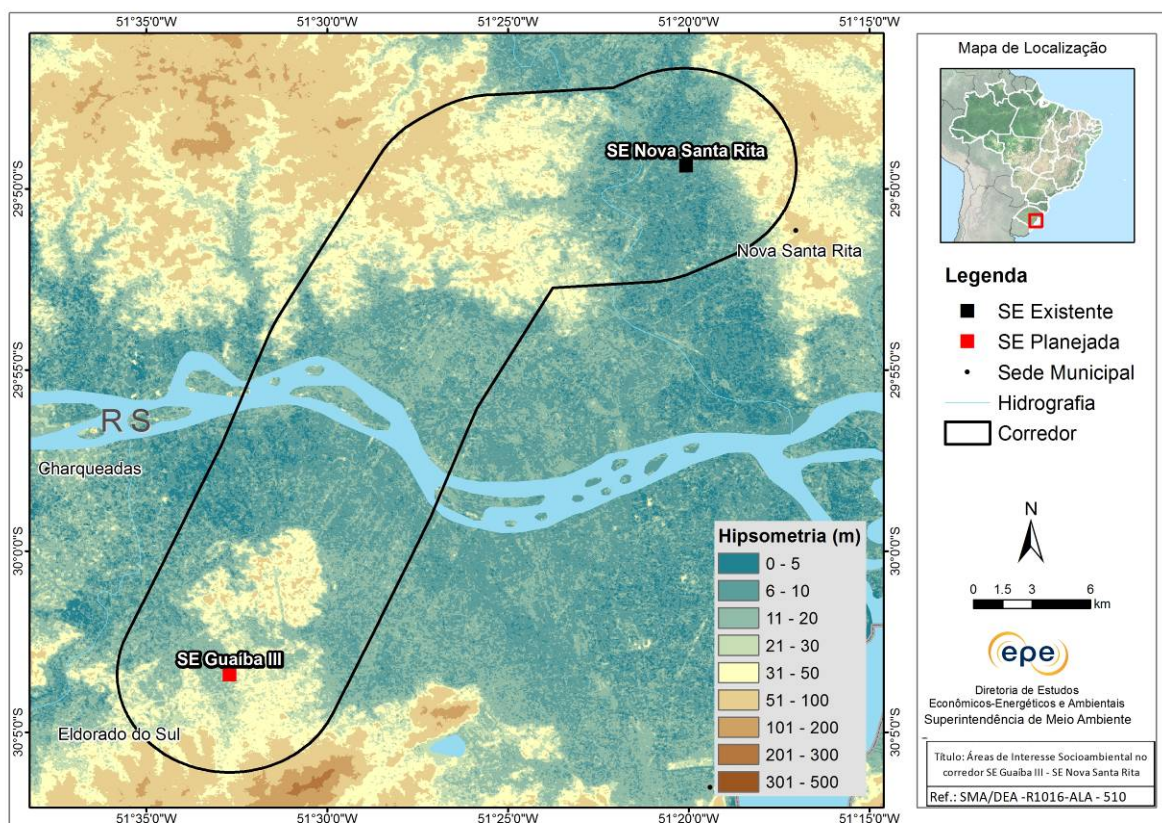


Figura 57– Hipsometria no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

A área abrangida pelo corredor é objeto de muitos processos minerários registrados no DNPM, espalhados por toda extensão do corredor (Figura 58).

A maioria dos processos está em fase de autorização e requerimento de pesquisa, sendo que as principais substâncias são: areia, argila, carvão mineral, granito e saibro. Existem alguns blocos em requerimento de lavra para extração de carvão, areia, turfa, sapropelito e antracito. O corredor apresenta dezessete processos em fase de concessão de lavra (carvão, cascalho, areia para vidro e areia quartzosa), localizados principalmente as margens dos rios Jacuí e Caí. O corredor possui dez áreas em fase de licenciamento (areia, argila, saibro, cascalho e granito), encontradas nos municípios de Triunfo e Nova Santa Rita.

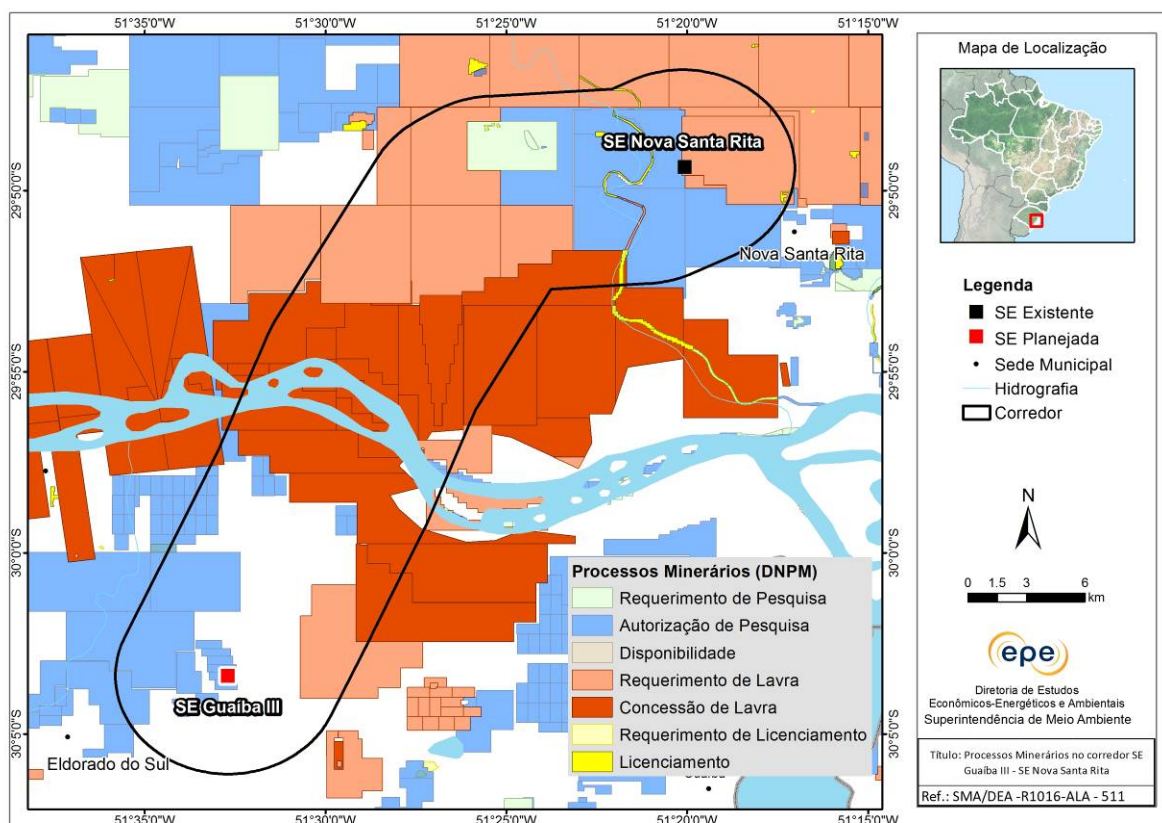


Figura 58 – Processos Minerários no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A área do corredor abrange pequenas extensões de vegetação nativa (aproximadamente 10% de sua área total), divididas em floresta estacional semidecidual (2,6%), localizadas principalmente nas áreas de preservação permanente do rio Caí; floresta estacional decidual (2,6%), encontradas no extremo sul do corredor, nas margens do rio Jacuí e espalhadas no município de Triunfo; formações pioneiras (2,4%), encontradas nas margens do rio Jacuí e esparsas no município de Eldorado do Sul e; estepe (2,4%) no extremo sul do corredor e nas proximidades da SE Guaíba III.

As áreas de agricultura e agropecuária correspondem a cerca de 70% da área total e estão espalhadas por todo o corredor. Existem ainda áreas de reflorestamento (aproximadamente 11% do total do corredor), localizadas nos arredores da SE Guaíba III e nos municípios de Montenegro e de Triunfo (ao redor do polo petroquímico e dos distritos municipais).

A Tabela 49 e a Figura 59 apresentam as informações sobre cobertura vegetal e uso do solo ao longo do corredor estudado.

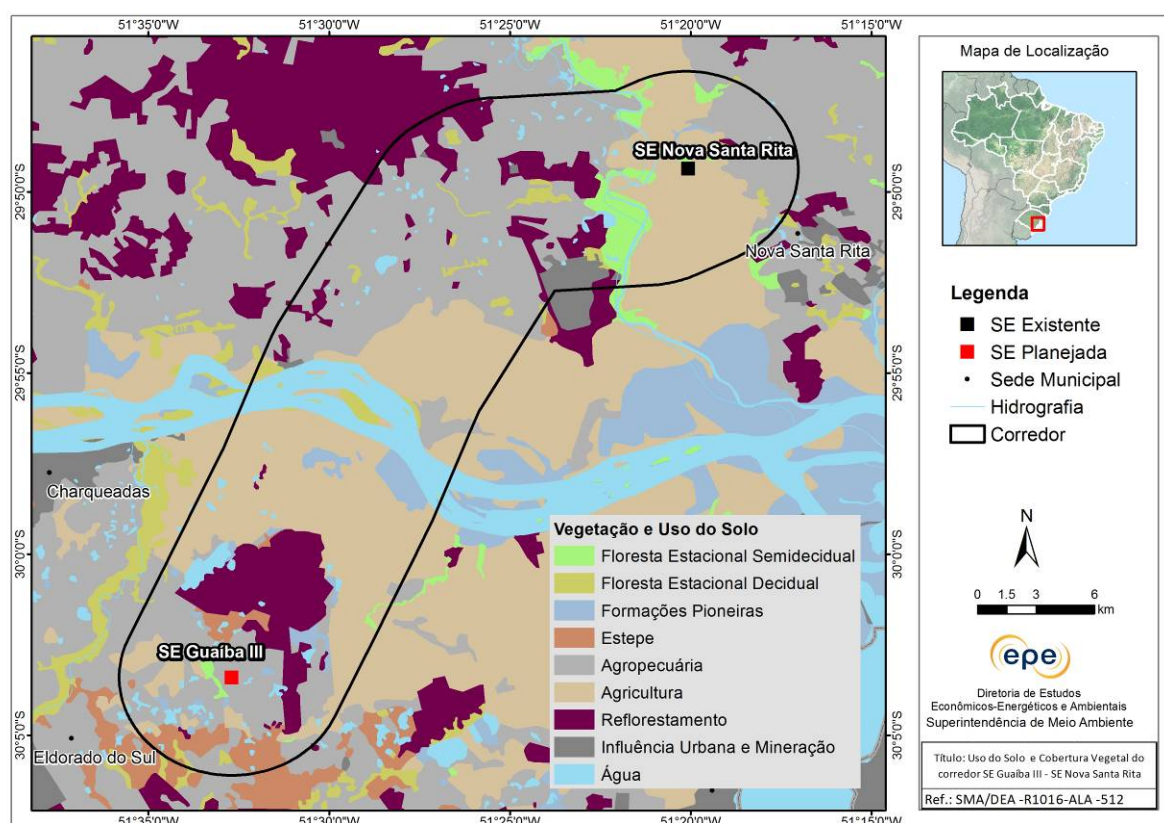


Figura 59 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Tabela 49– Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Floresta Estacional Decidual	11	2,6
Floresta Estacional Semidecidual	11	2,6
Formação Pioneira	11	2,4
Estepe	11	2,4
Vegetação Nativa Total (Vnt)	44	10
Agricultura	157	35,9
Agropecuária	161	36,6
Reflorestamento	50	11,3
Influência Urbana	5	1,1
Água	22	5,1
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	384	90
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	438	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor abrange duas unidades de conservação, o Parest Delta do Jacuí (proteção integral) e a APA Delta do Jacuí (uso sustentável), que se sobrepõem e estão localizados na divisa dos municípios de Charqueadas, Triunfo e Nova Santa Rita (Tabela 50; Figura 60).

O Parest Delta do Jacuí possui 14.242 ha, foi criado pelo Decreto nº 24.385/1976 e abrange os municípios de Canoas, Charqueadas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Porto Alegre e Triunfo. A APA Delta do Jacuí possui 22.826,39 ha, foi criada pela Lei Estadual nº 12.371/2005 e compartilha, aproximadamente, 62% de seu território com o Parest Delta do Jacuí. Ressalta-se que ambas UCs poderão ser desviadas na futura implantação desta LT.

Tabela 50– Unidades de Conservação no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Nome	Grupo	Categoria
APA Delta do Jacuí	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
Parest Delta do Jacuí	Proteção Integral	Parque Estadual

Em seu trajeto o corredor não abrange cavernas cadastradas no ICMBio/Cecav, terras indígenas, terras quilombolas e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.

O corredor se sobrepõe a dois assentamentos rurais do Incra (Tabela 51). O PA Sino, integralmente englobado pelo corredor, e o PA Capela, que possui uma grande parcela de sua terra abrangida pelo corredor (Figura 60). Ressalta-se que os PAs se encontram a norte da SE Nova Santa Rita e não sofrerão qualquer interferência da futura LT.

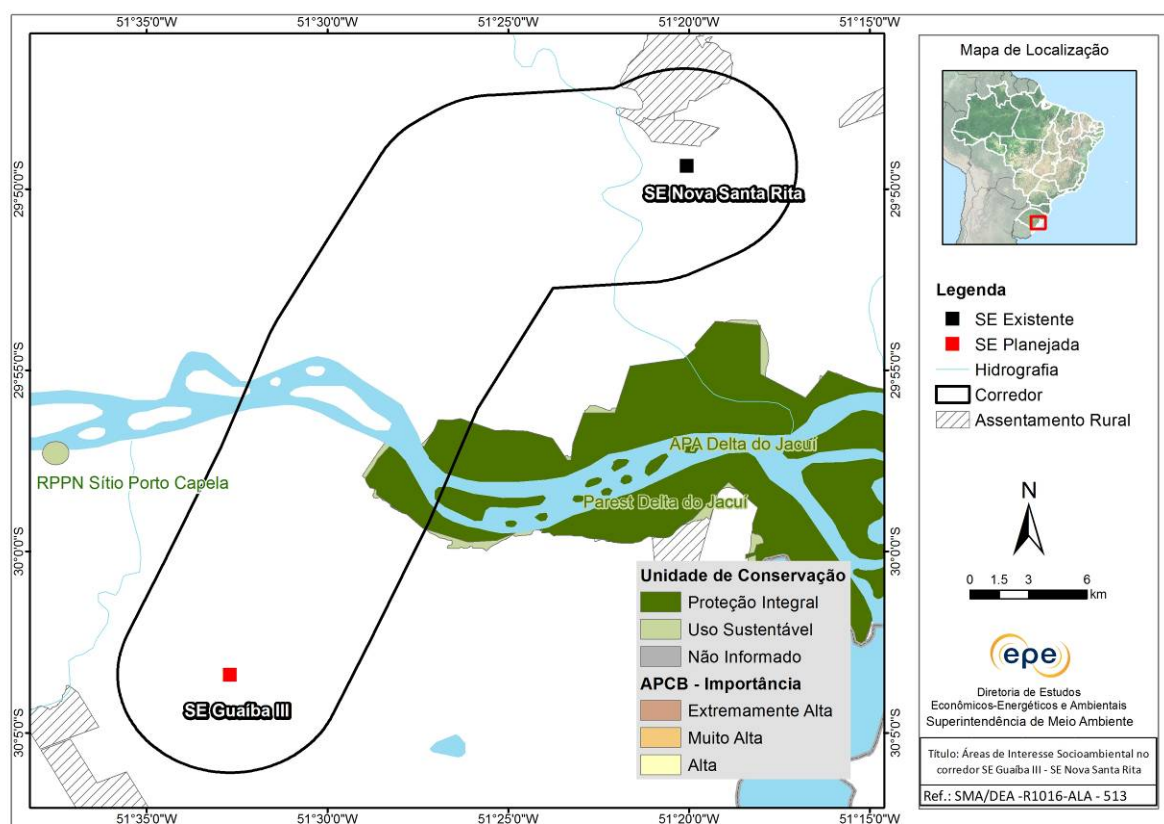


Figura 60– Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Tabela 51 – Projetos de Assentamento do corredor SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita

Projeto de Assentamento	Nome do Município	Ano de Criação
PA Capela	Nova Santa Rita	1994
PA Sino		1994

A Tabela 52 resume as principais informações socioambientais do corredor SE SE Guaíba III – SE Nova Santa Rita.

Tabela 52 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Povo Novo – SE

Nova Santa Rita	
Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	36
Unidade de Conservação (n°)	2
APCB (n°)	-
Vegetação Nativa (km²)	44
Agricultura (km²)	157
Agropecuária (km²)	161
Reflorestamento (km²)	50
Assentamentos do Incra (n°)	2
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	5
Municípios atravessados	6

Recomendações para o Relatório R3

O corredor em estudo apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de vegetação nativa, o rio Jacuí e áreas urbanas. Contudo, é importante salientar a existência de outras linhas de transmissão planejadas, que sairão da SE Guaíba III e passarão nas proximidades da SE Nova Santa Rita. Assim, deve-se observar, dentro da possibilidade técnica, a preferência de paralelismo com as LTs planejadas na região, como forma de reduzir impactos socioambientais e custos.

- Observar a passagem sobre extensas áreas de reflorestamento, devido ao custo das possíveis indenizações;
- Atentar para a travessia do rio Jacuí, já que em suas margens se encontram áreas de vegetação nativa, além desse rio possuir grande largura;
- Atentar para a travessia sobre as áreas inundáveis lindeiras do rio Jacuí;
- Notar que a SE Nova Santa Rita é circundada por uma extensa área alagada, estabelecimentos industriais e um grande número de linhas de transmissão (Eletrosul, 2012);

- Evitar a passagem sobre o Parque Estadual Delta do Jacuí e a APA do Delta do Jacuí;
- Ao menos três municípios possuem sítios arqueológicos registrados no Iphan, a saber: Montenegro (dezoito sítios), Nova Santa Rita (um sítio) e Triunfo (cinco sítios), que devem ser considerados quando da definição do traçado da futura LT;
- Observar atentamente a passagem sobre o polo petroquímico e indústrias, no município de Triunfo.

4.2.9 Corredor SE Guaíba III - SE Gravataí II

A interligação entre a SE Guaíba III e a SE Gravataí II está prevista para ser realizada através de uma nova linha de transmissão de 525 kV. O corredor estudado localiza-se na região Metropolitana de Porto Alegre e seu eixo possui 120 km de extensão.

A SE Guaíba III é uma subestação planejada, no município de Eldorado do Sul, importante por receber conexões em 525 kV, escoando a energia proveniente dos parques eólicos localizados na região sul do estado. Já a SE Gravataí II é uma subestação existente localizada no município de mesmo nome. As coordenadas das subestações são apresentadas na Tabela 53.

Tabela 53 – Coordenadas das subestações no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Gravataí II	Existente	29°52'56,15"S	51° 3'48,72"O	Gravataí	RS
Guaíba III	Planejada	30°3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	RS

No trecho entre as duas subestações encontra-se o rio Guaíba, que possui largura significativa, além de uma densa área urbana referente à Região Metropolitana de Porto Alegre. De modo a evitar a passagem por essas áreas foi elaborado um desvio no corredor, em forma de arco, o que demandou aumento significativo de sua extensão (Figura 61).

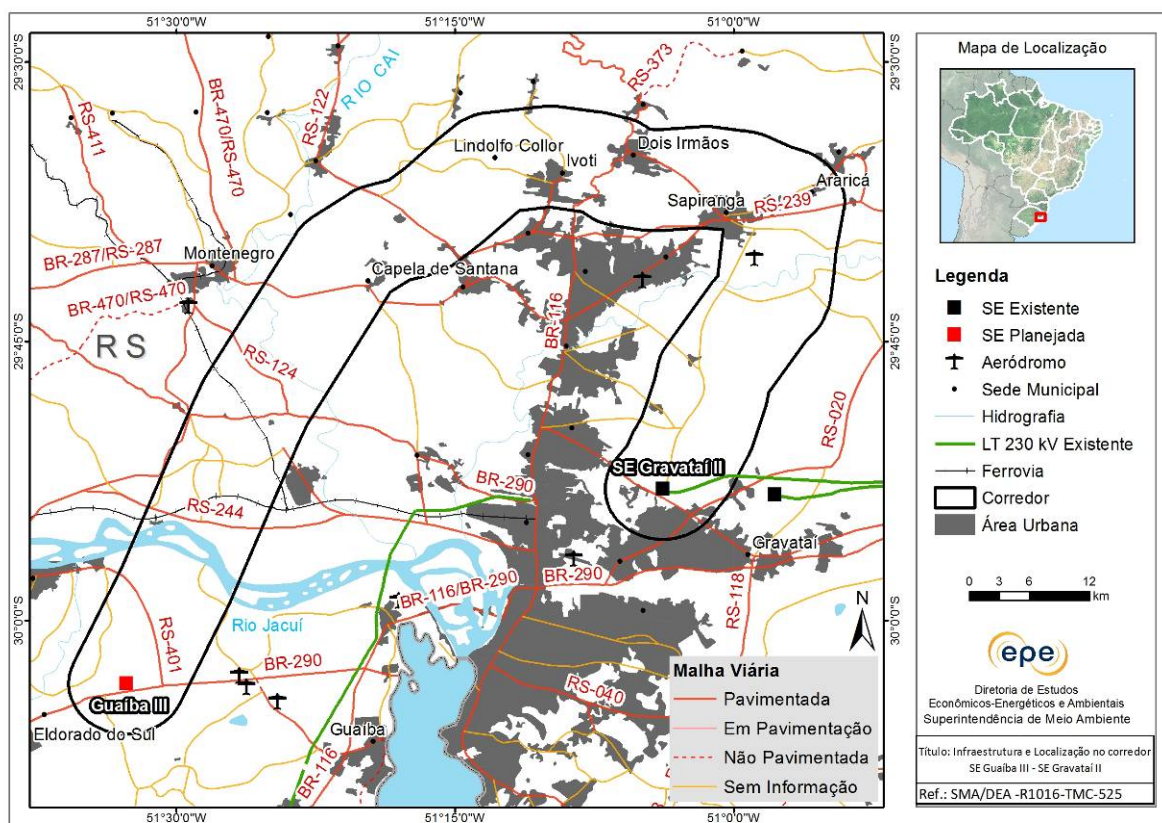


Figura 61 – Infraestrutura e municípios no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

O traçado do corredor, de 10 km de largura, parte da SE planejada Guaíba III, no município de Eldorado do Sul, em uma área de planícies, colinas e morros, e segue no sentido nordeste, atravessando a rodovia RS-401, até chegar ao rio Jacuí. A travessia do rio Jacuí possui aproximadamente 750 m em sua menor largura encontrada nos limites do corredor. Nesse trecho inicial encontram-se áreas agrícolas e de agropecuária nas planícies existentes, e áreas de silvicultura nos interflúvios (colinas e morros).

Após a travessia do rio Jacuí, o corredor permanece no sentido nordeste até o município de Capela de Santana. Nesse trecho, verificam-se amplas extensões de colinas e morros baixos, onde incidem atividades agropecuárias, áreas de silvicultura e, em menor proporção, fragmentos de vegetação nativa. Nas planícies do rio Caí – divisa entre os municípios de Montenegro e Capela de Santana – predominam áreas agrícolas. No entorno da sede municipal de Capela de Santana – completamente contida pelo corredor – existe um maior número de áreas de vegetação nativa, apesar do predomínio da agropecuária ser evidente. Do rio Jacuí à cidade de Capela de Santana, o corredor atravessa as rodovias RS-244, BR-290, RS-124 e BR-287, respectivamente.

Após a cidade de Capela de Santana, o corredor apresenta uma inflexão para leste até à sede municipal de Araricá, abrangendo também os núcleos urbanos de Lindolfo Collor, Ivoti, Dois Irmãos e Sapiranga. Esse trecho exhibe intercalações entre áreas agrícolas, vegetação nativa

(floresta estacional decidual) e áreas urbanas, sendo esta última correspondente às sedes municipais citadas. Nesse trecho, o corredor atravessa as rodovias RS-122 e BR-116. Observa-se também a presença de um aeroclube no município de Sapiranga. Apesar de estar perto da borda do corredor, deve ser observado quando do traçado da diretriz da LT.

Depois da cidade de Araricá, o corredor sofre uma inflexão para sudoeste em direção à SE existente Gravataí II, situada no município de Gravataí. Nesse trecho observa-se o predomínio da agropecuária, com fragmentos esparsos de vegetação nativa. Próximo a Araricá, o corredor atravessa a rodovia RS-239.

O corredor atravessa vinte e oito municípios localizados na Região Metropolitana de Porto Alegre (Tabela 54).

Tabela 54 – Municípios atravessados pelo corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Gramado-Canela	Dois Irmãos
			Ivoti
			Lindolfo Collor
			Morro Reuter
			Presidente Lucena
			Taquara
		Montenegro	Capela de Santana
			Montenegro
			Portão
			São José do Hortêncio
			São Sebastião do Caí
		Porto Alegre	Araricá
			Cachoeirinha
			Campo Bom
			Canoas
			Eldorado do Sul
			Estância Velha
			Esteio
			Gravataí
			Nova Hartz
			Nova Santa Rita
			Novo Hamburgo
			Parobé
			São Leopoldo
			Sapiranga
			Sapucaia do Sul
		São Jerônimo	Charqueadas
			Triunfo

Dentre as sedes municipais presentes no corredor, especial atenção deve ser dada às áreas urbanas de Ivoti, Dois Irmãos, Sapiranga e Araricá, por estarem completamente inseridas no corredor, reduzindo os espaços disponíveis para desvio da futura LT.

Meio Físico

O corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II apresenta relevo bastante diversificado ao longo de sua extensão, com predomínio de colinas dissecadas e morros baixos; planícies fluviais ou fluviolacustres; morros e serras baixas; vertentes recobertas por depósitos de encosta e; escarpas serranas (Figura 62).

As colinas dissecadas e morros baixos ocorrem entre a SE Guaíba III e o município de Capela de Santana. As planícies fluviais ou fluviolacustres estão associadas aos rios Jacuí, Caí e Rolante. Os morros e serras baixas são encontrados entre os municípios de Capela de Santana e Gravataí. As vertentes recobertas por depósitos de encosta estão situadas próximas, principalmente, às planícies fluviais. As escarpas serranas ocorrem entre os municípios de Portão e Sapiranga, e são predominantes nas sedes municipais de Ivoti e Dois Irmãos.

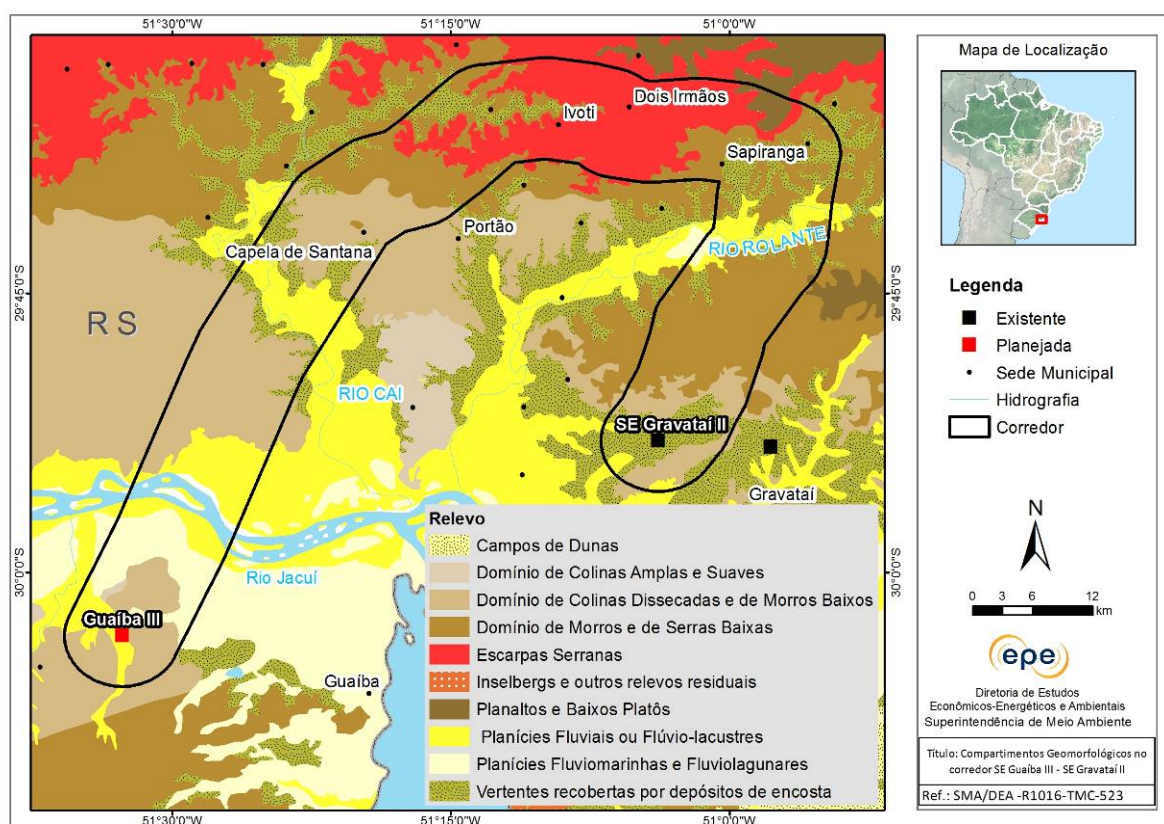


Figura 62 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

De maneira geral, nos primeiros 50 km a partir da SE Guaíba III, o corredor atravessa região plana, com pouca variação na altitude. A partir do município de Capela de Santana, a amplitude topográfica é maior, devido ao predomínio de morros e serras baixas e escarpas serranas (Figura 63).

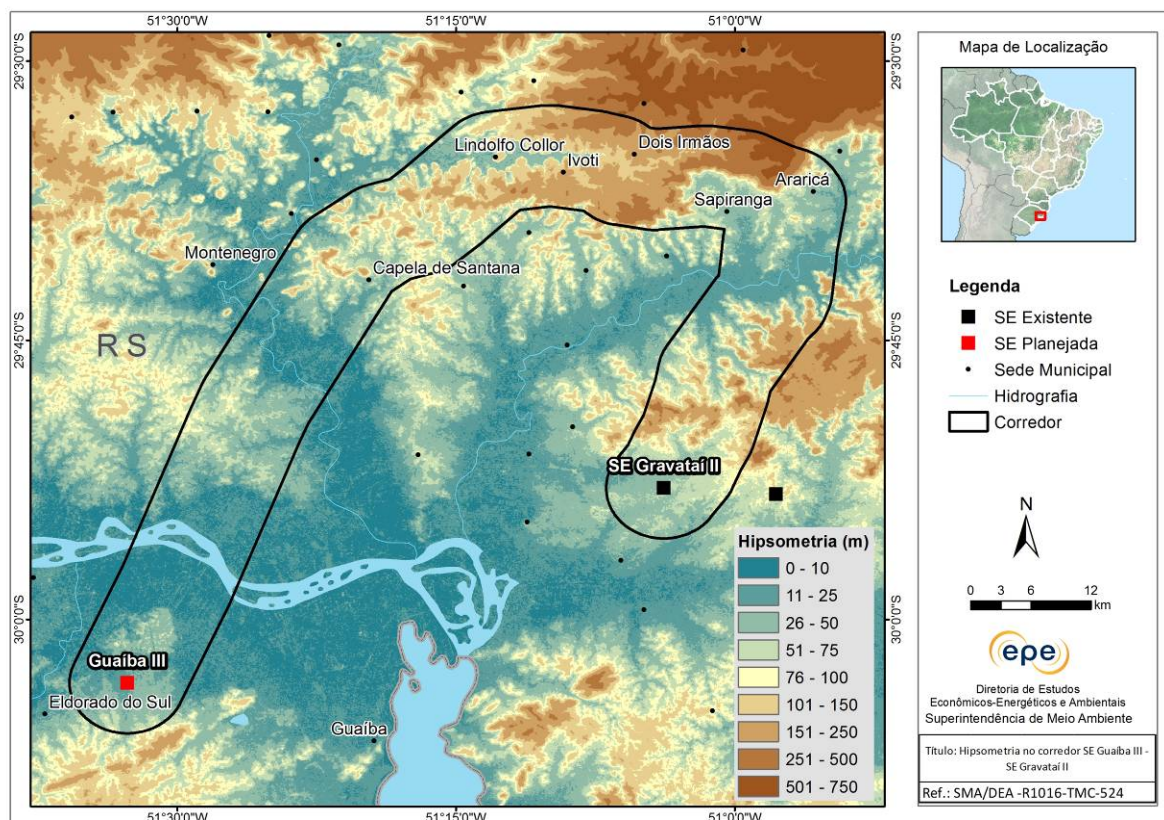


Figura 63 – Hipsometria no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Segundo dados do DNPM (2012), o corredor abrange diversas áreas com processos minerários em diferentes fases (Figura 64). Ao longo do rio Jacuí, entre os municípios de Charqueadas e Triunfo, predomina a fase de concessão de lavra para cascalho e carvão; seguindo o corredor, entre os municípios de Triunfo e Capela de Santana, requerimento de lavra de carvão, e ao longo dos rios Caí e Rolante, licenciamento de areia.

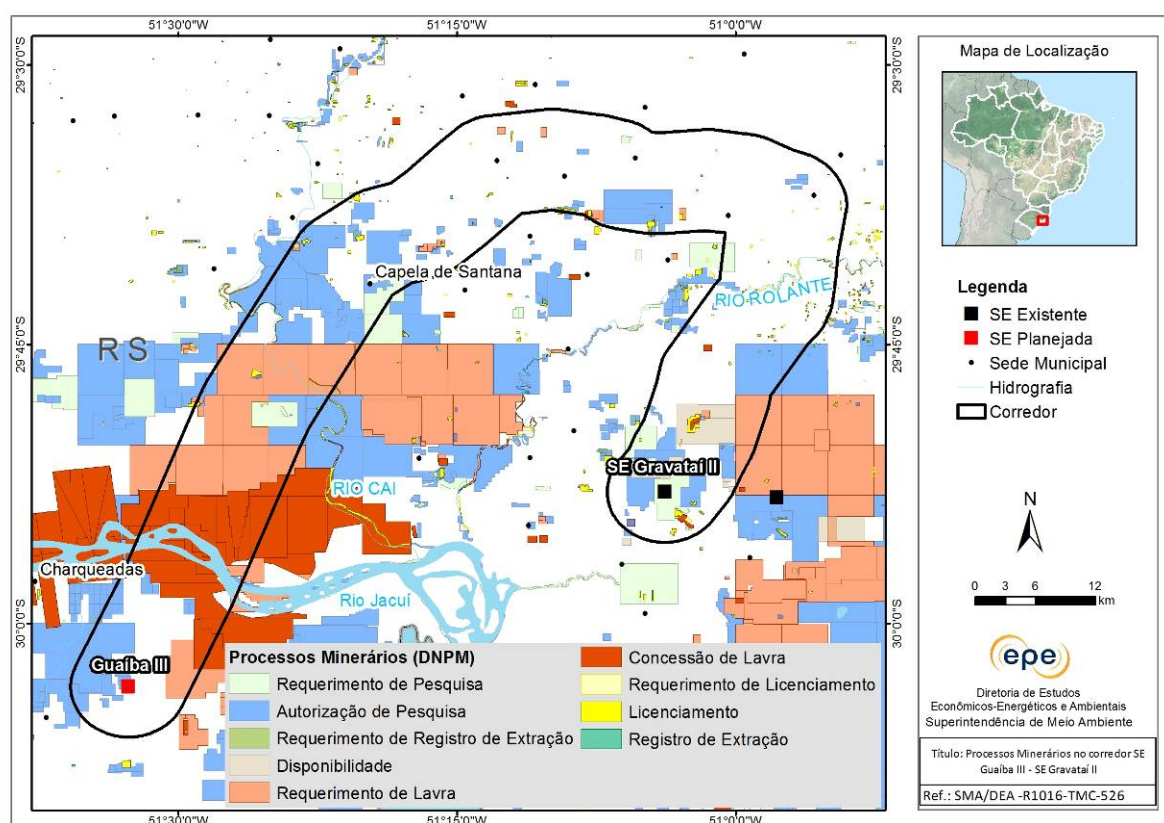


Figura 64 – Processos Minerários no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

O corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II atravessa zona de transição dos biomas Mata Atlântica e Pampas, com cerca de 80% ocupado por atividades antrópicas, principalmente pelo uso para agropecuária e agricultura (Figura 65; Tabela 55).

Os remanescentes de vegetação nativa representam cerca de 20% do corredor, com predomínio das fitofisionomias floresta estacional decidual, entre os municípios Capela de Santana e Sapiranga; e floresta estacional semidecidual, entre os municípios de Sapiranga e Gravataí. Entre os municípios de Eldorado do Sul e Capela de Santana, o corredor abrange áreas de reflorestamento, que poderão ser desviadas pela futura linha de transmissão.

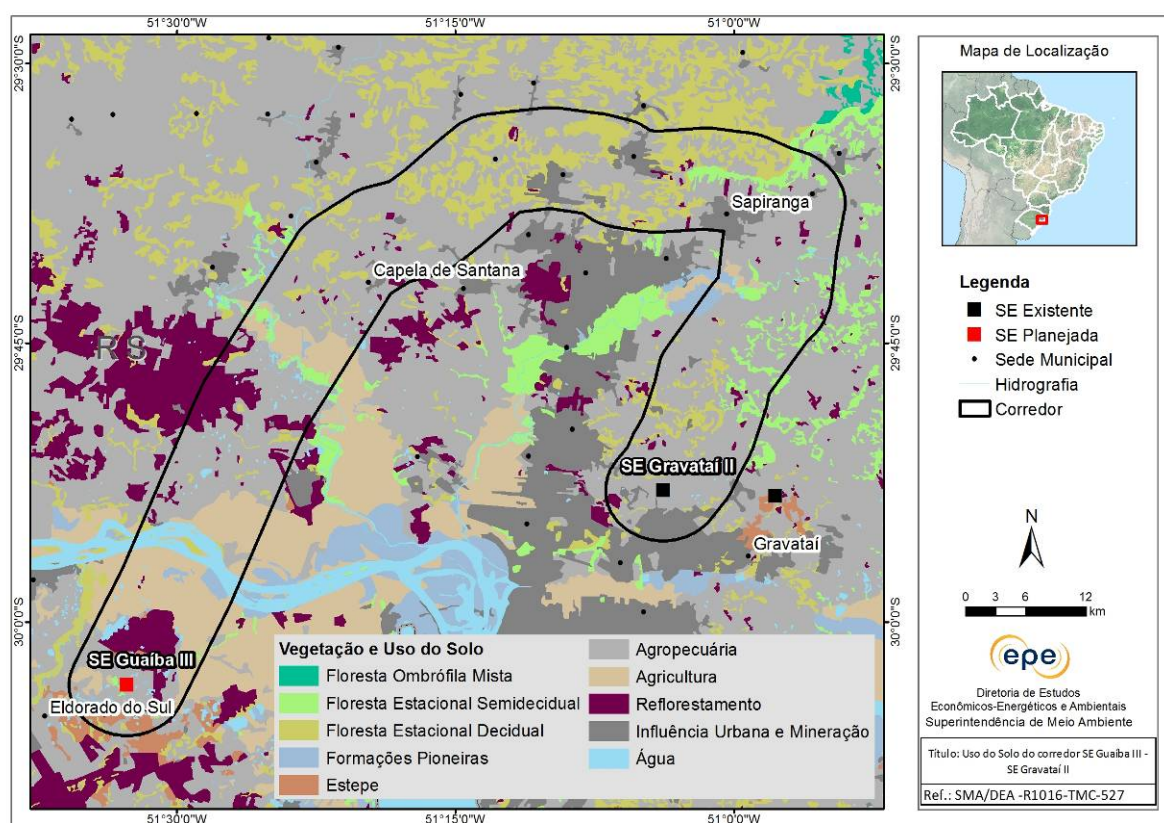


Figura 65 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Tabela 55 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Floresta Estacional Decidual	168	13
Estepe	11	1
Floresta Estacional Semidecidual	46	4
Formação Pioneira	16	1
Vegetação Nativa Total (Vnt)	241	19
Agricultura	145	11
Agropecuária	726	57
Água	23	2
Degradadas por Mineração	0,4	0
Influência Urbana	63	5
Reflorestamento	79	6
Atividade Antrópica Total (Aat)	1.036	81
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	1.277	

O corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II abrange as UCs APA Delta do Jacuí e Parest Delta do Jacuí. No entanto, existe espaço no corredor para evitar possíveis interferências com essas UCs (Figura 66; Tabela 56).

Essas UCs apresentam áreas de influência fluvial, ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual, com ocorrência de uma rica fauna e flora fortemente associadas aos ecossistemas aquáticos.

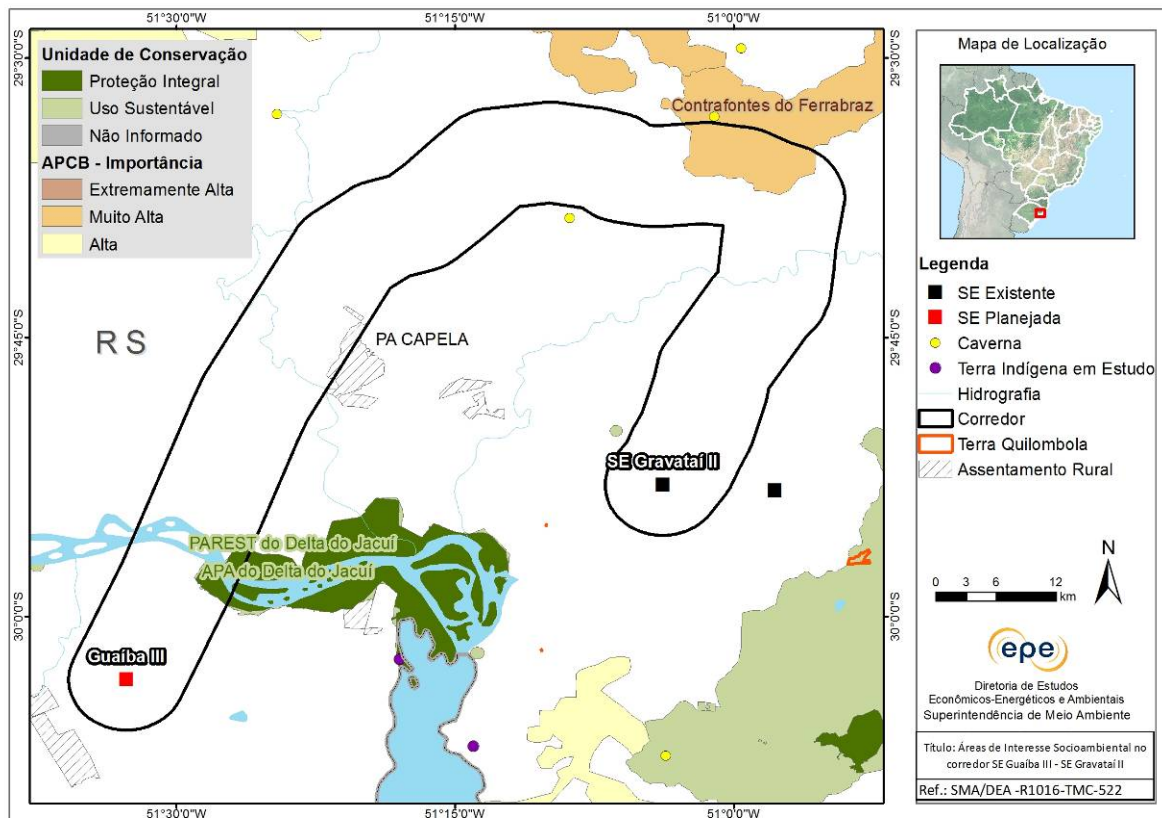


Figura 66 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Tabela 56 – Unidades de conservação no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Nome da UC	Grupo	Categoria
APA do Delta do Jacuí	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
Parest do Delta do Jacuí	Proteção Integral	Parque Estadual

No município de Sapiranga, o corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II abrange parte da APCB Contrafontes do Ferrabraz, classificada como de importância muito alta, cuja ação prioritária prevista é para criação de mosaico/corredor (Tabela 57) e, no município de Nova Santa Rita, abrange parte do PA Capela (

Tabela 58). Ressalta-se que no corredor há espaço para a futura linha de transmissão ser desviada de ambos.

Tabela 57 – APCBs no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Contrafontes do Ferrabraz	Muito Alta	Mosaico/Corredor

Tabela 58 – Projetos de assentamento no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Projeto de Assentamento	Município	Ano de Criação
PA Capela	Nova Santa Rita	1999

O corredor SE Guaíba III – Gravataí II não abrange terra indígena e caverna que estejam cadastradas na Funai nem no ICMBio/Cecav, respectivamente. No entanto, nos municípios de Estância Velha e Sapiranga, as cavernas do Bairro Rincão e da 5ª Cascata estão localizadas próximas aos limites do corredor.

Os municípios de Taquara, Portão, Canoas e Gravataí possuem terras quilombolas⁸ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II é apresentado na (Tabela 59).

Tabela 59 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Guaíba III – SE Gravataí II

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	120
Unidade de Conservação (nº)	2
APCB (nº)	1
Vegetação Nativa (km²)	241
Agricultura (km²)	145
Agropecuária (km²)	726
Reflorestamento (km²)	79
Assentamentos do Incra (nº)	1
Terra Indígena (nº)	-
Área Urbana (km²)	63
Municípios atravessados	28

Recomendações para o Relatório R3

- Evitar interferências nas áreas urbanas dos municípios de Cachoeirinha, Capela de Santana, Dois Irmãos, Gravataí, Ivoti, Sapiranga e Araricá;
- Evitar interferências com a APA Delta do Jacuí e o Parest Delta do Jacuí;
- Evitar interferência com o PA Capela;
- Evitar interferência com o aeroclube de Sapiranga.

⁸ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Taquara, Portão, Canoas e Gravataí, que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades;

4.2.10 Corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

O corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul localiza-se na Região Metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande Sul, e seu eixo possui 168 km de extensão. A Tabela 60 apresenta as coordenadas das subestações do estudo.

Tabela 60 – Coordenadas das subestações em estudo do Corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Guaíba III	Planejada	30° 3'29,59"S	51°32'40,11"O	Eldorado do Sul	RS
Capivari do Sul	Planejada	30° 9'12,51"S	50°27'15,86"O	Capivari do Sul	RS

O corredor foi elaborado em forma de arco, com o objetivo de desviar das áreas urbanas mais densas da Região Metropolitana de Porto Alegre e da travessia do rio Guaíba, que possui larguras significativas.

O corredor inicia seu trajeto na SE Guaíba III, no município de Eldorado do Sul, em uma área de planícies, colinas e morros, e segue no sentido nordeste, atravessando a rodovia RS-401, até chegar ao rio Jacuí e sua planície fluvial (fluviolacustre e fluviomarinha), que se estende para ambas as margens. A travessia do rio Jacuí possui aproximadamente 750 metros, em sua menor largura encontrada nos limites do corredor (Figura 67). Nesse trecho inicial encontram-se áreas agrícolas e de agropecuária nas planícies existentes, áreas de silvicultura nos interflúvios (colinas e morros), além de duas unidades de conservação (APA Delta do Jacuí e Parest do Delta do Jacuí) nos arredores do rio Jacuí.

Em seguida, após a travessia do rio Jacuí, o corredor permanece no sentido nordeste até o município de Capela de Santana. Nesse trecho, verificam-se amplas extensões de colinas e morros baixos, onde incidem atividades agropecuárias, áreas de silvicultura e, em menor proporção, fragmentos de vegetação nativa. Nas planícies do rio Caí – divisa entre os municípios de Montenegro e Capela de Santana – predominam áreas agrícolas. No entorno da sede municipal de Capela de Santana – completamente contida pelo corredor – existe um maior número de áreas de vegetação nativa, apesar do predomínio da agropecuária ser evidente. Do rio Jacuí à cidade de Capela de Santana, o corredor atravessa as rodovias RS-244, BR-290, RS-124 e BR-287, respectivamente. Ressalta-se que, nesse trecho, o corredor bordeja o Polo Petroquímico de Triunfo, situado a leste, numa área fora do corredor.

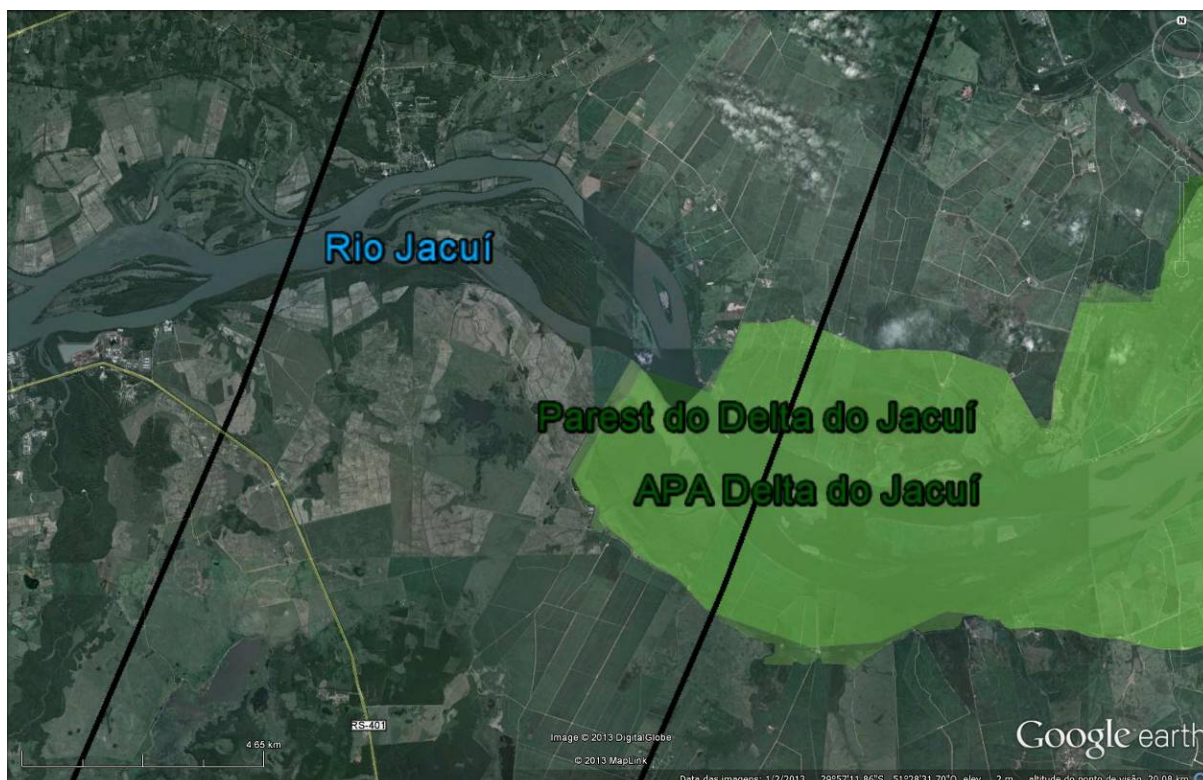


Figura 67 – Travessia do rio Jacuí e UCs nas imediações da SE Guaíba III (a sul). A menor largura do aproximada, nesse trecho do rio, é de 750 metros.

Após a cidade de Capela de Santana, o corredor apresenta uma inflexão para leste até a sede municipal de Araricá, abrangendo também os núcleos urbanos de Lindolfo Collor, Ivoti, Dois Irmãos e Sapiranga. Esse trecho exhibe intercalações entre áreas agrícolas, vegetação nativa (floresta estacional decidual) e áreas urbanas, sendo esta última correspondente às sedes municipais citadas acima. Em relação ao relevo, o trecho abrange escarpas serranas, morros e serras baixas. Nesse trecho, o corredor atravessa as rodovias RS-122 e BR-116.

Depois da cidade de Araricá, o corredor sofre uma inflexão para sudeste em direção à APA do Banhado Grande, percorrendo áreas onde predomina a agropecuária, com fragmentos esparsos de vegetação nativa. O relevo nesse trecho é representado principalmente por morros e serras baixas, além das planícies fluviais do rio dos Sinos, atravessado pelo corredor. Nesse trecho, o corredor atravessa as rodovias RS-239 e RS-020.

Posteriormente, o corredor adentra na APA do Banhado Grande, percorrendo aproximadamente 30 km dentro desta unidade de conservação. Dentro da APA, com relevo de planície, o uso agrícola ou agropecuário é predominante. Nesse trecho situado dentro da APA, o corredor atravessa as rodovias RS-030 e BR-290 (Rodovia Marechal Osório).

Após a travessia da APA do Banhado Grande, o corredor segue no sentido sudeste, finalizando seu trajeto na SE Capivari do Sul, localizada no município homônimo. Nesse trecho predominam áreas de atividade agrícola e agropecuária. O trecho está situado numa

extensa planície flúvio-marinha e flúvio-lacustre, onde o rio Capivari é o corpo hídrico principal. Além disso, existem alguns campos de dunas nas imediações da SE Capivari do Sul.

O corredor abrange vinte e sete municípios, todos situados na Região Metropolitana de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul (Tabela 61, Figura 68).

Tabela 61 – Municípios atravessados pelo corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Gramado-Canela	Dois Irmãos
			Ivoti
			Lindolfo Collor
			Morro Reuter
			Presidente Lucena
			Taquara
		Montenegro	Capela de Santana
			Montenegro
			Portão
			São José do Hortêncio
		Osório	São Sebastião do Caí
			Capivari do Sul
			Osório
		Porto Alegre	Santo Antônio da Patrulha
			Araricá
			Campo Bom
			Eldorado do Sul
			Estância Velha
			Glorinha
			Gravataí
			Nova Hartz
			Nova Santa Rita
			Novo Hamburgo
			Parobé
			Sapiranga
		São Jerônimo	Charqueadas
			Triunfo

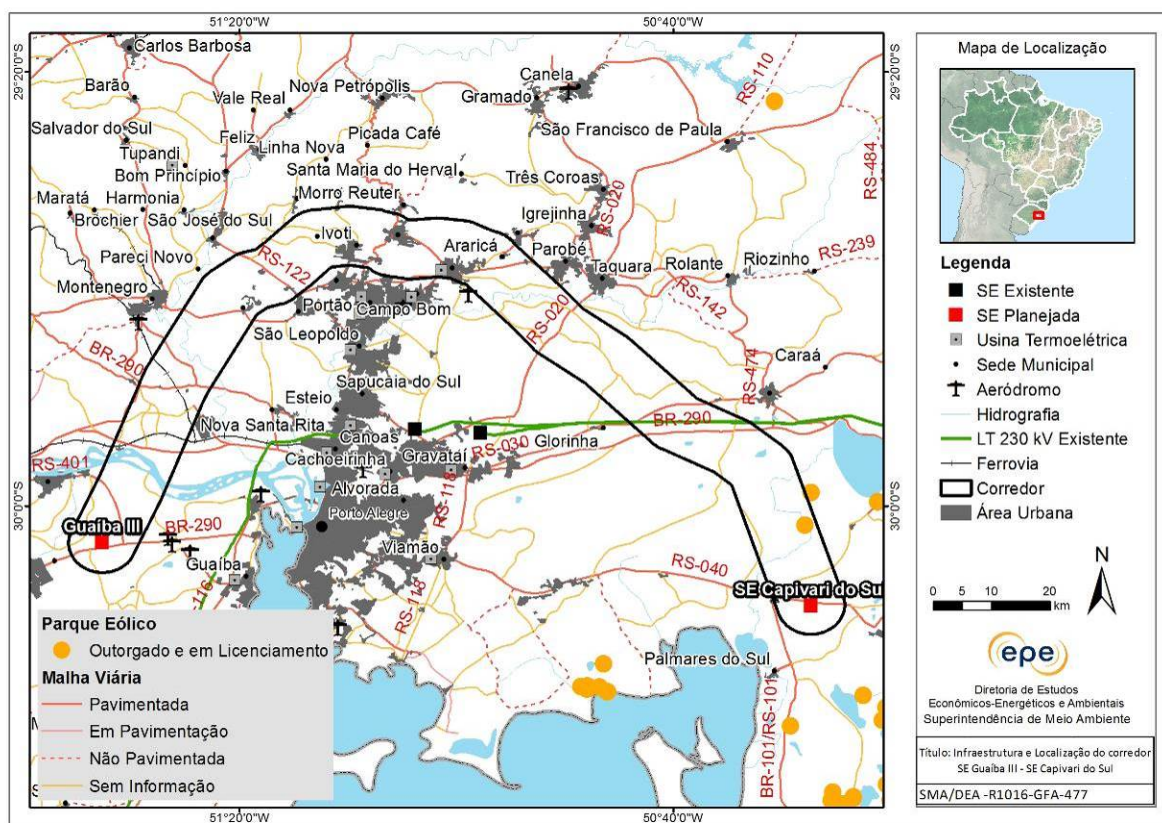


Figura 68 - Infraestrutura e municípios no Corredor SE Guaíba III – Capivari do Sul.

Meio Físico

O corredor apresenta relevo bastante diversificado, contendo planícies fluviais ou fluviolacustres, planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, colinas dissecadas e morros baixos, morros e serras baixas, vertentes encobertas por depósitos de encosta, escarpas serranas, planaltos e baixos platôs, e campos de dunas (Figura 69; Figura 70).

As planícies fluviais ou flúvio-lacustres, situadas em altitudes que variam de 0 a 25 metros, são encontradas nas margens dos principais rios da região: rio Jacuí, localizado nas proximidades da SE Guaíba III e que possui minimamente 750 metros de largura dentro dos limites do corredor; rio Caí, situado nas proximidades de Capela de Santana; rio dos Sinos, localizado nas cercanias de Araricá, e canais fluviais de pequeno porte, localizados entre as cidades de Glorinha e Santo Antônio da Patrulha (ambas situadas fora do corredor).

As planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, situadas em altitudes que variam de 0 a 50 metros, estão associadas às planícies fluviais existentes, e são encontradas entre o rio Jacuí e o rio Guaíba, nas imediações da SE Guaíba III, e entre a cidade de Glorinha e a SE Capivari do Sul, em uma extensa área de baixada, onde também situa-se a APA do Banhado Grande.

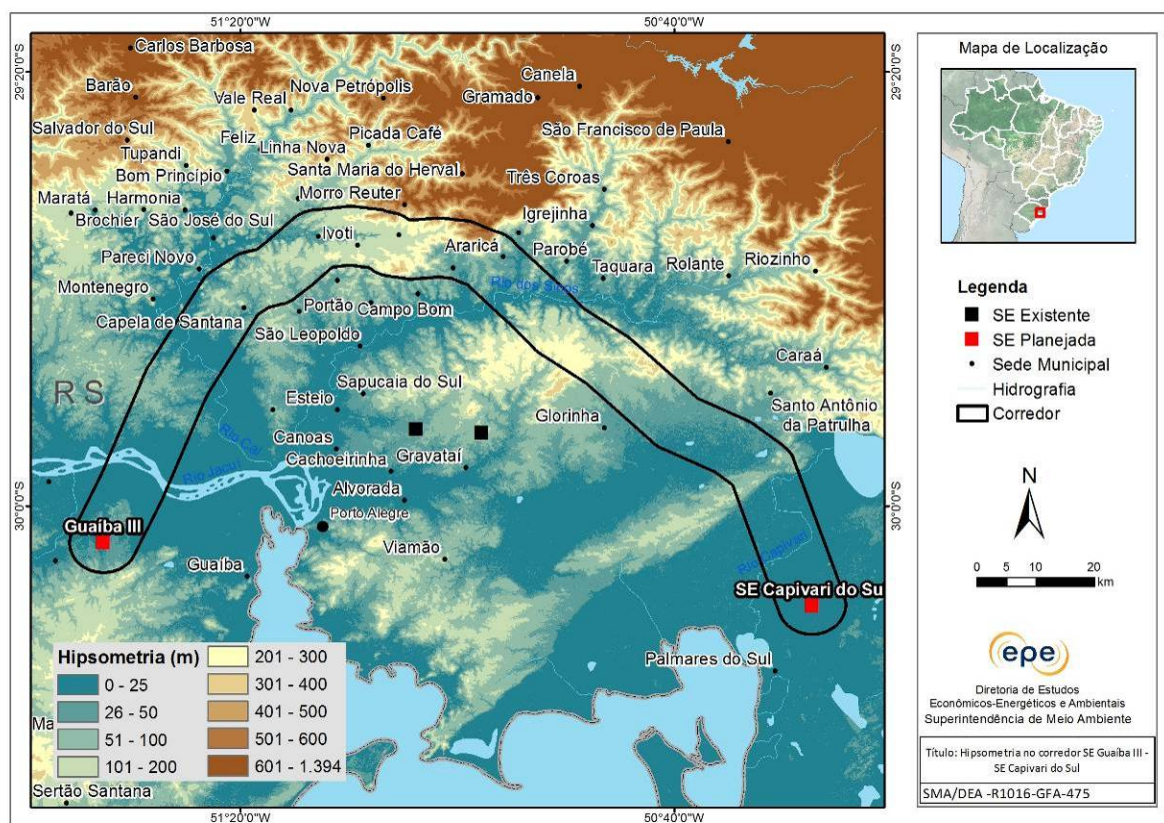


Figura 70 – Hipsometria no Corredor SE Guaíba III – Capivari do Sul

O corredor abrange diversas áreas com processos minerários vigentes no DNPM (Figura 71). No entorno da SE Guaíba III, existem polígonos na fase de autorização de pesquisa e diversos polígonos de concessão de lavra, principalmente para areia. Nas margens do rio Jacuí concentram-se muitos polígonos de concessão de lavra para carvão, cascalho e areia. No entorno do rio Caí e nas imediações de Capela de Santana, encontram-se polígonos na fase de requerimento de lavra (principalmente carvão), licenciamento (basalto, argila, areia, etc.) e autorização de pesquisa (areia, turfa, carvão, etc.).

Entre as cidades de Lindolfo Collor e Araricá, existem polígonos esparsos em diversas fases, tais como autorização de pesquisa (argila, basalto e água mineral), requerimento de lavra (basalto e água mineral), concessão de lavra (basalto) e licenciamento (basalto, saibro e argila).

Nas margens do rio dos Sinos predominam polígonos na fase de licenciamento para areia, arenito e argila. A cerca de 5 km ao sul deste rio, encontram-se polígonos na fase de autorização de pesquisa para saibro e argila.

Dentro da APA do Banhado Grande encontram-se principalmente polígonos na fase de autorização de pesquisa (rocha betuminosa, água mineral e saibro), requerimento de lavra

(antracito e sapropelito), concessão de lavra (água mineral e basalto) e licenciamento (saibro e basalto).

Entre o limite sul da APA do Banhado Grande e a SE Capivari do Sul, predominam polígonos na fase de autorização de pesquisa para rocha betuminosa, arenito betuminoso e turfa.

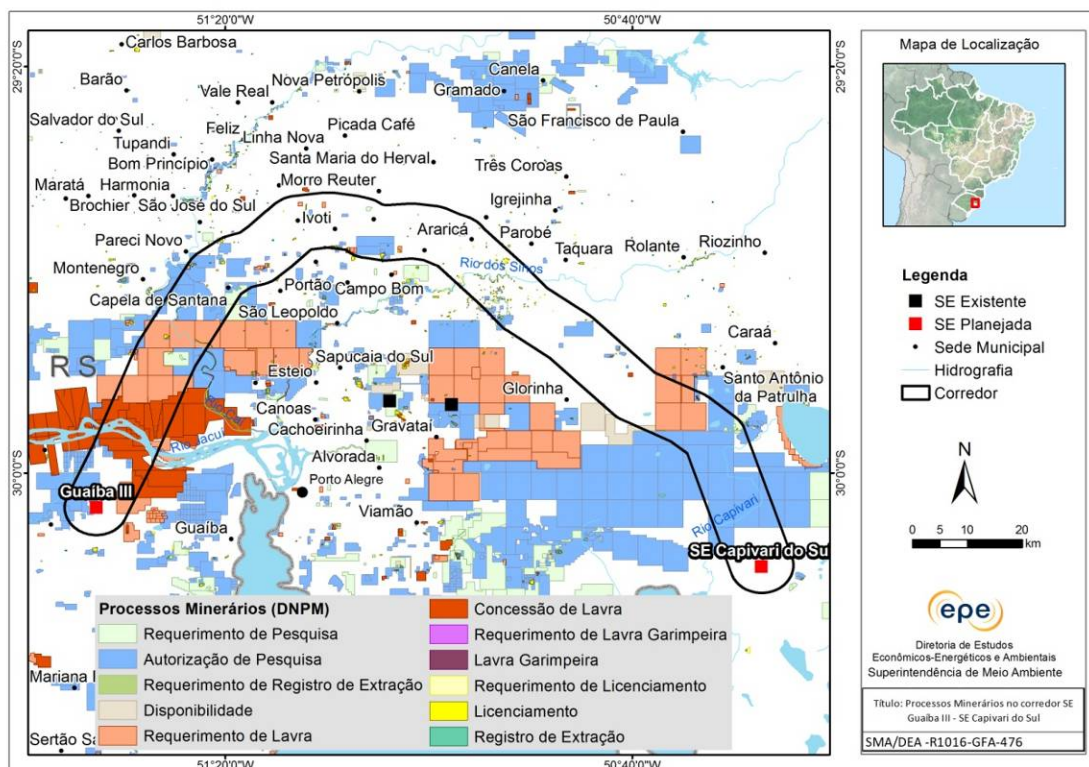


Figura 71 – Processos minerários no Corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul.

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

O corredor está localizado numa região muito antropizada e próxima à conurbação da Região Metropolitana de Porto Alegre (

Figura 73; Tabela 62). Desta forma, observa-se que mais de 80% da área do corredor corresponde a áreas antropizadas, principalmente agropecuária (48,3%) e agricultura (28,3%). As áreas agrícolas situam-se nos terrenos mais planos do corredor. As áreas de agropecuária estão situadas principalmente em feições de relevo colinosas e de morros. As áreas de influência urbana correspondem às áreas urbanas de alguns municípios atravessados pelo corredor, principalmente em sua porção central. A Figura 72 mostra que todos esses núcleos urbanos podem ser desviados pela futura linha de transmissão.

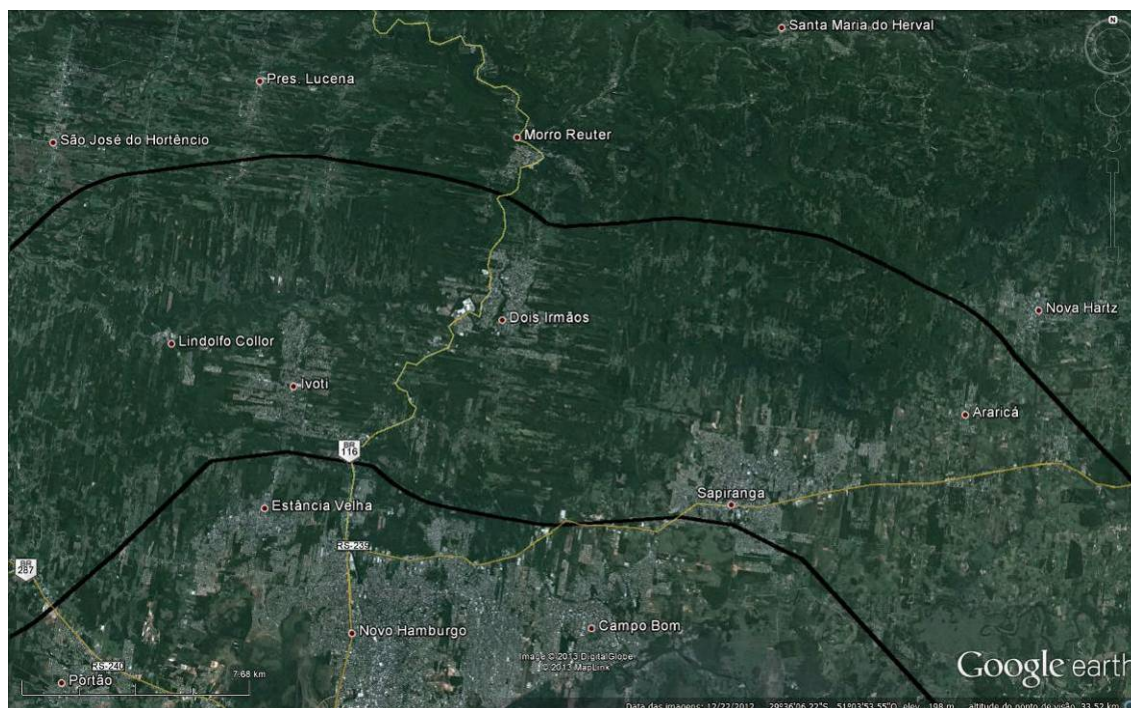


Figura 72 – Trecho do corredor onde existe uma maior densidade de núcleos urbanos, correspondentes aos municípios Lindolfo Collor, Ivoti, Dois Irmãos, Sapiiranga e Araricá

As áreas de vegetação nativa se encontram esparsas ao longo do corredor, e totalizam quase 15% da área do mesmo. Nota-se uma certa concentração de floresta estacional decidual (8,5%) e semidecidual (3,7%) na porção central do corredor, intercaladas com áreas antropizadas.

Tabela 62 – Cobertura Vegetal e Uso do Solo no corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Estepe	11	0,6
Floresta Estacional Decidual	149	8,5
Floresta Estacional Semidecidual	65	3,7
Formações Pioneiras	26	1,5
Vegetação Nativa Total (Vnt)	251	14,3
Água	37	2,1
Agricultura	496	28,3
Agropecuária	848	48,3
Influência Urbana	44	2,5
Reflorestamento	79	4,5
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	1.504	85,7
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	1.755	

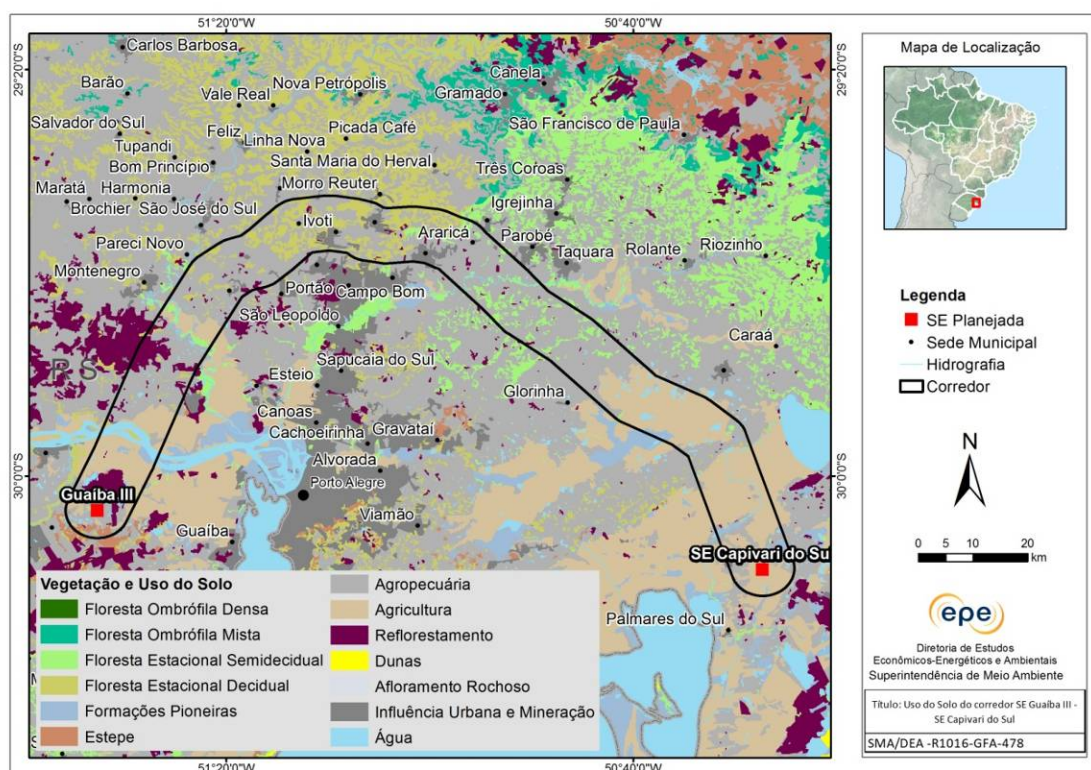


Figura 73 – Cobertura vegetal e uso do solo do Corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Segundo a base cartográfica utilizada, o corredor não abrange terras indígenas e cavernas.

O corredor abrange duas unidades de conservação de uso sustentável (Figura 74; Tabela 63): a APA do Banhado Grande, situada na porção leste do corredor e; a APA Delta do Jacuí, na porção oeste. O corredor também atravessa o Parest do Delta do Jacuí, que se sobrepõe à APA Delta do Jacuí.

A APA do Banhado Grande foi criada em 1998, abrange parte dos Biomas Pampas e Mata Atlântica e ocupa 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí. A vegetação original é predominantemente de banhados e matas de restinga, sobre solos arenosos em uma região de paleodunas remanescente de transgressões e regressões marinhas (SEMA/RS, 2013).

Tabela 63 – Unidades de Conservação no corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Nome da UC	Grupo	Categoria
APA do Banhado Grande	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
APA Delta do Jacuí		Área de Proteção Ambiental
Parest do Delta do Jacuí	Proteção Integral	Parque Estadual

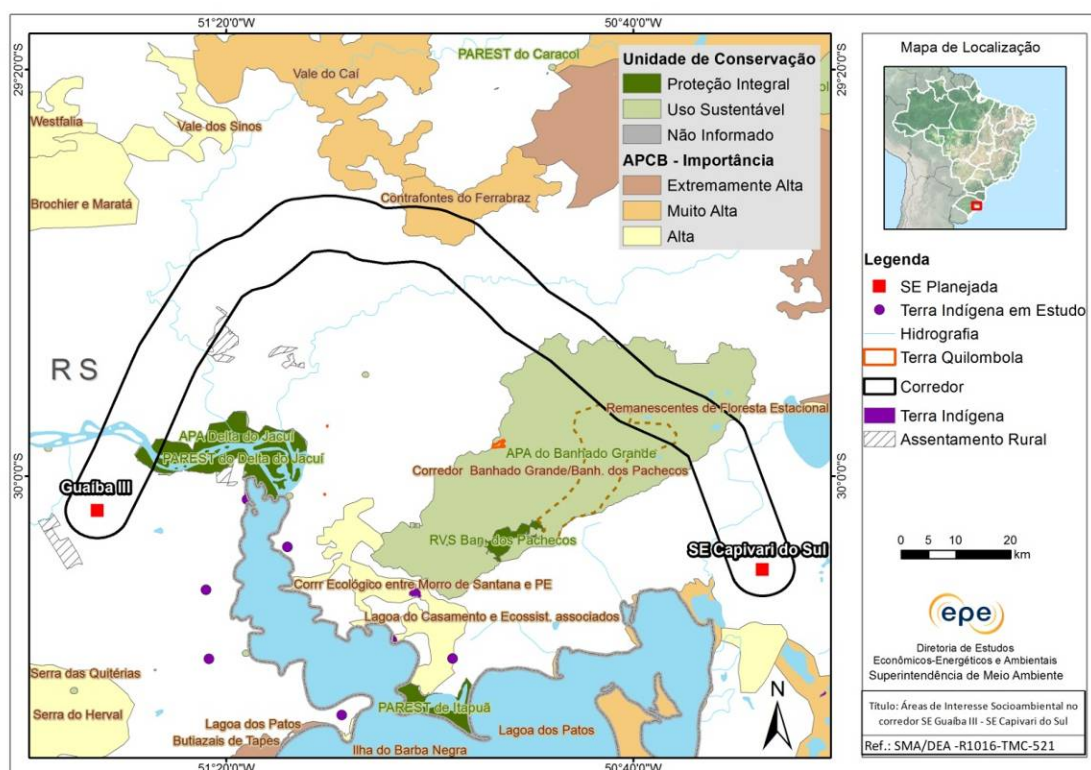


Figura 74 – Áreas de relevância socioambiental do corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul
 Observações: a APA Delta do Jacuí se sobrepõe ao Parest do Delta do Jacuí e a APCB Corredor Banhado Grande / Banhado dos Pachecos está em linha tracejada marrom sobre a APA do Banhado Grande

O corredor abrange duas APCBs em seus domínios (Figura 74; Tabela 64). A APCB Contrafontes do Ferrabraz localiza-se na porção central do corredor e possui ação prioritária para criação de mosaico/corredor. A APCB Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos está totalmente inserida na APA do Banhado Grande, e visa à criação de unidade de conservação de proteção integral. Ambas as APCBs podem ser desviadas pela futura linha de transmissão, dentro dos limites do corredor.

Tabela 64 – APCBs no corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Corredor Banhado Grande / Banhado dos Pachecos	Extremamente Alta	Criação de UC - PI
Contrafontes do Ferrabraz	Muito Alta	Mosaico/Corredor

O corredor abrange apenas um assentamento rural (Tabela 65; Figura 74), localizado próximo ao rio Caí, que poderá ser desviado pela futura linha de transmissão.

Tabela 65 – Projetos de assentamento no corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Projeto de Assentamento	Nome do Município	Ano de Criação
PA Capela	Nova Santa Rita	1994

Os municípios de Taquara, Portão, Osório e Gravataí possuem terras quilombolas⁹ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

A Tabela 66 resume as principais informações socioambientais do corredor SE Guaíba III – Capivari do Sul.

Tabela 66 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Guaíba III – SE Capivari do Sul

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	168
Unidade de Conservação (Nº)	3
APCB (Nº)	2
Vegetação Nativa (km ²)	251
Agricultura (km ²)	496
Agropecuária (km ²)	848
Reflorestamento (km ²)	79
Assentamentos do Incra (Nº)	1
Área Urbana (km ²)	44
Municípios atravessados	27

Recomendações para o Relatório R3

- Minimizar os impactos na APA do Banhado Grande, desviando de fragmentos de vegetação nativa, de áreas sujeitas a inundação ou de complexidade geotécnica que dificulte a implantação da linha de transmissão;
- Buscar o melhor ponto para a travessia do rio Jacuí, que possui 750 metros de largura, no mínimo, no trecho dentro dos limites do corredor;
- Evitar a proximidade com áreas urbanas ou de expansão urbana existentes ao longo do corredor, principalmente nos municípios de Lindolfo Collor, Ivoti, Dois Irmãos, Sapiranga e Araricá;
- Atentar para as áreas de mineração ou com processos minerários em fase avançada no DNPM, principalmente nos arredores do rio Jacuí, buscando a menor interferência com essas áreas;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Taquara, Portão, Osório e Gravataí que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades.

⁹ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

4.2.11 Corredor SE Viamão III - SE Capivari do Sul

A interligação SE Viamão III – SE Capivari do Sul localiza-se no estado do Rio Grande do Sul, ao norte da lagoa do Casamento e possui extensão aproximada de 60 km.

Foram preliminarmente estudados três eixos de corredor para essa interligação, todos sem possibilidade de desvio da APA do Banhado Grande, conforme Figura 75. O Traçado 1 é o de menor extensão e abrange predominantemente áreas agrícolas, sobretudo de rizicultura.

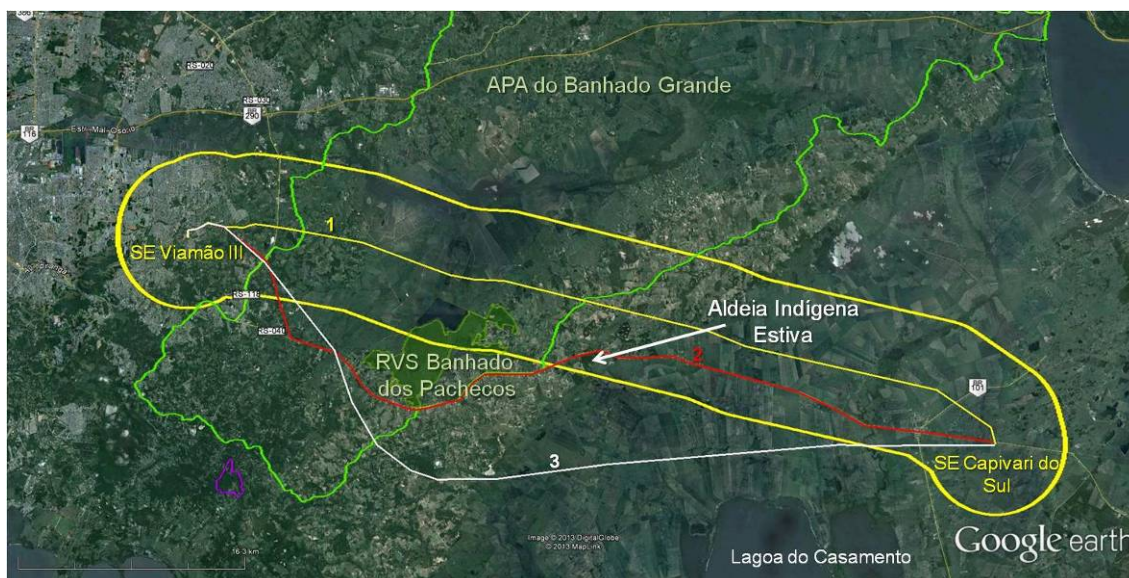


Figura 75 – Eixos de corredor estudados para a interligação SE Viamão – SE Capivari do Sul

A proposta do Traçado 2 é seguir ao longo da rodovia estadual RS-040 com o objetivo de minimizar as interferências com a região de banhados. No entanto, de acordo com o Plano Diretor do município de Viamão, a região abaixo do Refúgio da Vida Silvestre (RVS) Banhado dos Pachecos corresponde à área urbana de Águas Claras, com densa ocupação urbana ao longo da rodovia RS-040, o que implicaria muitas desapropriações (Figura 76). Não obstante, foi verificada a presença da aldeia indígena da Estiva, ainda não demarcada pela Funai, localizada a leste do RVS Banhado dos Pachecos (Figura 77). Por conta dessas interferências, o Traçado 2 foi descartado.

Adicionalmente foi estudado o Traçado 3, que possui cerca de 10 km a mais de extensão que o Traçado 1. Como o Traçado 3 abrange áreas de chácaras de alto padrão e também interfere diretamente na APA supracitada, o Traçado 1 foi considerado mais vantajoso do ponto de vista socioambiental. Dessa forma, os itens subsequentes descrevem o corredor de 10 km de largura no entorno do Traçado 1.



Figura 76 – Macrozona de Águas Claras ao longo da rodovia RS-040, município de Viamão

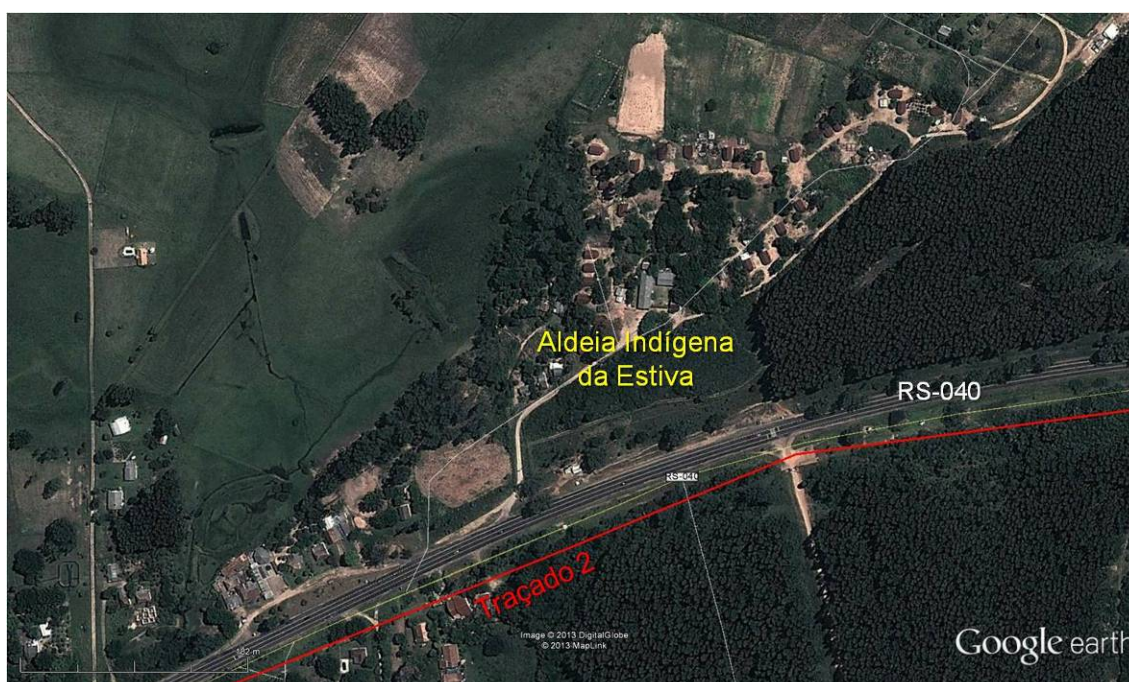


Figura 77 – Aldeia Indígena da Estiva ao longo da rodovia RS-040, município de Viamão

A SE Viamão III 230/69kV está prevista para ser implantada na área indicada na Figura 78, zona residencial do município de Alvorada.

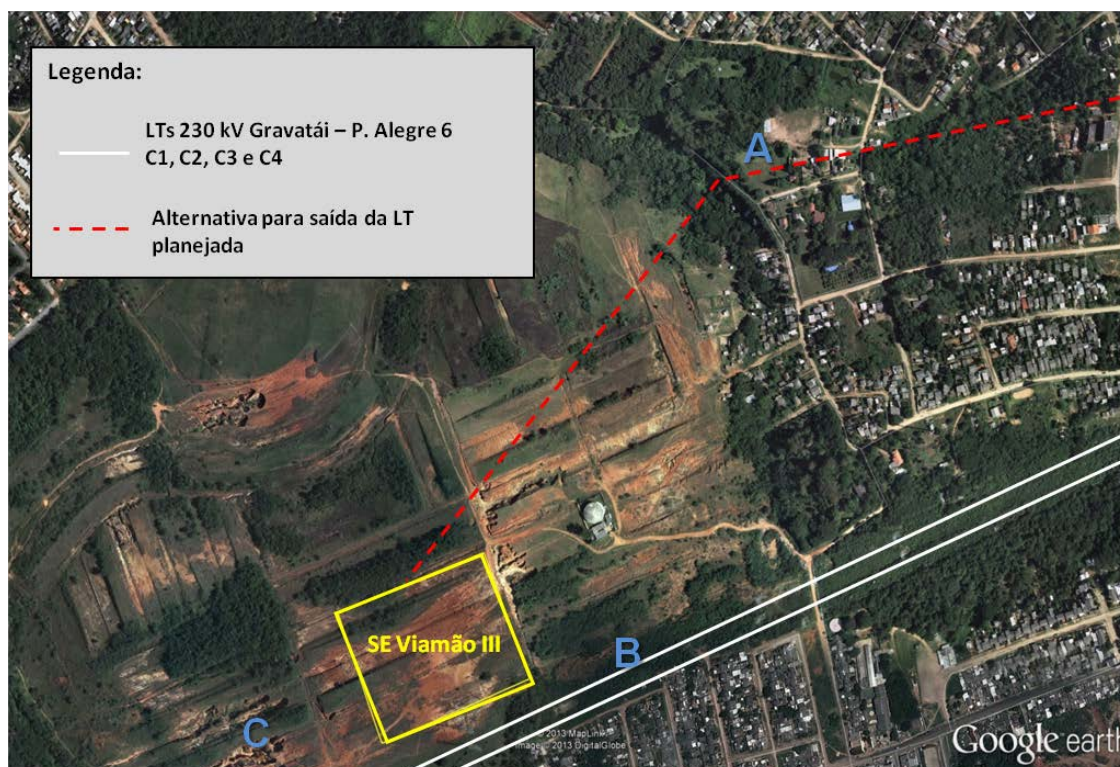


Figura 78 – Localização da SE Viamão III

De acordo com a empresa responsável pela implantação da SE Viamão III, os quatro circuitos da LT 230 kV Gravatá II – Porto Alegre VI serão seccionados e conectados à SE Viamão III em sua face sul. De acordo com o Plano Diretor do município de Alvorada, está planejada a construção de um condomínio no entorno da área licitada para implantação da subestação.

Destaca-se também que o entorno da subestação encontra-se bastante ocupado, não dispondo de muitas alternativas para saída da linha planejada, que deve seguir na direção do município de Capivari do Sul, situado a leste da SE Viamão III.

Dessa forma, no dia 14/05/13 foi realizada uma visita à área onde será construída a SE Viamão III, para identificar a melhor rota para implantação da LT 230 kV Viamão III – Capivari do Sul, que deverá se conectar na face norte da referida subestação.

Durante a vistoria, constatou-se que para minimizar as desapropriações, a LT planejada, ao sair da SE Viamão III, deverá seguir no sentido nordeste, conforme apresentado na Figura 78. Adicionalmente, a Figura 79, a Figura 80 e a Figura 81 ilustram, respectivamente, os pontos A, B e C indicados na Figura 78.



Figura 79 – Entorno da SE Viamão III, ponto A indicado na Figura 78



Figura 80 – Vista da LT 230 kV Gravataí II – Porto Alegre VI, ao sul da SE Viamão III (ponto B indicado na Figura 78)

Destaca-se que o entorno da área prevista para implantação da SE Viamão III encontra-se bastante degradado, com processos erosivos acelerados. A Figura 81 apresenta uma voçoroca situada a menos de 500 metros do local previsto para implantação da SE.



Figura 81 – Voçoroca próxima ao local previsto para implantação da SE Viamão III, ponto C (51°03'56.28"O/30°02'14.95"S), indicado na Figura 78

As coordenadas das duas subestações que compõem esse corredor são apresentadas na Tabela 67.

Tabela 67 – Coordenadas das subestações em estudo Corredor Viamão III – Capivari do Sul

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Viamão III	Planejada (Licitada)	30° 2'8,86"S	51° 3'36,84"O	Alvorada	RS
Capivari do Sul	Planejada	30° 9'12,51"S	50°27'15,86"O	Capivari do Sul	RS

O corredor atravessa seis municípios, todos da Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, conforme Tabela 68 e Figura 82. O município com maior sobreposição ao corredor é o de Viamão.

Tabela 68 – Municípios atravessados pelo corredor SE Viamão III - SE Capivari do Sul

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Osório	Capivari do Sul
			Santo Antônio da Patrulha
		Porto Alegre	Alvorada
			Gravataí
			Porto Alegre
			Viamão

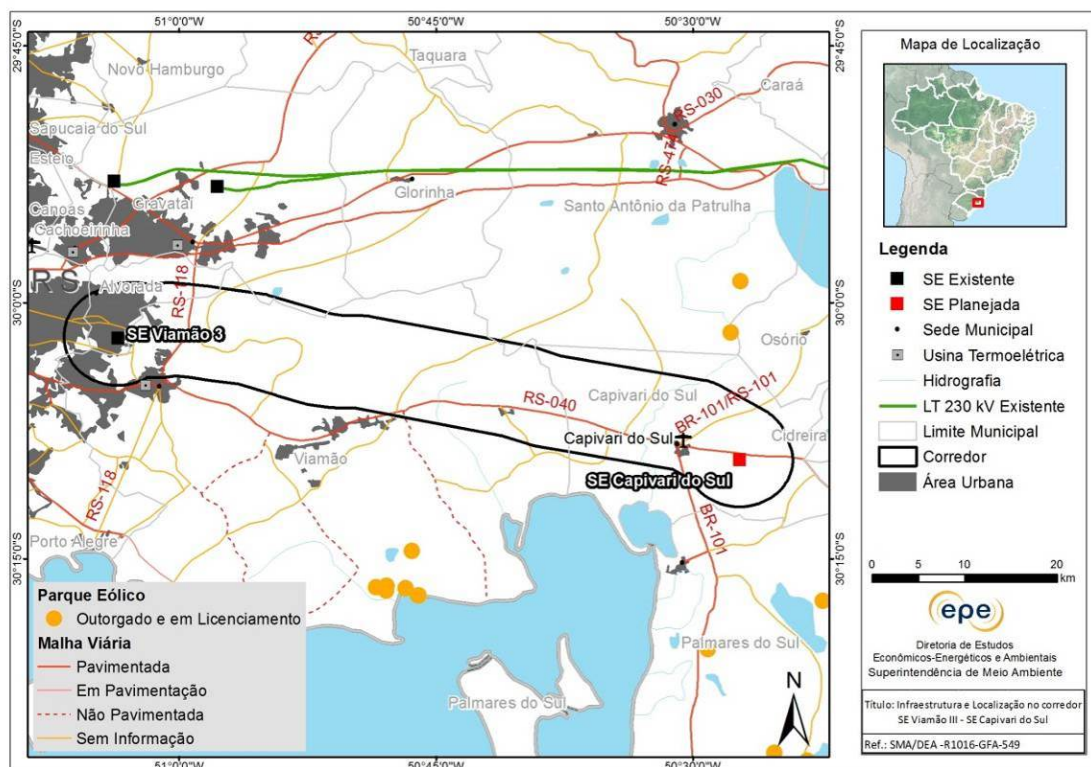


Figura 82 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Partindo da SE Viamão III, o corredor segue por uma área que concentra residências, com predomínio de casas de baixo padrão, conforme

Figura 83 que apresenta a proposta de eixo do corredor da LT planejada.



Figura 83– Proposta de eixo de corredor na saída da SE Viamão III

A Figura 84 apresenta a ocupação irregular ao longo da LT 230 kV Gravataí II – Porto Alegre VI no ponto D indicado na

Figura 83.



Figura 84 - Ocupação irregular ao longo da LT 230 kV Gravataí II – Porto Alegre VI (ponto D indicado na Figura 83)

Logo adiante, o corredor cruza a rodovia Frederico Dohl, divisa entre os municípios de Alvorada e de Viamão, onde segue por uma área predominantemente agrícola, com muitas chácaras de alto padrão. Em seguida, atravessa a rodovia estadual RS-118 e cruza a APA do Banhado Grande por cerca de 20 km, sem possibilidade de desvio pela LT planejada. Adicionalmente, o corredor abrange parte do Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, com possibilidade de desvio pela linha em foco.

A APA do Banhado Grande foi criada em 1998, abrange parte dos Biomas Pampas e Mata Atlântica e ocupa 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí. A vegetação original é predominantemente de banhados e matas de restinga, sobre solos arenosos em uma região de paleodunas remanescente de transgressões e regressões marinhas (SEMA/RS, 2013). Atualmente, a APA possui áreas urbanas e de uso agropecuário, predominando o cultivo de arroz. Sua criação objetiva compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção dos ecossistemas naturais preservados, como o conjunto de nascentes da referida bacia, utilizado para abastecimento da Região Metropolitana de Porto Alegre (SEMA/RS, 2013).

Desde a década de 40, a bacia do rio Gravataí tem sido densamente ocupada por áreas agrícolas para o cultivo de arroz, drenando suas áreas inundáveis e transformando os cursos d'água em uma malha de canais de irrigação. Na década de 70, o Departamento de Obras e Saneamento (DNOS) executou um projeto de drenagem que canalizou grande parte do rio Gravataí, com o objetivo de viabilizar a ampliação das áreas de cultivo de arroz, sujeitas periodicamente a inundações (Guasselli *et. al.*, 2013).

Após o cruzamento da APA, o corredor segue paralelo à rodovia estadual RS-040 por cerca de 20 km em uma área também de predominância agrícola, quando cruza a estrada Barrocadas, no município de Capivari do Sul. Logo adiante, cruza o rio Capivari, cuja largura nesse trecho varia de 100 a 1000 metros, com presença de mata ciliar preservada.

Na sequência, o corredor permanece paralelo à rodovia estadual RS-040 por cerca 5 km, abrangendo a área urbana de Capivari do Sul, que poderá ser desviada pela futura LT. Logo em seguida, deflete para sudoeste, cruza a rodovia BR-101 e segue rumo à área planejada para implantação da SE Capivari do Sul (item 4.1).

Observa-se a presença do aeródromo do município de Capivari do Sul, localizado ao norte da sede municipal, a cerca de 5 km da área proposta para implantação da SE Capivari do Sul.

Meio Físico

O início do corredor encontra-se no Planalto Uruguaio Sul-Riograndense. O relevo caracteriza-se por morros e colinas, formando uma faixa alongada de direção Norte-Sul. Os morros têm altitudes médias de 140 a 180 m, com declividade de 20 a 30%, e as colinas possuem altitudes médias entre 60 e 100m e declividade média menor, de 10 a 20% (Figura 85 e Figura 86).

Os compartimentos geomorfológicos que predominam no corredor são as planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, associadas à Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que se caracterizam por depósitos de lagunas e barreiras marinhas relacionadas às variações da linha de costa ao longo do tempo geológico. Os depósitos de planície lagunar compreendem areias finas a médias, imaturas e mal classificadas, depósitos siltico-argilosos e intercalações de argilas plásticas, formados a montante da segunda linha de costa desenvolvida no Quaternário. Já os depósitos de barreira marinha são constituídos por areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, semi-consolidadas, relacionadas à primeira linha de costa originada pelas variações glácio-eustáticas do início do Quaternário (CPRM, 2006).

Na área de estudo do corredor, a Planície Costeira do Rio Grande do Sul caracteriza-se por formas de relevo baixas e planas, com algumas ondulações colinosas, associada às áreas extensas de banhados, em fase de colmatação, que avançam até os limites dos cordões arenosos lagunares e fluviais.

Destaca-se a presença na área central do corredor da Coxilha das Lombas (também conhecida como Barreira das Lombas), de caráter arenoso e orientação na direção Nordeste-Sudoeste, divisor de águas entre a bacia hidrográfica do rio Gravataí e a Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Representa uma ruptura topográfica com as áreas planas dos banhados ao redor, com altitude média na classe de 60 a 100 m, colinas arredondadas e baixa declividade, cuja superfície coincide com a APA do Banhado Grande.

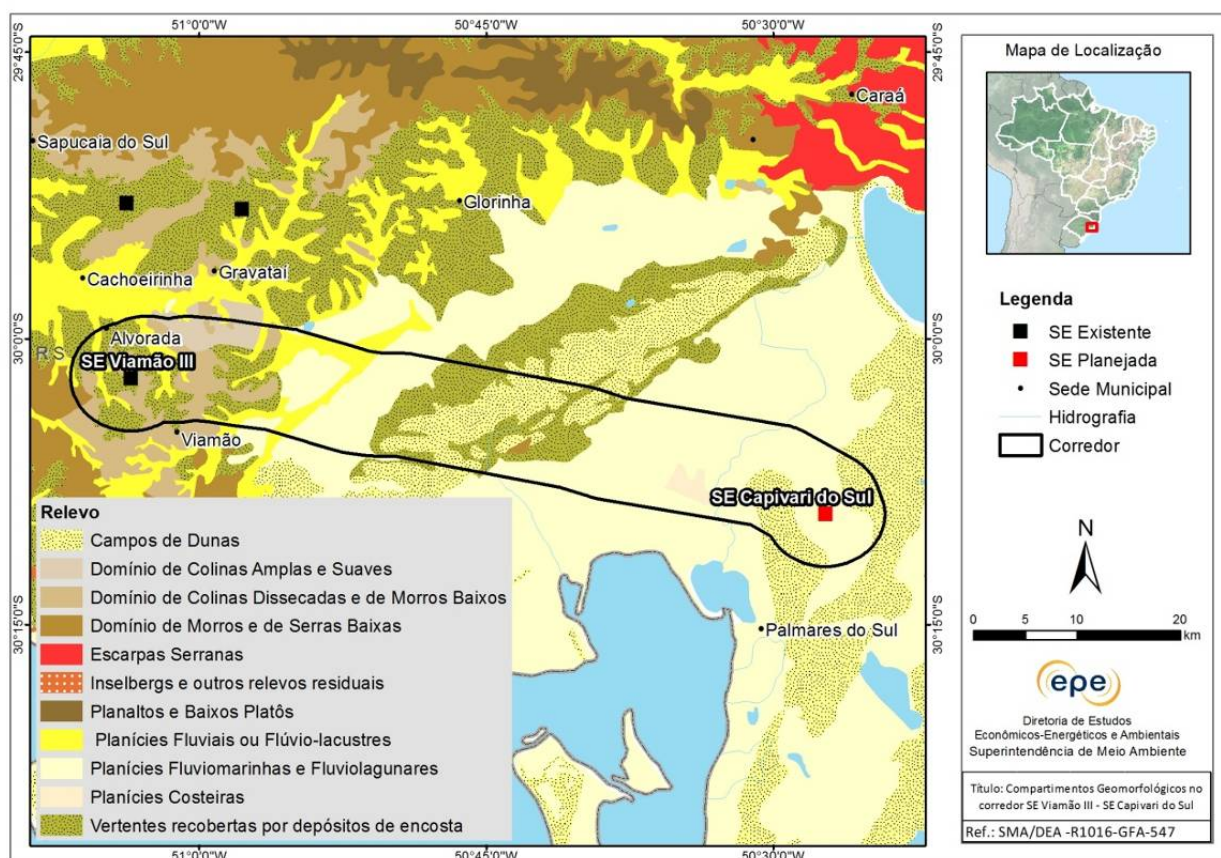


Figura 85 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

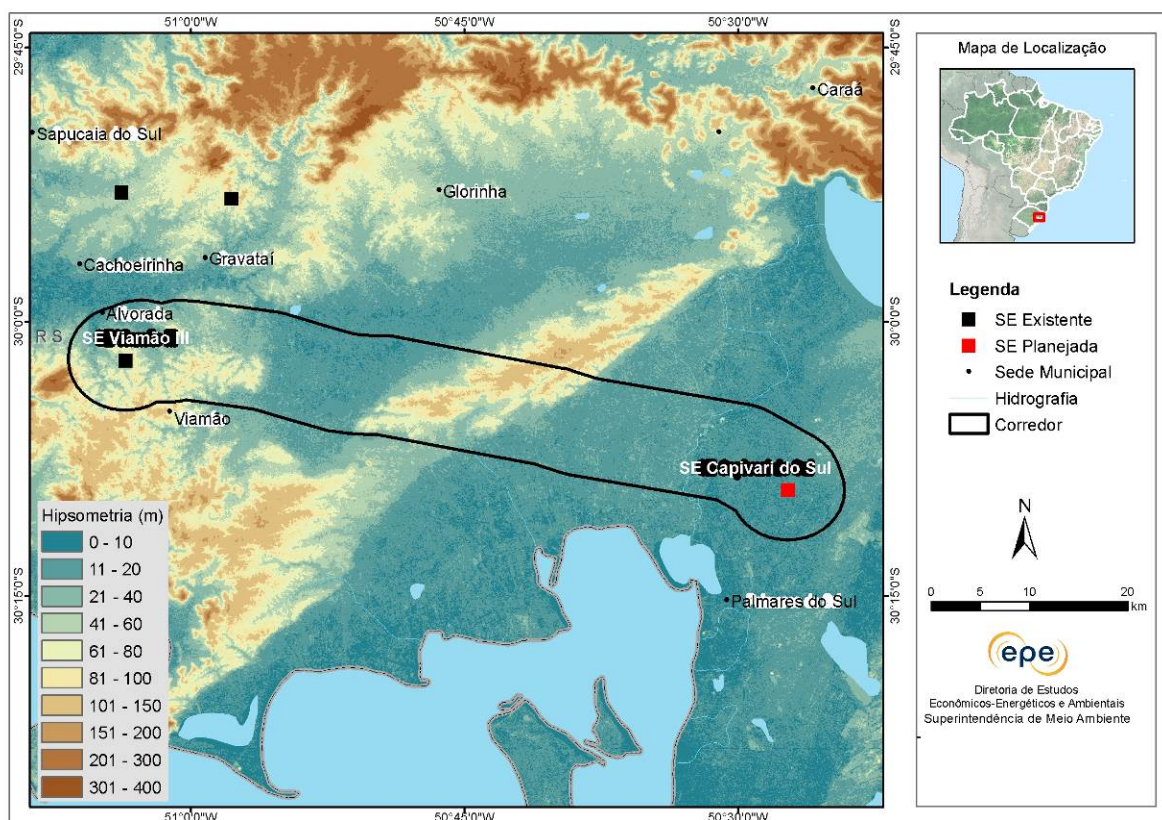


Figura 86 – Hipsometria no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Quanto aos processos minerários, há diversas áreas no corredor com registro no DNPM, sendo que os blocos maiores e em maior número referem-se à autorização de pesquisa, de arenito betuminoso e de turfa. Próximo à SE Viamão III, há áreas menores para autorização de pesquisa de água mineral e argila, e na parte central do corredor há também áreas de autorização de pesquisa para areia (Figura 87).

Há diversas áreas para requerimento de lavra de carvão a nordeste da SE Viamão III, e requerimento de pesquisa de turfa, argila e areia ao longo da borda sul do corredor.

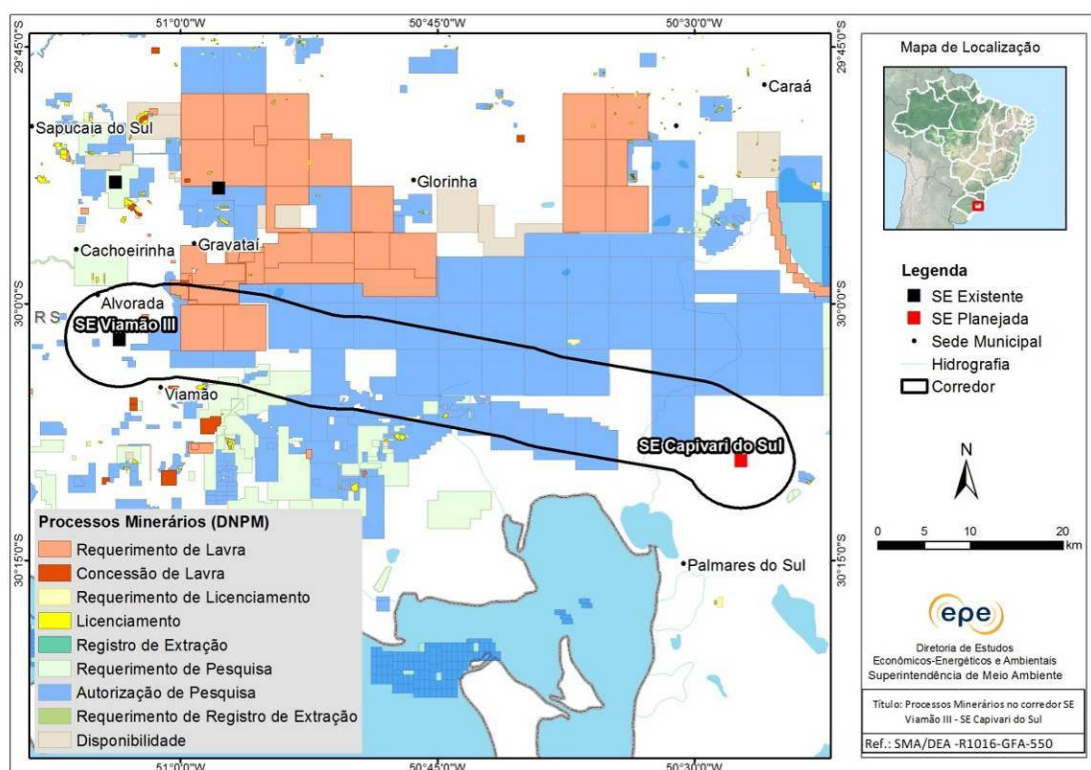


Figura 87 – Processos Minerários no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

O corredor tem forte influência de atividades antrópicas, com agricultura e agropecuária respondendo por 79% da área ocupada, com predomínio de cultura de arroz (Figura 88), inclusive na área da APA do Banhado Grande.

Conforme Figura 89, o corredor abrange áreas de rizicultura tanto dentro dos limites do sistema Banhado Grande (área delimitada pela cota altimétrica de 20 m, composta por terrenos sujeitos a inundação), como dentro do limite canalizado da bacia do Gravataí (Guasselli, *et. al.*, 2013). Essas áreas não poderão ser desviadas pela futura LT. No entanto, áreas mais preservadas da APA, como o RVS do Banhado dos Pachecos, localizado na porção sul do corredor e o Banhado Grande propriamente dito, situado fora do corredor, poderão ser desviadas pela linha planejada.

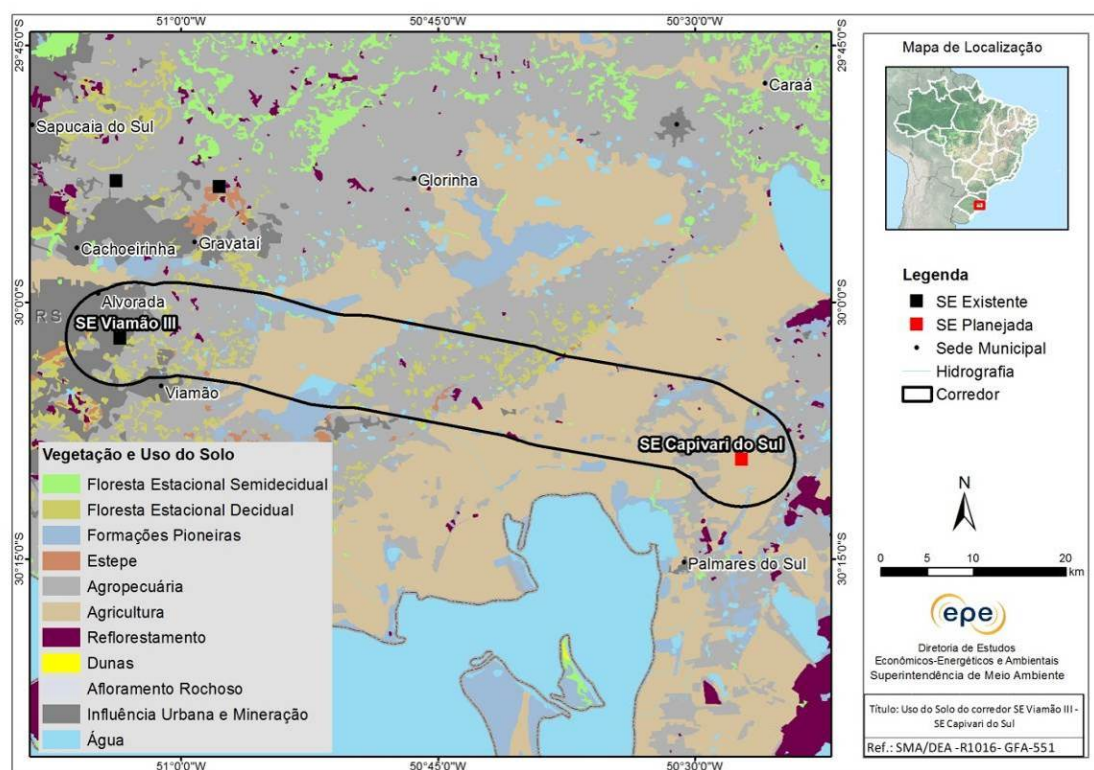


Figura 88– Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

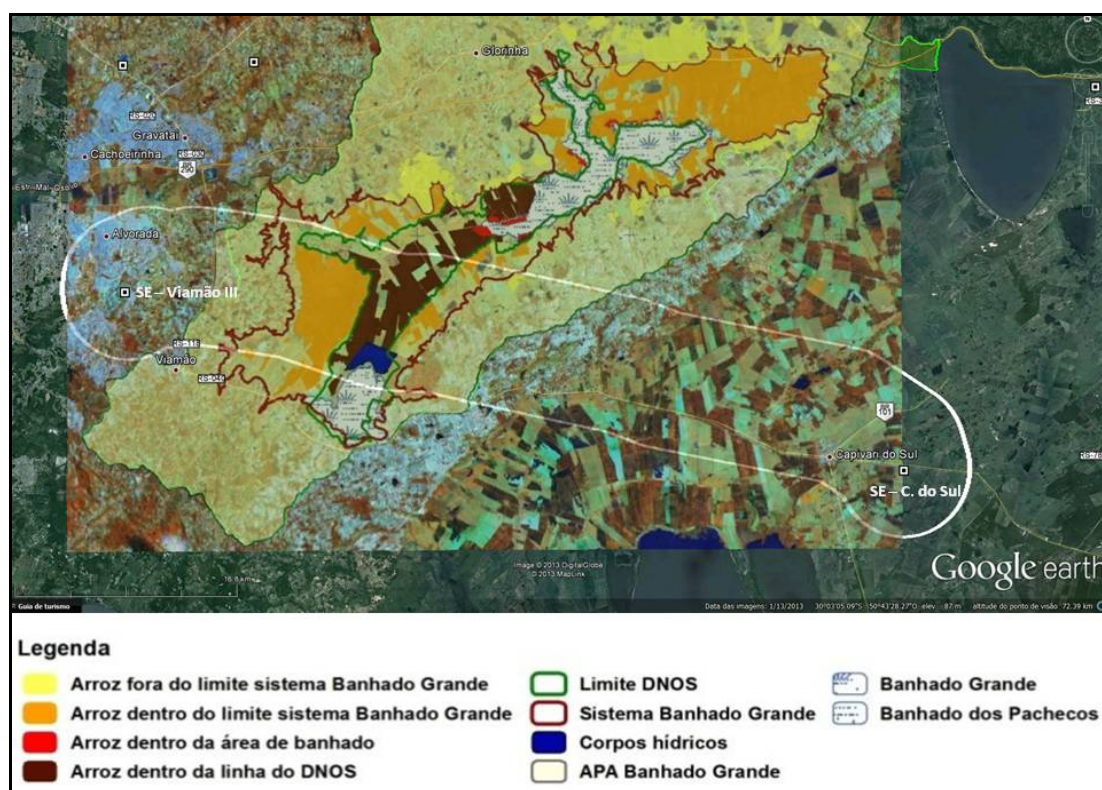


Figura 89 – Mapeamento da rizicultura, APA do Banhado Grande

Fonte: Adaptado de Guasselli et. al., 2013

As áreas urbanas de Alvorada, Viamão e Capivari do Sul representam 7,9%, e o reflorestamento apenas 0,7% da área do corredor (Tabela 69). Já a vegetação nativa corresponde a aproximadamente 10% da área do corredor, principalmente a floresta estacional decidual (5,1%) e as formações pioneiras (4,2%).

Tabela 69 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Estacional Decidual	40	5,8
Estepe	2	0,3
Floresta Estacional Semidecidual	2	0,3
Formação Pioneira	29	4,2
Vegetação Nativa Total (Vnt)	73	10,5
Agricultura	296	42,5
Agropecuária	255	36,6
Água	13	1,8
Influência Urbana	55	7,9
Reflorestamento	5	0,7
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	623	89,5
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	696	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Como mencionado, o corredor abrange duas unidades de conservação, a APA do Banhado Grande, que se estende por cerca de 20 km ao longo do corredor, sem possibilidade de desvio pela LT planejada, e o RVS Banhado dos Pachecos, unidade de proteção integral, localizada às margens da rodovia estadual RS-040 (Figura 90 e Tabela 70).

Tabela 70 – UCs no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Nome da UC	Grupo	Categoria
APA do Banhado Grande	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
RVS Banhado dos Pachecos	Proteção Integral	Refúgio da Vida Silvestre

Há duas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Tabela 71), ambas com criação de unidade de conservação de proteção integral como ação prioritária: a APCB Corredor Ecológico entre o Morro de Santana e o Parque Estadual de Itapuã, de importância alta, e a APCB Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos, de importância extremamente alta. A única APCB com possibilidade de desvio da futura linha de transmissão é a do Corredor Ecológico entre o Morro de Santana e o Parque Estadual de Itapuã.

Tabela 71 – APCBs no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Corredor Banhado Grande/Banh. dos Pachecos	Extremamente Alta	Cria UC - PI
Corredor Ecológico entre Morro de Santana e Parque Estadual de Itapuã	Alta	

No município de Gravataí, 4 km ao norte do corredor, encontra-se a Terra Quilombola Manoel Barbosa, criada em 2008 (Figura 90). Acrescenta-se que de acordo com Silveira (2011), há dois remanescentes de quilombo no município de Viamão, denominados Cantão das Lombas e Peixoto dos Botinhas. Como as localizações exatas dessas comunidades não estão disponibilizadas, esses remanescentes não foram representados no mapa de Áreas Protegidas.

Ressalta-se que ao sul do corredor, a cerca de 10 km, encontra-se a Terra Indígena Cantagalo, estabelecida em 2007 (Figura 90). Dentro do corredor, a leste da RVS Banhado dos Pachecos, numa área de 7 ha no km 39 da rodovia RS-040, encontra-se a aldeia indígena da Estiva (etnia Guarani Mbyá), que conta com 30 casas construídas pela Funai.

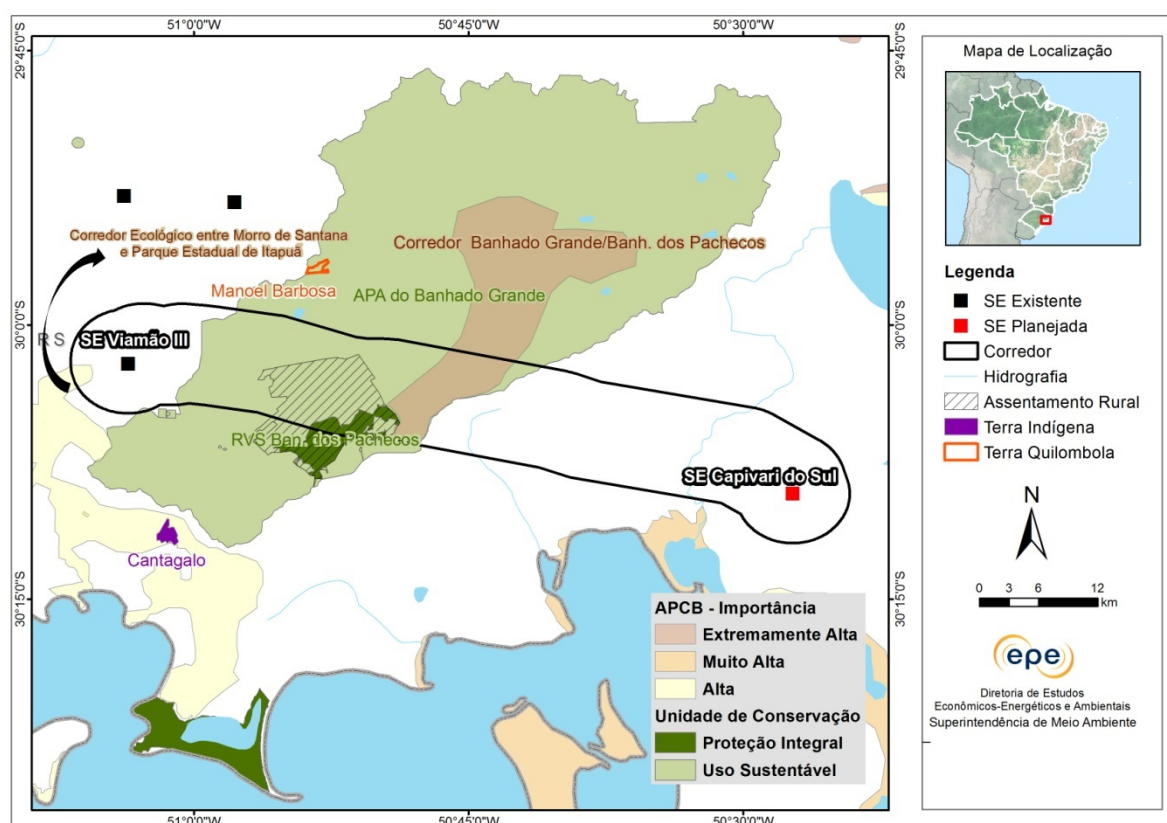


Figura 90 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Quanto aos Projetos de Assentamento cadastrados no Incra, há apenas o PA Viamão, no qual predomina a rizicultura. Esse projeto foi criado em 1998 e atende a 374 famílias. Destaca-se que a futura LT poderá ter seu traçado desviado desse PA.

Tabela 72 – Projetos de assentamento no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Projeto de Assentamento	Nome do Município	Ano de Criação
PA Viamão	Viamão	1998

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul é apresentado na Tabela 73.

Tabela 73 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Viamão III – SE Capivari do Sul

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	60
Unidade de Conservação (n°)	2
APCB (n°)	2
Vegetação Nativa (km²)	73
Agricultura (km²)	296
Agropecuária (km²)	255
Reflorestamento (km²)	5
Assentamentos do Incra (n°)	1
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	55
Municípios atravessados	6

Recomendações para o Relatório R3

O corredor apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de unidades de conservação e de aldeia indígena, travessia de rios e áreas de banhados, e possibilidade de remanescentes de quilombos no corredor. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz (Relatório R3) da linha planejada.

- Minimizar interferências do traçado nas áreas residenciais próximas à SE Viamão III;
- Atentar para os processos erosivos avançados no entorno da área planejada para implantação da SE Viamão III;
- Evitar interferência com o RVS Banhado dos Pachecos;
- Buscar o melhor ponto para a travessia do rio Capivari, observando as áreas alagáveis próximas às suas margens;
- Considerar as áreas de processos minerários ao longo de todo corredor, sobretudo os requerimentos de lavra de carvão a nordeste da SE Viamão III, buscando a menor interferência nessas áreas;

- Minimizar os impactos na APCB Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos, quando da definição da diretriz da futura LT;
- Evitar interferência com o aeródromo de Capivari do Sul;
- Considerar os remanescentes de quilombos Cantão das Lombas e Peixoto dos Botinhas, conforme indicado em Silveira (2011).
- Atentar para a travessia da APA do Banhado Grande, buscando o melhor traçado para a futura LT, principalmente nos 3 km em que ela deverá atravessar a área drenada para a rizicultura (Figura 89 – Mapeamento da rizicultura, APA do Banhado Grande), onde existe também um projeto de assentamento do Incra.

4.2.12 Corredor SE Capivari do Sul - SE Gravataí II

O corredor SE Capivari do Sul - SE Gravataí II localiza-se na Região Metropolitana de Porto Alegre e seu eixo possui 80 km de extensão (Figura 91). A Tabela 74 apresenta as coordenadas das subestações do estudo.

Tabela 74 – Coordenadas das subestações em estudo do Corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Capivari do Sul	Planejada	30°9'12,51"S	50°27'15,86"O	Capivari do Sul	RS
Gravataí II	Existente	29°52'56,15"S	51°3'48,72"O	Gravataí	RS

O corredor faz algumas inflexões ao longo do seu trajeto, para desviar das áreas mais pantanosas da APA do Banhado Grande e na chegada a SE Gravataí II, buscando desviar das áreas urbanas. De maneira geral, o eixo do corredor, em sua porção central, segue em paralelo à LT Osório II – Gravataí II (existente) (Figura 91).

Partindo da SE Capivari do Sul, localizada às margens da rodovia estadual RS-040, o corredor segue no sentido noroeste, onde predominam áreas de atividade agrícola (cultivo de arroz) e agropecuária. Neste trecho o corredor cruza as rodovias BR-101 e RS-347 e está situado numa extensa planície fluviomarinha e fluviolacustre, onde o rio Capivari é o corpo hídrico principal. Ressalta-se que o corredor engloba ainda a área urbana e o aeródromo da cidade de Capivari do Sul; entretanto, como estes se localizam a oeste da SE, não sofrerão qualquer interferência da futura LT.

Após a travessia da rodovia RS-347, o corredor adentra a APA do Banhado Grande, onde o uso agrícola e agropecuário é predominante. Esta APA se sobrepõe aos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e uma pequena parcela do município de Gravataí. Nota-se

que, assim como o corredor atravessa grandes áreas destes municípios, ele também intercepta uma grande parte desta UC.

No município de Santo Antônio da Patrulha, o corredor de maneira geral se sobrepõe a grandes áreas de uso agropecuário, entremeadas com pequenos remanescentes de mata nativa. O corredor abrange áreas alagadiças e acompanha as rodovias RS-030 e BR-290 até o município de Glorinha. No município de Glorinha o corredor continua a atravessar extensas áreas utilizadas para agropecuária com menores áreas de mata nativa. Sendo que a área urbana deste município é inteiramente englobada pelo corredor.

Na divisa entre os municípios de Glorinha e Gravataí existe uma grande área de mata nativa. No restante do município de Gravataí, o uso do solo difere pouco do trecho anterior, com grandes áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entremeadas com remanescentes de mata nativa. Neste trecho o corredor cruza a rodovia RS-020, abrange alguns distritos urbanos e áreas de mineração, e se sobrepõe ao morro de Itacolomi (ponto turístico da região com maiores altitudes do que seu entorno e com a presença de vegetação nativa). Nota-se que a maior parte da área urbana de Gravataí está mais ao sul da SE e não será afetada pela implantação desta LT.

Em todo o percurso o corredor atravessa pequenos rios, córregos e algumas áreas pantanosas. Corta diversas estradas vicinais, se sobrepondo ainda a diversas chácaras.

O corredor abrange onze municípios. Dentre estes, os que possuem as maiores áreas sobrepostas pelo corredor são: Capivari do Sul, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí (Tabela 75).

Tabela 75 – Municípios atravessados pelo corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Osório	Capivari do Sul
			Osório
			Santo Antônio da Patrulha
		Porto Alegre	Cachoeirinha
			Canoas
			Esteio
			Glorinha
			Gravataí
			Novo Hamburgo
			Sapucaia do Sul
			São Leopoldo

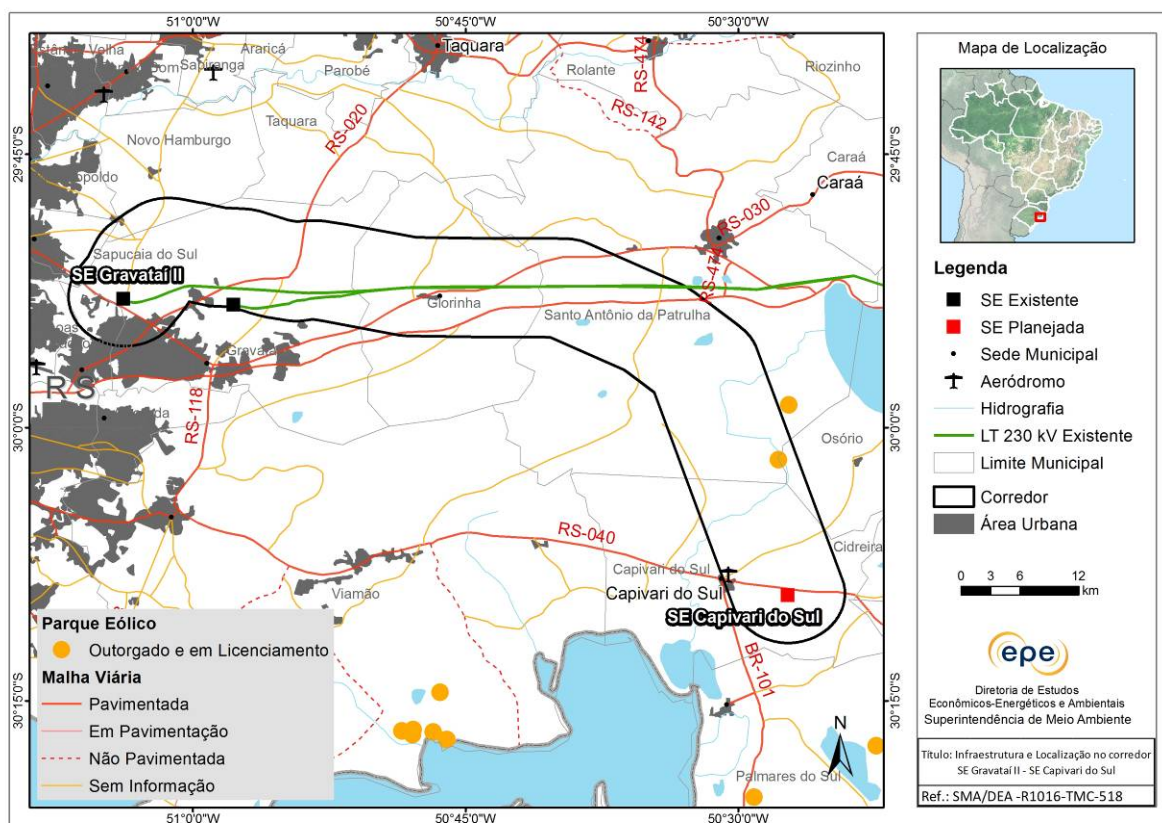


Figura 91 - Infraestrutura e municípios no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Meio Físico

O corredor tem relevo bastante diversificado, contendo planícies fluviais ou flúvio-lacustres, planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, colinas dissecadas e morros baixos, morros e serras baixas, vertentes recobertas por depósitos de encosta, e campos de dunas (Figura 92). O mapa hipsométrico do corredor demonstra um relevo com pequenas variações de altitude, com exceção da região encontrada no município de Gravataí (Figura 93).

Da SE Capivari do Sul até a primeira inflexão do corredor o relevo é composto por planícies fluviomarinhas ou fluviolacustres (menores altitudes encontradas no corredor). Campos de dunas também são encontrados nas imediações da SE Capivari do Sul. Na inflexão do corredor encontram-se vertentes recobertas por depósitos de encostas e entremeadas com campos de dunas.

Do município de Santo Antônio da Patrulha até a cidade de Glorinha, a borda norte do corredor apresenta planícies fluviais ou fluviolacustres intercaladas por vertentes recobertas por depósitos de encosta, e em sua borda sul, o relevo é dominado por planícies fluviomarinhas e fluviolagunares. A partir da cidade de Glorinha até o limite deste município

com Gravataí, o corredor é dominado por vertentes recobertas por depósitos de encostas, com menores áreas de planícies fluviais ou fluviolacustres.

O município de Gravataí apresenta em sua borda norte relevo dominado por morros e serras baixas, contornados por colinas dissecadas e morros baixos (maiores altitudes encontradas no corredor), e em sua borda sul, apresenta vertentes recobertas por depósitos de encosta (onde se localiza a SE Gravataí II) interpostas transversalmente por planícies fluviais ou fluviolacustres, com uma pequena extensão dominada por colinas dissecadas e morros baixos.

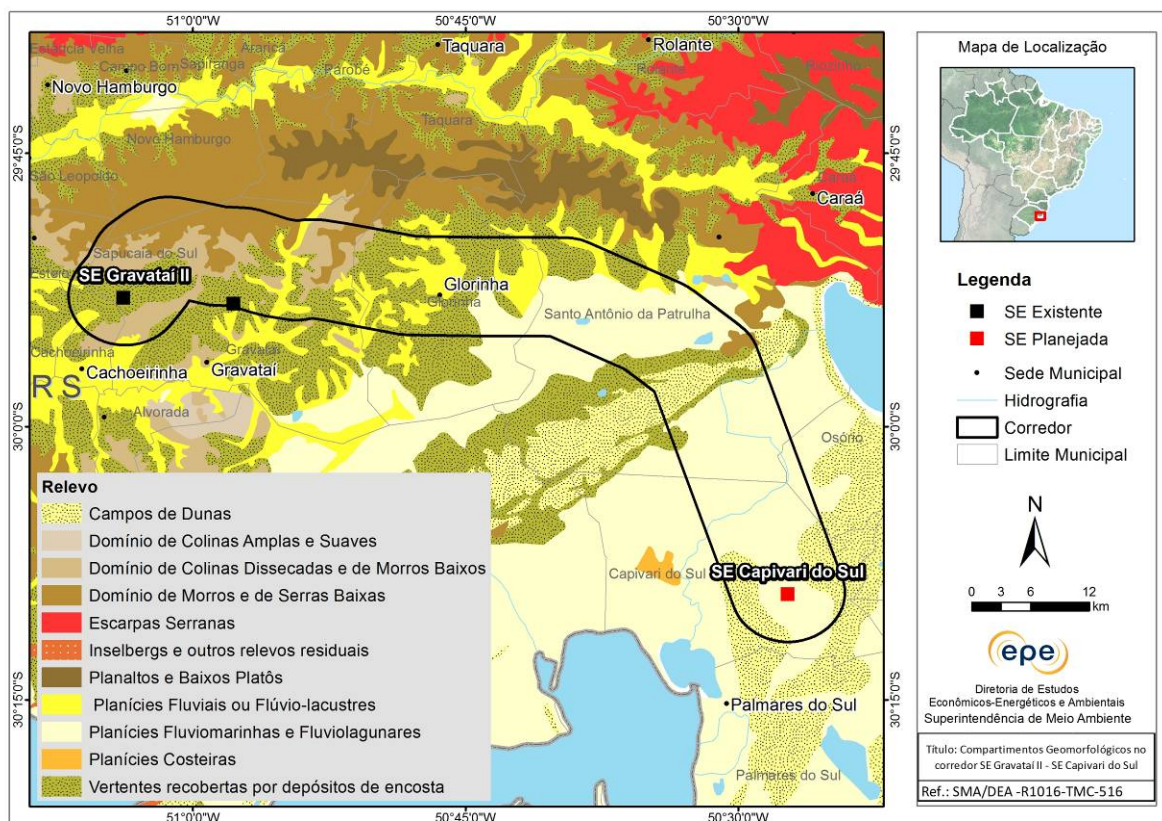


Figura 92 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

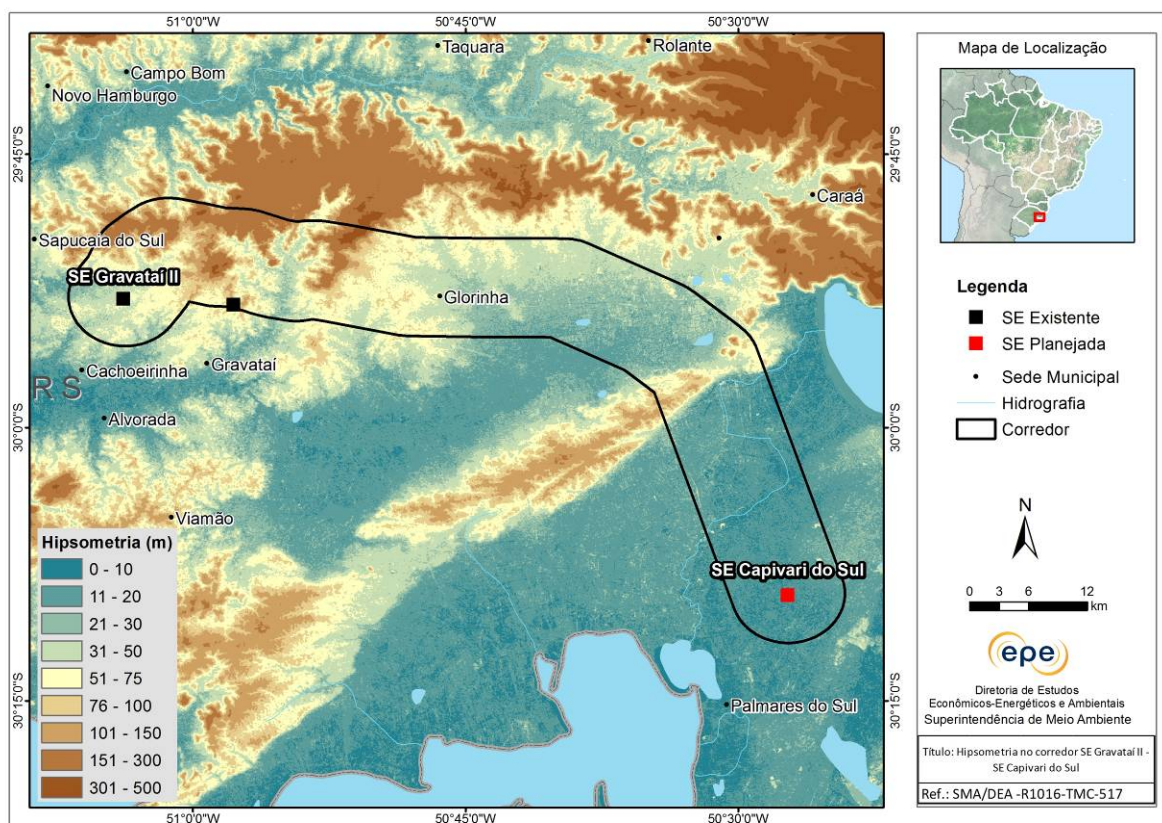


Figura 93– Hipsometria no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

A maioria dos processos minerários registrados no DNPM (Figura 94) está em fase de disponibilidade, autorização e requerimento de pesquisa, para a extração de argila, basalto, turfa, água mineral, gabro, rocha betuminosa, entre outras. Existem alguns locais em fase de requerimento de lavra (carvão, linhito, sapropelito, antracito, argila e água mineral) e cinco blocos em fase de requerimento de licenciamento de arenito e argila.

O corredor possui algumas áreas em licenciamento para extração de argila, basalto, areia, diabásio e saibro (nas proximidades da SE Gravataí II, na divisa entre Glorinha e Gravataí e também no município de Santo Antônio da Patrulha), possuindo seis locais em fase de concessão de lavra para basalto, argila e água mineral, encontradas nas proximidades da SE Gravataí e no município de Glorinha.

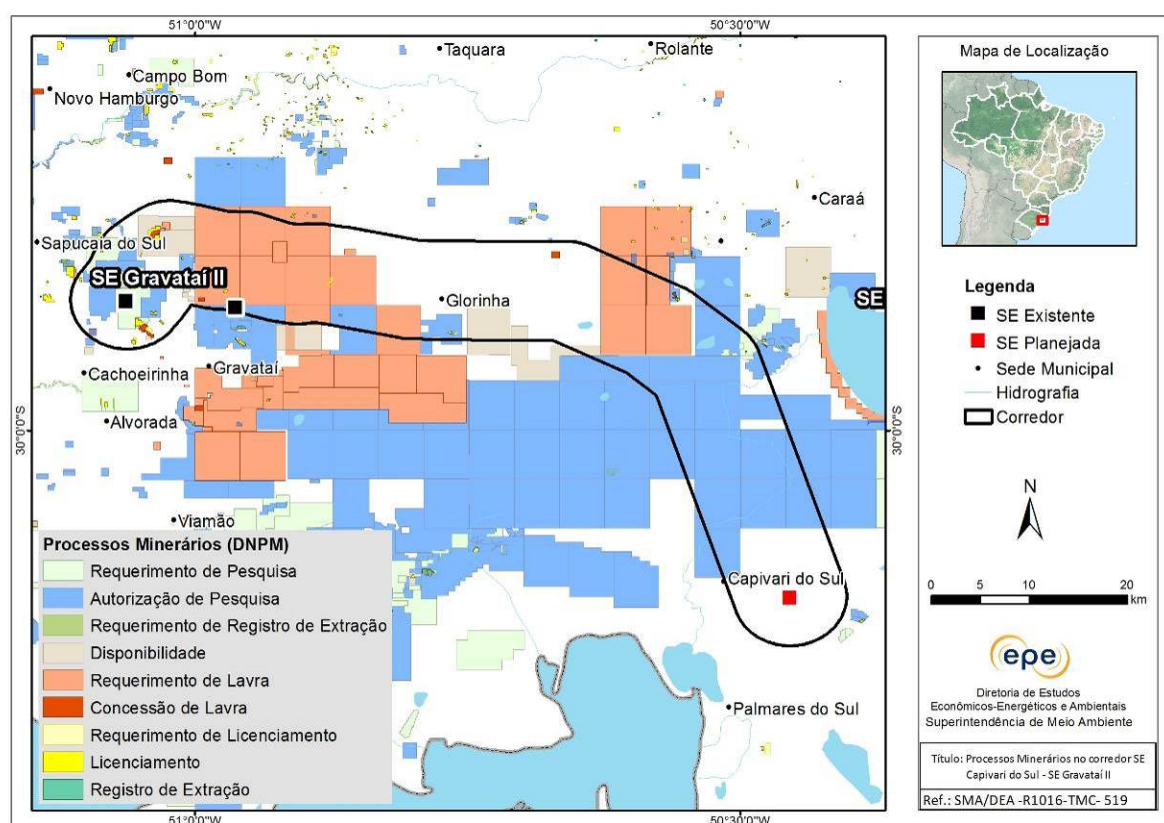


Figura 94 – Processos Minerários no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A área do corredor abrange pequenas extensões de vegetação nativa (ocupando aproximadamente 7,4% da área total do corredor), com uma maior presença de floresta estacional semidecidual (encontrada principalmente no município de Gravataí), seguida de áreas de formações pioneiras (encontradas no município de Glorinha e nas proximidades da SE Capivari do Sul). Existem também pequenas áreas de floresta estacional decidual (nas proximidades da SE Gravataí II) e de estepe (nas proximidades da SE Gravataí III).

A agricultura corresponde a cerca de 41% da área total do corredor, e pode ser notada nos municípios de Capivari do Sul, Santo Antônio da Patrulha e Glorinha, e a agropecuária aproximadamente 46% do corredor, especialmente entre o município de Glorinha e o extremo leste do corredor. As áreas de influência urbana e de reflorestamento (encontradas principalmente no município de Gravataí) totalizam 2,3% e 1,1%, respectivamente. A

Tabela 76 e a Figura 95 apresentam as informações sobre cobertura vegetal e uso do solo ao longo do corredor estudado.

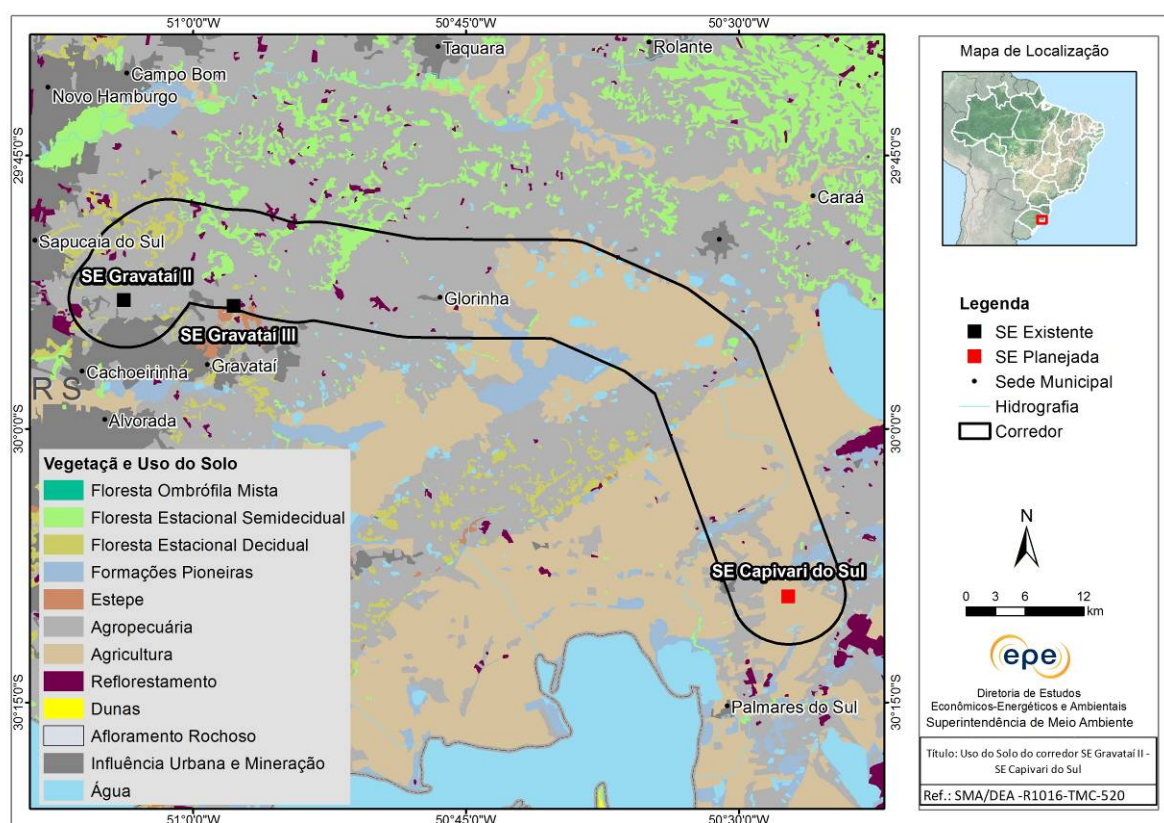


Figura 95 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Tabela 76– Cobertura vegetal e uso do solo no SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Estepe	1	0,1
Floresta Estacional Decidual	17	1,9
Floresta Estacional Semidecidual	28	3,2
Formação Pioneira	19	2,2
Vegetação Nativa Total (Vnt)	66	7,4
Agricultura	368	41,4
Agropecuária	409	46,1
Reflorestamento	9	1,1
Influência Urbana	21	2,3
Água	15	1,6
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	822	92,6
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	888	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor abrange uma unidade de conservação de uso sustentável, a APA do Banhado Grande, localizada na porção central do corredor e que não poderá ser desviada pelo traçado da futura LT (Tabela 77). Ressalta-se que esta UC está sobre uma região onde já

existem cidades e muitas áreas de agricultura e agropecuária, apresentando poucas áreas não degradadas.

Tabela 77– Unidades de Conservação no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Nome	Grupo	Categoria
APA do Banhado Grande	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental

O corredor se sobrepõe a uma área prioritária para conservação da biodiversidade (APCB) de importância extremamente alta, denominada Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos (sobreposta a APA), localizada na porção central do corredor, com ação prioritária para criação de uma unidade de conservação de proteção integral (Tabela 78; Figura 96). Observa-se que existe a possibilidade de desvio desta APCB pelo traçado da futura LT.

Tabela 78– APCB no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Nome	Importância	Ação Prioritária
Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos	Extremamente Alta	Criação de UC – Proteção Integral

Em seu trajeto, o corredor não abrange cavernas cadastradas no ICMBio/Cecav, assentamento rurais nem terras indígenas.

Os municípios de Osório, Canoas e Gravataí possuem terras quilombolas¹⁰ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

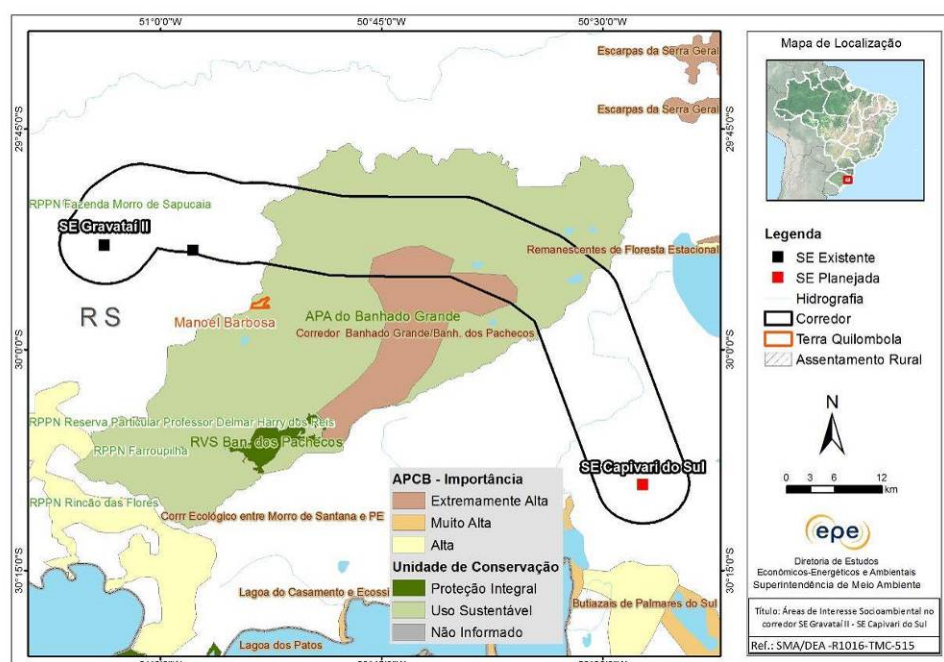


Figura 96– Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

¹⁰ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

A Tabela 79 resume as principais informações socioambientais do corredor Se Capivari do Sul – SE Gravataí II.

Tabela 79 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Capivari do Sul – SE Gravataí II

Gravataí II	
Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	80
Unidade de Conservação (n°)	1
APCB (n°)	1
Vegetação Nativa (km²)	66
Agricultura (km²)	368
Agropecuária (km²)	409
Reflorestamento (km²)	9
Assentamentos do Incra (n°)	-
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	21
Municípios atravessados	11

Recomendações para o Relatório R3

O corredor em estudo apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de vegetação nativa, áreas alagadiças e a presença de uma unidade de conservação de uso sustentável. Contudo, é importante salientar a existência de outras linhas de transmissão dentro do corredor proposto. Assim, recomenda-se que a atual linha de transmissão seja paralela às LTs existentes, sempre que possível. Outras recomendações se fazem necessárias, a saber:

- Minimizar os impactos na APA do Banhado Grande, desviando de fragmentos de vegetação nativa e de áreas sujeitas a inundação ou de complexidade geotécnica que dificulte a implantação da linha de transmissão;
- Evitar interferência com a área de expansão urbana dos municípios de Glorinha e Gravataí;
- Avaliar a possibilidade de paralelismo com as rodovias presentes no corredor, para minimizar os impactos ambientais, como a BR-290 e a RS-030.
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Osório, Canoas e Gravataí que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização das comunidades.

4.2.13 Corredor SE Osório III - SE Gravataí II

O corredor SE Osório III – SE Gravataí II está inserido no estado do Rio Grande do Sul e seu eixo possui cerca de 78 km (Figura 97). As coordenadas das subestações deste corredor são apresentadas na Tabela 80.

Tabela 80 – Coordenadas das subestações em estudo Corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Osório III	Planejada	29°54'3,38"S	50°18'31,90"O	Osório	RS
Gravataí II	Existente	29°52'56,15"S	51°3'48,72"O	Gravataí	RS

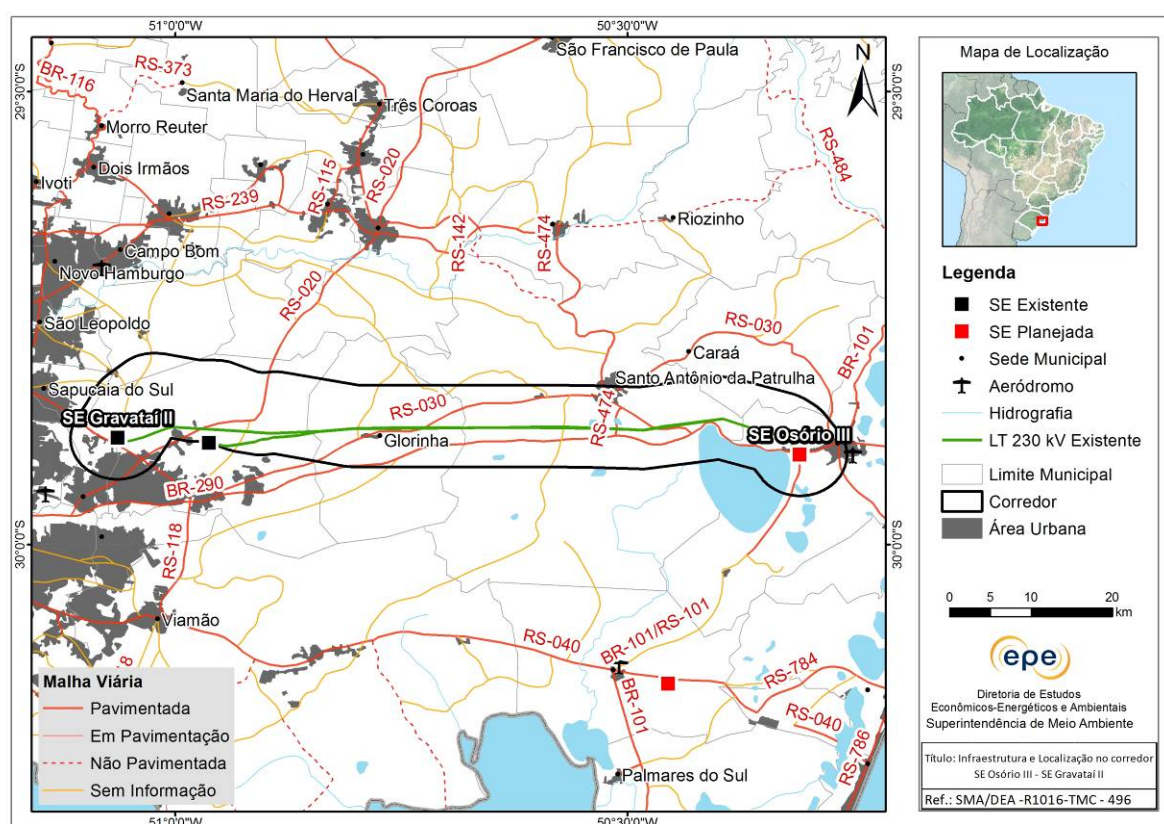


Figura 97 – Infraestrutura e municípios no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

O corredor faz algumas inflexões ao longo do seu trajeto, para desviar da laguna dos Barros no município de Osório, e na chegada a SE Gravataí II, buscando desviar das áreas urbanas. De maneira geral, o eixo do corredor proposto segue paralelo à LT existente Osório II – Gravataí II (Figura 97).

Saindo da SE Osório III, o corredor segue no sentido noroeste cruzando as rodovias BR-090 e RS-030, e se sobrepõe à SE Osório II e a uma grande área de vegetação nativa. Após a atravessar esta área, o corredor segue no sentido oeste, apresentando, em sua borda norte, áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entrecortadas com grandes remanescentes de

vegetação nativa (onde estão o rio Caraá e algumas cachoeiras), e em sua borda sul, a laguna dos Barros e grandes áreas de mata nativa. O corredor acompanha a rodovia BR-290 de Osório até o município de Glorinha. Ressalta-se que o corredor abrange, em seu extremo leste, a área urbana de Osório, que não será afetada pela futura LT.

No município de Santo Antônio da Patrulha, o corredor de maneira geral se sobrepõe a grandes áreas de uso agropecuário, entremeadas com pequenos remanescentes de mata nativa. O corredor abrange áreas alagadiças e a cidade de Santo Antônio da Patrulha, e acompanha a RS-030 até o município de Glorinha.

Os municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e uma pequena parcela do município de Gravataí estão localizados sobre a APA do Banhado Grande. Destaca-se que, assim como o corredor atravessa grandes áreas destes municípios, ele também intercepta uma grande parte desta UC.

No município de Glorinha o corredor continua a atravessar grandes áreas utilizadas para agropecuária, com menores áreas de mata nativa. A área urbana deste município é inteiramente englobada pelo corredor.

Na divisa entre os municípios de Glorinha e Gravataí, existe uma grande área de mata nativa. No restante do município de Gravataí, o uso do solo difere pouco do anterior, com grandes áreas utilizadas para agricultura e pecuária, entremeadas com remanescentes de mata nativa. Neste trecho o corredor cruza a rodovia RS-020, abrange alguns distritos urbanos e áreas de mineração, e se sobrepõe ao morro de Itacolomi (ponto turístico da região com maiores altitudes do que a região ao redor e com a presença de vegetação nativa). Nota-se que a maior parte da área urbana de Gravataí está mais ao sul do corredor e não será afetada pela implantação desta LT.

Em todo o percurso o corredor atravessa pequenos rios, córregos e algumas áreas pantanosas. Corta diversas estradas vicinais, se sobrepondo ainda a diversas casas encontradas na área rural.

O corredor abrange onze municípios. Dentre estes, os que possuem as maiores áreas sobrepostas pelo corredor são: Osório, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí (Tabela 81).

Tabela 81 – Municípios atravessados pelo corredor SE Osório III – SE Gravataí II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Osório	Caará
			Osório
			Santo Antônio da Patrulha
		Porto Alegre	Cachoeirinha
			Canoas
			Esteio
			Glorinha
			Gravataí
			Novo Hamburgo
			Sapucaia do Sul
			São Leopoldo

Meio Físico

O corredor abrange diversos compartimentos geomorfológicos ao longo de sua extensão (Figura 98) e tem variações de altitude de forma gradual, sendo que as maiores altitudes não ultrapassam 500 metros (Figura 99).

No extremo leste do corredor e ao redor da laguna dos Barros encontram-se pequenas regiões de campos de dunas (menores altitudes encontradas no corredor).

A SE Osório III está localizada sobre planícies fluviomarinhas e fluviolagunares. Das proximidades da SE Osório III (após a BR-090) até a cidade de Santo Antônio da Patrulha, o relevo é dominado por escarpas serranas (maiores altitudes encontradas no corredor), intercaladas com planícies fluviais e fluviolacustres.

Da cidade de Santo Antônio da Patrulha até a cidade de Glorinha, a borda norte do corredor apresenta planícies fluviais ou fluviolacustres intercaladas por vertentes recobertas por depósitos de encosta e, em sua borda sul, o relevo é dominado por planícies fluviomarinhas e fluviolagunares. A partir da cidade de Glorinha até o limite deste município com Gravataí, o corredor é dominado por vertentes recobertas por depósitos de encostas.

O município de Gravataí apresenta, em sua borda norte, um relevo com predomínio de morros e serras baixas, contornados por colinas dissecadas e morros baixos, e em sua borda sul, apresenta vertentes recobertas por depósitos de encosta (onde se localiza a SE Gravataí II) interpostas transversalmente por planícies fluviais ou flúvio-lacustres, com uma pequena área dominada por colinas dissecadas e morros baixos.

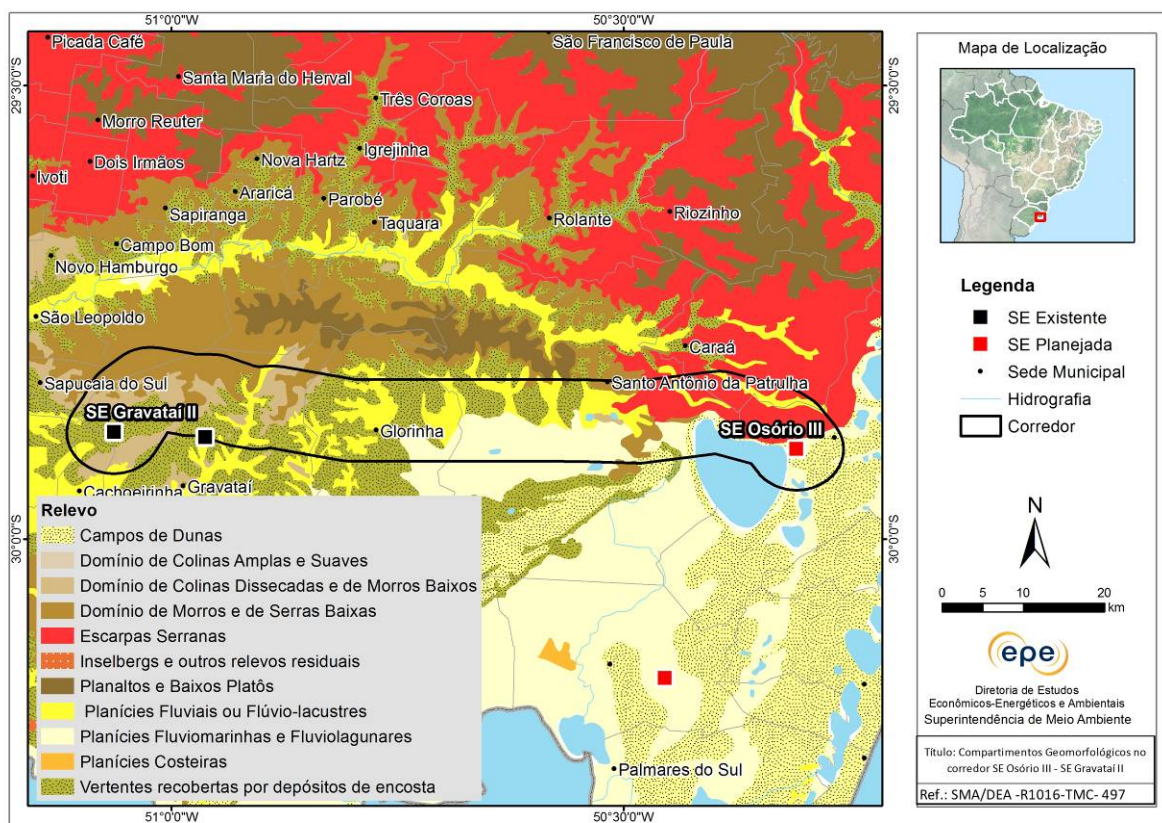


Figura 98 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

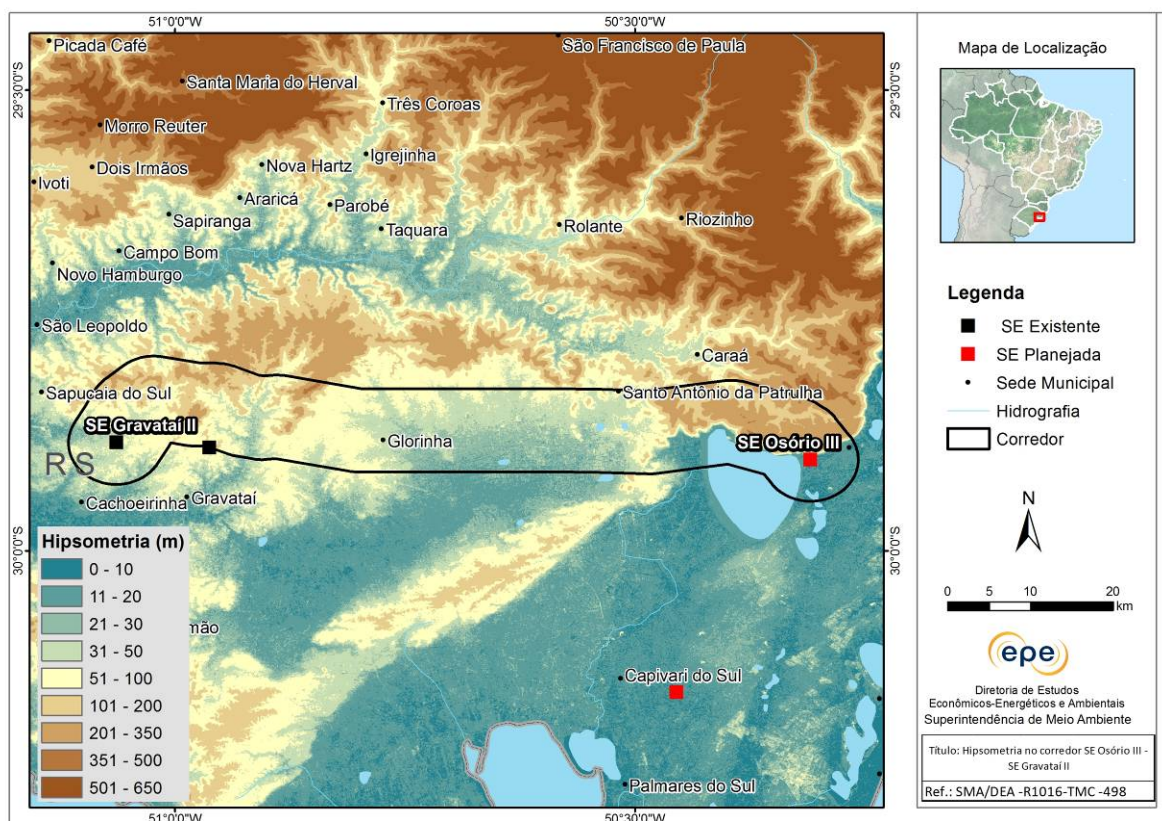


Figura 99 – Hipsometria no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

A maioria dos processos minerários registrados no DNPM (Figura 100) está em fase de disponibilidade, autorização e requerimento de pesquisa, para a extração de areia, argila, basalto, carvão, água mineral, gabro, saibro, entre outras substâncias. Existem alguns locais em fase de requerimento de lavra (carvão, linhito, sapropelito, antracito, argila e água mineral) e seis blocos em fase de requerimento de licenciamento de saibro, arenito e argila. Possui algumas áreas em licenciamento para extração de materiais usados na construção civil e possui seis locais em fase de concessão de lavra para basalto, argila e água mineral, encontradas nas proximidades de SE Gravataí II e no município de Glorinha.

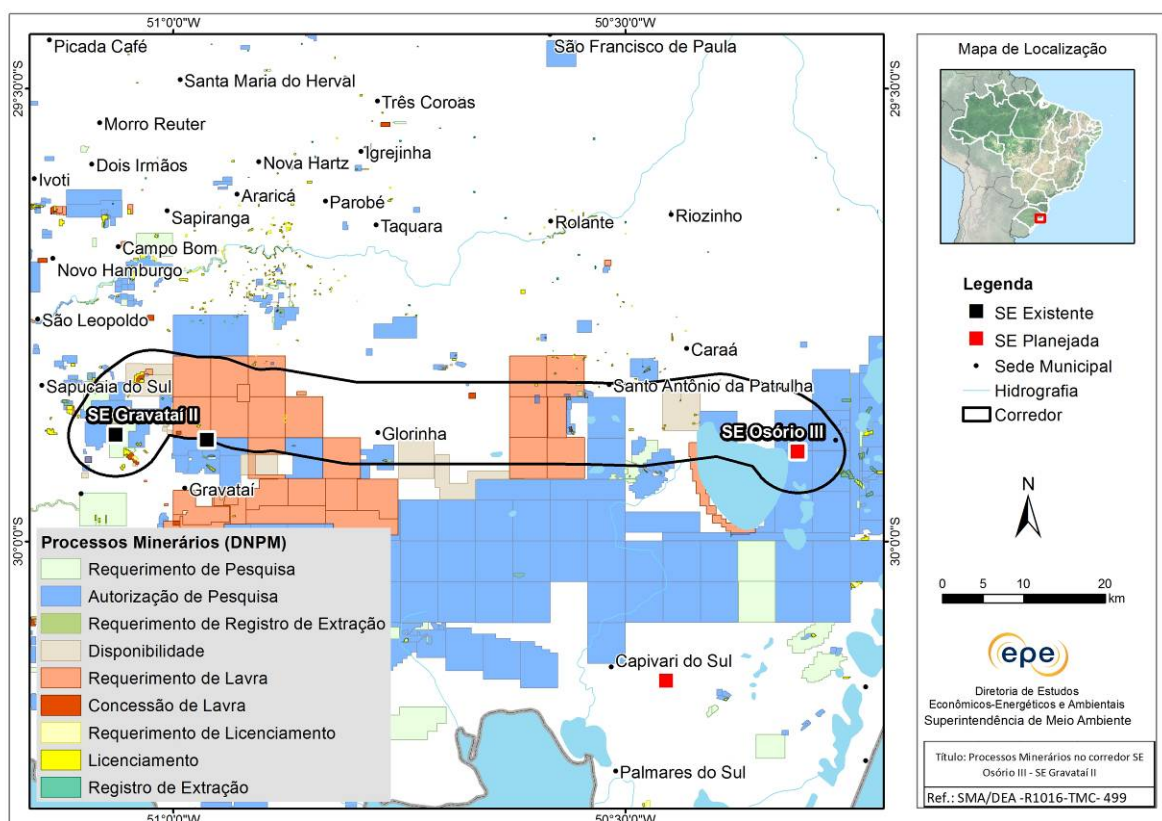


Figura 100 – Processos Minerários no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A área do corredor abrange pequenas extensões de vegetação nativa (ocupando aproximadamente 11% da área total do corredor), com predomínio de floresta estacional semidecidual (encontrada entre o município de Osório e Santo Antônio da Patrulha e no município de Gravataí), seguida de floresta estacional decidual (nas proximidades da SE Gravataí II), de formações pioneiras (no município de Glorinha) e de estepe (nas proximidades da SE Gravataí III).

A agricultura corresponde a cerca de 19% da área total do corredor (encontrada no município de Glorinha), e a agropecuária, aproximadamente 60% do uso do solo nesse. As áreas de influência urbana e de reflorestamento (encontradas principalmente no município de Gravataí) totalizam 3,9% e 1,1%, respectivamente. A Tabela 82 e a Figura 101 apresentam as informações sobre cobertura vegetal e uso do solo ao longo do corredor estudado.

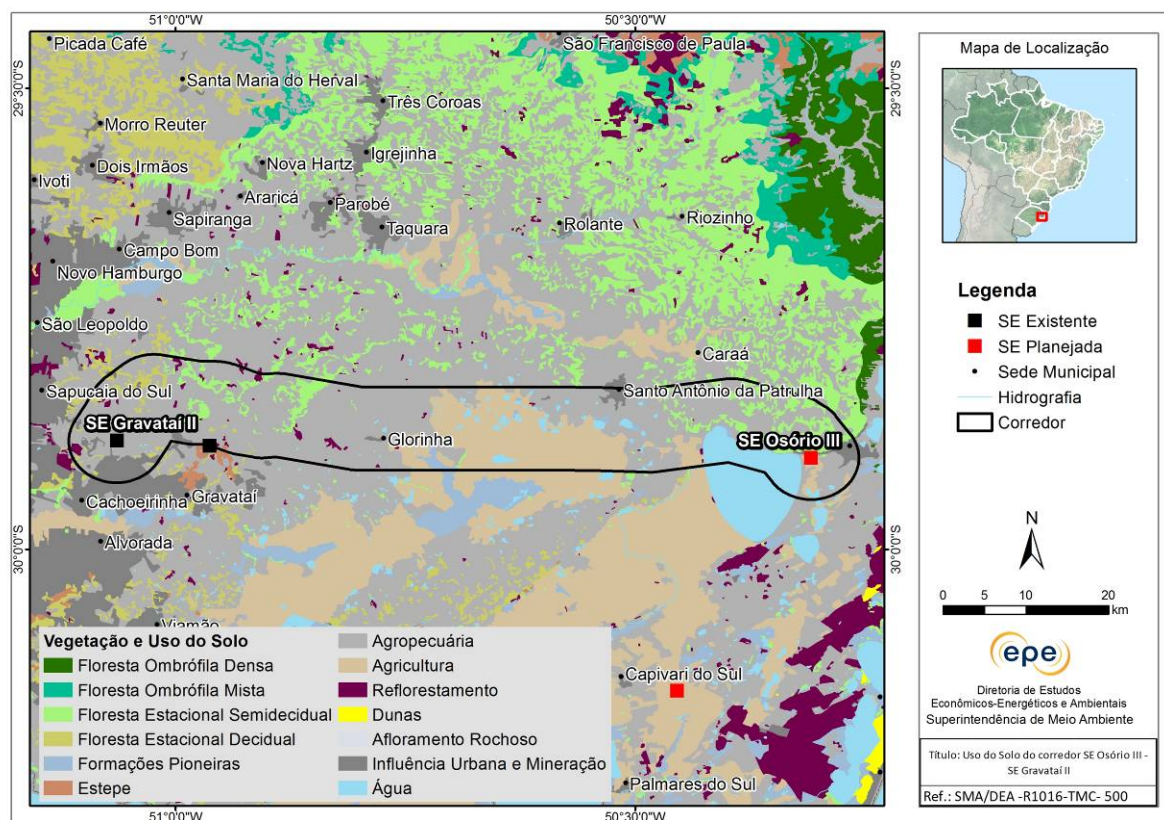


Figura 101 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Tabela 82– Cobertura vegetal e uso do solo no SE Osório III – SE Gravataí II

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Estepe	1	0,1
Floresta Estacional Decidual	15	1,8
Floresta Estacional Semidecidual	69	8,0
Formação Pioneira	8	0,9
Vegetação Nativa Total (Vnt)	93	10,8
Agricultura	163	19,0
Agropecuária	507	59,2
Reflorestamento	10	1,1
Influência Urbana	33	3,9
Água	51	6,0
Atividade Antrópica Total (Aat)+ Água	765	89,2
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	857	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

O corredor abrange uma unidade de conservação de uso sustentável, a APA do Banhado Grande, localizada na porção central do corredor e que não poderá ser desviada pela futura LT (Tabela 83;

Figura 102). Ressalta-se que esta UC está sobre uma região onde já existem cidades e muitas áreas de agricultura e agropecuária, apresentando poucas áreas não degradadas.

Tabela 83– Unidades de Conservação no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Nome	Grupo	Categoria
APA do Banhado Grande	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental

O corredor se sobrepõe a três áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (APCB), sendo duas de importância extremamente alta: APCB Região da APA Osório/Caraá, localizada no extremo leste do corredor, com ação prioritária para recuperação, e a APCB Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos, localizada na porção central do corredor, sobreposta à APA, com ação prioritária para criação de uma unidade de proteção integral (Tabela 84; Figura 102)

A APCB de importância alta, Remanescentes de Floresta Estacional, localizada no extremo leste do corredor, possui ação prioritária para criação de uma unidade de conservação.

Nota-se que somente a APCB Região da APA Osório/Caraá não apresenta possibilidade de desvio pela futura linha de transmissão.

Tabela 84– APCBs no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Nome	Importância	Ação Prioritária
Região da APA Osório/Caraá	Extremamente Alta	Recuperação
Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos		Criação de UC – Proteção Integral
Remanescentes de Floresta Estacional	Alta	Criação de UC

Em seu trajeto o corredor não abrange cavernas cadastradas no ICMBio/Cecav nem assentamento rurais.

Apesar do corredor não se sobrepôr a terras indígenas, localiza-se a menos de 15 km das TIs Guarani Barra do Ouro e Varzinha.

Os municípios de Osório, Canoas e Gravataí possuem terras quilombolas¹¹ reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

¹¹ Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

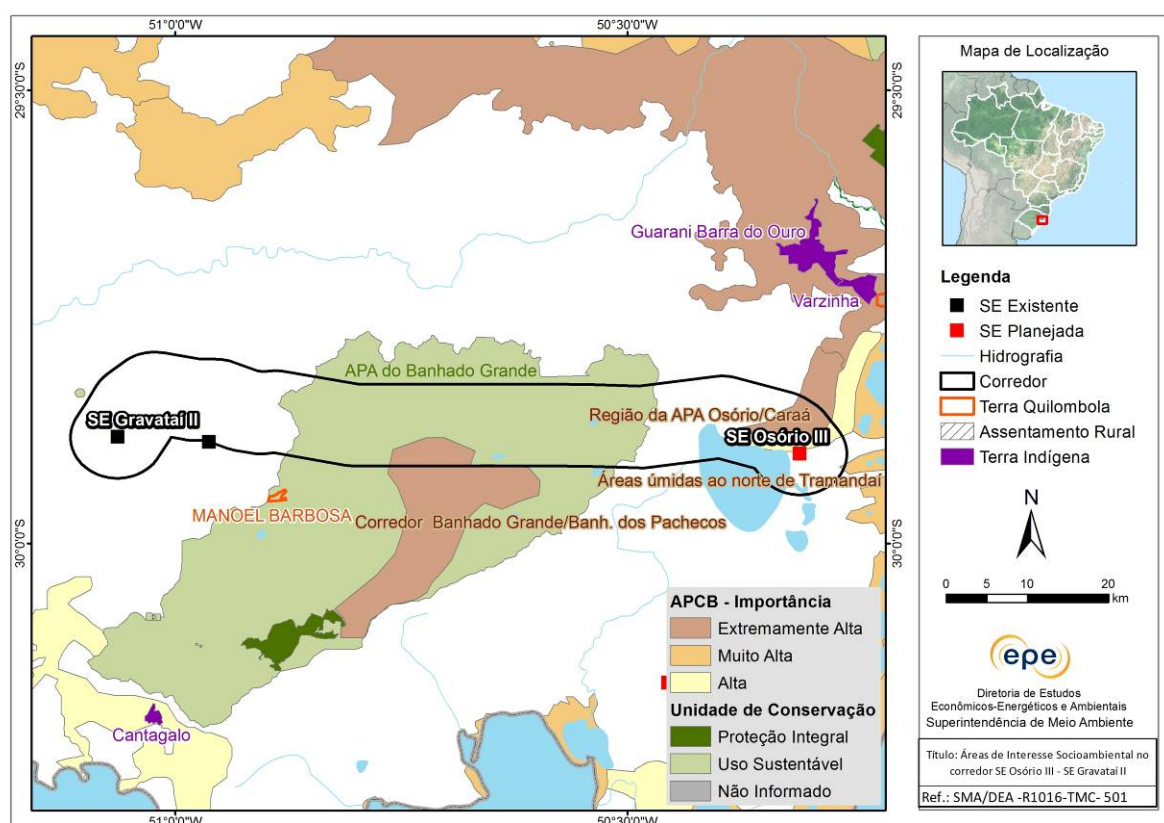


Figura 102 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Osório III – SE Gravataí II

A Tabela 85 resume as principais informações socioambientais do corredor SE Osório III – SE Gravataí II.

Tabela 85 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Osório III – SE Gravataí II

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	78
Unidade de Conservação (n°)	1
APCB (n°)	3
Vegetação Nativa (km²)	93
Agricultura (km²)	163
Agropecuária (km²)	507
Reflorestamento (km²)	10
Assentamentos do Incra (n°)	-
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	33
Municípios atravessados	11

Recomendações para o Relatório R3

O corredor em estudo apresenta sensibilidades socioambientais, principalmente pela presença de vegetação nativa, áreas alagadiças e a presença de uma unidade de conservação de uso sustentável. Para o relatório R3, recomenda-se:

- Avaliar a possibilidade de paralelismo da futura LT com as LTs existentes, principalmente com a rodovia BR-290 na saída da SE Osório III;
- Evitar interferência com a área de expansão urbana dos municípios de Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí;
- Atentar para a passagem da LT sobre a APA do Banhado Grande, para minimização dos impactos ambientais nesta UC, buscando o melhor traçado, priorizando as áreas mais antropizadas;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Osório, Canoas e Gravataí que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização da comunidade.

4.2.14 Corredor SE Capivari do Sul - SE Siderópolis II

A interligação entre as subestações Capivari do Sul e Siderópolis II ocorrerá por meio de uma LT de 525 kV em circuito simples e atravessará os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A SE planejada de Capivari do Sul será implantada no município de mesmo nome, localizado no estado do Rio Grande do Sul (Tabela 86). A SE planejada Siderópolis II deverá ser construída nas proximidades da SE Siderópolis existente. A nova subestação proporcionará o aumento de tensão da rede na região de 230 kV para 525 kV e se localizará no município de Siderópolis, no estado de Santa Catarina.

Tabela 86- Coordenadas das subestações no corredor SE Capivari do Sul – SE Siderópolis II

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Capivari do Sul	Planejada	31°09'12,51"S	50°27'15,86"O	Capivari do Sul	RS
Siderópolis II	Planejada	28°36'8,50"S	49°24'40,29"O	Siderópolis	SC

Quatro variáveis foram determinantes no delineamento do traçado do corredor: o desvio de áreas protegidas menor interferência com vegetação de Mata Atlântica paralelismo com rodovias ou LTs existentes e área de relevo menos adverso para a passagem da LT.

Devido à complexidade da região, inicialmente foram levantadas três rotas para a passagem do corredor, cujos eixos estão apresentados na Figura 103.

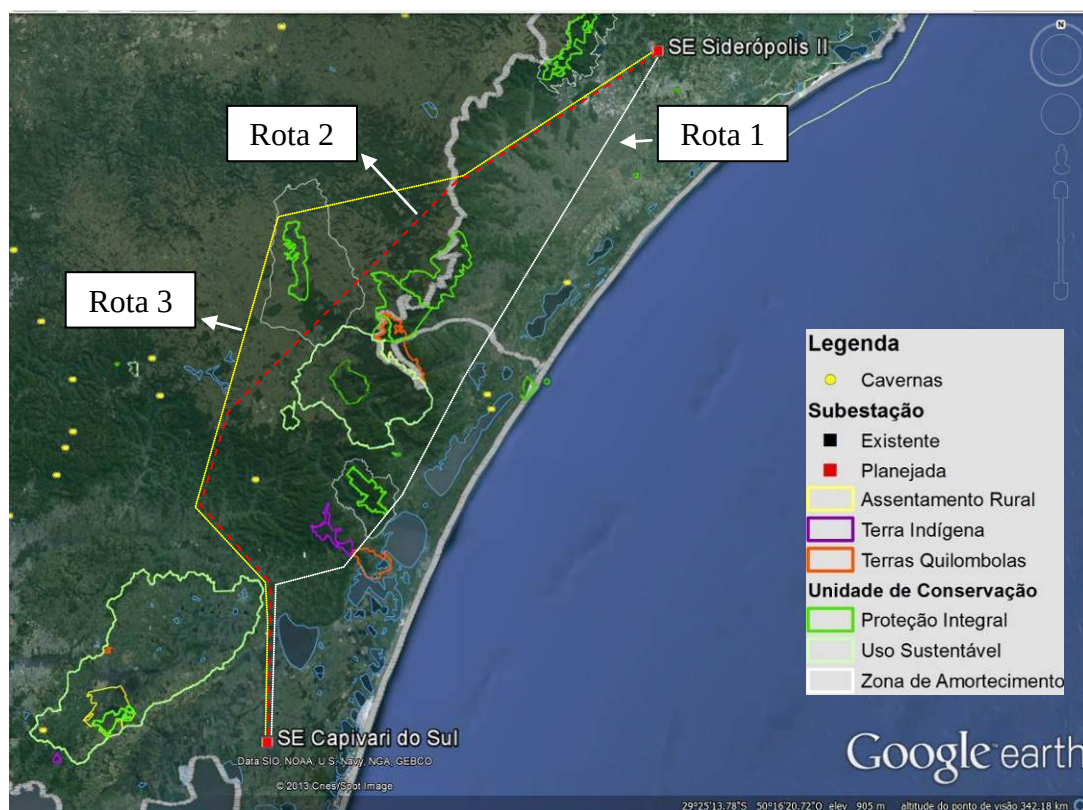


Figura 103 - Rotas consideradas para o delineamento do corredor

A Rota 1 evita o relevo acidentado na passagem pela Serra Geral, no município de São Francisco de Paula, e um trecho mais escarpado, no município de Timbé do Sul.

Nesse sentido, a primeira rota estudada segue paralela à rodovia BR-101, localizada entre a cadeia de montanhas no litoral norte do Rio Grande do Sul e as lagoas Palmital, dos Quadros e Itapeva. Nessa rota, não é possível o desvio da zona de amortecimento da Rebio da Serra Geral ou da terra quilombola Morro Alto, compreendida entre a lagoa Palmital, a lagoa dos Quadros e a TI Varzinha, pertencente ao grupo Guarani Mbyá. A Rota 1 tem 205 km de extensão.

A Rota 2 deflete a nordeste visando subir a Serra Geral em área de relevo menos acidentado. No platô, segue por uma área compreendida entre as unidades de conservação ESEC Aratinga, APA Rota do Sol, Parque Nacional (Parna) Aparados da Serra e o Parque Nacional da Serra Geral, a leste, e o Parest do Tainhas, a oeste, atravessando a zona de amortecimento do mesmo. A área tem um grande potencial turístico associado à paisagem de relevo escarpado com encostas cobertas por vegetação nativa. Além disso, incide em áreas de silvicultura nos municípios de São Francisco de Paula e Cambará do Sul. A Rota 2 tem 236 km de extensão.

A Rota 3 segue por um trajeto semelhante à Rota 2, se diferenciando no contorno do Parest do Tainhas a oeste, de forma a afastar a LT planejada das unidades de conservação que

abrangem as escarpas. O contorno teve como propósito a manutenção da paisagem natural de grande atrativo turístico nas proximidades do Parna da Serra Geral e da APA Rota do Sol. A Rota 3 tem 249 km de extensão.

Apesar da maior extensão atribuída à Rota 3, esta apresenta menor interferência com unidades de conservação, e não interfere em terra indígena. Desta forma, seu traçado serviu de base para a delimitação do corredor de estudo da LT Capivari do Sul - Siderópolis II (Figura 104).

A interligação SE Capivari do Sul - SE Siderópolis II possui 249 km de extensão e abrange os biomas Pampas e Mata Atlântica.

Partindo da SE planejada Capivari do Sul o corredor segue no sentido norte por uma área com predominância de cultivo de arroz e pecuária. Na sequência, atravessa a APA do Banhado Grande, que poderá ser desviada pela diretriz passando pela área compreendida entre a APA e a laguna dos Barros (Figura 104).

O corredor então deflete a oeste e segue paralelo à rodovia RS-474, visando atravessar áreas mais antropizadas e de relevo menos acidentado na subida da serra, no município de São Francisco de Paula.

No planalto, contorna o Parest do Tainhas na sua porção norte, de forma a se distanciar das UCs APA Rota do Sol, ESEC Aratinga, Parna da Serra Geral e Parna Aparados da Serra, que abrangem uma importante área turística do Rio Grande do Sul. A oeste do Parest do Tainhas, o corredor segue em paralelo à LT existente Lajeado Grande - Forquilha. No corredor, a diretriz poderá desviar do Parest do Tainhas, assim como da sua zona de amortecimento, se necessário.

O corredor segue, ainda em paralelo à LT existente, por uma área coberta por um mosaico de floresta ombrófila mista intercalada por reflorestamentos comerciais. Em seguida, deflete a nordeste e desce a Serra Geral em um trecho de relevo escarpado, onde a altitude varia aproximadamente 1000 metros em 10 km de extensão (o perfil altimétrico da região pode ser observado na Figura 113). As encostas apresentam-se cobertas por vegetação nativa bem preservada de floresta estacional (Figura 105).

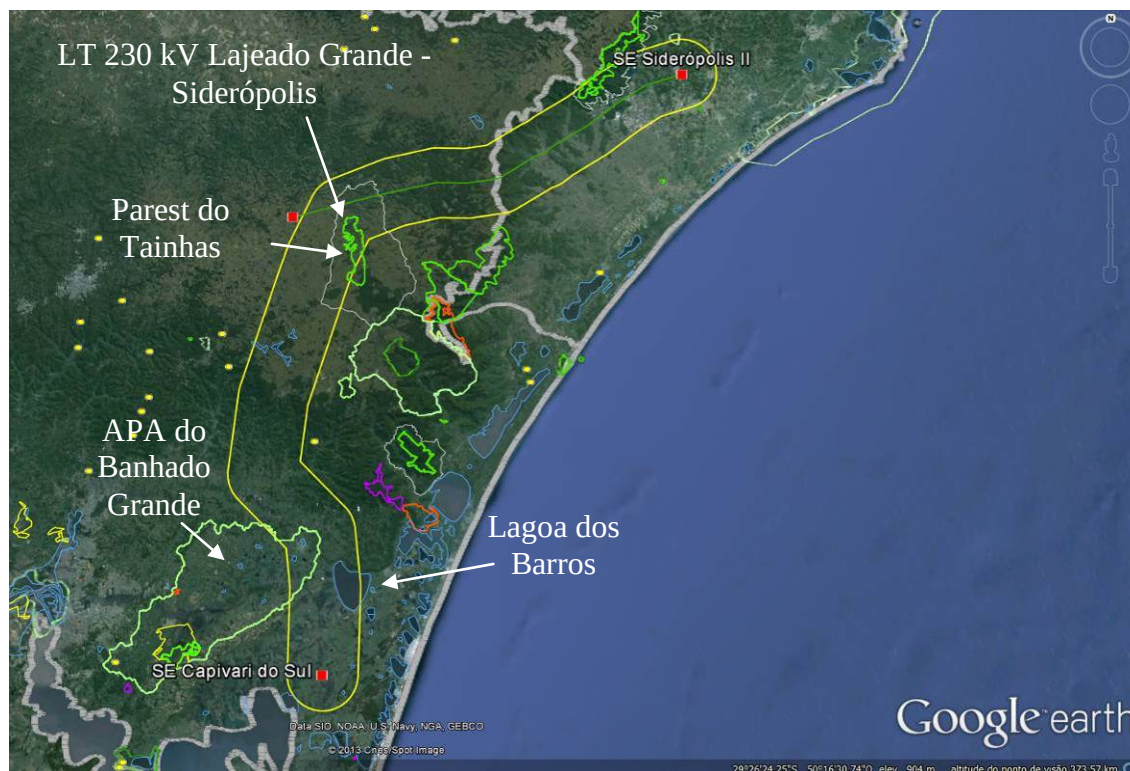


Figura 104 - Corredor de estudo SE Capivari do Sul - Siderópolis II



Figura 105- Corredor nas proximidades do Parest do Tainhas

Na sequência, o corredor atravessa uma região onde os morros cobertos com vegetação nativa se destacam entre as áreas planas, ocupadas predominantemente por plantios de arroz. Próximo à chegada à SE Siderópolis II, o corredor abrange as áreas urbanas de Nova Veneza, Criciúma e Siderópolis, havendo, no entanto, espaço no corredor para desvio dessas áreas pela diretriz (Figura 106).



Figura 106 - Corredor Capivari do Sul – Siderópolis II - Trecho em Santa Catarina

No trecho inicial do corredor, o apoio viário ocorre por estradas que atendem às plantações de arroz em Capivari do Sul. A partir do município de Santo Antônio da Patrulha, o corredor segue paralelo à rodovia RS-474 até a área urbana de Volante. Na subida da serra, o corredor passa a contar apenas com escassas estradas secundárias.

Ao atravessar o planalto, o corredor segue paralelo à rodovia não pavimentada RS-110 até o cruzamento da rodovia com a LT existente Lajeado Grande - Siderópolis, de 230 kV. A partir desse ponto, segue paralelo à LT por uma área com pouco apoio viário até a descida da Serra Geral. Após a área urbana de Timbé do Sul (SC), o corredor passa a contar com as rodovias que cruzam perpendicularmente o corredor (BR-285, SC-448, SC-443) e estradas que dão suporte à agricultura local (Figura 107). Nas proximidades da área urbana de Nova Veneza, segue paralelo às rodovias SC-443 e SC-446 até a SE Siderópolis II.

Tabela 87– Municípios atravessados pelo corredor SE Capivari do Sul - SE Siderópolis II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Metropolitana de Porto Alegre	Osório	Balneário Pinhal
			Capivari do Sul
			Caraá
			Cidreira
			Osório
			Palmares do Sul
			Santo Antônio da Patrulha
			Tramandaí
			Canela
			Igrejinha
	Gramado - Canela		Riozinho
			Rolante
			Taquara
			Três Coroas
			Bom Jesus
	Nordeste Rio - Grandense	Vacaria	Cambará do Sul
			Jaquirana
			São Francisco de Paula
			São José dos Ausentes
			Bom Jardim da Serra
SC	Sul Catarinense	Campos de Lages	Cocal do Sul
			Criciúma
			Forquilha
			Morro da Fumaça
			Nova Veneza
			Siderópolis
			Treviso
			Urussanga
			Jacinto Machado
			Meleiro
			Morro Grande
			Timbé do Sul
			Turvo

Meio Físico

O corredor apresenta compartimentos geomorfológicos bastante diversificados, destacando-se os planaltos e baixos platôs e escarpas serranas, que cobrem aproximadamente 60 % da área do corredor (Figura 108; Figura 109).

Nas proximidades da SE Capivari do Sul predominam as classes de relevo campos de dunas e planícies fluviomarinhas e fluviolagunares, com baixas declividades, onde estão localizados os plantios de arroz.

Os planaltos e baixos platôs ocorrem nos municípios de São Francisco de Paula, Jaquirana e Cambará do Sul e possuem declividade muito baixa, variando de 0 a 5°. As escarpas serranas estão localizadas nas encostas dos planaltos e possuem declividade muito alta (de 25 a 60°). Na fronteira entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a declividade é mais acentuada.

Em Santa Catarina, a área atravessada pelo corredor possui relevo bastante diversificado, se destacando o domínio de morros e serras baixas, que se apresentam cobertos por vegetação nativa, e as vertentes recobertas por depósitos de encosta, nas áreas mais planas com plantios de arroz.

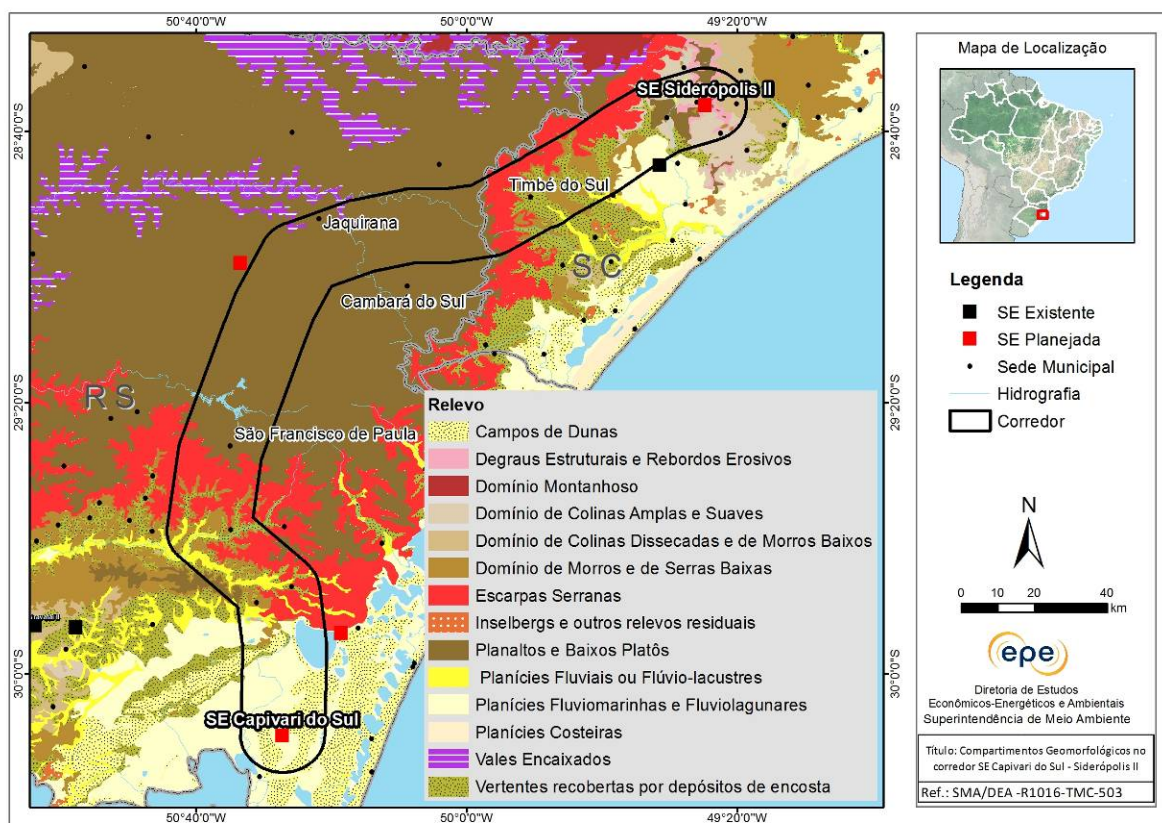


Figura 108 - Compartimentos geomorfológicos no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

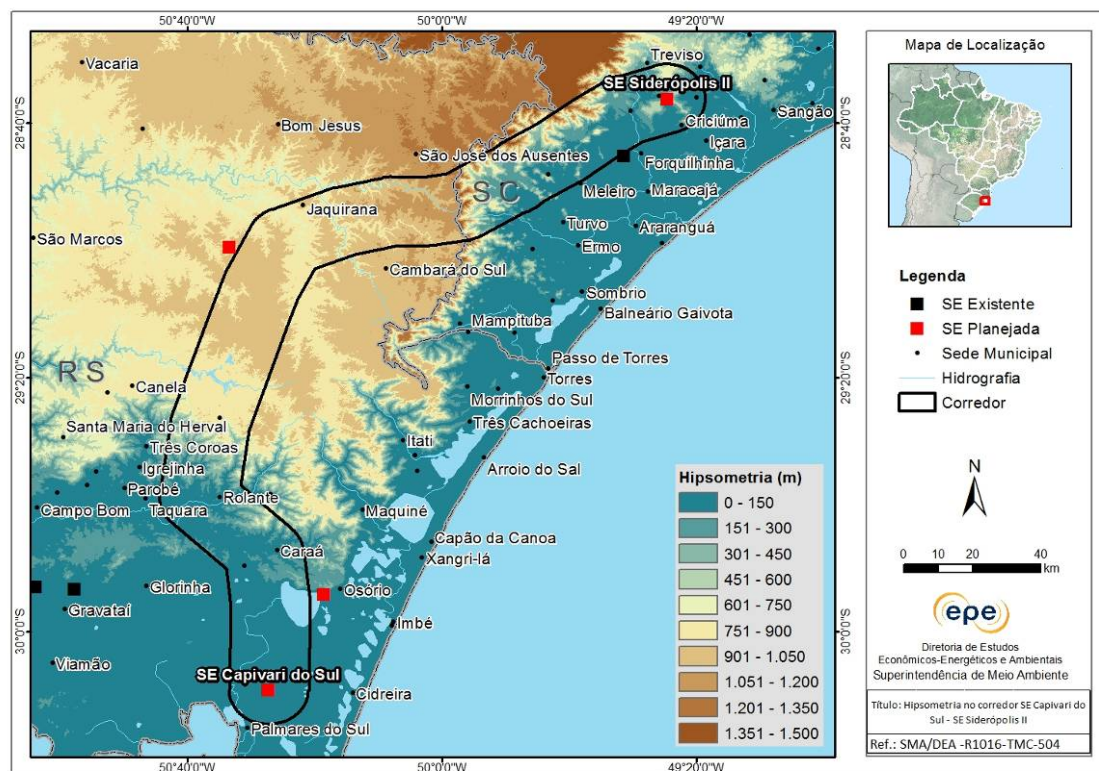


Figura 109 – Hipsimetria no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Os processos minerários registrados no DNPM estão concentrados nos municípios de Capivari do Sul, Jaquirana, Nova Veneza, Criciúma e Siderópolis (Figura 110).

Os estágios em que se encontram os processos, assim como as substâncias minerais requeridas, variam ao longo do corredor. Próximo a Capivari do Sul, os processos estão ainda em fase de autorização de pesquisa, em sua maioria visando à extração de rocha betuminosa. Em Jaquirana, também predominam os processos de autorização de pesquisa, no entanto para riólitos e basalto. Na área compreendida entre Timbé do Sul e Nova Veneza, os processos encontram-se em diferentes fases, e as principais substâncias são a argila, cascalho, arenito.

Em Siderópolis, Criciúma e parte do município de Nova Veneza, os processos minerários abrangem grandes áreas e estão em fase de concessão de lavra para carvão. Cabe destacar que a região é uma grande produtora de carvão que abastece as usinas térmicas instaladas na região.

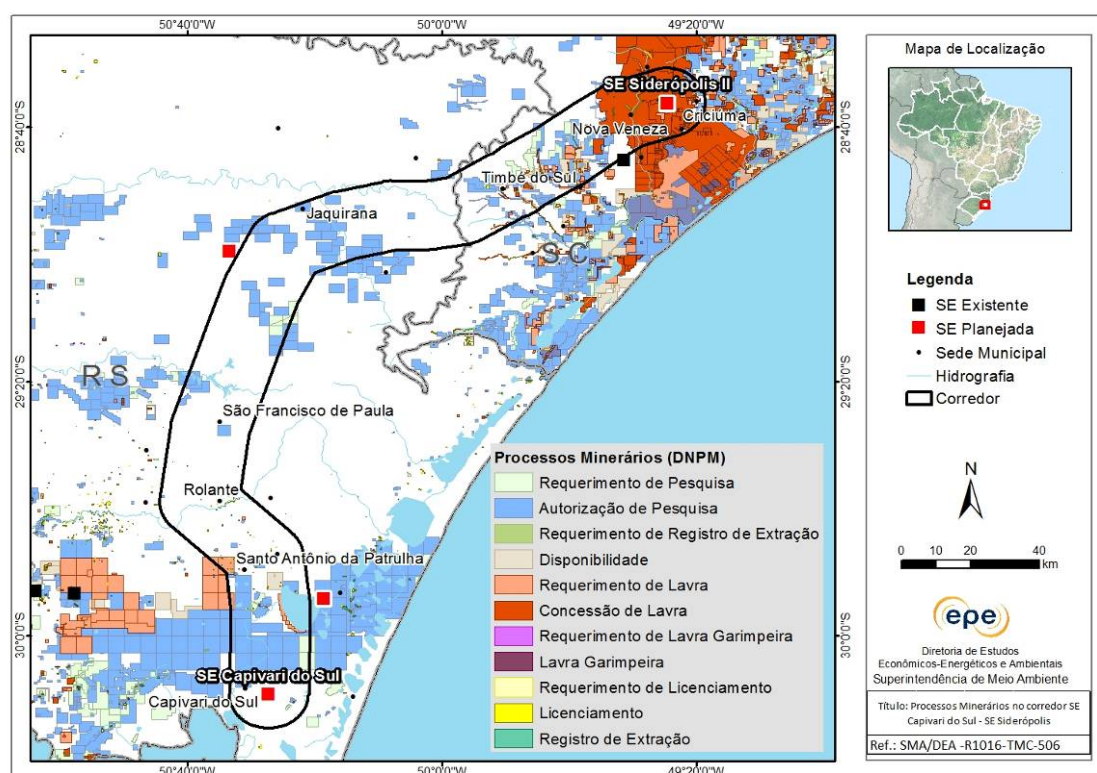


Figura 110 – Processos Minerários no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A cobertura vegetal no corredor Capivari do Sul - Siderópolis II abrange os biomas Pampas e Mata Atlântica. Nas áreas cobertas por vegetação nativa, predominam as fitofisionomias estepe, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista,

esta caracterizada pela presença da espécie arbórea *Araucaria angustifolia*, ameaçada de extinção. A estepe, regionalmente denominada Campos de Cima da Serra ou Campos de Vacaria, ocorre nas áreas mais planas, enquanto as fitofisionomias de floresta nas áreas de relevo mais acidentado.

Nas regiões com atividade antrópica, se destacam a agricultura, com predomínio dos plantios de arroz, e a agropecuária. Ocorrem também no corredor, áreas cobertas por silvicultura, atividade não compatível com faixas de servidão de LTs, devido ao porte da cultura e o risco de incêndio.

As áreas urbanas presentes no corredor correspondem às sedes municipais de Capivari do Sul, Santo Antônio da Patrulha, Rolante, São Francisco de Paula, Jaquirana, Timbé do Sul, Nova Veneza Criciúma e Siderópolis.

Conforme apresentado na Figura 111, a vegetação nativa representa 54% do corredor, dos quais 28% correspondem à fitofisionomia estepe. As áreas antropizadas constituem aproximadamente 44 % (Tabela 88).

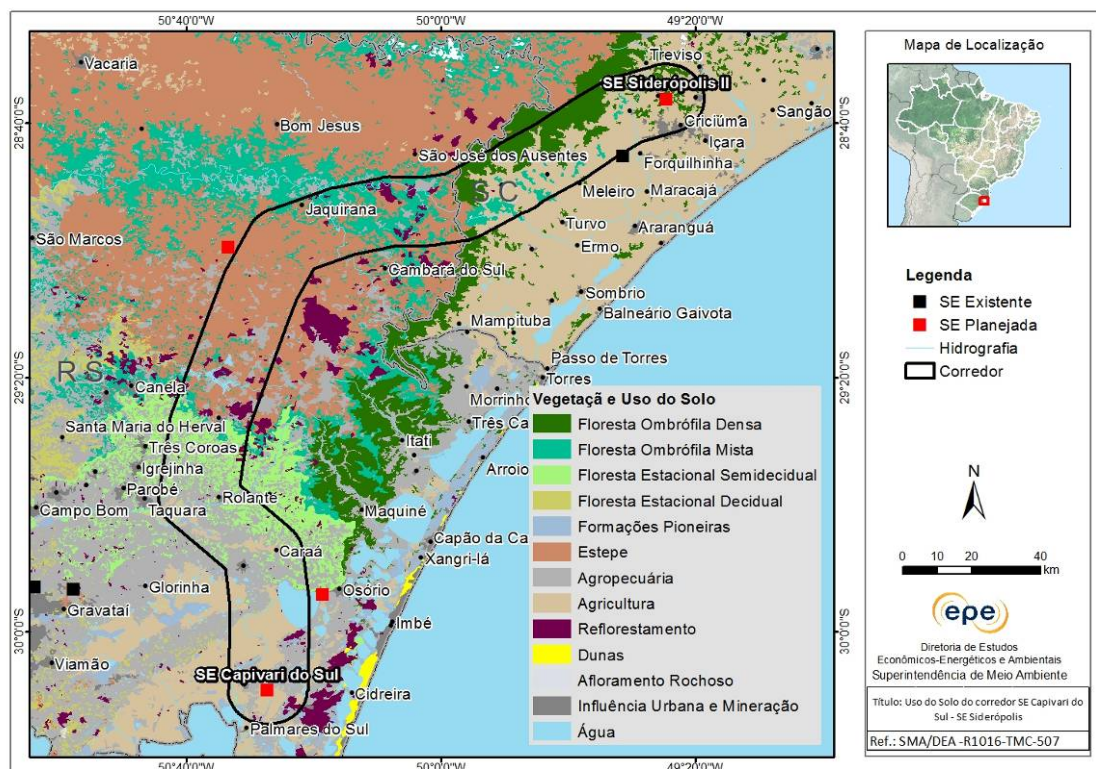


Figura 111 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Tabela 88 – Cobertura vegetal e uso do solo no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Classe Dominante	Área no Corredor (km²)	%
Floresta Ombrófila Densa	491	9,28
Estepe	1.489	28,2
Floresta Estacional Semidecidual	318	6,02
Floresta Ombrófila Mista	525	9,92
Formação Pioneira	29	0,54
Vegetação Nativa Total (Vnt)	2.850	53,9
Agricultura	1.913	36,2
Agropecuária	261	4,95
Água	102	1,92
Pecuária	8	0,15
Influência Urbana	48	0,91
Reflorestamento	102	1,93
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	2.434	46,1
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	5.284	

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

As áreas protegidas foram determinantes para ao traçado do corredor, que desviou das regiões com maior concentração dessas áreas. Ainda assim, o corredor atravessa cinco unidades de conservação, que poderão ser desviadas pela diretriz da futura LT (Figura 112; Tabela 89).

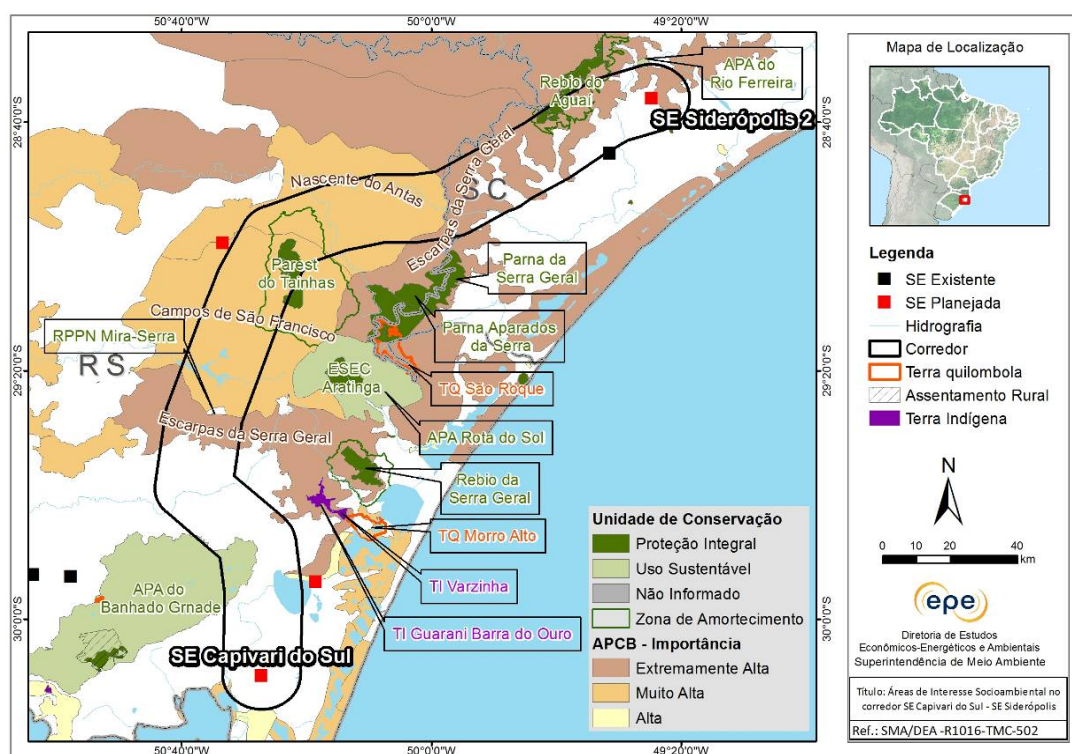


Figura 112 – Áreas de interesse socioambiental no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Tabela 89 – Unidades de conservação no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Nome da UC	Grupo	Categoria
APA do Banhado Grande	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
APA Municipal do Rio Ferreira		Área de Proteção Ambiental
RPPN Mira-Serra	Proteção Integral	Reserva Particular do Patrimônio Natural
PAREST do Tainhas		Parque Estadual
REBIO do Aguai		Reserva Biológica

A APA do Banhado Grande é uma UC estadual criada pelo Decreto nº 38.971 de 23 de outubro de 1998. Segundo o decreto, os principais objetivos da UC são: preservar os banhados, compatibilizar o desenvolvimento socio-econômico com a proteção dos ecossistemas naturais, e conservar o solo e os recursos hídricos. A UC ainda não possui plano de manejo.

A RPPN Mira-Serra foi instituída pela Portaria nº 14, de 8 de fevereiro de 2010, com o objetivo de preservação do ecossistema, educação ambiental e pesquisa. A UC possui plano de manejo, elaborado em 2008.

O Parque Estadual do Tainhas foi criado a partir do Decreto nº 23.798 de 12 de março de 1975. Seu plano de manejo, também de 2008, delimita a zona de amortecimento apresentada na (Figura 112). O plano de manejo evidencia uma preocupação com relação à expansão das atividades de silvicultura no entorno da UC e à invasão de espécies exóticas no ecossistema natural.

A Reserva Biológica do Aguai foi criada pelo Decreto nº 19.635, de 01 de julho de 1983 e tem como objetivo a preservação de genótipos, em especial o da espécie *Chrysophyllum viride* (Aguai). Seu plano de manejo foi elaborado em 2009, e delimita a zona de amortecimento (Figura 112).

A APA Municipal do Rio Ferreira está localizada no município de Treviso (SC), e foi criada a partir da Lei Municipal nº 107, de 30 de setembro de 1998.

Embora não enquadrada como UC, há no corredor uma região com áreas de relevância paisagística e socioambiental, na chamada Rota dos Campos de Cima da Serra. Dentro do corredor, na divisa dos municípios de São Francisco de Paula e Jaquirana, num raio de menos de 2 km, há um conjunto de cachoeiras (cerca de 13) no rio Tainhas e afluentes, além de trilhas e mirantes, em uma região explorada para turismo e lazer.

O corredor atravessa, ao longo de sua extensão, oito áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (APCB) com diferentes graus de importância e ações prioritárias (Figura 112). Conforme mostra a (Tabela 90), cinco APCBs tem como ação prioritária a criação de

unidades de conservação, duas visam à criação de uma mosaico/corredor, e uma à recuperação dos ecossistemas naturais.

Tabela 90 – APCBs no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis II

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Campos de Bom Jesus	Extremamente Alta	Cria UC - PI
Escarpas da Serra Geral		Recuperação
Região da APA Osório/Caraá		
Campos de São Francisco	Muito Alta	Cria UC - PI
Lagoa do Casamento e Ecosist. associados		Mosaico/Corredor
Nascente do Antas		
Butiaçais de Palmares do Sul	Alta	Mosaico/Corredor
Remanescentes de Floresta Estacional		Cria UC - Indef.

Das oito APCBs, três não poderão ser desviadas pelo corredor, a Escarpas da Serra Geral, atravessada duas vezes pelo corredor (nos trechos de subida e de descida da Serra Geral), e as APCBs Nascente do Antas e Campos de São Francisco.

Os municípios de Osório, Taquara, Palmares do Sul e Criciúma possuem terras quilombolas¹² reconhecidas pela Fundação Palmares, que podem estar sobrepostas pelo corredor.

Ao longo do corredor não foram identificadas terras indígenas, assentamentos rurais do Incra e cavenas cadastradas no Cecav/ICMBio.

O resumo das principais informações socioambientais no corredor SE Capivari do Sul - Siderópolis é apresentado na Tabela 91.

Tabela 91 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Capivari do Sul – SE Siderópolis II

Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	249
Unidade de Conservação (n°)	5
APCB (n°)	8
Vegetação Nativa (km²)	2.850
Agricultura (km²)	1.912
Agropecuária (km²)	261
Reflorestamento (km²)	102
Assentamentos do Incra (n°)	-
Terra Indígena (n°)	-
Área Urbana (km²)	48
Municípios atravessados	33

¹² Como a localização exata dessas comunidades não está disponibilizada pela Fundação Palmares, suas áreas não foram representadas no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

Recomendações para o Relatório R3

- Observar a área compreendida entre a APA do Banhado Grande e a lagoa dos Barros como possibilidade de desvio da UC por parte da diretriz da futura LT.
- Embora o corredor proposto contorne o Parest do Tainhas a oeste, recomenda-se, no Relatório R3, com informações de campo, avaliar a pertinência de posicionar o traçado a leste dessa UC, observando as áreas de beleza cênica, turismo e lazer existentes em ambos os lados do Parest;
- Evitar a passagem da LT sobre as UCs de uso sustentável, identificadas no corredor: APA do Banhado Grande, APA Municipal do Rio Ferreira, RPPN Mira-Serra; e não incidir o traçado na Rebio do Aguai, nem no Parest do Tainhas, ambos de proteção integral;
- Fazer levantamento mais detalhado do relevo para a definição dos locais de travessia das serras nos municípios de São Francisco de Paula e Timbó do Sul;
- Seguir preferivelmente em paralelo à LT existente Lajeado Grande - Forquilha, de 230 kV, que cruza parte do corredor;
- Atentar para a presença de comunidades quilombolas nos municípios Osório, Taquara, Palmares do Sul e Criciúma que poderão estar inseridas dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização da comunidade;
- Evitar incidir o traçado da futura LT em áreas de expansão urbana da cidade de São Francisco de Paula (RS), e em seus arredores, onde há chácaras, pousadas e condomínios de veraneio, e áreas de relevante interesse paisagístico. Esse município integra o circuito turístico da Serra Gaúcha, fazendo parte da Rota Romântica e da Região das Hortências;
- Evitar incidir o traçado da futura LT em áreas de expansão urbana da cidade de Nova Veneza (SC);
- Avaliar criteriosamente o trecho da chegada à SE Siderópolis II, onde a LT atravessará área urbana da cidade homônima. Consultar o Plano Diretor do município quanto a eventuais restrições, e fazer levantamento de campo criterioso nesse trecho.

4.2.15 Corredor SE Lajeado Grande - SE Forquilha

O corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha localiza-se na divisa entre os estados do Rio Grande Sul e Santa Catarina e seu eixo possui 111 km de extensão. A Tabela 92 apresenta as coordenadas das subestações do estudo.

Tabela 92 – Coordenadas das subestações em estudo do Corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Lajeado Grande	Existente	28°59'26,60"S	50°33'23,76"O	São Francisco de Paula	RS
Forquilha	Existente	28°45'5,19"S	49°31'24,71"O	Forquilha	SC

O corredor inicia seu trajeto seguindo no sentido nordeste, a partir da SE Lajeado Grande, situada no município de São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul. Na primeira metade do corredor, que vai até a divisa com o estado de Santa Catarina, há um amplo predomínio de áreas de vegetação nativa, principalmente estepes e florestas ombrófilas mistas. As áreas de agropecuária se apresentam em menor número e esparsas ao longo deste trecho do corredor. Nesse trecho, o corredor abrange a área urbana do município de Jaquirana, porém com ampla possibilidade de desvio da mesma. As principais rodovias atravessadas nesse trecho são a RS-110 e a RS-439. Em relação ao relevo, destacam-se os vales encaixados dos rios das Antas e Garrafa, situados dentro do corredor.

Na divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, inicia-se um desnível altimétrico abrupto, numa região de escarpas serranas com áreas de floresta ombrófila densa e mista. O perfil altimétrico abaixo (Figura 113) foi elaborado a partir do eixo do corredor, e mostra o trecho entre a divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e a SE Forquilha.

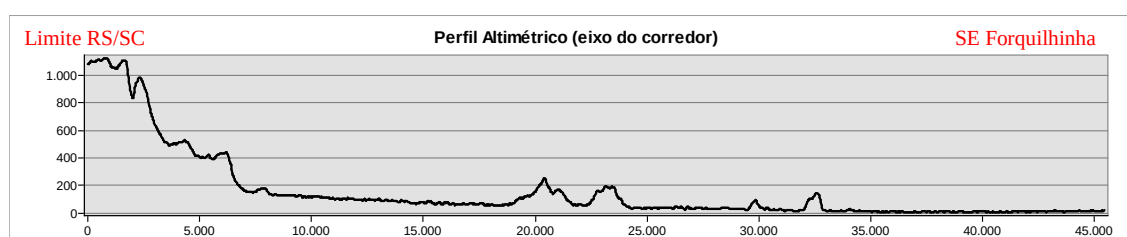


Figura 113 – Perfil altimétrico do eixo do corredor do trecho situado entre a divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e a SE Forquilha. Notar o desnível abrupto a oeste. Ambos os eixos do gráfico estão contabilizados em metros

Após as escarpas serranas, em território catarinense, o corredor segue até a SE Forquilha numa região onde predomina a atividade agrícola nas porções baixas do relevo (sopés de encosta e planícies). Trechos de floresta ombrófila densa e mista são encontrados nas porções mais elevadas, situadas em morros e serras baixas. Nesse trecho o corredor abrange

os núcleos urbanos dos municípios de Timbé do Sul, Morro Grande, Meleiro, Turvo e Forquilha, sendo que todos são passíveis de desvio pela futura linha de transmissão. As principais rodovias atravessadas nesse trecho são a BR-285, SC-108, SC-443 e SC-449.

O corredor finaliza seu trajeto na SE Forquilha, situada em área agrícola do município de Forquilha.

O corredor abrange quatorze municípios, sendo cinco no estado do Rio Grande Sul e nove em Santa Catarina (

Tabela 93; Figura 114).

Tabela 93 – Municípios atravessados pelo corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
RS	Nordeste Rio-Grandense	Vacaria	Bom Jesus
			Cambará do Sul
			Jaquirana
			São Francisco de Paula
			São José dos Ausentes
SC	Sul Catarinense	Araranguá	Timbé do Sul
			Jacinto Machado
			Maracajá
			Meleiro
			Morro Grande
		Criciúma	Turvo
			Criciúma
			Forquilha
			Nova Veneza

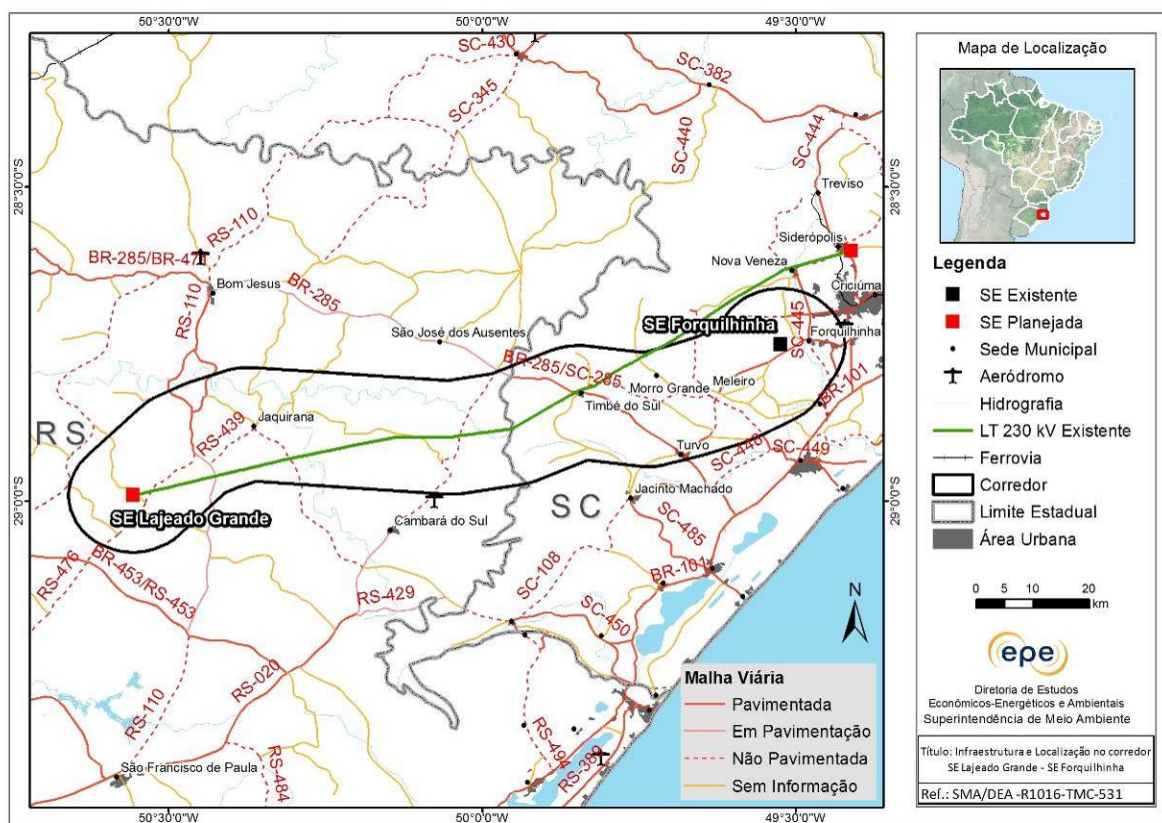


Figura 114 - Infraestrutura e municípios no Corredor SE Lajeado Grande – Forquilha

Meio Físico

O corredor está situado nos domínios da Bacia Sedimentar do Paraná, onde o substrato geológico é representado por sequências sedimentares consolidadas paleozóicas e mesozóicas.

Na porção oeste do corredor, em altitudes que variam de 800 a 1200 metros, o padrão de relevo predominante é o de planaltos e baixos platôs (Planalto das Araucárias) sobre riodacitos e andesitos oriundos de vulcanismo fissural durante o Mesozóico (Figura 115 e Figura 116). Os rios das Antas e Garrafa estão situados em vales encaixados onde a altimetria varia entre 600 e 800 metros (Figura 117).

O limite entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresenta um desnível altimétrico abrupto, no patamar oriental da Bacia do Paraná, onde verificam-se escarpas serranas formadas em rochas oriundas de vulcanismo fissural. Este desnível altimétrico, entre a região planáltica, a oeste, e as planícies, a leste, é de aproximadamente 1.000 metros. Essa macro feição geomorfológica é denominada regionalmente de Serra Geral (Figura 115).



Figura 115 – Aspectos geomorfológicos do Corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

A porção leste do corredor apresenta diversos compartimentos geomorfológicos. O domínio de morros e de serras baixas é encontrado em sequências sedimentares consolidadas (arenito, pelito e folhelho) mesozóicas e paleozóicas. Os depósitos de encosta recobrendo vertentes são depósitos inconsolidados (coluviões e talus) cenozóicos (geralmente quaternários). Os dois tipos de planícies encontrados no corredor (planícies fluviais ou fluviolacustre e planícies fluviomarinhas e fluviolagunares), em altitudes que variam de 0 a 200 metros, são compostos por depósitos inconsolidados (areia, cascalho, silte, argila e turfa) cenozóicos (tipicamente quaternários).

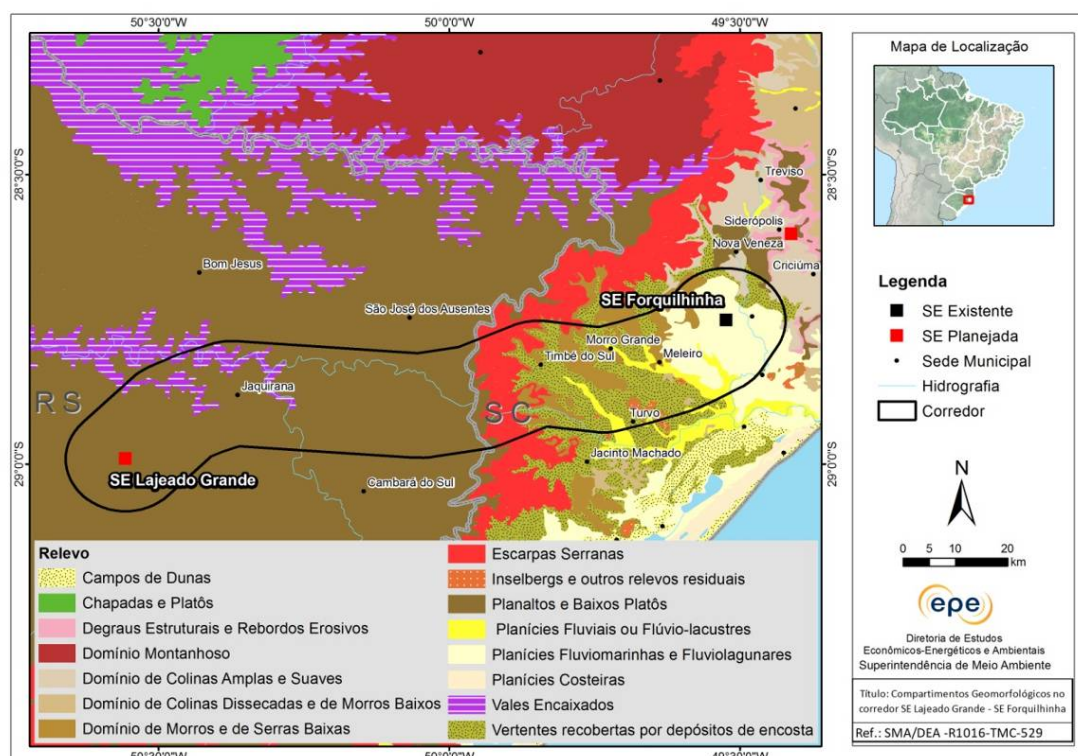


Figura 116 – Compartimentos geomorfológicos no Corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

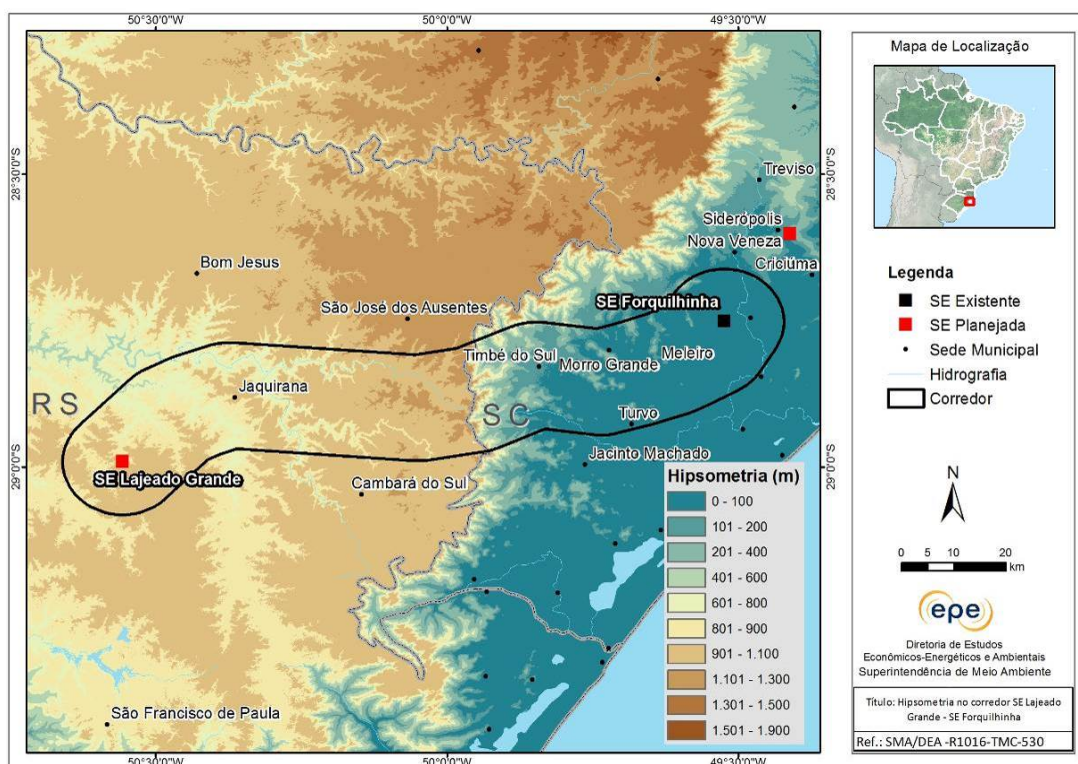


Figura 117 – Hipsometria no Corredor SE Lajeado Grande – Forquilha

O corredor abrange diversas áreas com processos minerários vigentes no DNPM (Figura 118). Nas imediações da SE Lajeado Grande, na região planáltica, existem polígonos na fase de autorização de pesquisa para riolitos e basaltos. No trecho catarinense do corredor existem diversos polígonos com etapas e substâncias variadas: entre as escarpas serranas e a SE Forquilha, destacam-se as substâncias argila, arenito, cascalho, argilito, entre outros, e a leste da SE Forquilha, predominam polígonos de concessão de lavra de carvão.

quase 40% do total do corredor, com destaque para a agricultura (32,7% da área do corredor).

As áreas de influência urbana correspondem a menos de 1% da área do corredor, e se localizam nas sedes municipais de Jaquirana, Timbé do Sul, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Forquilha. Todas essas áreas urbanas podem ser desviadas pela futura linha de transmissão.

Tabela 94 – Cobertura Vegetal e Uso do Solo no corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

Classe Dominante	Área no Corredor (km ²)	%
Estepe	789	31,3
Floresta Ombrófila Densa	147	5,9
Floresta Ombrófila Mista	601	23,8
Vegetação Nativa Total (Vnt)	1.537	61,0
Água	4	0,1
Agricultura	824	32,7
Agropecuária	98	3,9
Influência Urbana	7	0,3
Pecuária (Pastagem)	0,4	0,02
Reflorestamento	50	2,0
Atividade Antrópica Total (Aat) + Água	983	39,0
Total Geral (Vnt + Aat + Água)	2.520	

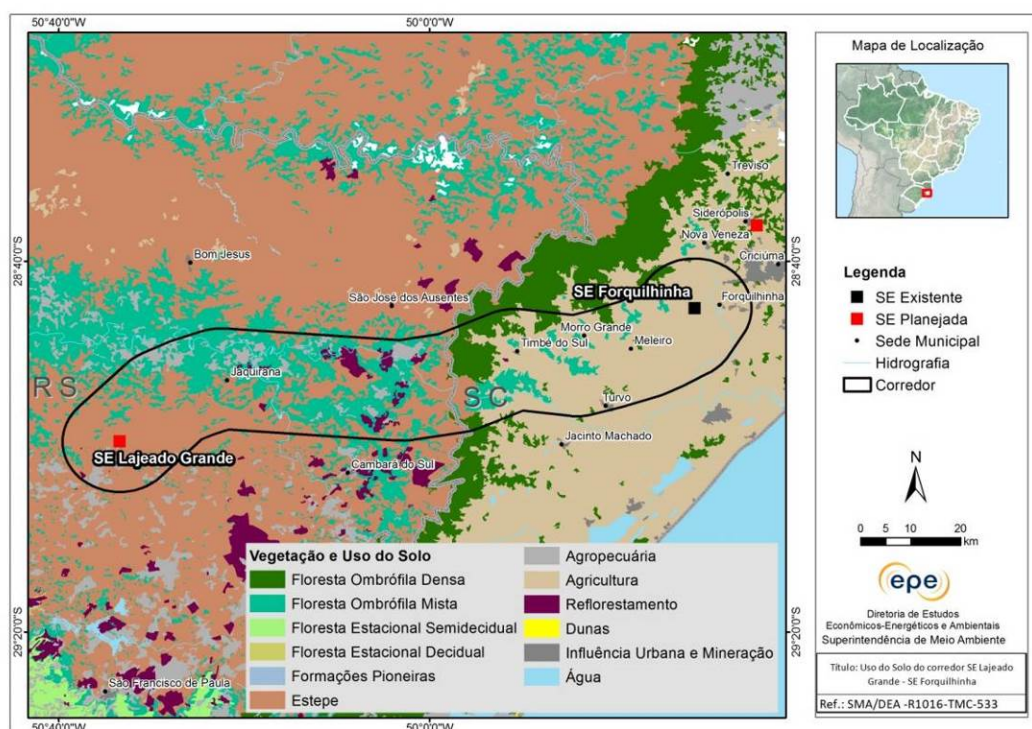


Figura 119 – Cobertura vegetal e uso do solo do Corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

Áreas com restrição legal e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Segundo a base cartográfica utilizada, o corredor não abrange terras indígenas, cavernas nem assentamentos rurais.

O corredor também não compreende unidades de conservação, porém passa muito próximo ao Parque Estadual do Tainhas (cerca de 400 metros de distância). Devido à proximidade, o corredor abrange parte da zona de amortecimento do parque; todavia, é possível contorná-la dentro dos limites do corredor. O Parque Nacional da Serra Geral, a sul do corredor, e a Reserva Biológica do Aguaí, a norte, estão a uma distância aproximada de quatro e seis quilômetros do corredor, respectivamente (Figura 120).

O corredor abrange quatro APCBs, sendo duas de importância extremamente alta e duas classificadas como muito alta (Figura 120; Tabela 95). As APCBs Escarpas da Serra Geral e Campos de São Francisco possuem ações prioritárias voltadas para criação de unidade de conservação de proteção integral. Com exceção da APCB Campos de Bom Jesus, todas as APCBs não possuem possibilidade de desvio dentro dos limites do corredor.

A APCB Escarpas da Serra Geral, no município de Timbó do Sul (Figura 115) e norte do município de Jacinto Machado, ambos em Santa Catarina, apresenta notáveis recursos paisagísticos, com relevo escarpado, floresta nativa na encosta, diversos cânions, mirantes, cachoeiras, “poços” (piscinas naturais) e trilhas. O voo livre é uma das atividades de lazer praticadas nesse trecho da Serra Geral, localmente denominada Serra da Rocinha.

Na APCB Nascente do Antas, há também, dentro do corredor, uma área bastante sensível do ponto de vista socioambiental, com locais de relevância paisagística na chamada Rota dos Campos da Serra de Cima. Essa área situa-se na divisa dos municípios de São Francisco de Paula e Jaquirana, onde, num raio de menos de 2 km, há um conjunto de cachoeiras (cerca de 13) no rio Tainhas e afluentes, além de trilhas e mirantes, sendo essa região explorada para turismo e lazer.

Tabela 95 – APCBs no corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

Nome da APCB	Importância	Ação Prioritária
Escarpas da Serra Geral	Extremamente Alta	Criação de UC - PI
Campos de Bom Jesus		
Nascente do Antas	Muito Alta	Mosaico/Corredor
Campos de São Francisco		Cria UC - PI

O município de Criciúma possui terra quilombola¹³ reconhecida pela Fundação Palmares, que pode estar sobreposta pelo corredor.

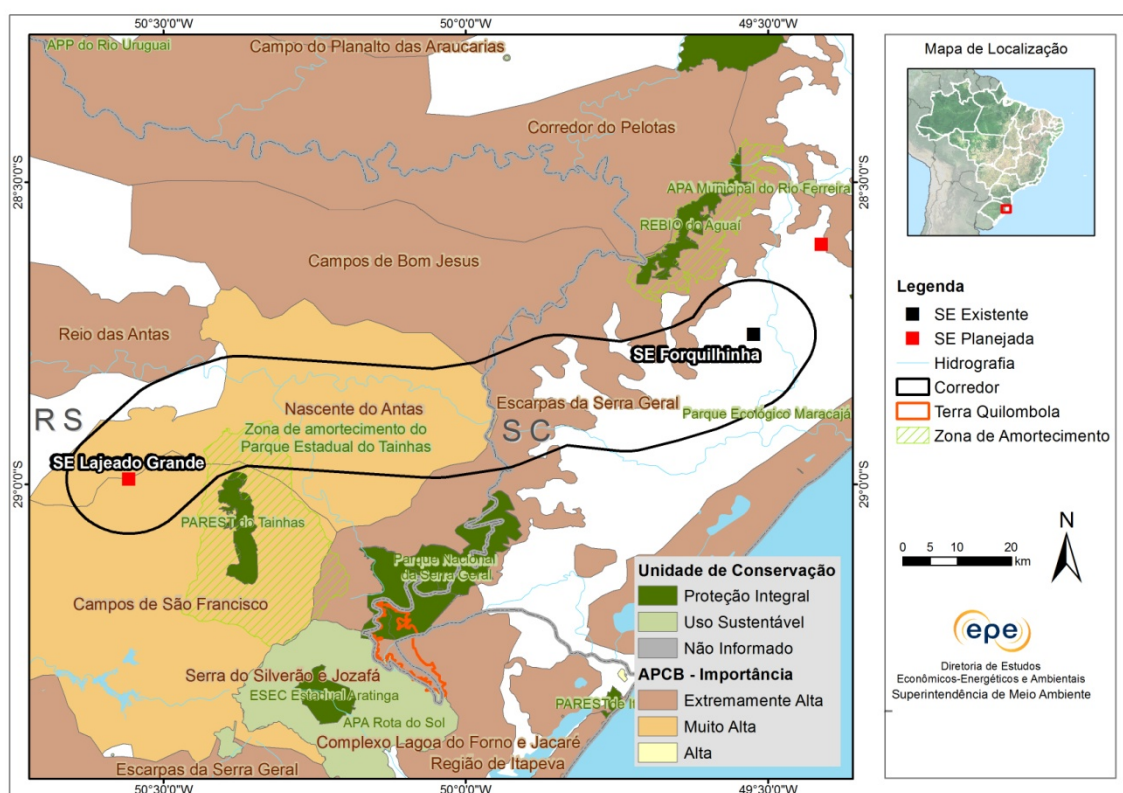


Figura 120 – Áreas de relevância socioambiental do corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

A Tabela 96 resume as principais informações socioambientais do corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha.

Tabela 96 – Resumo das principais informações socioambientais do corredor SE Lajeado Grande – SE Forquilha

SE Forquilha	
Discriminação	Quantitativo
Extensão total (km)	111
Unidade de Conservação (Nº)	-
APCB (Nº)	4
Vegetação Nativa (km²)	1.537
Agricultura (km²)	824
Agropecuária (km²)	98
Reflorestamento (km²)	50
Assentamentos do Incra (Nº)	-
Terra Indígena (nº)	-
Área Urbana (km²)	7
Municípios atravessados	14

¹³ Como a localização exata dessa comunidade não está disponibilizada pela Fundação Palmares, essa área não foi representada no mapa de Áreas de Interesse Socioambiental.

Recomendações para o Relatório R3

- Priorizar, onde for possível, o paralelismo com a LT 230 kV Lajeado Grande – Siderópolis, presente ao longo de quase todo o corredor;
- Consultar o órgão gestor do Parque Nacional da Serra Geral, localizado 4 km a sul do corredor, para obtenção do polígono da zona de amortecimento e do plano de manejo, caso exista;
- Existem diversos vales encaixados ao longo do corredor, principalmente no estado do Rio Grande do Sul, com presença de cachoeiras e cascatas. Tais áreas devem ser evitadas pelo traçado da futura LT, sobretudo a área de cachoeiras do rio Tainhas e afluentes;
- Atentar para a travessia das escarpas da Serra Geral, em especial no município de Timbé do Sul (SC), denominada localmente Serra da Rocinha, que possui desníveis altimétricos abruptos, que podem dificultar a implantação da linha, além de paisagens dotadas de beleza cênica. Diante do alto potencial turístico e da importância ambiental desta área, deve-se priorizar um traçado com o menor impacto ambiental possível, considerando inclusive o impacto visual da linha de transmissão;
- Evitar a proximidade com áreas urbanas ou de expansão urbana dos municípios de Jaquirana, Timbé do Sul, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Forquilha;
- Atentar para a presença de comunidade quilombola no município de Criciúma que poderá estar inserida dentro do corredor. Para tanto, consultar a Fundação Palmares para averiguar a localização da comunidade.

5 RECOMENDAÇÕES CONSIDERANDO O CONJUNTO DOS CORREDORES PARA ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS R3

No item 4.2 desta Nota Técnica, foram descritos os corredores e apresentadas recomendações de forma individualizada para a respectiva interligação. Muitos dos corredores se sobrepõem em determinadas regiões, onde poderão ocorrer interferências entre os projetos das LTs planejadas, como compartilhamento de faixa de servidão e cruzamentos de linhas, além de impactos socioambientais cumulativos e sinérgicos da implantação do conjunto de LTs. Dessa forma, são apresentadas neste item as áreas mais críticas onde poderão ocorrer tais interferências e as recomendações considerando o conjunto de LTs planejadas para cada região. A Figura 121 destaca as regiões onde os projetos se sobrepõem, identificando a sequência em que são apresentadas as recomendações conjuntas.

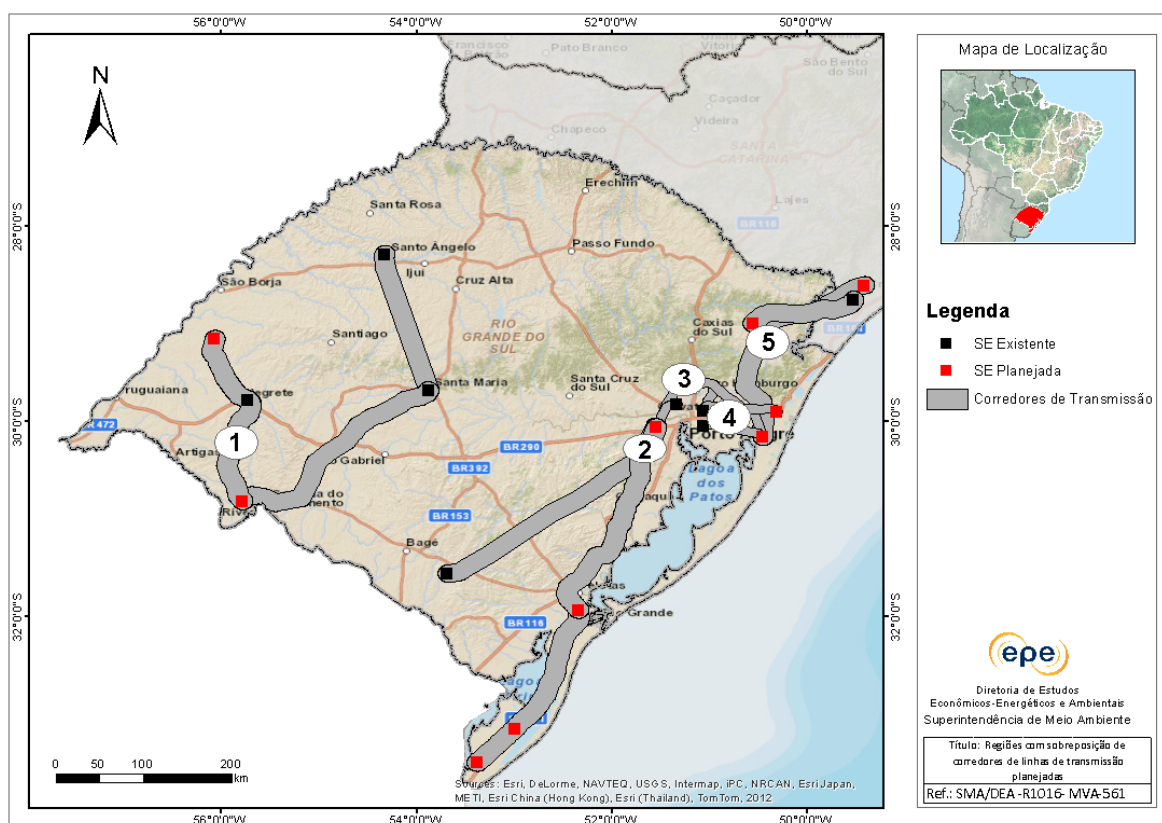


Figura 121- Regiões com sobreposição de corredores de linhas de transmissão planejadas

5.1. LTs 230 kV Livramento III - Alegrete II / Livramento III - Maçambará III

Considerar o compartilhamento da faixa de servidão dessas duas linhas de transmissão no trecho comum entre as SEs Livramento III e Alegrete II, a fim de minimizar os impactos socioambientais da implantação e operação das LTs (vide Figura 10 e Figura 16).

5.2. LTs 525 kV Candiota - Guaíba III / Povo Novo - Guaíba III

Essas duas linhas de transmissão, em circuito duplo, compartilham o mesmo corredor entre o município de Barão do Triunfo e a SE Guaíba III. Recomenda-se que o projeto das linhas utilize torres de circuito duplo, bem como o compartilhamento da faixa de servidão na região onde os corredores se sobrepõem (Figura 122). Essa medida visa diminuir os impactos socioambientais da implantação e operação dos projetos, uma vez que, se cada circuito for construído em torres de transmissão individuais, haverá quatro faixas de servidão de 60 metros de largura, totalizando 240 metros; ao passo que, se implantadas conjuntamente, utilizando torres de circuito duplo e compartilhando a faixa de servidão, poderá haver uma única faixa de 100 metros de largura.

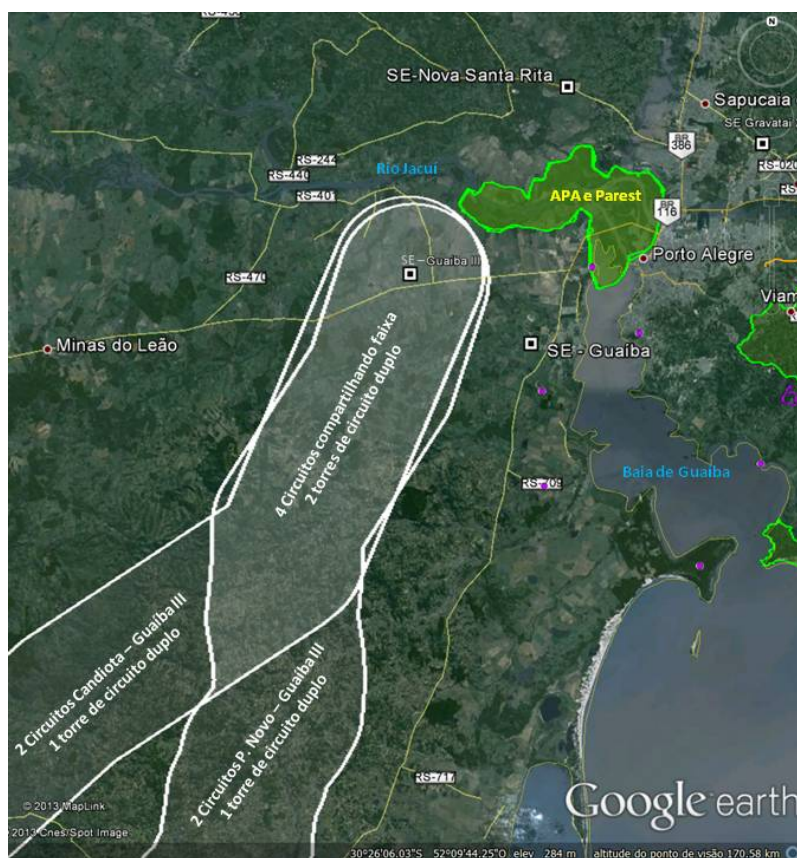


Figura 122 - Recomendações para as LTs em trecho comum próximo à SE Guaíba III (Figura esquemática)

5.3. LTs 525 kV Guaíba III - Nova Santa Rita/Guaíba III - Gravataí II / Guaíba III - Capivari do Sul

Essas três interligações, na saída da SE Guaíba III, compartilham o mesmo corredor em direção ao norte. Recomenda-se o compartilhamento da faixa de servidão dessas linhas de transmissão (Figura 123), bem como o planejamento conjunto, para a definição do melhor local para a travessia do rio Jacuí (Figura 124).

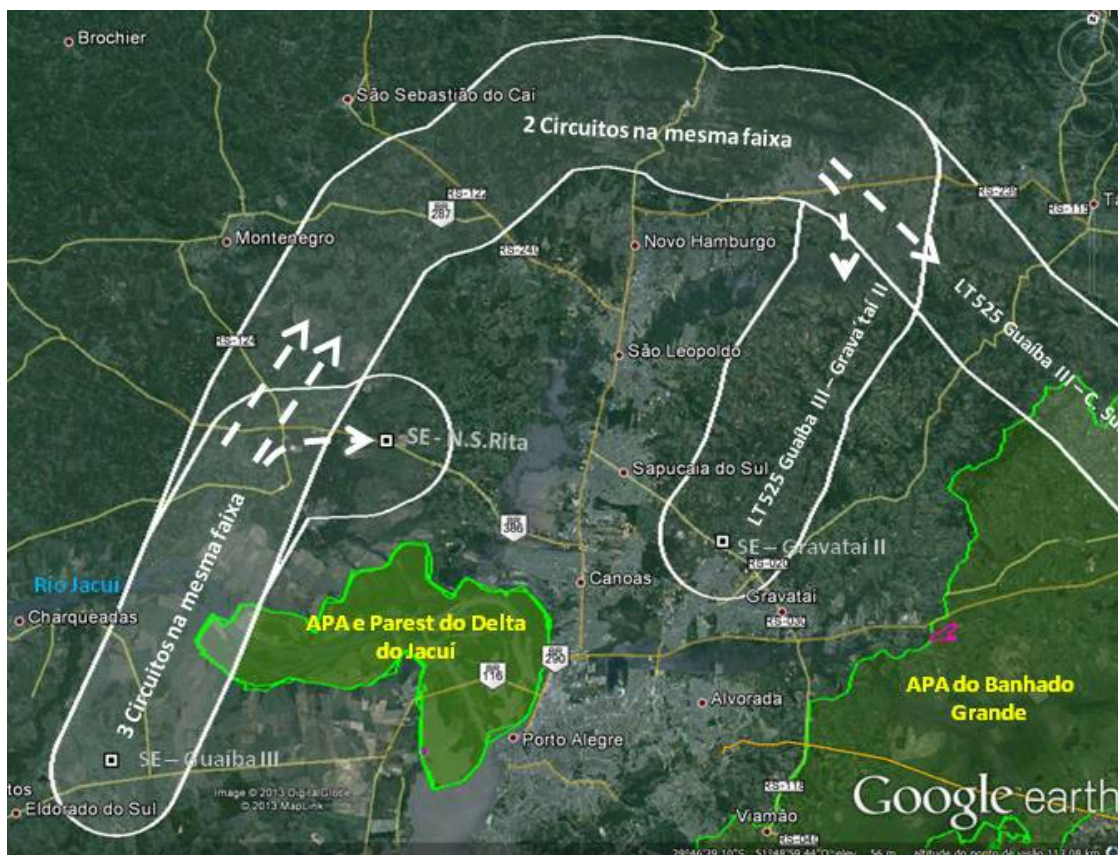


Figura 123- Contorno das três LTs na região metropolitana de Porto Alegre (Figura esquemática)

A partir de SE Guaíba III, após os primeiros 26 km, a LT 525 kV Guaíba III – Nova Santa Rita deflete à direita em direção à SE Nova Santa Rita. Desse ponto em diante, as outras duas LTs (Guaíba III – Capivari do Sul e Guaíba III – Gravataí II) contornam áreas urbanas na Região Metropolitana de Porto Alegre (Figura 125). É importante que as duas LTs continuem compartilhando a mesma faixa de servidão, sobretudo próximo às cidades de Lindolfo Collor, Ivoti e Dois Irmãos, que constituem a região mais urbanizada dos corredores.



Figura 124 - LTs na saída/chegada da SE Guaíba III e travessia do rio Jacuí (Figura esquemática)



Figura 125 - LTs na região das cidades de Ivo e Dois Irmãos (Figura esquemática)

5.4. Corredores na APA do Banhado Grande

A APA do Banhado Grande está localizada entre dois pontos eletricamente importantes do estado do Rio Grande do Sul. Ao leste da UC encontra-se um grande potencial eólico, onde existem vários parques eólicos em operação e planejados; a oeste está a Região Metropolitana de Porto Alegre, que atua como centro consumidor. Procurou-se, por meio de um trabalho conjunto entre a Superintendência de Meio Ambiente (SMA) e a Superintendência de Estudos de Transmissão (STE) da EPE, chegar a uma solução visando diminuir as interferências na UC. Nesse sentido, a SE Capivari do Sul foi planejada para receber as conexões dos parques eólicos, evitando que no futuro, diversas linhas de transmissão tenham que cruzar a APA para se conectar às subestações localizadas junto a Porto Alegre. Embora a conexão da SE Capivari do Sul com as demais subestações de rede básica necessitem atravessar a APA do Banhado Grande, o número de linhas de transmissão deverá ser menor que na ausência dessa SE.

Quatro linhas de transmissão planejadas no presente Relatório R1 deverão causar impactos diretos na APA do Banhado Grande, a saber: LT 525 kV Guaíba III – Capivari do Sul, LT 525 kV Capivari do Sul – Gravataí II, LT 230 kV Viamão III – Capivari do Sul e LT 230 kV Osório III – Gravataí II.

Com o objetivo de minimizar os impactos socioambientais nessa UC, recomenda-se que as duas LTs a se conectarem na SE Gravataí II compartilhem a mesma faixa de servidão até o cruzamento com a LT planejada Guaíba III – Capivari do Sul. Desse ponto em diante, as LTs que se conectarão à SE Capivari do Sul deverão compartilhar a mesma faixa de servidão, e a LT Gravataí II – Osório III deverá seguir paralela às LTs existentes ou à rodovia BR-290 (Figura 126).

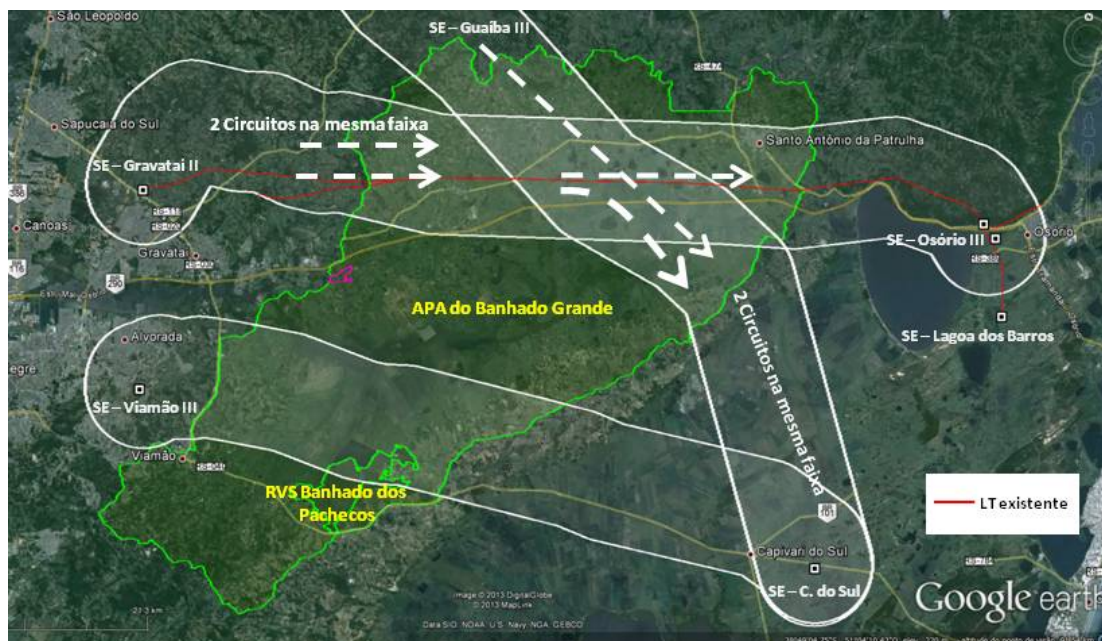
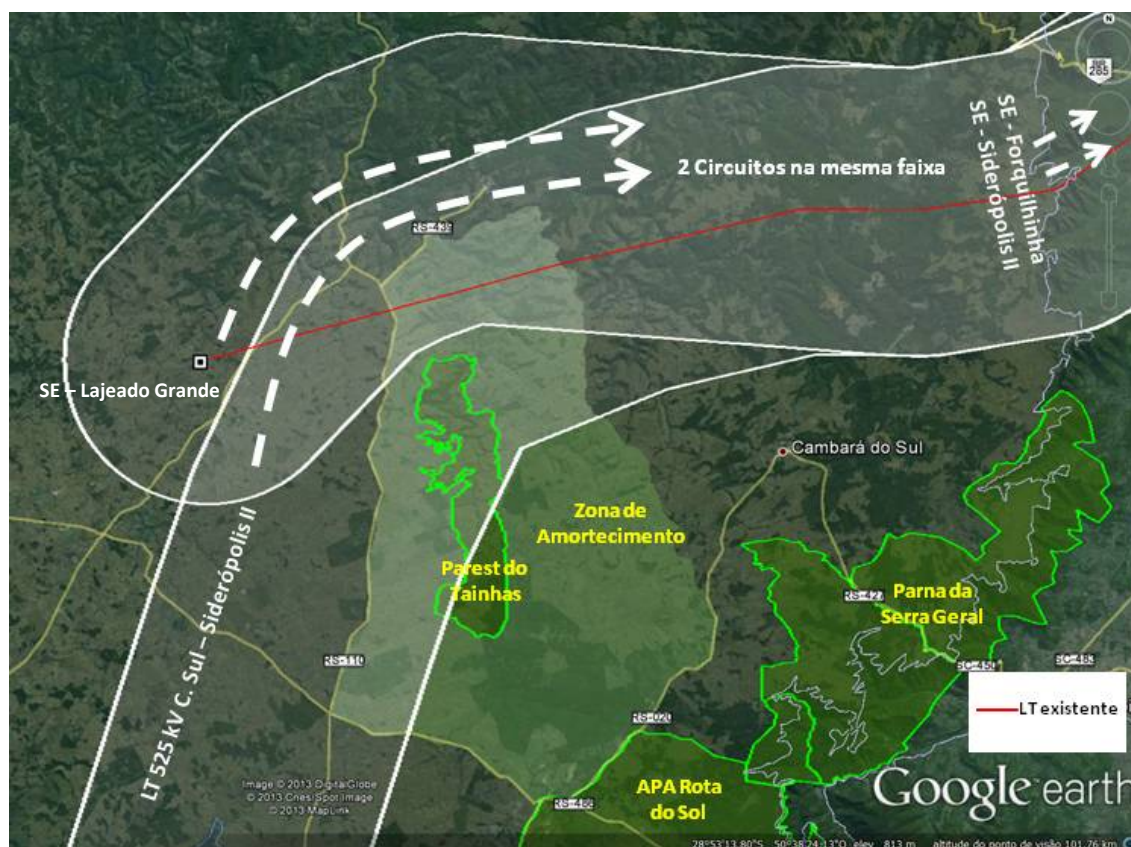


Figura 126 - Corredores das LTs que cruzam a APA do Banhado Grande e ações recomendadas (Figura esquemática)

5.5. Corredores próximos ao Parque Estadual do Tainhas

Como descrito no item 4.2.14, o traçado da LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis II exigirá o contorno do Parest do Tainhas, existindo espaço no corredor para que a diretriz da LT não interfira diretamente na UC e em sua respectiva zona de amortecimento. Nessa mesma região também está planejada a LT 525 kV Lajeado Grande – Forquilha (item 4.2.15), que poderá seguir paralela à LT 525 kV Capivari do Sul – Siderópolis II, compartilhando a faixa de servidão até as proximidades da SE Forquilha, em Santa Catarina. Ambas as LTs planejadas poderão também seguir paralelas à LT existente Lajeado Grande – Siderópolis. Todavia, se isso ocorrer próximo ao Parest do Tainhas, as LTs irão cruzar a zona de amortecimento da UC (Figura 127). Ressalta-se que numa distância de até 12 km do limite norte no Parest, na região integrante do Circuito Turístico Rota dos Campos de Cima da Serra, há diversas cachoeiras no rio Tainhas e afluentes, bem como trilhas de ecoturismo e mirantes, aumentando a sensibilidade socioambiental da área em que se superpõem os dois corredores. Recomenda-se aprofundar as análises para a definição das diretrizes das LTs, observando os aspectos descritos acima, de forma a minimizar os impactos socioambientais dos projetos, bem como diminuir os órgãos intervenientes no processo de licenciamento ambiental.



**Figura 127- Corredores das LTs próximas ao Parque Estadual do Tainhas
(Figura esquemática)**

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2013. Terras Quilombolas - SIGEL. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br/>. Acesso em: Janeiro de 2013.

_____. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2002. Atlas de Energia do Brasil. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf. Acesso em: Janeiro de 2013.

CECAV. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2012. Mapa de Ocorrências de Cavernas – ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/> Acesso em: Fev. de 2012.

CEEE. Companhia Estadual de Energia Elétrica, 2012. Traçado georreferenciado de linhas de transmissão e subestações de rede básica operadas pela CEEE [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por<edna.xavier@epe.gov.br> em 17 dez. 2012.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil, 2006. Mapa Geológico Integrado, Projeto Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de Porto Alegre, PDM. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapaGeologico.pdf>. Acesso em: Maio de 2013.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2012. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br>. Acesso em: Maio de 2012.

ELETROBRAS. Centrais Elétricas Brasileiras, 2011. Base cartográfica dos limites das UCs Estaduais e Municipais.

ELETROSUL, 2012. Caracterização e Análise Socioambiental: Relatório R3. Análise Técnica da Integração das Usinas Eólicas no Sul do Rio Grande do Sul. LT 525 kV Santa Vitória do Palmar – Marmeleiro - Povo Novo. 2012.

_____, 2012. Caracterização e Análise Socioambiental: Relatório R3. Análise Técnica da Integração das Usinas Eólicas no Sul do Rio Grande do Sul. LT 525 kV Nova Santa Rita - Povo Novo. 2012.

FATMA, 2009. Fundação do Meio Ambiente. Plano de manejo da Reserva Biológica Estadual do Aguai, 2009. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=164 Acesso em: 20 de maio 2013.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, 2012. Localização dos parques eólicos em processo de licenciamento ambiental [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por<marcos.amaral@epe.gov.br> em 22 out. 2012.

FCP. Fundação Cultural Palmares, 2012. Lista de terras quilombolas por município. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/quilombola/> Acesso em: Nov. de 2012.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio, 2012. Base Cartográfica Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Disponível em: <http://mapas.funai.gov.br>. Acesso em: Abril de 2012.

GUASSELLI, L. A., et. al., 2013. Os impactos do cultivo do arroz irrigado sobre as áreas úmidas da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande do rio Gravataí – RS. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBRS, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. Diretoria de Geociências: Manuais Técnicos em Geociências nº 1. 275p.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Censo Demográfico. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=25&i=P>. Acesso em: Fevereiro de 2013.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Base Cartográfica Integrada ao Milionésimo. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: Junho de 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Mapa de Vegetação do Brasil – IBGE. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: Agosto de 2012.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. Mapa de Unidades de Relevo do Brasil 1:5.000.000. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/. Acesso em: Julho de 2011.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2012. Mapa de Projetos de Assentamento – SIGEL. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br>. Acesso em: Ago. de 2012.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2013. Mapa de Território Quilombola. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: Ago. de 2013.

MMA. Ministério de Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade de Florestas. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, 2007a. Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo em Biomas – escala 1: 250.000. Disponível em: www.mma.gov.br Acesso em: Junho de 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente, 2012. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Mapa de Unidades de Conservação Federais e Estaduais. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> Acesso em: Agosto de 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente, 2007b. Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira – Probio. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> Acesso: Agosto de 2012.

MME/EPE. Plano Decenal de Energia 2021. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2012.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN – SINDAT. Disponível em: http://www.ons.org.br/conheca_sistema/dados_tecnicos.aspx. Acesso em: Outubro de 2012.

RIO GRANDE DO SUL, 1998. Decreto Estadual Nº 38.971 de 23 de outubro de 1998 Cria a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande, e dá outras providências. Disponível em: www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/arquivos/3409.rtf. Acesso em: 20 de maio 2013.

RIO GRANDE DO SUL, 1975. Decreto Estadual Nº 23.798 de 12 de março de 1975 Cria Parques Estaduais e Reservas Biológicas, e dá outras providências. Disponível em: www.ipef.br/legislacao/bdlegislacao/arquivos/2527.rtf. Acesso em: 20 de maio 2013.

SANTA CATARINA, 1983. Decreto Estadual Nº 19.635 de 01 de julho de 1983 Cria a Reserva Biológica Estadual do Aguaí, e dá outras providências. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1983/dec_19635_1983_reservabiologicaestadualaguai_sc.pdf. Acesso em: 20 de maio 2013.

SEMA/RS, 2013. Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Unidades de Conservação Estaduais – Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.aps?cod_menu=174. Acesso em maio de 2013.

_____. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, 2008. Plano de Manejo do Parque Estadual do Tainhas. Disponível em: http://www.sema.rs.gov.br/upload/Plano_manejo_PETainhas.pdf. Acesso em: 20 de maio 2013.

SILVEIRA, L. C. L., 2011. Comunidades remanescentes de quilombos em Viamão/RS. Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa identidade! da Escola Superior de Teologia. Disponível em: <http://www.est.edu.br/periodicos/index.php/identidade> Acesso em maio de 2013.

USGS. United States Geological Survey, 2012. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER). Disponível em <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>. Acesso em: junho de 2012.