



**ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA
DE ALTERNATIVAS:RELATÓRIO R1**

**ATENDIMENTO À REGIÃO SUL
DO RIO GRANDE DO SUL**

JULHO DE 2026

■ Colaboradores

Relatório R1 - EPE-DEE-RE-015/2026-r0

Coordenação Geral

Reinaldo da Cruz Garcia

Coordenação Executiva

Thiago Dourado Martins

Coordenação Técnica

Daniel José Tavares de Souza

Equipe Técnica

Rodrigo Ribeiro Ferreira

Marco Antônio da Cunha Soveral

Fabiano Schmidt

João Alves da Silva Neto





VALOR PÚBLICO

DE ACORDO COM A REGULAMENTAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO, TODAS AS NOVAS INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO A SEREM INTEGRADAS À REDE BÁSICA DEVEM SER RECOMENDADAS POR ESTUDOS DE PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO REALIZADOS NO ÂMBITO DOS GRUPOS DE ESTUDO DE TRANSMISSÃO (GET) COORDENADOS PELA EPE.

O PROCESSO SE INICIA COM A ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE PLANEJAMENTO, NOS QUAIS A EPE INDICA OS EMPREENDIMENTOS OU AMPLIAÇÕES QUE COMPÕEM A MELHOR ALTERNATIVA PARA EQUACIONAR UMA NECESSIDADE DO SISTEMA, COM BASE EM ANÁLISES TÉCNICO ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS.

O PRESENTE ESTUDO APRESENTA UM CONJUNTO DE OBRAS PARA REFORÇOS SISTÊMICOS NAS SUBESTAÇÕES DE FRONTEIRA DA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA



Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário-Executivo

Gustavo Cerqueira Ataíde

Secretária Nacional de Transição Energética e Planejamento

Mariana de Assis Espécie



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica Reinaldo da Cruz Garcia

Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Thiago Guilherme Ferreira Prado (interino)

Diretor de Gestão Corporativa

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

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

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO	12
1.1	Considerações Iniciais	12
1.2	Contexto Climático: Enchentes de 2024	16
1.3	Objetivos Gerais	17
2	CONCLUSÕES	18
3	RECOMENDAÇÕES	21
3.1	Solução Estrutural	21
3.1.1	Novos Empreendimentos	27
3.1.2	Expansões e alterações na rede existente	31
3.1.3	Substituição e adequação de transformadores	34
3.1.4	Adequação de barramentos de subestações da Rede Básica	38
3.1.5	Cronograma de obras recomendadas – DIT e Rede de Distribuição	42
3.2	Recomendações para R2, R3, R4 e R5	49
4	PREMISSAS E CRITÉRIOS	50
4.1	Critérios Básicos	50
4.2	Casos de Trabalho	50
4.3	Mercado	50
4.4	Cenários e Plano de Geração	50
4.5	Limites Operativos	50
4.5.1	Tensão	50
4.5.2	Carregamento	51
4.5.3	Fator de Potência	51
4.6	Parâmetros Econômicos	51
5	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA	52
5.1	Sistema Elétrico de Interesse	52
5.2	Circuitos em Sobrecarga	52
5.3	Barras em Subtensão (Rede Básica)	62
6	ALTERNATIVAS	64
6.1	Região 1 - Dom Pedrito, São Gabriel e Santa Maria	64
6.1.1	Região 1 - Alternativa 1A	66
6.1.2	Região 1 - Alternativa 1C	67
6.1.3	Região 1 - Alternativa 2A	68
6.1.4	Região 1 - Alternativa 2B	69
6.1.5	Região 1 - Alternativa 2C	70
6.1.6	Região 1 - Alternativa 3A	71
6.1.7	Região 1 - Alternativa 3C	72
6.1.8	Região 1 - Alternativa 4A	73
6.1.9	Região 1 - Alternativa 4C	74
6.1.10	Região 1 - Alternativa 5A	75
6.1.11	Região 1 - Alternativa 5C	76
6.2	Região 2 - Candelária, Cachoeira do Sul e Rio Pardo	77
6.2.1	Região 2 - Alternativa 1	77
6.2.2	Região 2 - Alternativa 2	78
6.2.3	Região 2 - Alternativa 3	79
6.2.4	Região 2 - Alternativa 4	80
6.3	Região 3 - Canguçu e São Lourenço	81
6.3.1	Região 3 - Alternativa 1	81
6.3.2	Região 3 - Alternativa 2	82
6.3.3	Região 3 - Alternativa 3	83
6.3.4	Região 3 - Alternativa 4	84
6.3.5	Região 3 - Alternativa 5	85
6.4	Região 4 – Capivarita e Pantano Grande	86

6.4.1	Região 4 – Alternativa A	86
6.4.2	Região 4 – Alternativa B	87
6.4.3	Região 4 – Alternativa C.....	88
7	ANÁLISE ECONÔMICA	89
7.1	Região 1	89
7.2	Região 2	91
7.3	Região 3	92
7.4	Região 4	94
8	ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL 60 HZ	96
8.1	Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE São Gabriel 3	96
8.1.1	Energização.....	96
8.1.2	Rejeição (reator desligado).....	97
8.1.3	Rejeição (reator ligado)	97
8.2	Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE Universitária.....	98
8.2.1	Energização.....	99
8.2.2	Rejeição	99
8.3	Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE São Gabriel 3/Universitária	100
8.3.1	Energização.....	101
8.3.2	Rejeição	101
8.4	Seccionamento da LT 230 kV Livramento 2 – Bagé 2 C1 na SE Dom Pedrito 2	102
8.4.1	Energização.....	102
8.4.2	Rejeição	103
8.5	Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 – Camaquã 3 C1 na SE São Lourenço 2	103
8.5.1	Energização.....	103
8.5.2	Rejeição	104
8.6	Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici – Santa Cruz 1 C1 na SE Tabatinga	104
8.6.1	Energização.....	105
8.6.2	Rejeição (sem novos reatores)	105
8.6.3	Energização e Rejeição (com novos reatores).....	106
8.7	Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici –Camaquã C1 na SE Piratini	107
8.7.1	Energização.....	107
8.7.2	Rejeição (sem novos reatores)	108
8.7.3	Rejeição (com novos reatores).....	108
9	ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE	110
10	AValiação TÉCNICO-ECONÔMICA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS	119
10.1	Dados e Premissas	119
10.2	Crítérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas.....	121
10.3	Avaiiações Econômicas	121
10.3.1	Seleção dos cabos condutores – Grupo 2.....	121
10.3.2	Seleção dos cabos condutores – Grupo 3.....	122
10.4	Características Técnicas da Solução de Referência	122
10.4.1	Características elétricas – Grupo 1	122
10.4.2	Características construtivas – Grupo 1	123
10.4.3	Características elétricas – Grupo 2	124
10.4.4	Características construtivas – Grupo 2	125
10.4.5	Características elétricas – Grupo 3	125
10.4.6	Características construtivas – Grupo 3	126
10.4.7	Características elétricas – Grupo 4	127
10.4.8	Características construtivas – Grupo 4	127
10.4.9	Estimativas iniciais para faixa de segurança	127
11	ANÁLISE DE RESSONÂNCIA E EXTINÇÃO DE ARCO SECUNDÁRIO	128
11.1	Procedimentos e Crítérios de Análise.....	128

11.2	Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, em Circuito Duplo (CD), nas SE São Gabriel 3 e Universitária.....	129
11.2.1	Trecho Livramento 3 – São Gabriel 3, C1	129
11.2.2	Trecho São Gabriel 3 - Universitária, C1	131
11.2.3	Sensibilidades	133
11.3	Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz 1, C1, em CD, na SE Tabatinga 135	
11.3.1	Trecho Pres. Médici – Tabatinga, C1	135
11.3.2	Trecho Tabatinga – Santa Cruz 1, C1	136
11.4	Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, em CD, na SE Piratini	138
12	CURTO-CIRCUITO	140
13	EQUIPE TÉCNICA	142
14	REFERÊNCIAS	143
15	ANEXOS	144
15.1	Fichas de consulta.....	144
15.1.1	SE Alegrete 2.....	144
15.1.2	SE Bagé 2.....	152
15.1.3	SE Camaquã	167
15.1.4	SE Candelária 2	177
15.1.5	SE Livramento 2	184
15.1.6	SE Livramento 3	195
15.1.7	SE Pelotas 3.....	200
15.1.8	SE Povo Novo	212
15.1.9	SE Pres. Médici.....	223
15.1.10	SE Quinta	233
15.1.11	SE Santa Maria 3	242
15.1.12	SE Santa Cruz 1	248
15.1.13	SE Uruguaiana 5.....	258
15.1.14	E-mail EPE / CPFL-T – Substituição de TRs.....	269
15.1.15	SE Ijuí 1.....	274
15.2	Fichas PET	289
15.3	Fichas PELP.....	305
15.4	Plano de Obras e Estimativa de Investimentos	314
15.5	Região 1	314
15.5.1	Alternativa 1A.....	314
15.5.2	Alternativa 1C.....	318
15.5.3	Alternativa 2A.....	322
15.5.4	Alternativa 2B.....	326
15.5.5	Alternativa 2C.....	330
15.5.6	Alternativa 3A.....	334
15.5.7	Alternativa 3C.....	338
15.5.8	Alternativa 4A.....	342
15.5.9	Alternativa 4C.....	346
15.5.10	Alternativa 5A.....	350
15.5.11	Alternativa 5C.....	354
15.6	Região 2	358
15.6.1	Alternativa 1	358
15.6.2	Alternativa 2	359
15.6.3	Alternativa 3	360
15.6.4	Alternativa 4	361
15.7	Região 3	362
15.7.1	Alternativa 1	362
15.7.2	Alternativa 2	364
15.7.3	Alternativa 3	366

15.7.4	Alternativa 4	368
15.7.5	Alternativa 5	370
15.8	Região 4	372
15.8.1	Alternativa A	372
15.8.2	Alternativa B	373
15.8.3	Alternativa C	374
15.9	Caracterização das novas subestações.....	375
15.10	Análise Socioambiental.....	381

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 – Sistema elétrico de atendimento à região sul do Rio Grande do Sul	15
Figura 1-2 – Mancha de inundação do Rio Grande do Sul nos eventos de 2024 [5] [6].	16
Figura 3-1 – Diagrama eletrogeográfico das obras recomendadas e reavaliações realizadas após as enchentes.....	21
Figura 3-2 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 1.	23
Figura 3-3 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 2.	24
Figura 3-4 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 3.	25
Figura 3-5 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 4.	26
Figura 3-6 – SE Alegrete 2	30
Figura 3-7 – Recomendação de posicionamento de vãos na SE Povo Novo	33
Figura 3-8 – Recomendação de substituições de transformadores	37
Figura 3-9 – Ajustes na SE Camaquã	41
Figura 5-1 – Carregamento dos transformadores da SE Ijuí 1.	53
Figura 5-2 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Camaquã 1 – São Lourenço.	53
Figura 5-3 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Bagé 3 – Bagé 1.	54
Figura 5-4 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Santa Maria 3 – Santa Maria 4.	54
Figura 5-5 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Santa Maria 5 – Santa Maria 5.....	55
Figura 5-6 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Jacuí – Júlio de Castilhos.....	55
Figura 5-7 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Pelotas 3 – Pelotas 5.....	56
Figura 5-8 - Carregamento normal/emergência para o TR 138/69 kV Pres. Médici.	56
Figura 5-9 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Bagé 2.	57
Figura 5-10 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Camaquã.....	57
Figura 5-11 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Candelária.....	58
Figura 5-12 - Carregamento normal/emergência para o AT 230/138 kV Pelotas 3.	58
Figura 5-13 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV São Borja 2.....	59
Figura 5-14 - Carregamento normal/emergência para o AT2 230/138 kV Santa Maria 3.	59
Figura 5-15 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV Santa Maria 3.....	60
Figura 5-16 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR3 230/69 kV Santa Maria 3.....	60
Figura 5-17 - Carregamento normal/emergência para o TR1 230/69 kV São Vicente do Sul.	61
Figura 5-18 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV São Vicente do Sul.	61
Figura 5-19 - Carregamento normal/emergência para o TR3 230/69 kV Uruguaiana 5.	62
Figura 5-20 – Níveis de tensão em emergência na barra 230 kV de Quinta durante contingência da LT 230 kV Povo Novo – Quinta C1.....	63
Figura 5-21 – Níveis de tensão em emergência na barra 138 kV de Pres. Médici durante contingência do AT1 230/138 kV Pres. Médici.....	63
Figura 6-1 – Regiões do estudo.....	64
Figura 6-2 – Região 1 - Alternativa 1A.	66
Figura 6-3 – Região 1 - Alternativa 1C.....	67
Figura 6-4 – Região 1 - Alternativa 2A.	68
Figura 6-5 – Região 1 - Alternativa 2B.....	69
Figura 6-6 – Região 1 - Alternativa 2C.....	70
Figura 6-7 – Região 1 - Alternativa 3A.	71
Figura 6-8 – Região 1 - Alternativa 3C.....	72
Figura 6-9 – Região 1 - Alternativa 4A.	73
Figura 6-10 – Região 1 - Alternativa 4C.....	74
Figura 6-11 – Região 1 - Alternativa 5A.	75
Figura 6-12 – Região 1 - Alternativa 5C.....	76
Figura 6-13 – Região 2 - Alternativa 1.....	77

Figura 6-14 – Região 2 - Alternativa 2.....	78
Figura 6-15 – Região 2 - Alternativa 3.....	79
Figura 6-16 – Região 2 - Alternativa 4.....	80
Figura 6-17 – Região 3 - Alternativa 1.....	81
Figura 6-18 – Região 3 - Alternativa 2.....	82
Figura 6-19 – Região 3 - Alternativa 3.....	83
Figura 6-20 – Região 3 - Alternativa 4.....	84
Figura 6-21 – Região 3 - Alternativa 5.....	85
Figura 6-22 – Região 4 - Alternativa A.	86
Figura 6-23 – Região 4 - Alternativa B.....	87
Figura 6-24 – Região 4 - Alternativa C.....	88
Figura 7-1 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 1.....	91
Figura 7-2 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 2.....	92
Figura 7-3 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 3.....	94
Figura 7-4 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 4.....	95
Figura 8-1 Energização da LT 230 kV São Gabriel 3 – Livramento 3 C1.....	97
Figura 8-2 Energização da LT 230 kV São Gabriel 3 – Santa Maria 3 C1.....	97
Figura 8-3 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3 – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3).....	97
Figura 8-4 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3 – Santa Maria 3 (reator de Livramento ligado).....	98
Figura 8-5 Configuração antes e após o seccionamento em São Gabriel 3.....	98
Figura 8-6 Energização da LT 230 kV Universitária – Livramento 3 C1.....	99
Figura 8-7 Energização da LT 230 kV Universitária – Santa Maria 3 C1.....	99
Figura 8-8 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – Universitária – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3).....	100
Figura 8-9 Configuração antes e após o seccionamento em Universitária	100
Figura 8-10 Energização da LT 230 kV Universitária – São Gabriel 3 C1.....	101
Figura 8-11 Energização da LT 230 kV Universitária – Santa Maria 3 C1.....	101
Figura 8-12 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – Universitária – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3).....	101
Figura 8-13 Configuração antes e após o seccionamento em São Gabriel 3 e Universitária	102
Figura 8-14 Energização da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Livramento 2 C1.....	102
Figura 8-15 Energização da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Bagé 2 C1	103
Figura 8-16 Rejeição da LT 230 kV Livramento 2 – Dom Pedrito 2 – Bagé 2.....	103
Figura 8-17 Energização da LT 230 kV São Lourenço 2 – Pelotas 3 C1	104
Figura 8-18 Energização da LT 230 kV São Lourenço 2 – Camaquã 3 C1.....	104
Figura 8-19 Rejeição da LT 230 kV Pelotas 3 – São Lourenço 2 – Camaquã 3.....	104
Figura 8-20 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Pres. Médici C1.....	105
Figura 8-21 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 C1.....	105
Figura 8-22 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Tabatinga – Santa Cruz 1.....	106
Figura 8-23 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Pres. Médici C1	106
Figura 8-24 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 C1.....	106
Figura 8-25 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Tabatinga – Santa Cruz 1.....	107
Figura 8-26 Configuração antes e após o seccionamento na SE Tabatinga	107
Figura 8-27 Energização da LT 230 kV Piratini – Pres. Médici C1	108
Figura 8-28 Energização da LT 230 kV Piratini – Camaquã C1.....	108
Figura 8-29 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Piratini – Camaquã.....	108
Figura 8-30 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Piratini – Camaquã	109
Figura 8-31 Configuração antes e após o seccionamento na SE Piratini	109
Figura 9-1 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Camaquã 1 – São Lourenço.	110
Figura 9-2 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Charqueadas 2 - Areal.	110

Figura 9-3 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Bagé 3 – Bagé 1.	111
Figura 9-4 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Santa Maria 3 – Santa Maria 4.	111
Figura 9-5 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Jacuí – Júlio de Castilhos.....	112
Figura 9-6 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Pelotas 3 – Pelotas 5.....	112
Figura 9-7 - Carregamento normal/emergência para o TR 138/69 kV Pres. Médici.	113
Figura 9-8 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Bagé 2.	113
Figura 9-9 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Camaquã.....	114
Figura 9-10 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Candelária.....	114
Figura 9-11 - Carregamento normal/emergência para o AT 230/138 kV Pelotas 3.	115
Figura 9-12 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV São Borja 2.....	115
Figura 9-13 - Carregamento normal/emergência para o AT2 230/138 kV Santa Maria 3.	116
Figura 9-14 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR2 230/69 kV Santa Maria 3.....	116
Figura 9-15 - Carregamento normal/emergência para o TR3 230/69 kV Santa Maria 3.....	117
Figura 9-16 - Carregamento normal/emergência para o TR1 230/69 kV São Vicente do Sul.	117
Figura 9-17 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV São Vicente do Sul.	118
Figura 9-18 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR2 230/69 kV Uruguaiana 5.	118
Figura 10-1 Dados técnicos básicos do novo trecho de seccionamento – Grupo 1	123
Figura 10-2 - Dados técnicos básicos dos novos trechos de seccionamento – Grupo 2	124
Figura 10-3 - Dados técnicos básicos dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3	126
Figura 11-1 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospeção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3.....	130
Figura 11-2 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospeção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3	131
Figura 11-3 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospeção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3.....	131
Figura 11-4 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospeção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária	132
Figura 11-5 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospeção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária.....	132
Figura 11-6 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospeção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária	133
Figura 11-7 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospeção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3	134
Figura 11-8 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospeção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3	134
Figura 11-9 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospeção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator <i>shunt</i> transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3	135
Figura 11-10 - LT 230 kV P. Médici – Tabatinga, C1. Prospeção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 10 Mvar no terminal P. Médici e reator <i>shunt</i> novo de 10 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal P. Médici.....	136

Figura 11-11 - LT 230 kV P. Médico - Tabatinga, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 10 Mvar no terminal P. Médico e reator <i>shunt</i> novo de 10 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal P. Médico	136
Figura 11-12 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 5 Mvar no terminal Santa Cruz 1 e reator <i>shunt</i> novo de 5 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal Santa Cruz 1.....	137
Figura 11-13 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 5 Mvar solidamente aterrado no terminal Santa Cruz 1 e reator <i>shunt</i> novo de 5 Mvar aterrado por reator de neutro de 800 Ω no terminal Tabatinga. Terminal Santa Cruz 1	137
Figura 11-14 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> existente de 5 Mvar solidamente aterrado no terminal Santa Cruz 1 e reator <i>shunt</i> novo de 5 Mvar aterrado por reator de neutro de 800 Ω no terminal Tabatinga. Terminal Tabatinga	138
Figura 11-15 - LT 230 kV Piratini - Camaquã, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> novo de 15 Mvar no terminal Piratini solidamente aterrado. Terminal Piratini	139
Figura 11-16 - LT 230 kV Piratini - Camaquã, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator <i>shunt</i> novo de 15 Mvar no terminal Piratini solidamente aterrado. Terminal Piratini	139
Figura 15-1 – SE 230/138 kV São Gabriel 3	377
Figura 15-2 – SE 230/69 kV Universitária.....	377
Figura 15-3 – SE 230/69kV Dom Pedrito 2.....	378
Figura 15-4 – SE 230/69kV São Lourenço 2	378
Figura 15-5 – SE 230/69kV Piratini.....	379
Figura 15-6 – SE 230/69kV Tabatinga	379
Figura 15-7 – SE 230/138/69kV Alegrete 2	380

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 – Subestações de Rede Básica – Região do estudo	12
Tabela 1-2 – DITs – Região do estudo	14
Tabela 2-1 – Investimentos previstos – alternativas vencedoras.....	20
Tabela 3-1 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Novas subestações	27
Tabela 3-2 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Expansões e alterações na rede existente.....	31
Tabela 3-3 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Substituição e adequação de transformadores	34
Tabela 3-4 – Cronograma de obras recomendadas: adequação de barramentos de subestações da Rede Básica	38
Tabela 3-5 – Cronograma de obras recomendadas – DIT.....	42
Tabela 3-6 – Cronograma de obras recomendadas – Rede de Distribuição	45
Tabela 15-1 - Solicitação de relatórios complementares	49
Tabela 4-1 – Limites operativos de tensão.	50
Tabela 6-1 – Alternativas – Região 1.....	65
Tabela 7-1 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 1.	89
Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas – Região 1.....	90
Tabela 7-3 – Comparação Econômica – Região 1.....	90
Tabela 7-4 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 2.	91
Tabela 7-5 – Custo Diferencial de Perdas – Região 2.....	91
Tabela 7-6 – Comparação Econômica – Região 2.....	92
Tabela 7-7 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 3.	93
Tabela 7-8 – Custo Diferencial de Perdas – Região 3.....	93
Tabela 7-9 – Comparação Econômica – Região 3.....	93
Tabela 7-10 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 4.	94
Tabela 7-11 – Custo Diferencial de Perdas – Região 4.	94
Tabela 7-12 – Comparação Econômica – Região 4.....	95
Tabela 10-1 Relação das LT avaliadas e agrupamentos.....	119
Tabela 10-2 Dados do ambiente	119
Tabela 10-3 Dados para avaliação econômica.....	120
Tabela 10-4 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas.....	120
Tabela 10-5 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação	120
Tabela 10-6 Configurações com menor custo total – Grupo 2.....	121
Tabela 10-7 Configurações com menor custo total – Grupo 3.....	122
Tabela 10-8 Características elétricas básicas do novo trecho de seccionamento – Grupo 1.....	122
Tabela 10-9 Coordenadas da silhueta típica do novo trecho de seccionamento – Grupo 1.....	123
Tabela 10-10 Características elétricas básicas dos novos trechos de seccionamento – Grupo 2...124	
Tabela 10-11 Coordenadas da silhueta típica dos novos trechos de seccionamento – Grupo 2....125	
Tabela 10-12 Características elétricas básicas dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3...125	
Tabela 10-13 Coordenadas da silhueta típica dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3....126	
Tabela 10-14 Estimativas iniciais para faixa de segurança	127
Tabela 12-1 – Níveis de Curto-Circuito nas Barras da Região do Estudo.	140
Tabela 15-1 – Previsão de expansão da nova subestação.....	375

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

1.1 Considerações Iniciais

A rede básica de transmissão no Sul do Rio Grande do Sul desempenha papel estratégico para o crescimento econômico e o desenvolvimento regional, pois garante a integração da área ao Sistema Interligado Nacional e assegura o fluxo adequado de energia para polos industriais, agrícolas e urbanos. O desempenho do sistema de transmissão é determinante para sustentar a expansão da demanda futura e diagnósticos feitos pela EPE recentemente identificaram necessidades de reforços estruturais que mantenham a qualidade e a confiabilidade do fornecimento.

Atualmente, a região do estudo é atendida pelas seguintes subestações e DITs abaixo:

Tabela 1-1 – Subestações de Rede Básica – Região do estudo

Subestação	Transformação	Observações
SE Alegrete 2	<u>230/69 kV</u> TR1 - 83/125 MVA TR2 - 83/100 MVA	Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
SE Bagé 2	<u>230/69 kV</u> TR1 – 50/75 MVA TR2 – 50/50 MVA TR3 – 50/60 MVA	- Com destaque para o TR1 e TR2 que se encontram em final de vida útil. - Além disso, o TR2 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 75 MVA. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
SE Camaquã	<u>230/69 kV</u> TR1 - 83/124 MVA TR5 - 83/83 MVA	- Com destaque para o TR1 que se encontra em final de vida útil e, recentemente, recebeu a recomendação (por meio do estudo EPE-DEE-NT-065/2024-rev1 - Adequações - Subestação Santa Marta [1]) de substituição por meio de remanejamento do TR5 de 83/100 MVA que se encontra na SE Santa Marta. - Além disso, o TR5 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 124 MVA. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BS (Barra Simples) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
SE Camaquã 3	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR2 - 2x 83/100 MVA	-
SE Candelária 2	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR2 - 2x 83/100 MVA	-
SE Candiota	<u>525/230 kV</u> AT1 - 672/806 MVA	-
SE Candiota 2	<u>525/230 kV</u> AT1 e AT2 - 2x 672/806 MVA	-
SE Livramento 2	<u>230/69/13,8 kV</u> TR1 e TR4 – 2x 50/75 MVA	- Conforme Anexo 15.1.5, o setor de 13,8 kV é atendido pelos terciários dos transformadores 230/69/13,8 kV. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).

Subestação	Transformação	Observações
SE Pelotas 3	<u>230/138 kV</u> AT1 e AT2 - 2x 83/125 MVA AT3 – 83/100 MVA	Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
SE Povo Novo	<u>525/230 kV</u> AT1 e AT2 - 2x 672/806 MVA	-
SE Pres. Médici	<u>230/138 kV</u> TR7 – 115/149 MVA	-
SE Quinta	<u>230/138 kV</u> AT1 – 50/75 MVA AT2 – 50/50 MVA AT3 – 50/60 MVA	- O AT2 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS *, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 75 MVA. - Ambos os TRs (TR2 e TR5) não possuem limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 214 MVA. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
	<u>230/69 kV</u> TR2 e TR5 – 2x 165/165 MVA	
SE Santa Cruz 1	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR5 – 2x 83/83 MVA TR2 – 83/120 MVA	- Além disso, o TR1 e TR5 não possuem limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possuem limite de emergência, respectivamente, de 120 e 125 MVA. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves).
SE Santa Maria 3	<u>230/138 kV</u> AT1 e AT2 - 2x 83/100 MVA	- Com destaque para o TR1 e TR2 que se encontram em final de vida útil. - Além disso, TR1 e TR5 não possuem limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, ambos possuem limite de emergência 125 MVA.
	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR5 – 2x 83/83 MVA TR2 – 83/125 MVA	
SE Santa Vitória do Palmar 2	<u>500/138 kV</u> TR1 e TR2 - 2x 75/90 MVA	-
SE São Borja 2	<u>230/69 kV</u> TR1 – 50/75 MVA TR6 – 50/50 MVA TR7 – 50/60 MVA	- Com destaque para o TR1 que se encontra em final de vida útil. - Além disso, o TR6 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 75 MVA.
São Vicente do Sul	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR2 – 50/75 MVA TR6 – 50/50 MVA	O TR6 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 75 MVA.
SE 230/69 kV Uruguaiana 5	<u>230/69 kV</u> TR1 e TR2 - 2x 83/125 MVA TR5 - 2x 83/83 MVA	- Com destaque para o TR1 e TR2 que se encontram em final de vida útil. - Além disso, o TR5 não possui limite de emergência, no entanto, conforme documento do ONS*, no âmbito da operação, possui limite de emergência de 100 MVA. - Necessidade de adequação do pátio 230 kV de BPT (Barra Principal e Transferência) para BD4 (Barra Dupla a 4 chaves). - Visando aumento de confiabilidade, vislumbramos a necessidade de adequação do pátio 69 kV de BS (Barra Simples) para BPT (Barra Principal e Transferência).

* Conforme CD-CT.S.2RS.02-Rev. 243 - Cadastro de limites operacionais de linhas de transmissão e transformadores da área 230 kV do Rio Grande do Sul [2]

Tabela 1-2 – DITs – Região do estudo

Subestação/Linha de Transmissão	Capacidade	Observações
SE Bagé 2	<u>69/23 kV</u> TR4 - 25 MVA	-
	<u>69/13,8 kV</u> TR3 - 25 MVA	-
SE Camaquã 1	<u>69/23 kV</u> TR2 e TR7 - 2x 25 MVA	-
SE Pelotas 3	<u>138/13,8 kV</u> TR3 e TR4 - 2x 25 MVA	-
SE Pres. Médici	<u>138/69 kV</u> TR9 - 42 MVA	-
	<u>69/23 kV</u> TR16 - 25 MVA	-
SE Quinta	<u>69/13,8 kV</u> TR3 - 25 MVA	-
SE Santa Cruz 1	<u>230/13,8 kV</u> TR-6 e TR-7 - 2x 50 MVA	-
SE Santa Maria 1	<u>138/69 kV</u> TR1 – 42 MVA	-
	<u>138/13,8 kV</u> TR2 – 31 MVA TR3 – 25 MVA	-
LT 69 kV Alegrete 2 – Alegrete C1	48 MVA	-
LT 138 kV Alegrete – Santa Maria 3	97 MVA	-

Além disso, a região conta também com duas interligações internacionais entre Brasil e Uruguai:

- constituída pela Conversora Melo (Uruguai) e pela linha de transmissão em 525 kV da SE Conversora Melo até a Subestação Candiota (Brasil). A capacidade de interligação é de 500 MW, com possibilidade de fluxo em ambos os sentidos (Brasil ↔ Uruguai).
- constituída pela Conversora Rivera (Uruguai) e pela linha de transmissão em 230 kV da SE Conversora Rivera até a Subestação Livramento 2 (Brasil). A capacidade de interligação é de 70 MW, com possibilidade de fluxo em ambos os sentidos (Brasil ↔ Argentina).

1.2 Contexto Climático: Enchentes de 2024

Entre abril e maio de 2024, o estado do Rio Grande do Sul foi afetado por eventos climáticos de proporções históricas. Chuvas intensas e prolongadas, intensificadas pelo fenômeno El Niño, desencadearam inundações, enxurradas e deslizamentos de terra que afetaram cerca de 2,4 milhões de pessoas [4]. Na Figura 1-2 é apresentada a mancha de inundação para o estado, considerando dados disponíveis publicamente.

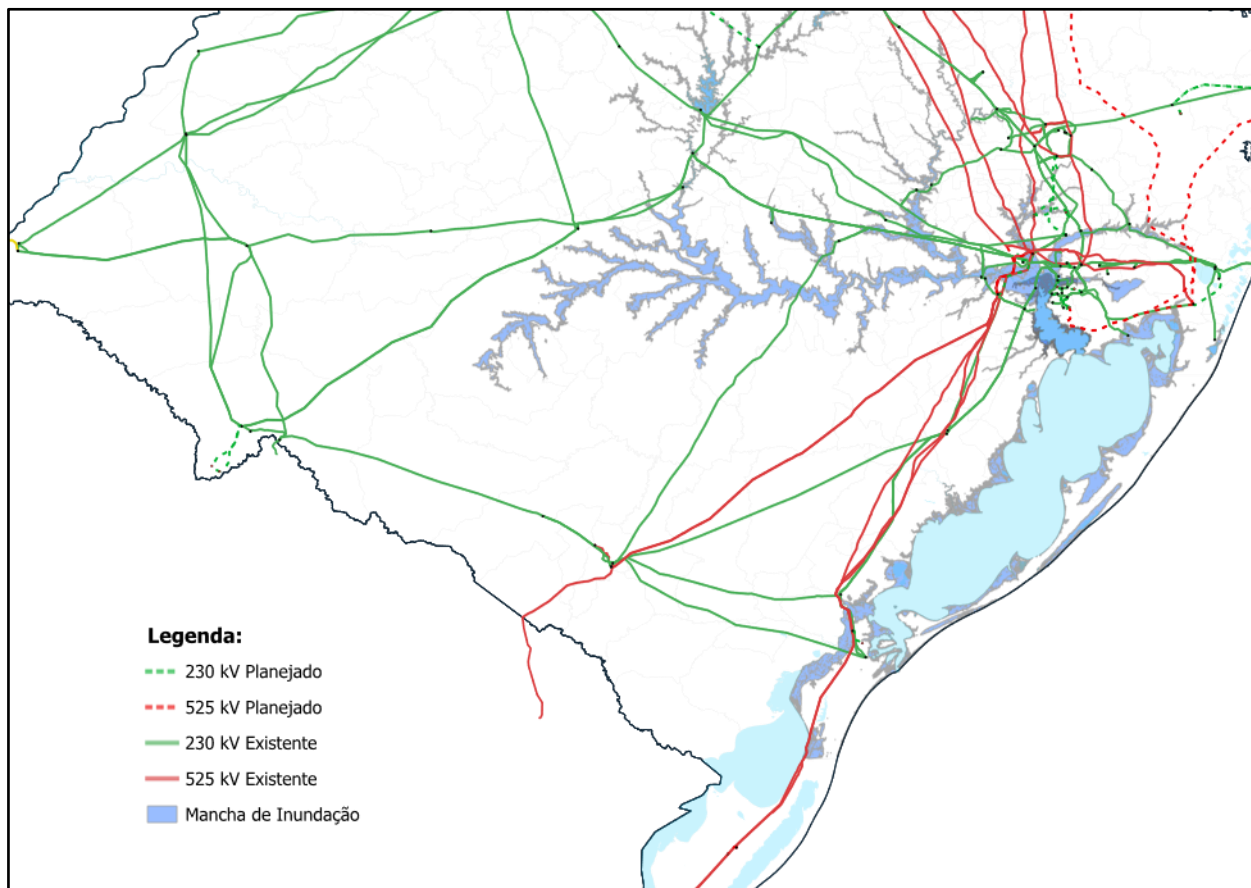


Figura 1-2 – Mancha de inundação do Rio Grande do Sul nos eventos de 2024 [5] [6].

As enchentes atingiram diretamente a infraestrutura do sistema elétrico do estado, afetando usinas hidrelétricas, linhas de transmissão (com registros de quedas de diversas torres) e subestações (com desligamentos realizados devido a alagamentos), tendo como consequência a interrupção do fornecimento de energia em diversos municípios. De forma gradual, o atendimento à carga foi retomado, com atuação conjunta de diversos órgãos e agentes do setor.

Nesse contexto, a experiência com o desastre ambiental e a visão estratégica da EPE levaram à incorporação da temática de resiliência climática aos critérios tradicionais de planejamento. Como exemplo prático da adoção desses critérios, cita-se a reavaliação de projetos associados ao Leilão de Transmissão nº 02/2024 considerando o Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (EPE-DEE-RE-039-2019), com revisões de traçados de linhas e áreas destinadas à implantação de subestações.

Medidas similares foram tomadas em relação ao presente estudo. Já em andamento à época dos eventos de 2024, o estudo foi momentaneamente paralisado para uma avaliação geral de áreas de risco a partir de análises de dados das enchentes, levantamento de informações em visitas a campo e contato com os agentes locais.

1.3 Objetivos Gerais

O objetivo do estudo é definir o conjunto de obras de transmissão e/ou distribuição mais adequado, sob a ótica técnico-econômica, que permita atender às cargas da região de interesse de acordo com os critérios vigentes de operação e planejamento, bem como os requisitos mínimos para novas instalações. Como critério, as obras são avaliadas, ainda, considerando o contexto dos eventos extremos ocorridos em 2024 no Rio Grande do Sul, visando reduzir a exposição da infraestrutura elétrica a eventos de proporções similares.

2 CONCLUSÕES

Neste estudo, foram analisadas alternativas que proporcionam melhorias na qualidade e confiabilidade do sistema de distribuição de energia na região sul do estado do Rio Grande do Sul. Foram consideradas alternativas tecnicamente equivalentes, tanto com ampliações dos pontos de fronteira existentes quanto com a construção de novas subestações e linhas de transmissão. Além disso, dentre as soluções propostas, avaliaram-se diversos reforços no sistema de distribuição, nas instalações DIT e na Rede Básica de Transmissão.

Como premissa básica, todas as obras recomendadas foram avaliadas também sob o contexto de resiliência climática, buscando-se reduzir a vulnerabilidade do sistema sob condições extremas, como as enchentes de 2024. Dessa forma, após retomada do estudo, o planejamento da expansão do sistema foi revisitado, com alteração de traçados de linhas de transmissão e áreas de implantação de subestações a partir de análises internas e visitas de campo.

Esse estudo é um exemplo direto de uma nova visão de planejamento da EPE, cuja resiliência climática passou a ocupar posição de destaque no planejamento da expansão da transmissão, exigindo a incorporação de novas variáveis, critérios e metodologias voltadas à adaptação da rede às condições climáticas atuais e futuras.

Após a avaliação das alternativas, considerando aspectos técnicos, econômicos e socioambientais, foi selecionada a alternativa que contempla a construção das novas subestações de Rede Básica abaixo:

- **São Gabriel 3**, com transformações de 230/138 kV – 2 x 100/120 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Santa Maria 3 – Livramento 3 C1 (ou trecho Universitária – Livramento 3, caso Universitária já esteja em operação)**.
- **Universitária**, com transformações de 230/69 kV – 2 x 83/100 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Santa Maria 3 – Livramento 3 C1 (ou trecho Santa Maria 3 – São Gabriel 3, caso São Gabriel 3 já esteja em operação)**.
- **Dom Pedrito 2**, com transformações de 230/69 kV – 2 x 83/100 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Bagé 2 – Livramento 2 C1**.
- **São Lourenço 2**, com transformações de 230/69 kV – 2 x 83/100 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 – Camaquã 3 C1**.
- **Piratini**, com transformações de 230/69 kV – 2 x 83/100 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici – Camaquã C1**.
- **Tabatinga**, com transformações de 230/69 kV – 2 x 83/100 MVA de potência instalada, conectada através do **seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici – Santa Cruz 1 C1**.
- **Novo pátio 138 kV (SE Alegrete 2)**, com transformações de 230/138 kV – 2 x 100/120 MVA de potência instalada.

As novas fronteiras de Rede Básica, associadas às demais obras, garantirão o suprimento do mercado de toda a região sul do estado, propiciando aos agentes de distribuição maior flexibilidade

para operação de seu sistema também em cenários extremos, com novas possibilidades de atendimento e remanejamento de carga em situações de corte do sistema supridor.

Além disso, foi recomendada a expansão/substituição nas transformações das subestações abaixo:

- Pelotas 3 (4º ATF 230/138 kV)
- Pres. Médici (2º ATF 230/138 kV)
- Candelária (3º TR 230/69 kV).
- Uruguaiana 5 (Substituição, por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV e ajuste na capacidade de emergência do TR5 para posterior remanejamento para SE Santa Maria 3.
- Santa Maria 3 (Substituição, por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV)
- Bagé 2 (Substituição, por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV e remanejamento do TR5 para SE São Borja 2)
- São Borja 2 (Substituição, por final de vida útil, do TR1 230/69 kV)

Visando melhorias na confiabilidade da rede elétrica da região, considerando também o desastre de 2024, foram recomendados os seguintes seccionamentos:

- Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 – Quinta na SE Povo Novo
- Seccionamento da LT 230 kV Itaúba – Santa Cruz 1 na SE Candelária 2

Com foco nos ajustes para atender aos procedimentos de rede, diversas subestações tiveram recomendações para adequação dos arranjos 230 kV para barra dupla a 4 chaves, além da inclusão de lógica para transferência automática de carga em Santa Cruz 1.

- SE Bagé 2
 - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- SE Pres. Médici
 - Adequação pátio 138 kV de BD2 p/ BPT
- SE Livramento 2
 - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- SE Santa Cruz 1
 - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
 - Lógica de transferência automática - 13,8 kV
- SE Uruguaiana 5
 - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- SE Pelotas 3
 - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- SE Camaquã
 - Adequação pátio 230 kV de BS p/ BD4

Ainda, para atendimento às distribuidoras locais (RGE e Equatorial), prevê-se a construção de novas subestações e linhas de distribuição, fornecendo novas fontes de suprimento na região.

Os investimentos estimados para a implantação da alternativa vencedora estão divididos conforme tabela abaixo:

Tabela 2-1 – Investimentos previstos – alternativas vencedoras

Região	Rede Básica (R\$ x 1000)	DIT (R\$ x 1000)	Distribuição (RGE) (R\$ x 1000)	Distribuição (CEEE Equatorial) (R\$ x 1000)	Total (R\$ x 1000)
Região 1	743.394,59	114.206,27	1.161.711,62	21.114,78	2.040.427,26
Região 2	103.132,11	0,00	178.120,12	0,00	281.252,23
Região 3	367.343,36	49.533,49	0,00	89.696,02	506.572,87
Região 4	215.174,48	0,00	0,00	46.593,96	261.768,44
Total	1.429.044,54	163.739,76	1.339.831,73	157.404,76	3.090.020,80

3 RECOMENDAÇÕES

3.1 Solução Estrutural

Para a solução do atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul, recomenda-se a implantação da Alternativa 4A.1.5.B, conforme ilustrado nas figuras abaixo, indicando revisões realizadas devido as enchentes de 2024.

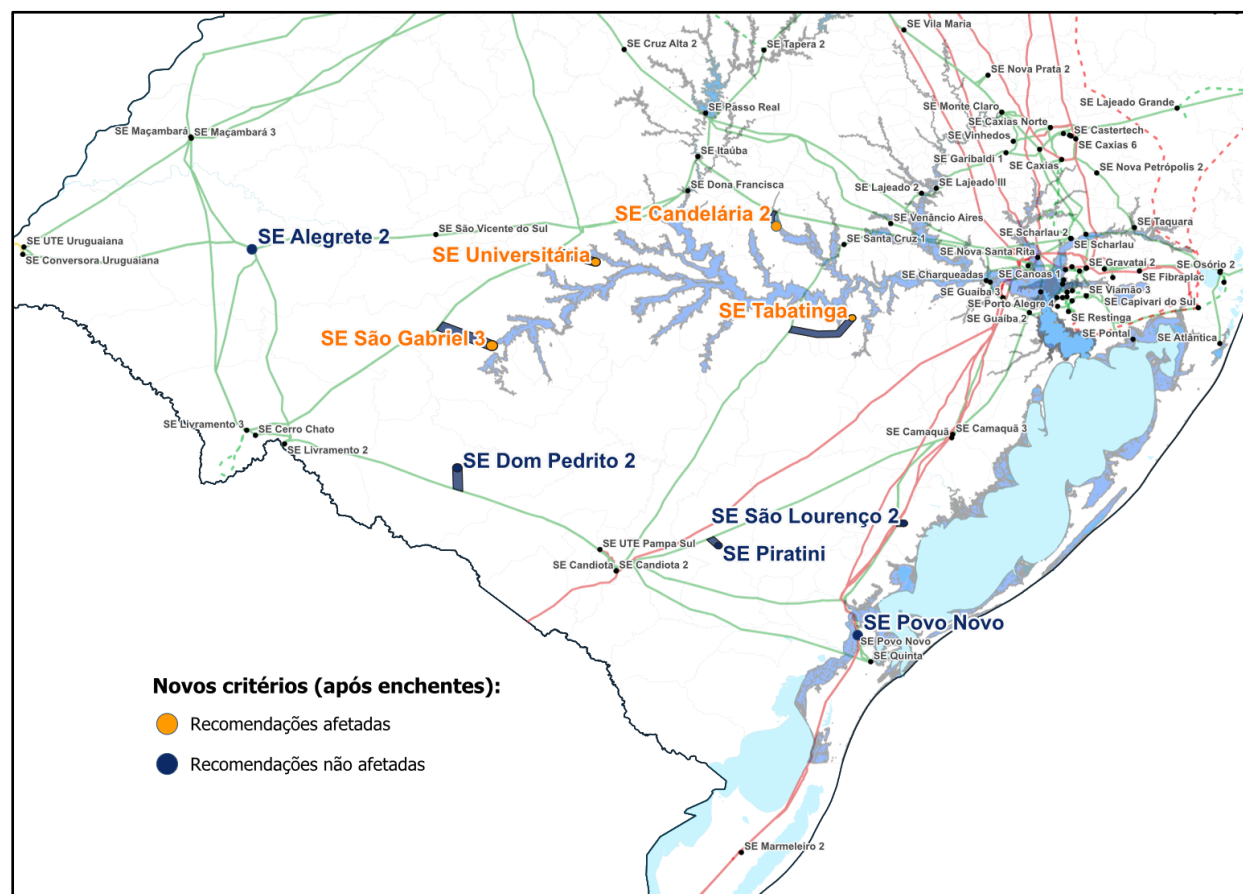


Figura 3-1 – Diagrama eletrogeográfico das obras recomendadas e reavaliações realizadas após as enchentes.

Considerando novas fronteiras e seccionamentos previstos, quatro recomendações tiveram de ser revisitadas devido aos impactos causados pelas enchentes em suas respectivas localidades. Para as novas subestações de fronteira Universitária, São Gabriel e Tabatinga, as áreas inicialmente concebidas foram alteradas para regiões menos afetadas. O seccionamento em Candelária 2, por sua vez, precisou ser reavaliado devido ao traçado proposto à época, com caminho paralelo aos circuitos impactados pelas inundações. Nesse caso, foi proposta uma rota alternativa, afastada da região mais impactada.

A Figura 3-2, a Figura 3-3, a Figura 3-4 e a Figura 3-5 apresentam os diagramas unifilares do sistema da região com as obras recomendadas neste estudo.

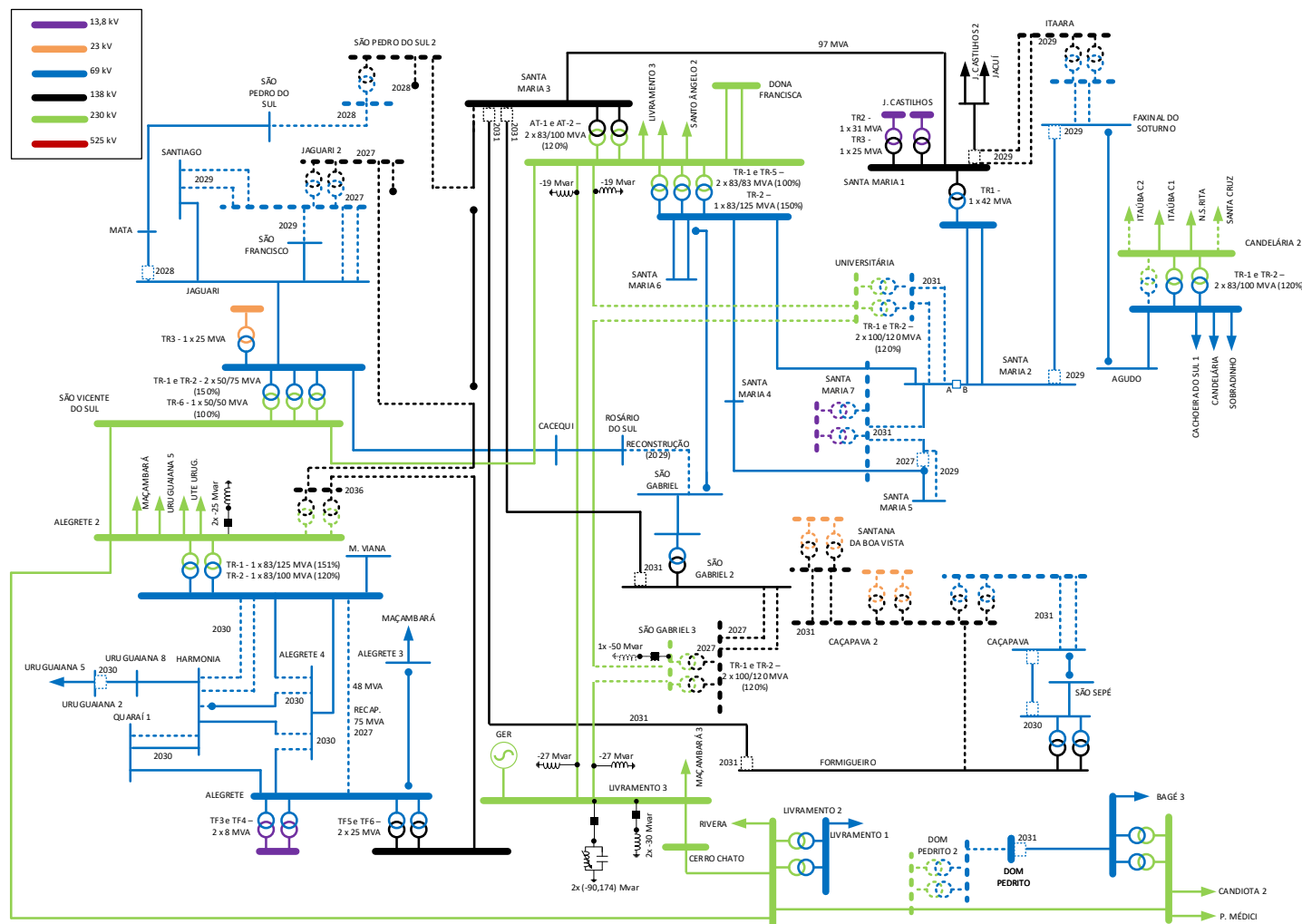


Figura 3-2 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 1.

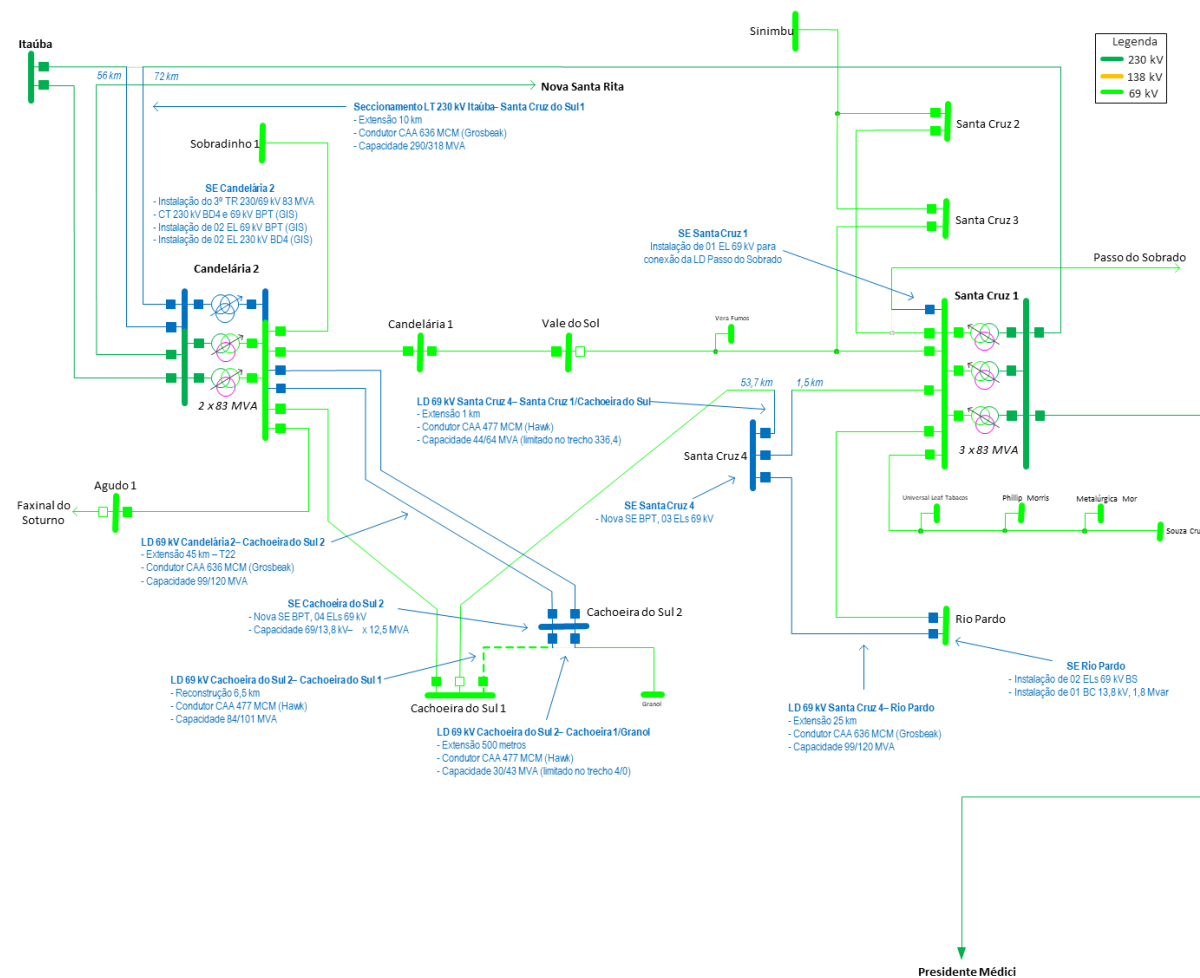


Figura 3-3 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 2.

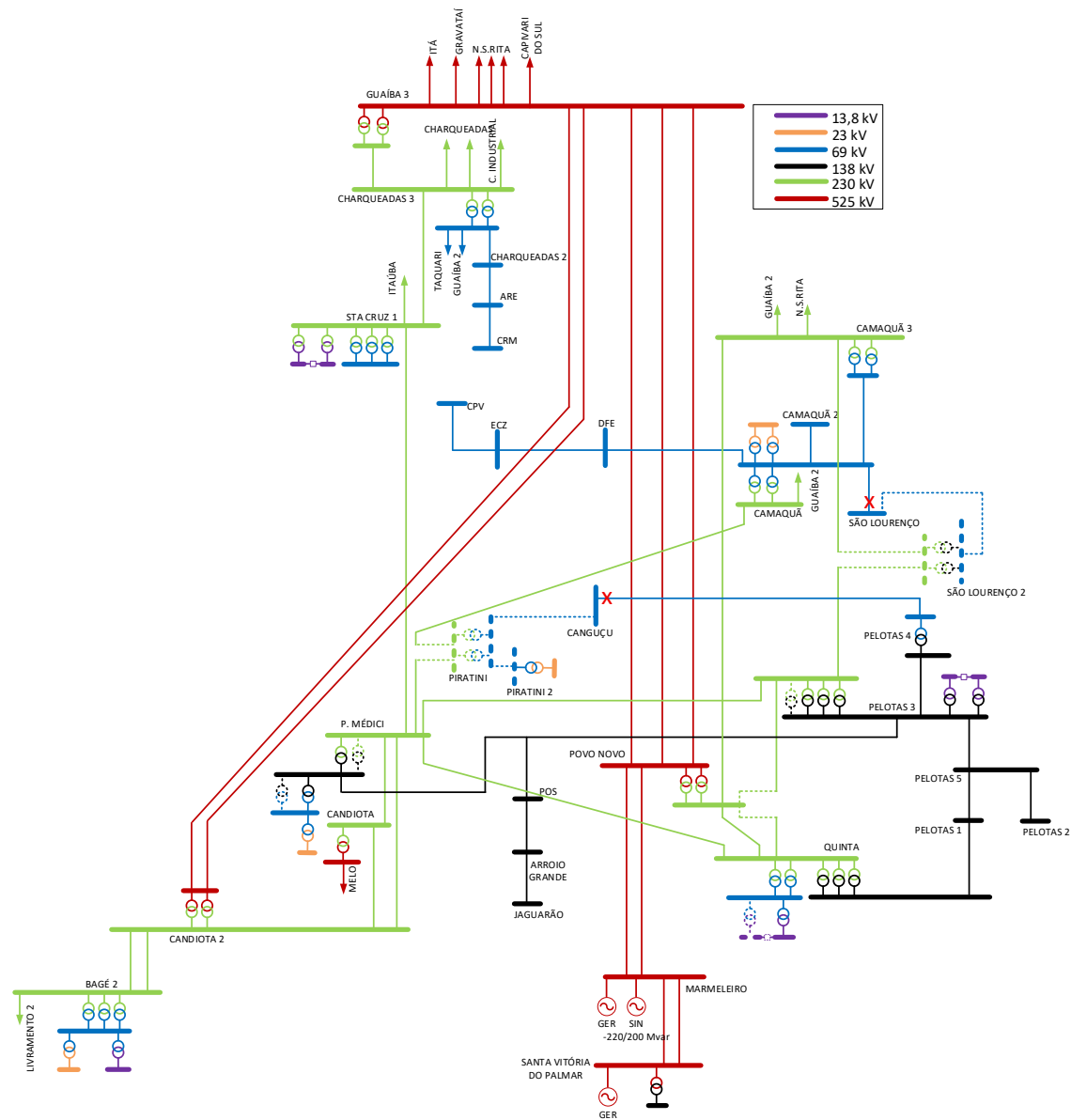


Figura 3-4 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 3.

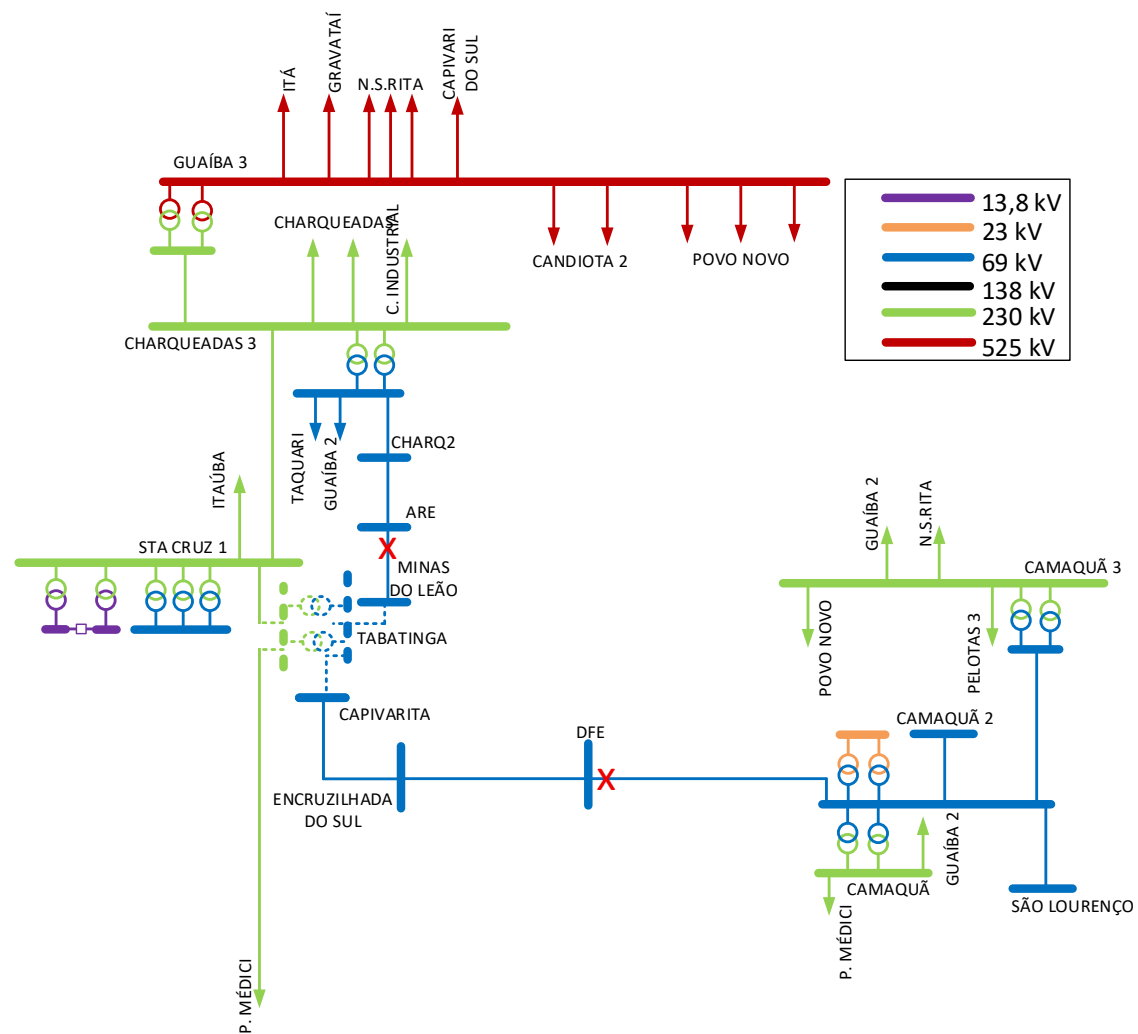


Figura 3-5 – Diagrama Unifilar do Conjunto de obras recomendadas – Região 4.

Visto que o estudo avaliou o intervalo entre 2027 e 2036, todas as obras previstas para o primeiro ano foram indicadas como “imediato”.

3.1.1 Novos Empreendimentos

As tabelas abaixo apresentam o conjunto de obras previsto para Rede Básica:

Tabela 3-1 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Novas subestações

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 230/138 kV SÃO GABRIEL 3 (Nova)	1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	-
Imediato	SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE SÃO GABRIEL 3 (Nova) ¹	Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 30,9 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 Unidade reserva (1R 9 Mvar 1Ø) ao reator de linha (núcleo a ar) da futura LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3 C1, no terminal de Livramento 3	¹ Reator manobrável do terminal de Livramento 3 deve passar a operar normalmente fechado
2031	SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)	1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4 1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	-
2031	SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 1 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 ^{1,2} Unidade reserva (1R 6,33 Mvar 1Ø) ao reator de linha (núcleo a ar) da futura LT 230 kV Livramento 3 – Universitária C1, no terminal de Universitária ²	¹ Necessidade de remanejamento do reator de linha fixo do terminal de Santa Maria 3 para Universitária (trecho Livramento 3 - Universitária). ² Caso a entrada da nova SE 230/69 kV São Gabriel 3 venha a ocorrer antes, o reator será referente à LT 230 kV São Gabriel 3 – Universitária C1, no terminal de Universitária. Maiores detalhes estão no Anexo 15.1.6.

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2033	SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)	1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4 1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	-
2033	SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	-
2033	SE 230/69 kV SÃO LOURENÇO 2 (Nova)	1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4 1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	-
2033	SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - CAMAQUÃ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,2 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	-
2033	SE 230/69 kV TABATINGA (Nova)	1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ 1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ 1 CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4 1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	-
2033	SECC LT 230 kV P. MÉDICI - SANTA CRUZ 1, C1, NA SE TABATINGA (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 38,3 km Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ ¹ Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 5 Mvar 3Φ ² 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	¹ Referente ao trecho P. Médici – Tabatinga ² Referente ao trecho Santa Cruz 1 - Tabatinga

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2036	SE 230/69 kV PIRATINI (Nova)	1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ 1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ 1 CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4 1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	-
2036	SECC LT 230 kV PRES. MÉDICI - CAMAQUÃ, C1, NA SE PIRATINI (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 6,6 km Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ ¹ 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 1 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	¹ Referente ao trecho Camaquã - Piratini
2036	SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 (Nova) Novo pátio 138 kV	1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT 1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	CPFL-T Necessidade de aquisição de um terreno adicional, com área estimada em 26.560 m². RGE Devido a restrições impostas pelo traçado da LT 69kV Alegrete 2 - Manoel Viana, segue encaminhamento de ajustes conforme Nota 3.1. Considerar o detalhamento das obras descrito no item 15.1.1.

* o ano de entrada em operação dessas obras poderá ser compatibilizado com as necessidades identificadas pelos agentes do setor, não havendo qualquer arrependimento pela antecipação de obras).

Nota 3.1

Em função do traçado da LT 69 kV Alegrete 2 - Manoel Viana, as novas LTs de 138 kV que acessarão o futuro setor precisarão realizar travessias sobre a referida LT 69 kV. Além disso, a futura LT 69 kV Alegrete 2 – Quaraí C1 e C2 (CD) também será impactada pelo traçado da LT existente (vide Figura 3-6). Neste caso, sugerimos os seguintes ajustes:

- Alteração no traçado da LT 69 kV Alegrete 2 - Manoel Viana para evitar futuros problemas de conexão tanto em 69 kV quanto em 138 kV.

- Como alternativa a alteração no traçado, uma vez que a LT 69kV Alegrete 2 - Manoel Viana impõe restrições a novos acessos ao longo da linha de crescimento do barramento de 69 kV da SE Alegrete 2, torna-se necessário o reencabeçamento da referida Linha de Distribuição em nova posição.

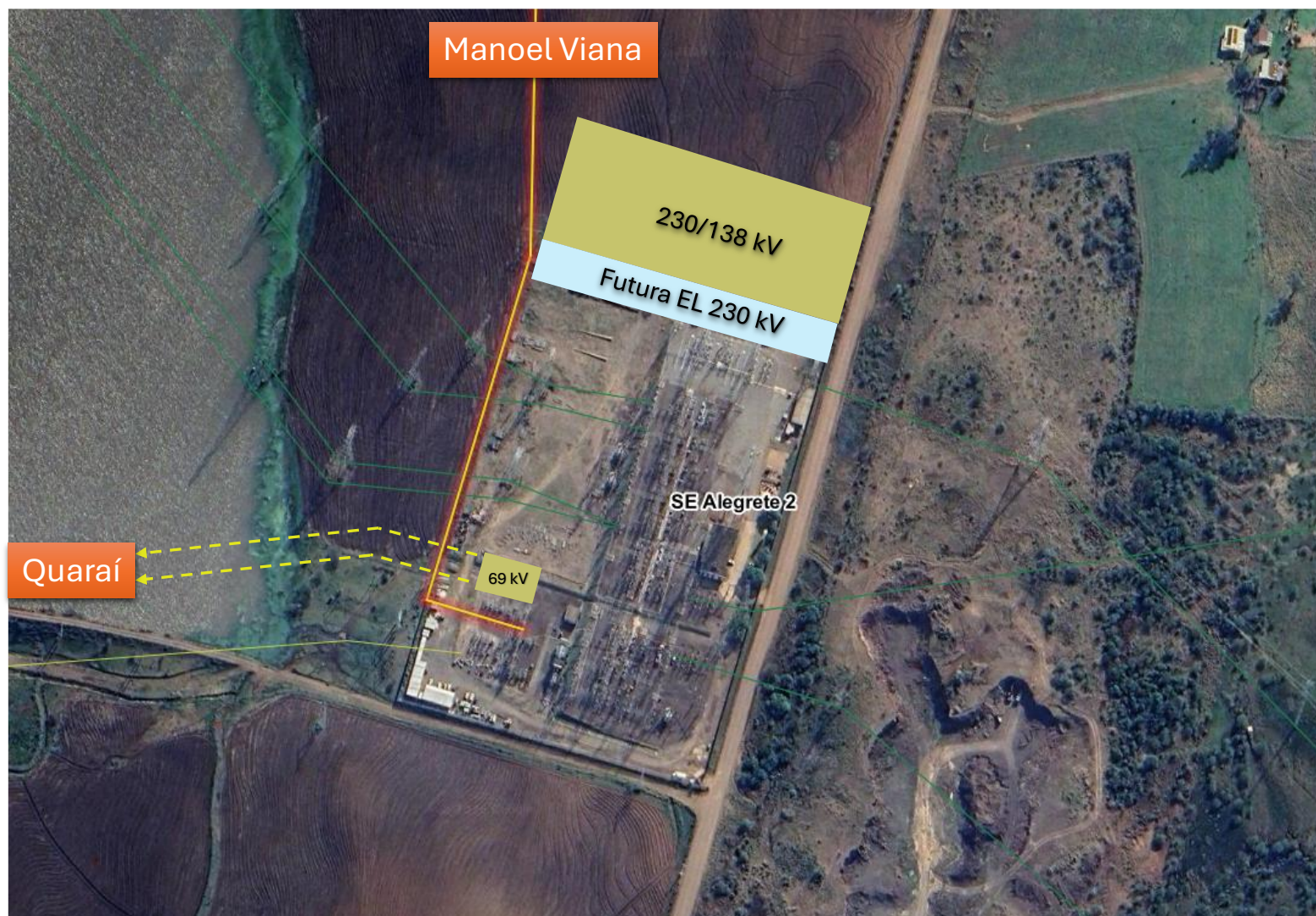


Figura 3-6 – SE Alegrete 2

3.1.2 Expansões e alterações na rede existente

As tabelas abaixo apresentam o conjunto de obras previsto para Rede Básica:

Tabela 3-2 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Expansões e alterações na rede existente

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ 1, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT (GIS)	Foi recomendado um traçado específico, conforme NT EPE-DEA-SMA-007-2026 - Análise Socioambiental - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul [7], com intuito de reduzir os impactos identificados pela enchente de 2024.
Imediato	SE 230/69 kV CANDELÁRIA 2 (Ampliação/Adequação)	3° TF 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ 1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS) 1 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS)	-
2030	SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)	4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ ^{1,2} 1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4 1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Subst. 2 ELs (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	<u>CEEE Equatorial</u> ¹ Visando liberação de espaço físico para as novas instalações, será necessário deslocamento da torre de circuito duplo com devido reencabeçamento da LD 138 kV Pelotas 3 - Pelotas 4 e da LD 138 kV Pelotas 5. De forma a compatibilizar cronograma e diminuir conflitos de obra, a CEEE Equatorial em conjunto com a CPFL-T sugeriram que a obra seja feita pela transmissora proprietária da subestação (CPFL-T). <u>CPFL- Transmissão</u> ² Considerando remanejamento e reencabeçamento das LDs 138 kV em novas posições, será necessária a substituição de 2 (duas) entradas de linha (ELs) 138 kV nos terminais da SE Pelotas 3, além dos módulos de infraestrutura de manobra associados (MIM 138 kV).

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2031	SE 230/138 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)	2° ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ * 1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5 1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4 <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Relocação do Reator de Barra 230 kV (RB1), substituição de CRB 230 kV e evolução do arranjo do CRB 230 kV e do CT 230 kV do TR-7 para BD5 *	* Disponibilidade de espaço na área anteriormente ocupada pelo TR-7, o qual se encontra em processo de substituição e reinstalação em outra posição (obra em andamento). * Para a instalação do novo ATF 230/138 kV em posição disponível, será necessária a disponibilização de um bay para a implantação de um CT 230 kV. Assim, em razão das restrições de espaço físico, torna-se imprescindível a liberação de área por meio do reposicionamento do Reator de Barra 230 kV (RB-1) e da substituição do seu correspondente Módulo de Conexão de Reator de Barra (CRB), instalando-o no bay vago localizado entre os módulos de EL 230 kV Candiota 2 e EL 230 kV Santa Cruz 1. * Adicionalmente, será realizada a evolução do arranjo do CRB 230 kV e do CT 230 kV do TR-7 do arranjo Barra Dupla com Duas Chaves (BD2) para Barra Dupla com Cinco Chaves (BD5), alinhando-os aos demais módulos de manobra em 230 kV e, assim, atendendo aos Procedimentos de Rede.
2031	SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,47 km 2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Visando evitar cruzamentos e facilitar futuras conexões em 230 kV, a EPE recomenda que esse seccionamento seja realizado conforme Nota 3.2 abaixo. Neste caso, será necessário ajuste nos terminais de conexão da LT 230 kV Quinta – Povo Novo C1. Devido a reestruturação, será necessário o compartilhamento das torres de circuito duplo para os circuitos abaixo: • Povo Novo – Camaquã 3 // Povo Novo – Pelotas 3 (trecho existente); • Povo Novo – Quinta C1 e C2 (trecho novo).

* o ano de entrada em operação dessas obras poderá ser compatibilizado com as necessidades identificadas pelos agentes do setor, não havendo qualquer arrependimento pela antecipação de obras

Nota 3.2

Visando evitar esses cruzamentos e facilitar futuras conexões, foi recomendado o seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 – Quinta C1 na SE Povo Novo conforme conexão abaixo (vide Figura 3-7):

- Necessário expandir o barramento 230 kV até o último vão disponível conforme contrato de concessão (total de 10 vãos de 230 kV);
- Novo trecho de seccionamento nos dois últimos vãos (9º e 10º vão);
- Alteração dos circuitos que fazem parte do trecho em circuito duplo do atual seccionamento. Logo, remanejamento da conexão de Povo Novo - Quinta C1 do 2º para o 10º vão.
- Compartilhamento das torres de circuito duplo para os circuitos abaixo:
 - Povo Novo – Camaquã 3 // Povo Novo – Pelotas 3 - trecho de torres duplas existente;
 - Povo Novo – Quinta C1 e C2 – novo trecho de torres duplas.



Figura 3-7 – Recomendação de posicionamento de vãos na SE Povo Novo

3.1.3 Substituição e adequação de transformadores

As tabelas abaixo apresentam o conjunto de obras previsto para Rede Básica:

Tabela 3-3 – Cronograma de obras recomendadas – Rede Básica – Substituição e adequação de transformadores

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)	Substituição, por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165/198 MVA 3Φ (atuais 2x 83/125 MVA 3Φ - IdeMdl 11306/11309) por novas unidades ¹ Ajuste (no CPST) na capacidade de emergência para 100 MVA e remanejamento do TR5 230/69 kV 83/100 MVA 3Φ (IdeMdl 11312) para SE Santa Maria 3 ¹ <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> <i>Subst. de cabos nos setores de 230 e 69 kV (aéreos e isolados)</i> <i>Adequação dos CTs (conexão de transformador) 230 kV TR1 e TR2 ²</i> <i>Adequação dos CTs (conexão de transformador) 69 kV TR1 e TR2 ²</i> <i>Adequação do IB (Interligação de Barras) 230 kV ²</i> <i>Desativação dos CTs 230 kV e 69 kV do TR-5 ³</i>	¹ Vide Nota 3.3 CPFL-T - Detalhamento das obras de pequeno porte, associados a essa obra, pode ser encontrado no Anexo 15.1. - Atualmente o barramento de 69 kV é Barra Simples (BS) e foi recomendada a adequação para Barra Principal e Transferência (BPT). No entanto a obra tem grande complexidade e a CPFL-T informou que precisaria entrar em maiores detalhes para confirmação da viabilidade. Com o intuito de facilitar a adequação, os ajustes nos novos CTs devem ser recomendados considerando arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves). ² Considerando o aumento da capacidade da transformação, alguns equipamentos devem ser substituídos devido à superação de sua capacidade. Maiores detalhes podem encontrados no Anexo 15.1.13 ³ A desativação dos módulos de conexão do TR-5 decorre do remanejamento do TR-5 para a SE Santa Maria 3

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)	Substituição, por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1x 83/100 MVA 3Φ (atual 1x 83/83 MVA 3Φ - IdeMdl 11138) e considerar o remanejamento do TR5 230/69 kV 83/100 MVA 3Φ da SE Uruguaiana 5 (IdeMdl 11312) * Substituição, por final de vida útil, do TR2 230/69 kV, 1x 83/100 MVA 3Φ (atual 1x 83/125 MVA 3Φ - IdeMdl 11141) por nova unidade * <i>Subst. 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4</i> <i>Subst. 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT Subst. 1</i>	* Considerar nova unidade na posição do TR2 e remanejamento do TR5 da SE Uruguaiana 5 (IdeMdl 11312) para posição do TR1 com devido ajuste no CPST (Contrato de Prestação de Serviço de Transmissão) para nova capacidade de 83/100 MVA (Vide Nota 3.3). * Devido às limitações do TR5 (83/83 MVA) da SE Santa Maria 3, a CPFL-T informou que não será possível aumentar a capacidade de emergência no CPST.
Imediato	SE 230/69 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)	Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 165/198 MVA 3Φ (atual 1x 50/75 MVA 3Φ - IdeMdl 10715) por nova unidade ¹ Subst., por final de vida útil, do TR2 230/69 kV, 1 x 165/198 MVA 3Φ (atual 1x 50/50 MVA 3Φ - IdeMdl 10718) por nova unidade ¹ Remanejamento do TR5 230/69 kV 50/60 MVA 3Φ (IdeMdl 27695) para SE São Borja 2 ² <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> <i>Subst. de cabos no setor de 69 kV (aéreos e isolados)</i> <i>Adequação do CT (conexão de transformador) 230 kV TR1 ³</i> <i>Adequação do CT (conexão de transformador) 69 kV TR1 ³</i> <i>Adequação do CT (conexão de transformador) 69 kV TR5 ³</i> <i>Adequação do IB (Interligação de Barras) 69 kV ³</i> <i>Desativação dos CTs 230 kV e 69 kV do TR-2 ⁴</i>	¹ Incluindo obras civis (ampliação da base do transformador e da caixa coletora existente). ² Vide Nota 3.3. ³ Considerando o aumento da capacidade da transformação, alguns equipamentos devem ser substituídos devido à superação de sua capacidade. Maiores detalhes podem encontrados no Anexo 15.1.2. ³ Desativação dos módulos de conexão do TR-2, considerando que serão reaproveitados os módulos do TR-5, a ser remanejado para São Borja 2 Barramento de 230 kV deverá ser adequado para o arranjo barra dupla a 4 chaves, logo considerar o detalhamento das obras descrito no Anexo 15.1.2.

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)	Substituição, por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50/60 MVA 3Φ (atual: 1x 50/75 MVA 3Φ – IdeMdl 11093) e considerar o remanejamento do TR5 230/69 kV 50/60 MVA 3Φ da SE Bagé 2 (IdeMdl 11312) ¹ Ajuste (no CPST) na capacidade de emergência para 60 MVA do TR6 230/69 kV 50 MVA 3Φ (IdeMdl 11096) ²	¹ Considerar remanejamento do TR5 da SE Bagé 2 (IdeMdl 11312) para posição do TR1. ² Vide Nota 3.3

** o ano de entrada em operação dessas obras poderá ser compatibilizado com as necessidades identificadas pelos agentes do setor, não havendo qualquer arrependimento pela antecipação de obras*

Nota 3.3

Visto que as subestações de Uruguaiana 5, Santa Maria 3, Bagé 2 e São Borja 2 possuem transformações em final de vida útil e, ao mesmo tempo, necessitam de aumento de capacidade, foi realizado um estudo junto com a CPFL-T de tal forma que pudesse remanejar as transformações e aproveitar ao máximo as unidades (com vida útil disponível). A proposta da tabela acima segue resumida na imagem a seguir:

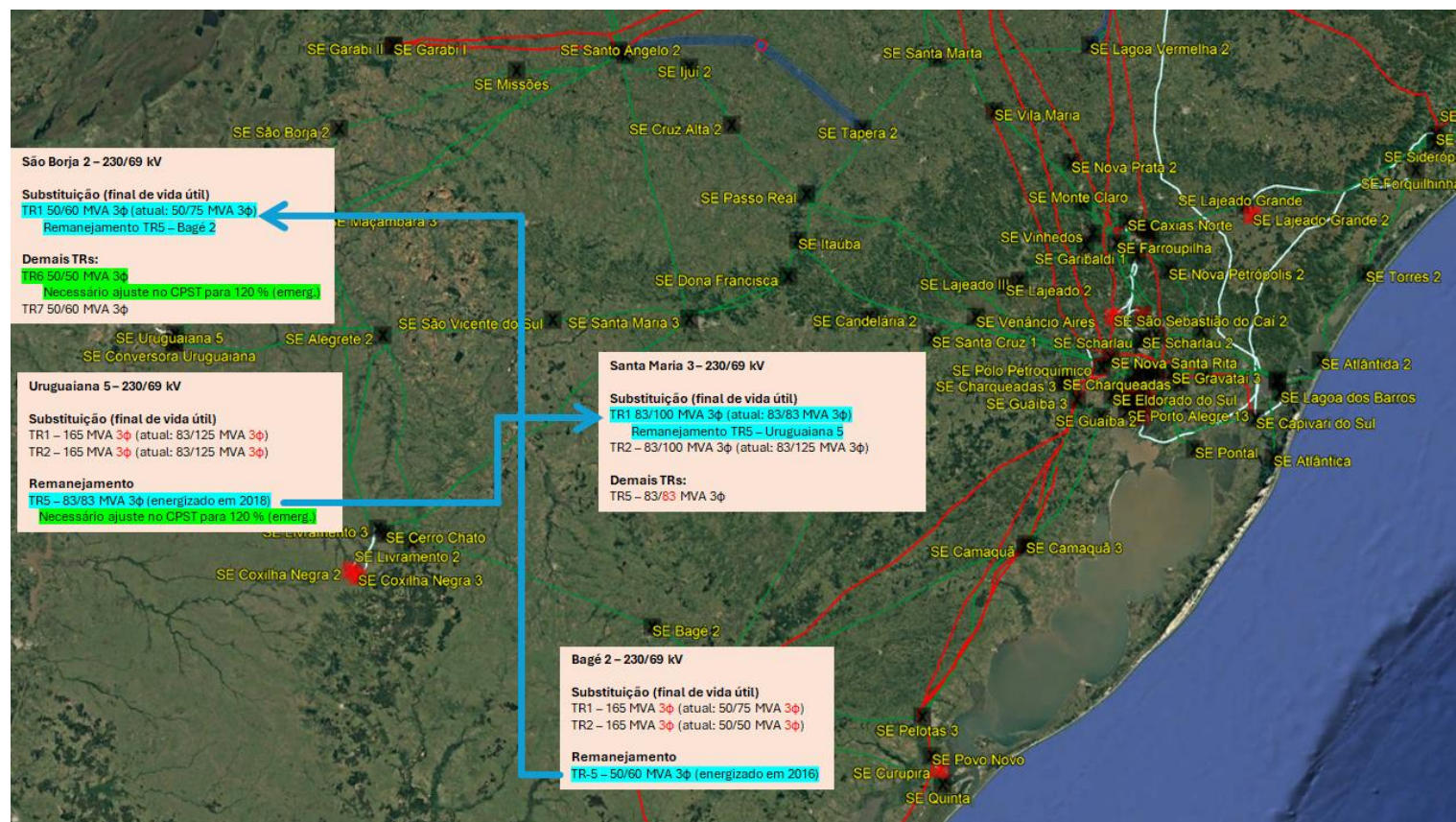


Figura 3-8 – Recomendação de substituições de transformadores

3.1.4 Adequação de barramentos de subestações da Rede Básica

As tabelas abaixo apresentam o conjunto de obras previsto para Rede Básica e o ano de entrada em operação dessas obras poderá ser compatibilizado com as necessidades identificadas pelos agentes do setor, não havendo qualquer arrependimento pela antecipação:

Tabela 3-4 – Cronograma de obras recomendadas: adequação de barramentos de subestações da Rede Básica

Ano*	Subestação	Descrição	Observações
Imediato	SE BAGÉ 2	Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4 ¹	¹ CPFL-T Detalhamento das obras de pequeno porte associadas a essa obra está descrito no Anexo 15.1.2. ¹ SE Vineyards Além da adequação prevista no barramento e módulos de manobra da CPFL-T, a SE Vineyards (acessante no barramento 230 kV e proprietária da LT 230 kV Bagé 2 – Candiota 2 C1) precisa adequar seu módulo para o novo arranjo BD4.
Imediato	SE LIVRAMENTO 2	Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4 ¹ <i>Atendimento do setor 13,8 kV²</i>	¹ CPFL-T Detalhamento das obras de pequeno porte, associados a essa obra, pode ser encontrado no Anexo 15.1. ¹ CGT Eletrosul e Sant`Anna</b> Além da adequação prevista no barramento e módulos de manobra da CPFL-T, os acessantes abaixo precisam adequar seus módulos para o novo arranjo BD4.       • CGT Eletrosul (acessante no barramento 230 kV - LT 230 kV Livramento 2 – Rivera)     • Sant`Anna (acessante no barramento 230 kV - LT 230 kV Livramento 2 – Cerro Chato) Detalhamento das obras descrito no item 15.1.5. ² Há, atualmente, possibilidade de atendimento do setor de 13,8 kV pelos terciários de ambos os TRs 230/69/13,8 kV. Para maiores detalhes, vide Nota 3.4.

Ano*	Subestação	Descrição	Observações
Imediato	SE SANTA CRUZ 1	Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4 ¹ <u>Lógica de transferência automática - 13,8 kV</u>	¹ CPFL-T Detalhamento das obras de pequeno porte, associados a essa obra, pode ser encontrado no Anexo 15.1. ¹ CGT Eletrosul Além da adequação prevista no barramento e módulos de manobra da CPFL-T, a CGT Eletrosul (acessante no barramento 230 kV e proprietária da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Pres. Médici C1) precisa adequar seu módulo para o novo arranjo BD4. Detalhamento das obras de pequeno porte associados a essas obras pode ser encontrado no Anexo 15.1.12.
Imediato	SE URUGUAIANA 5	Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4 ¹	¹ CPFL-T <u>Adequação 230 kV</u> Detalhamento das obras de pequeno porte, associados a essa obra, pode ser encontrado no item 15.1.13. ¹ CGT Eletrosul – AXIA Energia Além da adequação prevista no barramento e módulos de manobra da CPFL-T, os acessantes abaixo precisam adequar seus módulos para o novo arranjo BD4. CGT Eletrosul (acessante no barramento 230 kV - LT 230 kV Uruguiana 5 – Conversora Uruguiana) <u>Adequação 69 kV</u> Atualmente o barramento de 69 kV é Barra Simples (BS) e foi recomendada a adequação para Barra Principal e Transferência (BPT). No entanto a obra tem grande complexidade e a CPFL-T informou que precisaria entrar em maiores detalhes para confirmação da viabilidade. Nesse contexto, com o intuito de garantir a adequação, os novos CTs dos novos TRs 230/69 kV foram recomendados considerando arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves).
Imediato	SE CAMAQUÃ	Adequação pátio 230 kV de BS p/ BD4 *	* CPFL-T Para viabilizar a adequação ao arranjo BD4, será necessário, inicialmente, o reencabeçamento da EL 230 kV da LT 230 kV Camaquã – Pres. Médici C1, com a construção de três novos postes de ancoragem. Para maiores detalhes, vide Nota 3.5. A fim de evitar longos desligamentos durante a execução da obra, foi recomendado pela CPFL-T diversas etapas intermediárias (incluindo uso de equipamentos provisórios) conforme detalhamento que pode ser encontrado no item 15.1.3.

Ano*	Subestação	Descrição	Observações
Imediato	SE PRES. MÉDICI	Adequação pátio 138 kV de BD2 p/ BPT ¹	Detalhamento das obras descrito no item 15.1.9. ¹ Data compatível com demais obras previstas no setor de 138 kV da subestação.
2030 *	SE PELOTAS 3	Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4 ¹	Detalhamento das obras descrito no item 15.1.7. ¹ Data compatível com demais obras previstas no setor de 230 kV da subestação.

* o ano de entrada em operação dessas obras poderá ser compatibilizado com as necessidades identificadas pelos agentes do setor, não havendo qualquer arrependimento pela antecipação de obras

Devido a restrições físicas e complexidade de implementação, não foram recomendadas, no presente estudo, as seguintes adequações:

- **SE Alegrete 2** - Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- **SE Quinta** – Adequação pátio 230 kV de BPT p/ BD4
- **SE Uruguaiana 5** – Adequação pátio 69 kV de BS p/ BPT

Com previsão de nova avaliação futura e posterior recomendação das devidas adequações de barramentos mencionadas acima.

Nota 3.4

A SE Livramento 2 conta, atualmente, com dois transformadores 230/69/13,8 kV (TR1 e TR4 – 2 x 50/75 MVA). No início do estudo, contatou-se o atendimento exclusivo do setor de 13,8 kV pelo terciário do TR4, acarretando corte de carga na indisponibilidade desse transformador e não conformidade com o solicitado pelo ONS. Foram feitas, recentemente, intervenções na subestação pela CPFL-T, possibilitando o atendimento do setor de 13,8 kV pelo terciário do TR-1, conforme Anexo 15.1.5. Visto que as orientações da CPFL-T descritas no mesmo Anexo indicam intervenções em estrutura de LT de interligação internacional, serão avaliadas demais possibilidades junto aos agentes envolvidos para o atendimento do setor de forma independente dos terciários dos TRs. Eventuais soluções serão apresentadas em nota técnica própria ou revisão deste estudo.

Nota 3.5

Para viabilizar a adequação ao arranjo BD4, será necessário, inicialmente, o reencabeçamento da EL 230 kV da LT 230 kV Camaquã – Pres. Médici C1, com a construção de três novos postes de ancoragem. Vide trecho com a interferência informada na Figura 3-9.



Figura 3-9 – Ajustes na SE Camaquã

3.1.5 Cronograma de obras recomendadas – DIT e Rede de Distribuição

As tabelas abaixo apresentam o conjunto de obras previsto para DIT e Distribuição:

Tabela 3-5 – Cronograma de obras recomendadas – DIT

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km 2 EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	-
Imediato	SE 69/23 kV BAGÉ 2	2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2) ¹ 1 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT 1 CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves) 2 IBs (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT ² <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Subst. 3 EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT ³ Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV TR4, Arranjo BS com chave de by-pass ⁴	¹ Remanejamento do TR2 da SE Ijuí 1 (IdeMdl 20014) para posição do novo TR 69/23 kV na SE Bagé 2 ² Novo barramento P2 em Barra Principal e Transferência. Necessário um IB para conexão da barra P2 com a barra de transferência (arranjo BPT) e outro IB para interligar o barramento P1 com o barramento P2. ³ Necessário substituição dos módulos de Entrada de Linha (EL) em 23 kV AL-21, AL-22 e AL-29, que passarão a ser conectados às barras P2 e T2, no arranjo Barra Principal e Transferência, sendo necessários módulos de Manobra de Infraestrutura (MIM 23 kV) ⁴ Adequação do arranjo de BS para BS com chave de by-pass (BS3) Detalhamento das obras descrito no Anexo 15.1.2. CEEE Equatorial Necessário remanejamento das saídas/postes dos alimentadores da atualmente instalados no interior do pátio, uma vez que a única possibilidade de extensão do barramento de 23 kV (sem implantação de um novo setor) é a utilização da área atualmente ocupada por essas estruturas. De forma a compatibilizar cronograma e diminuir conflitos de obra, a CEEE Equatorial em conjunto com a CPFL-T sugeriram que a obra seja feita pela transmissora proprietária da subestação (CPFL-T).

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 69/13,8 kV BAGÉ 2	<u>Obras de pequeno porte:</u> <i>Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV TR3, Arranjo BS com chave de by-pass</i>	Adequação do arranjo de BS para BS com chave de by-pass (BS3)
Imediato	SE 69/13,8 kV QUINTA	2° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ 1x CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD5 1x CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves) 2 IBs (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT ¹ <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT ² Ajustes nos módulos gerais de 13,8 kV ³	¹ Novo barramento 13,8 kV P2 em Barra Principal e Transferência. Necessário um IB para conexão da barra P2 com a barra de transferência (arranjo BPT) e outro IB para interligar as semi-barras. ² Substituição e reposicionamento do módulo é necessário para permitir sua alimentação pelo novo TR e para liberação do espaço para o módulo de interligação das semi-barras P1 e P2, sendo necessário um Módulo de Infraestrutura de Manobra (MIM) 13,8 kV. ³ Instalação de 3 Transformadores de Potencial (TPs) na nova Barra Principal 13,8 kV, adequações civis/eletromecânicas e instalação de cabos de rede aérea. Para maiores detalhes, consultar Anexo 23315.1.10.
Imediato	SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI	2° TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ 1x CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT 1x CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves) <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Adequação do CT 69 kV do TR-9 para BS com três chaves	-

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 69/23 kV IUÍ 1 (Ampliação/Adequação)	Subst., por final de vida útil, do TR1 69/23 kV - 1 x 37,5 MVA 3Φ (atual 1x 25 MVA - IdeMdl 17998) ¹ Subst. do TR2 69/23 kV - 1 x 37,5 MVA 3Φ (atual 1x 25 MVA - IdeMdl 20014) ² Subst. 2 x CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves) ¹ <u>Obras de pequeno porte associadas:</u> Adequação 2 x CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves) ¹ Ajustes nos módulos gerais de 69 kV ³ e 23 kV ⁴	¹ Com vistas em mitigar desligamentos longos e ininterruptos, faz-se necessária a instalação dos novos TRs e de seus respectivos módulos de conexão dos transformadores 69 kV, em arranjo Barra Simples com chave de by-pass (BS a 3 chaves), em área posterior ao arranjo existente, ou seja, ambos em nova posição. Adicionalmente, será necessária a adequação dos CTs 23 kV, arranjo Barra Simples com chave de by-pass (BS a 3 chaves), incluindo a recapitação da interconexão entre os CTs 23 kV e os TRs, atualmente interconectados via cabos isolados, para conexão via rede aérea, bem como a integração do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS). ² Atual TR-2 de 25 MVA deve ser remanejado para SE Bagé 2. Detalhamento sobre a necessidade de substituição do TR-2 e posterior remanejamento para SE Bagé 2 se encontra no item 15.1.2. ³ Considerando novo posicionamento do TR-1, é necessário reposicionar os Transformadores de Potencial do barramento de 69 kV (TPs de Barra), instalando-os em nova posição. ⁴ Substituição de interligação via cabo isolado entre as barras P2 e T2 23 kV devido ao aumento da capacidade dos Transformadores de Força TR1 e TR2.
2028	SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km	-
2036	SECC LT 138 kV ALEGRETE - JAGUARI 2, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km 2 EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	-
2036	LT 69 kV ALEGRETE 2 – ALEGRETE 1 C1	Abertura da LT	-

Tabela 3-6 – Cronograma de obras recomendadas – Rede de Distribuição

Ano*	Obra	Descrição	Observações
Imediato	SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)	1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ	
Imediato	LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km	
Imediato	LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)	Abertura da LT	
Imediato	LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 44 km	
Imediato	LT 69 kV CANDELÁRIA 2 - CACHOEIRA DO SUL 2, C1 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 45 km	
Imediato	SE 69 kV CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	
Imediato	SECC LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 1 - GRANOL, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	Reconstrução da LD 69 kV Cachoeira do Sul 1 - Cachoeira do Sul 2
Imediato	SECC LT 69 kV SANTA CRUZ 1 - CACHOEIRA DO SUL 1, C1, NA SE SANTA CRUZ 4 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	
Imediato	LT 69 kV SANTA CRUZ 4 - RIO PARDO 1, C1(Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 25 km	
Imediato	SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)	Adequação do Capacitor em Derivação atual para 5 x 2,4 Mvar	
2028	SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)	1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ	
2028	LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km	
2029	LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km	
2029	LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km	
2029	SE 138/69/13,8 kV ITAARA(Nova)	1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ	

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2029	SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA(Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km	
2029	LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km	
2029	LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km	
2029	SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km	
2029	LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1	Abertura da LT	
2030	SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1(Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	As entradas de linha necessárias dependem de liberação de espaço ocupado por uma usina desativada. Caso ocorra inviabilidade de realizar essa seccionamento, poderia ser analisado a recapacitação da DIT 69 kV Alegrete 2 – Alegrete ou antecipação do pátio de 138 kV na SE Alegrete 2.
2030	LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km	Devido a restrições impostas pelo traçado da LT 69kV Alegrete 2 - Manoel Viana, segue encaminhamento de ajustes conforme Nota 3.1.
2030	LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km	
2030	LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)	Abertura da LT	
2030	SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4(Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	
2030	SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4(Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	
2031	LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 (Nova)	Abertura da LT	

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2031	LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km	
2031	SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)	1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ 1° e 2° TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	
2031	LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	
2031	SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)	1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	
2031	LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km	
2031	LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT	Abertura da LT	
2031	LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km	
2031	LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 93,8 km	
2031	LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - JAGUARI 2, C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41 km	
2033	LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 2, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	
2033	LT 69 kV CAMAQUÃ – SÃO LOURENÇO C1	Abertura da LT	
2033	LT 69 kV TABATINGA - CAPIVARITA, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 19 km	
2033	LT 69 kV TABATINGA - MINAS DO LEÃO, C1 (Ampliação/Adequação)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 23 km	
2033	LT 69 kV AREAL – MINAS DO LEÃO C1	Abertura da LT	
2033	LT 69 kV DOM FELICIANO – CAMAQUÃ C1	Abertura da LT	
2033	LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	

Ano*	Obra	Descrição	Observações
2036	LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 8 km	
2036	LT 69 kV PIRATINI - PIRATINI 2, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	
2036	SE 69/23 kV PIRATINI 2 (Nova)	1° TF 69/23 kV, 1 x 20 MVA 3Φ	
2036	LT 69 kV PIRATINI - CANGUÇU, C1 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47 km	
2036	LT 69 kV CANGUÇU – PELOTAS 4 C1	Abertura da LT	

3.2 Recomendações para R2, R3, R4 e R5

Sugere-se que os Relatórios R2, R3, R4 e R5 sejam solicitados conforme tabela abaixo:

Tabela 15-1 - Solicitação de relatórios complementares

INSTALAÇÕES	R2 *	R3	R4	R5
SE 230/138 kV SÃO GABRIEL 3	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE SÃO GABRIEL 3	✗	✓	✓ Tipo B	✓
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA	✗	✓	✓ Tipo B	✓
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2	✗	✓	✓ Tipo B	✓
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 <i>Novo pátio 138 kV</i>	✗	✓	✓ Tipo A SE Alegrete 2	✓
SE 230/69 kV SÃO LOURENÇO 2	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV PELOTAS - CAMAQUÃ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2	✗	✓	✓ Tipo B	✓
SE 230/69 kV PIRATINI	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV PRES. MÉDICI - CAMAQUÃ, C1, NA SE PIRATINI	✗	✓	✓ Tipo B	✓
SE 230/69 kV TABATINGA	✗	✓	✗	✓
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE TABATINGA	✗	✓	✓ Tipo B	✓

* R2 – Dentre as novas instalações deste estudo, não foram identificadas instalações com necessidade de elaboração de estudos de Transitórios Eletromagnéticos de Manobra (TEM) nesta fase de planejamento. Logo, recomenda-se a dispensa de elaboração dos relatórios R2 associados. Entretanto, sugere-se que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores elevadas sobretensões, correntes e/ou energias nos para-raios de óxido metálico, bem como algum fenômeno de interação relevante entre o elemento objeto dos estudos e a rede elétrica adjacente e/ou equipamentos, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos TEM como, por exemplo, dispositivos sincronizadores.

4 PREMISSAS E CRITÉRIOS

4.1 Critérios Básicos

O presente estudo foi elaborado em conformidade com os critérios usuais de planejamento definidos no documento CCPE “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão” [8]. Quando aplicável, foram respeitados ainda os requisitos do submódulo 23.3 dos Procedimentos de Rede do ONS [9] e dos Procedimentos de Distribuição/resoluções específicas da ANEEL.

4.2 Casos de Trabalho

Foram adotados os casos de trabalho do Plano Decenal da Transmissão 2031. O horizonte do estudo foi o período entre 2027 e 2036.

4.3 Mercado

As projeções de demanda consideradas na área de interesse tiveram como base as expectativas de novas cargas e taxa de crescimento esperada para o horizonte de estudo.

4.4 Cenários e Plano de Geração

Serão avaliadas somente as condições de intercâmbio, carga e geração mais críticas para o sistema da região de interesse. Para o cálculo de perdas, foram analisados os patamares de carga média, pesado e leve. A geração adotada foi a dos casos de trabalho do Plano Decenal da Transmissão 2031.

4.5 Limites Operativos

4.5.1 Tensão

Como critério de análise do perfil de tensão, admitiu-se que os barramentos de carga da Rede Básica não deveriam exceder as faixas estabelecidas nos Procedimentos de Rede para classificação adequada, conforme apresentadas na Tabela 4-1.

Tabela 4-1 – Limites operativos de tensão.

Limites de Tensão				
Tensão	Condição Normal		Condição de Emergência	
	min	Max	Min	Max
kV				
<=138	0,950	1,050	0,900	1,050
230	0,950	1,050	0,900	1,050
345	0,950	1,050	0,900	1,050
440	0,950	1,046	0,900	1,046
500	1,000	1,100	1,000	1,100
525	0,950	1,050	0,950	1,050
765	0,900	1,046	0,900	1,046

4.5.2 Carregamento

Para as linhas de transmissão existentes na Rede Básica, foram utilizados, em regime normal e de emergências, os limites de carregamentos constantes do Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão (CPST). Para as linhas da rede de distribuição, foram observados os limites usuais utilizados pelo planejamento e operação da empresa.

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, foi considerada a capacidade operativa de curta duração (4 horas) correspondente a 120% da capacidade nominal do equipamento.

4.5.3 Fator de Potência

Na fronteira com a Rede Básica ou DIT, foi considerado fator de potência mínimo de 0,95.

4.6 Parâmetros Econômicos

Para o custeamento das novas instalações, foram utilizados os preços referenciais da ANEEL de 01/2025. Salienta-se que esses valores são de referência, compostos por custos médios de mercado e utilizados apenas para comparação de alternativas em estudos de planejamento, não servindo como base para orçamentos executivos do empreendimento.

Foram considerados ainda:

- Custo marginal de expansão (custos das perdas): R\$ 269,93/MWh;
- Taxa de desconto: 8% a.a.;
- Ano de referência: 2026;
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos;
- Ano horizonte: 2036; e
- Empate entre alternativas: diferença de custos inferior a 5 % (requer análises adicionais).

Para o cálculo dos custos das perdas foram considerados os três patamares de carga e os intercâmbios Norte Seco e Norte Úmido do Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2031.

5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA

5.1 Sistema Elétrico de Interesse

Esse capítulo apresenta as análises de regime permanente realizadas sobre o sistema elétrico que atende à Região Sul do Rio Grande do Sul. O suprimento às distribuidoras locais é realizado por um conjunto de instalações integrantes da Rede Básica e por Demais Instalações de Transmissão – DIT, em sua maioria de uso compartilhado entre os diversos agentes de distribuição.

As próximas sessões apresentam os problemas observados no cenário mais crítico, o cenário dimensionador deste estudo (carga MÉDIA, no cenário de geração NORTE ÚMIDO).

Problemas de convergência, devido a rede fragilizada por falta de reforços, nas contingências abaixo:

- LT 230 kV Alegrete 2 – São Vicente C1, LT 230 kV Santa Maria 3 – São Vicente C1 e TF1,2 ou 3 SE São Vicente ()
 - Rede degradada no entorno da SE São Vicente de tal forma que provoca subtensões inadmissíveis tanto na rede de 230 kV quanto na rede de 69 kV.
- LT 230 kV Itaúba – Candelária
 - Neste caso, a referência para Candelária passa a ser a SE Nova Santa Rita que se encontra muito distante e não se mostrou robusta o suficiente para estabilizar a convergência deste N-1.
- TR1 e 2 SE Candelária
 - Rede degradada no entorno da SE Candelária de tal forma que provoca subtensões inadmissíveis na rede de 69 kV.

A seguir, apresentamos os resultados que apresentaram problemas de sobrecarga ou subtensão na rede de 230, 138 e 69 kV.

5.2 Circuitos em Sobrecarga

Para os TRs 69/23 kV da SE Ijuí 1 as condições de carregamento previstas são menos críticas, conforme mostra a Figura 5-1. Destaca-se que a concessionária DEMEI considerou uma transferência parcial de carga da SE Ijuí 1 para a SE própria no ano de 2030 em diante, o que postergou a entrada em sobrecarga do Ijuí 1 – TR1 para o ano de 2035.

Circuitos em Sobrecarga - Condição NORMAL
TRs da SE IJUÍ 1

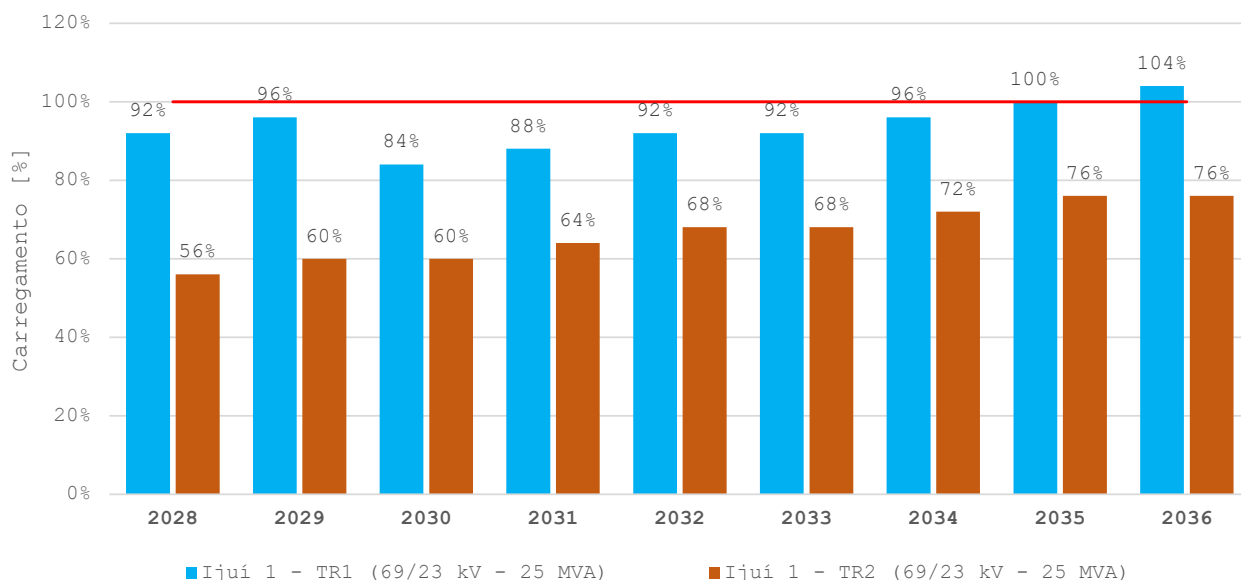


Figura 5-1 – Carregamento dos transformadores da SE Ijuí 1.

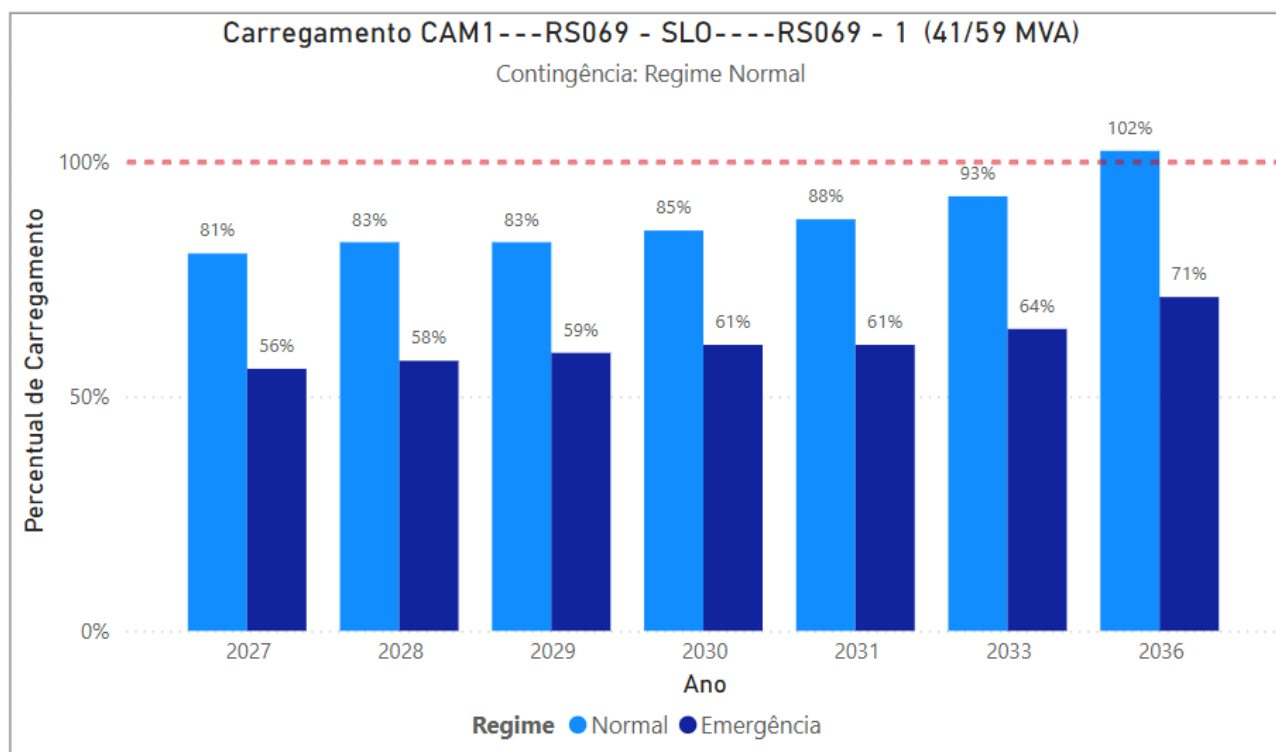


Figura 5-2 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Camaquã 1 – São Lourenço.

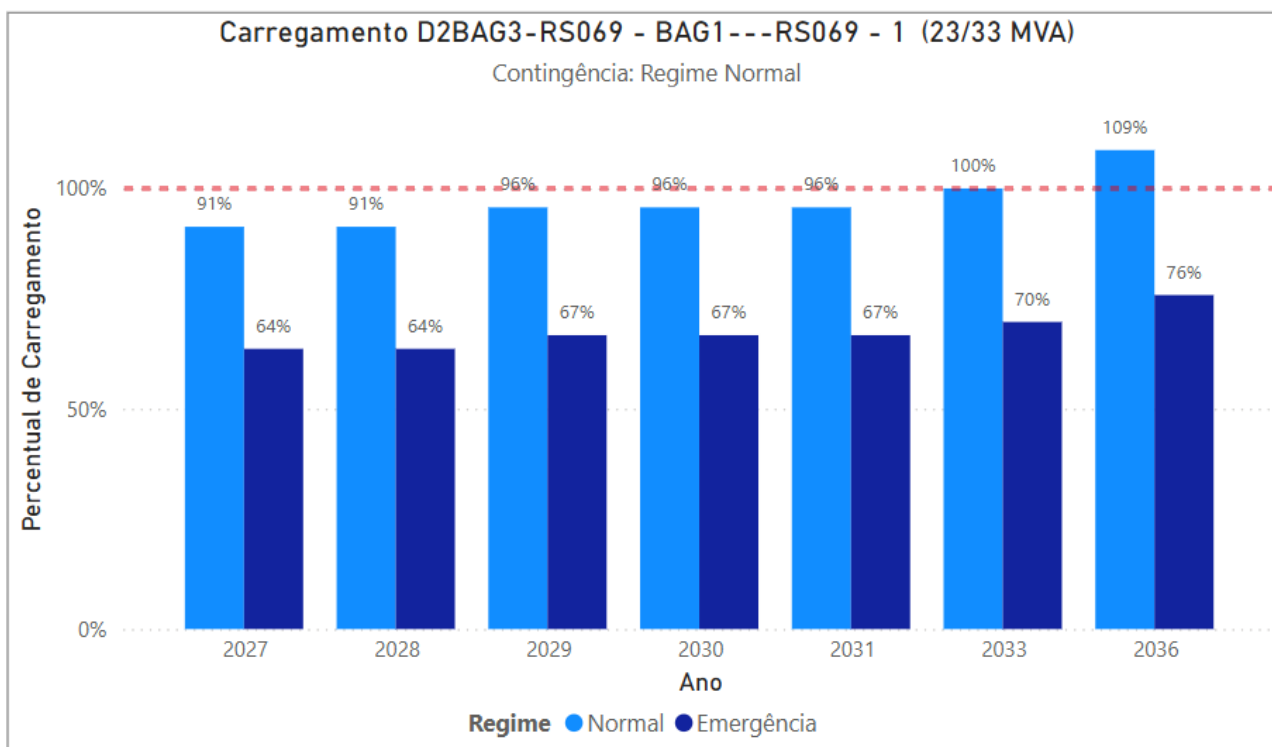


Figura 5-3 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Bagé 3 – Bagé 1.

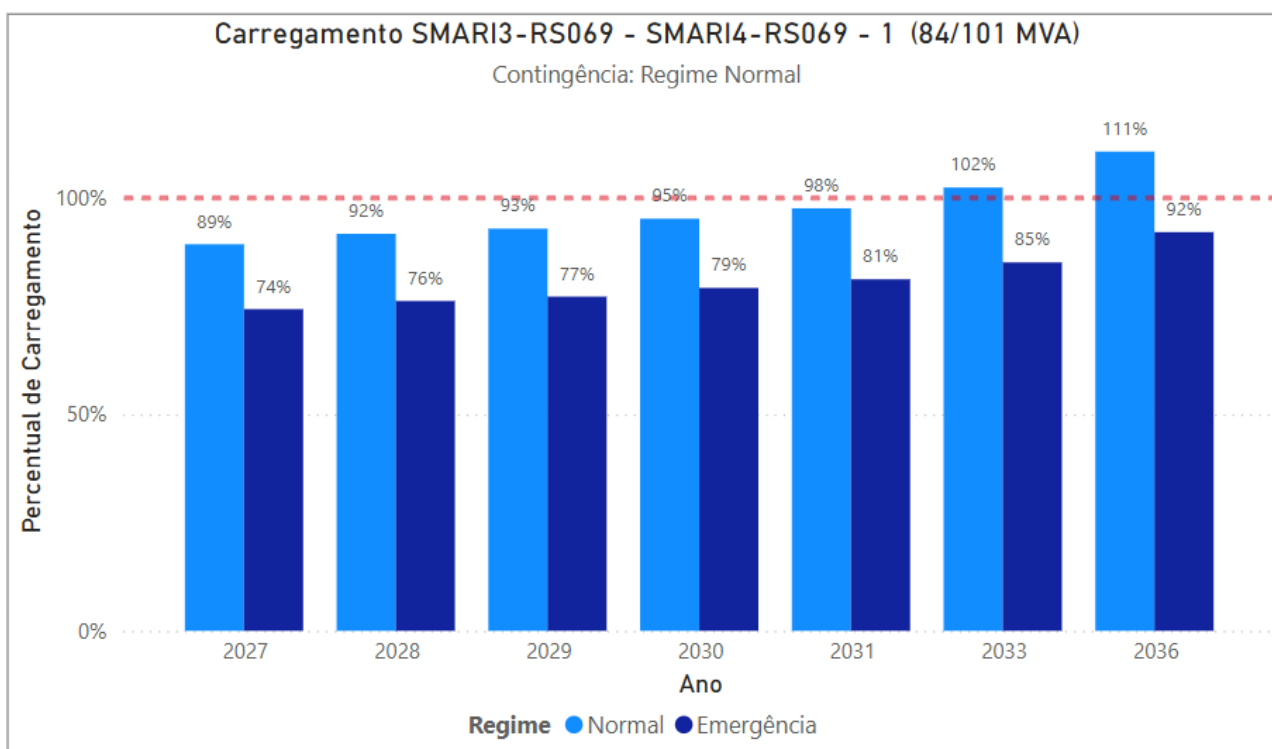


Figura 5-4 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Santa Maria 3 – Santa Maria 4.

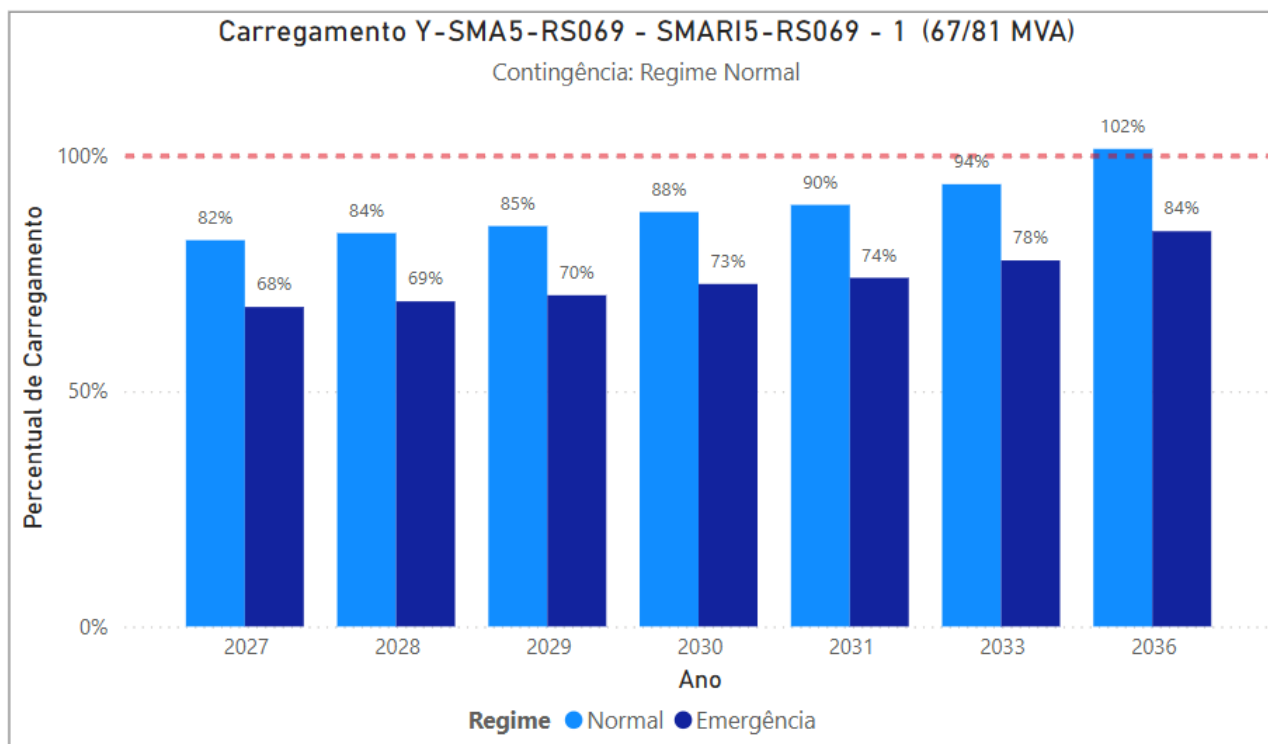


Figura 5-5 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Santa Maria 5 – Santa Maria 5.

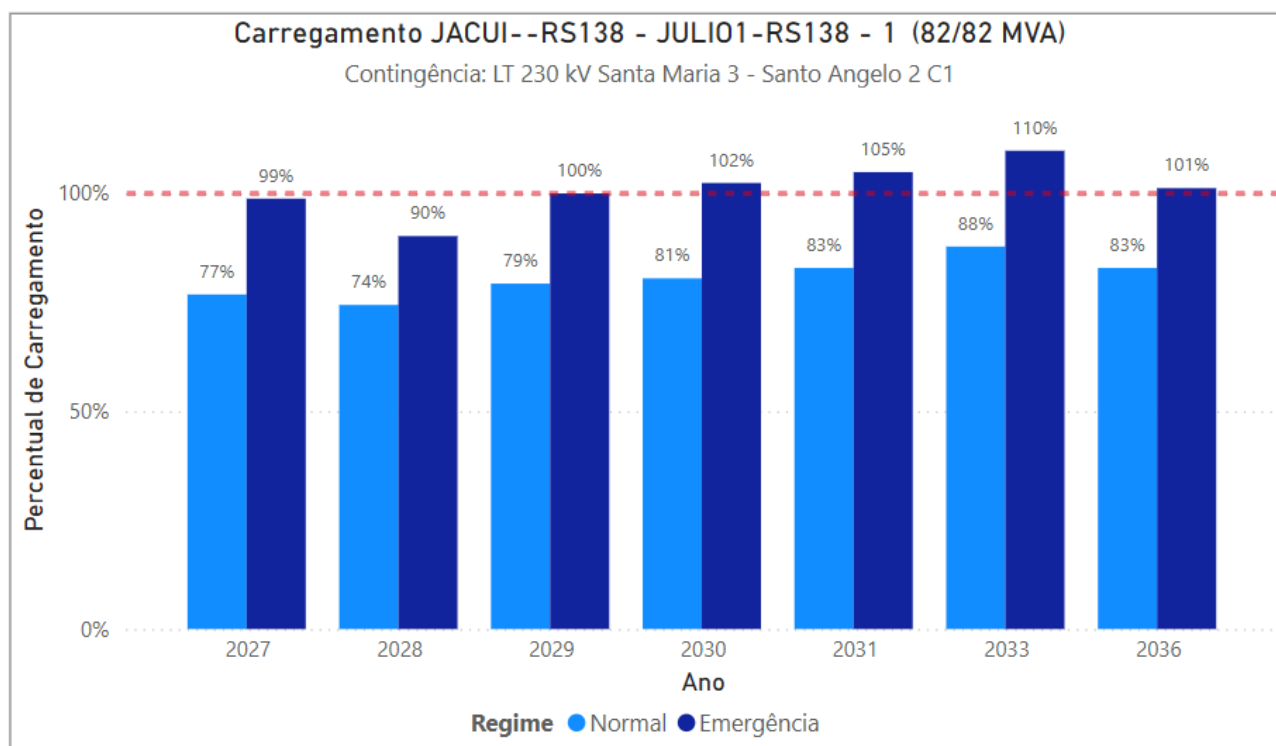


Figura 5-6 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Jacuí – Júlio de Castilhos.

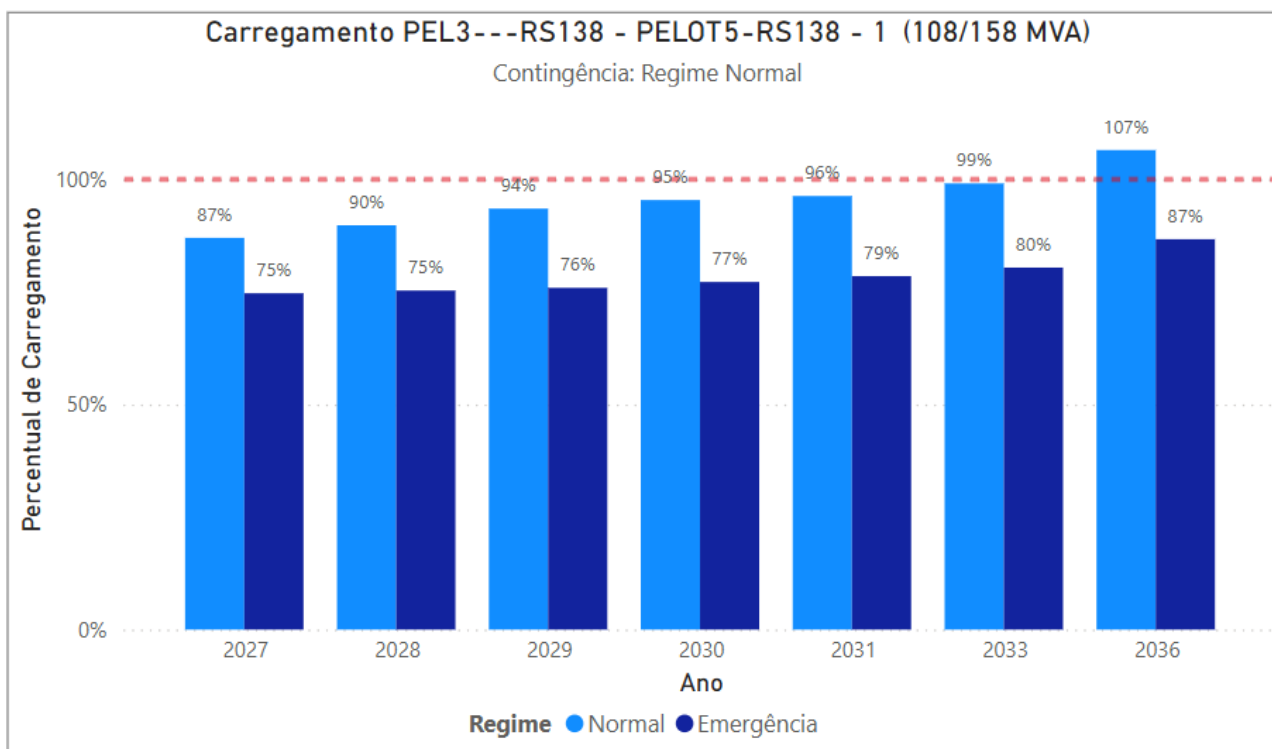


Figura 5-7 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Pelotas 3 – Pelotas 5.

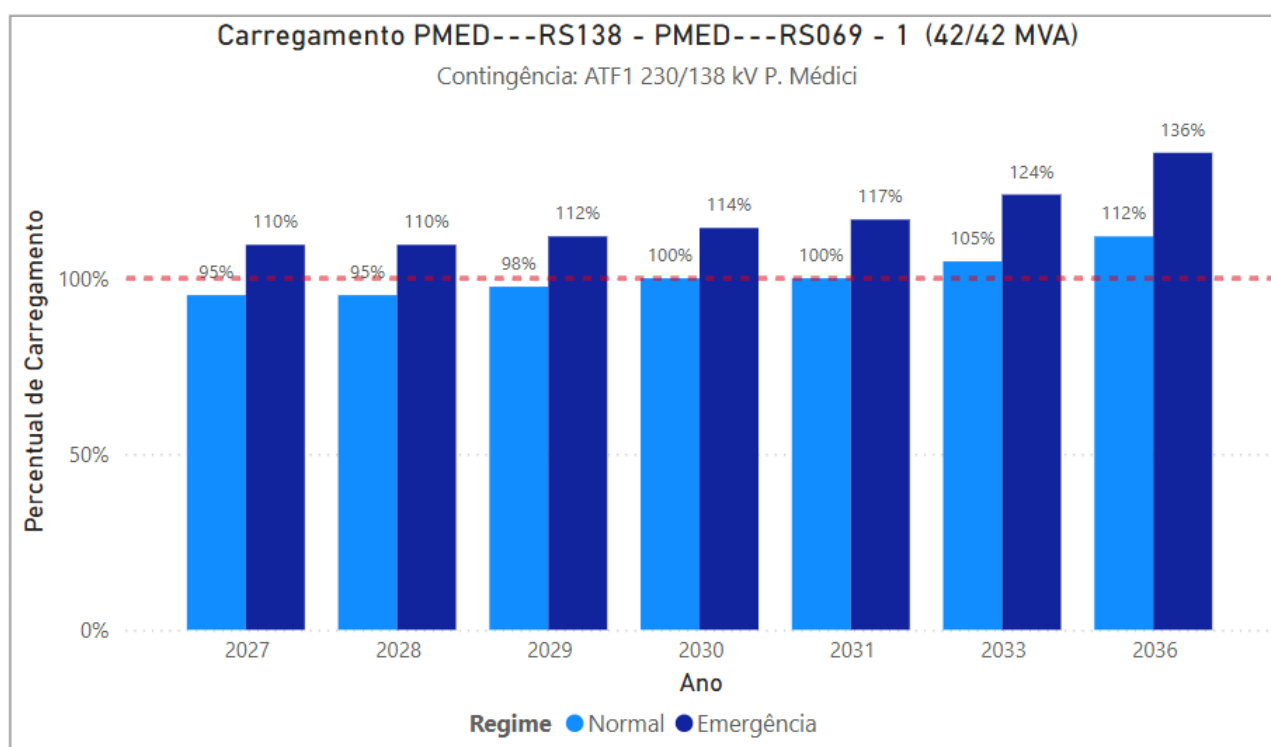


Figura 5-8 - Carregamento normal/emergência para o TR 138/69 kV Pres. Médici.

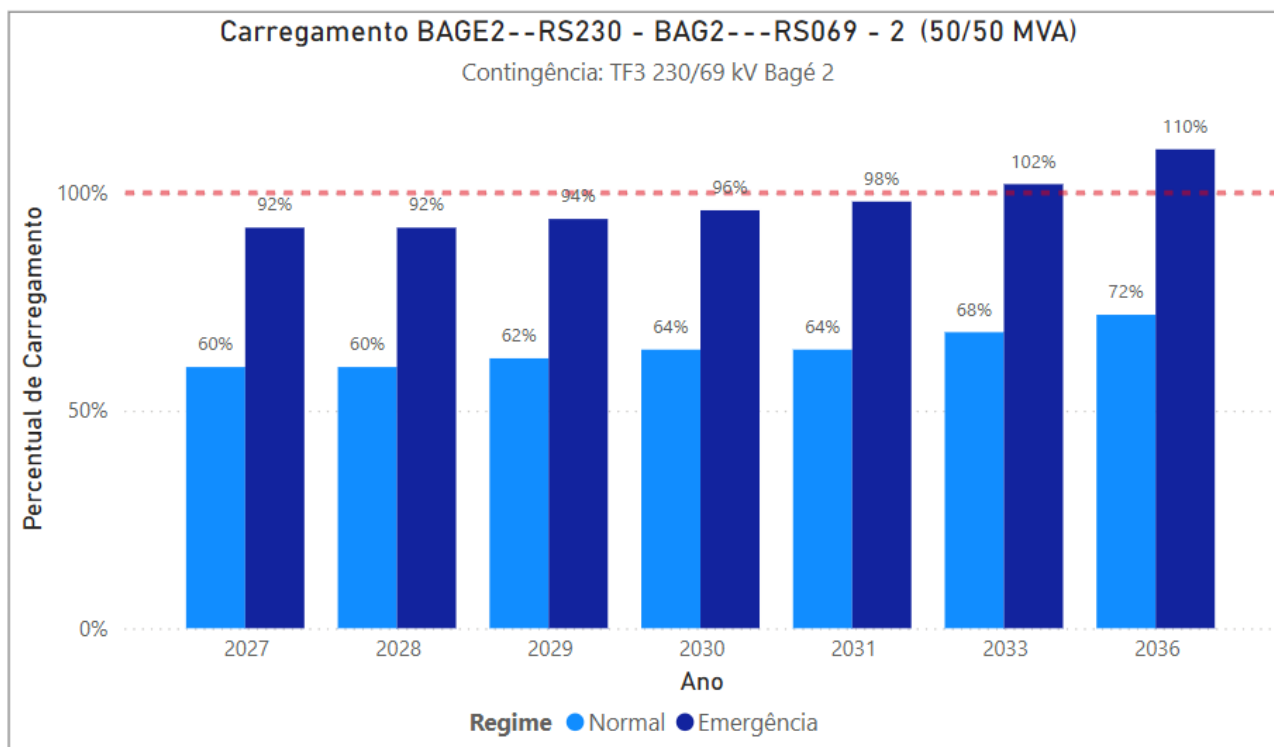


Figura 5-9 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Bagé 2.

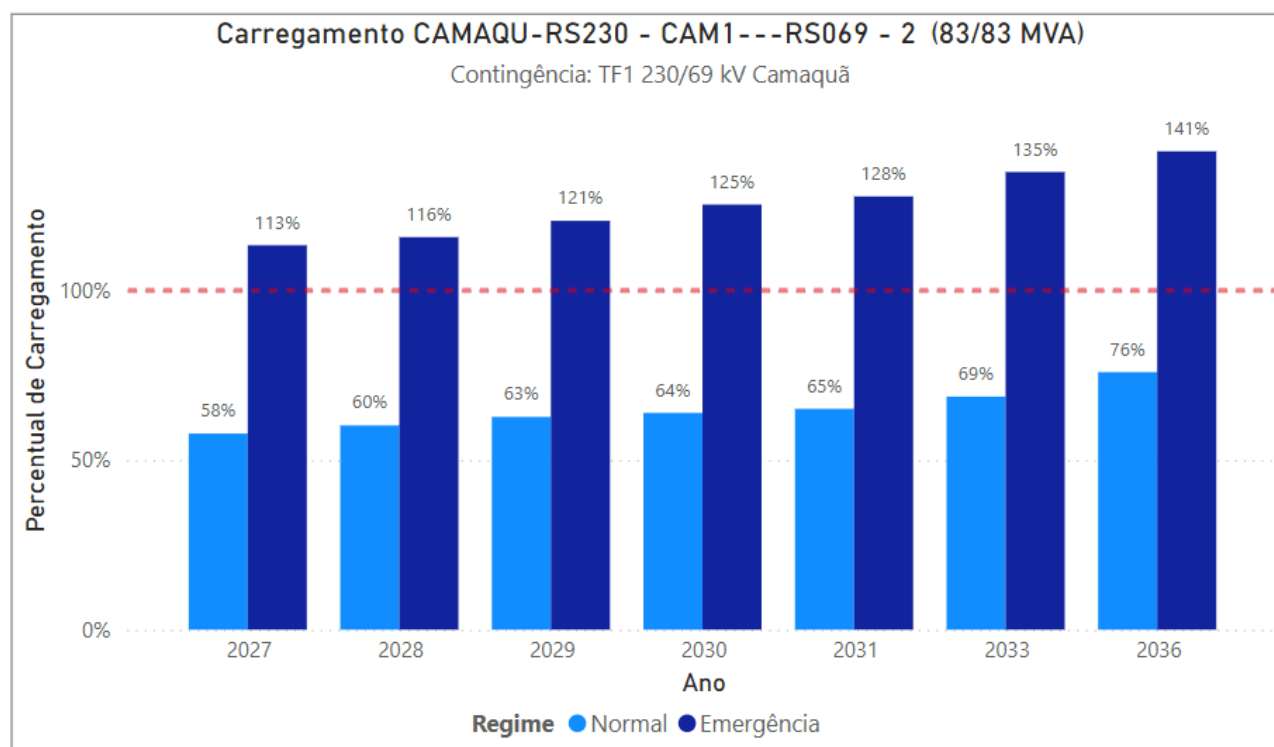


Figura 5-10 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Camaquã.

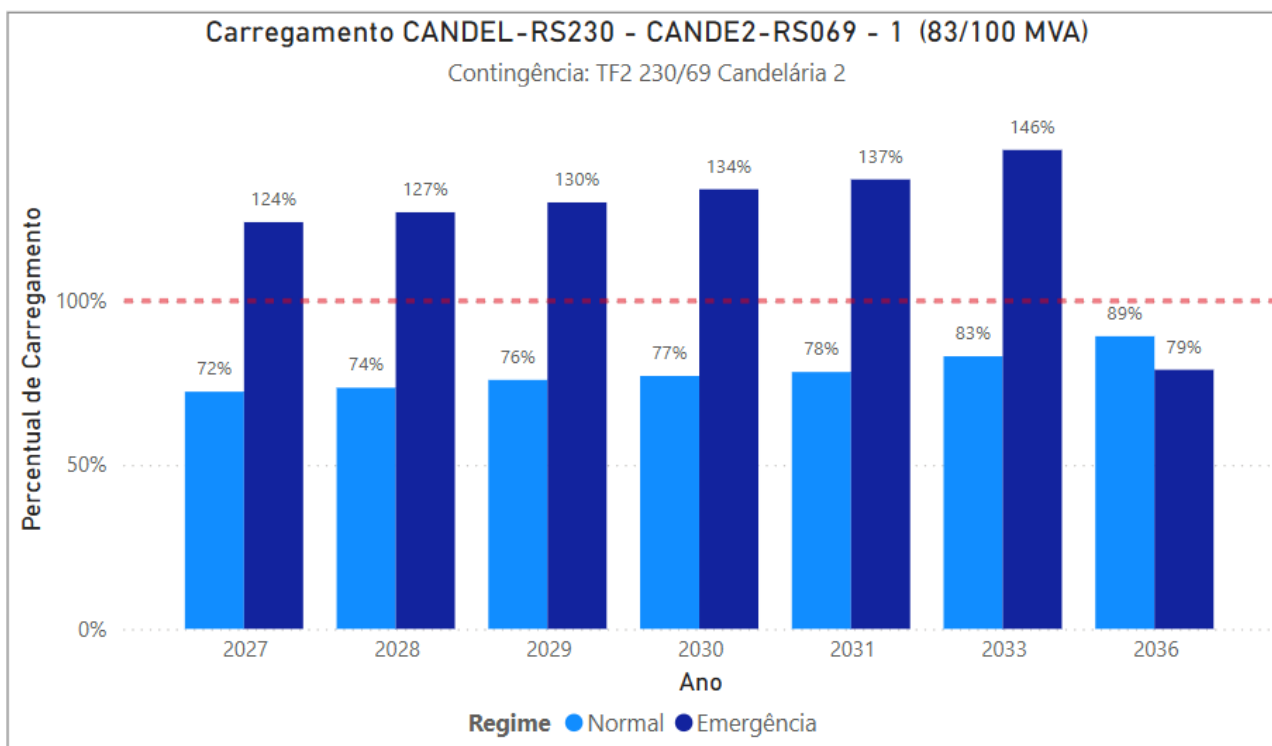


Figura 5-11 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Candelária.

Conforme informado acima, ocorreu divergência na contingência de um dos TRs 230/69 kV da SE Candelária no ano de 2036, logo devido a isso, o resultado não foi apresentado corretamente no gráfico acima. No entanto, pode ser visto que existe a necessidade de nova transformação desde 2027.

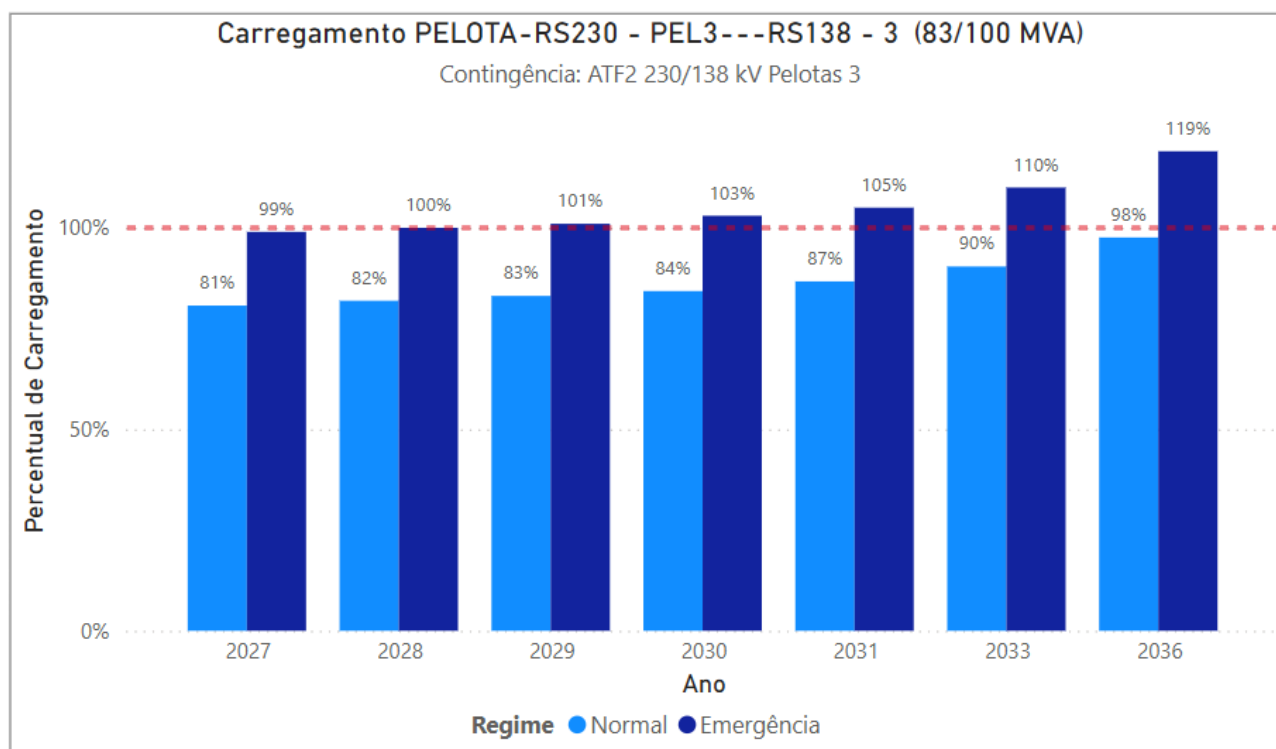


Figura 5-12 - Carregamento normal/emergência para o AT 230/138 kV Pelotas 3.

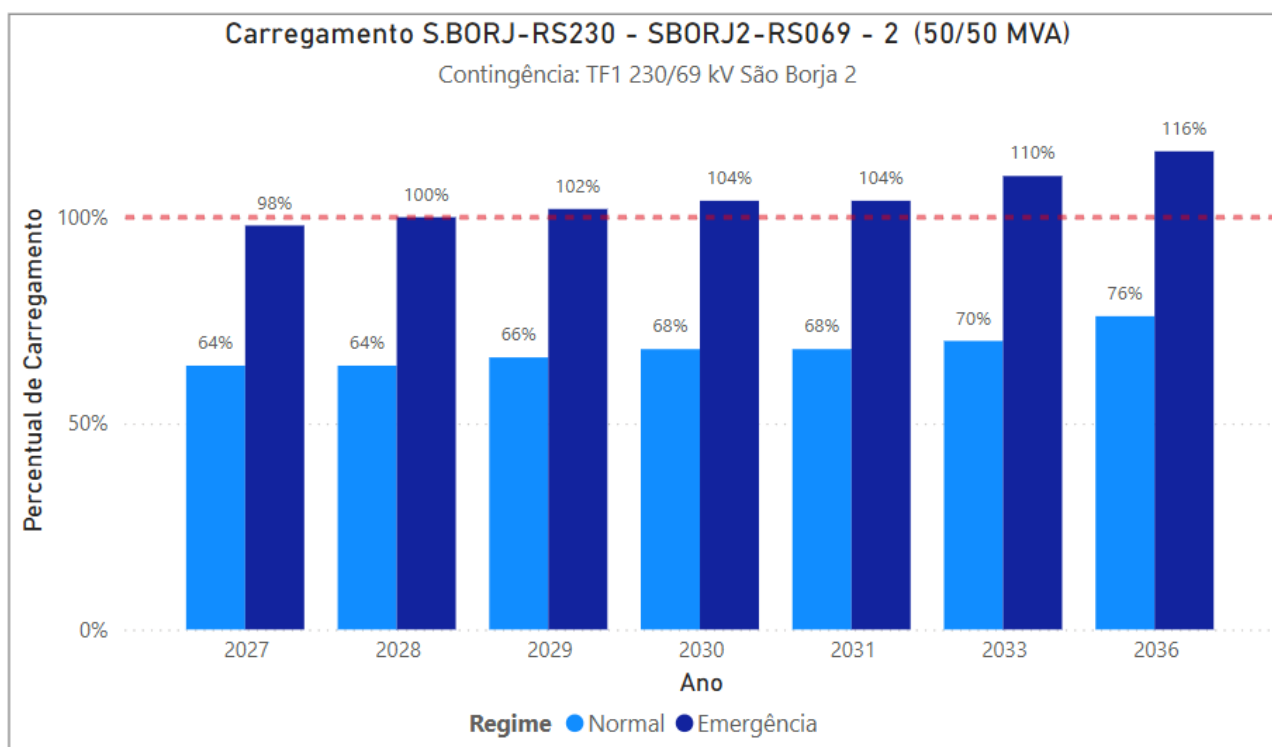


Figura 5-13 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV São Borja 2.

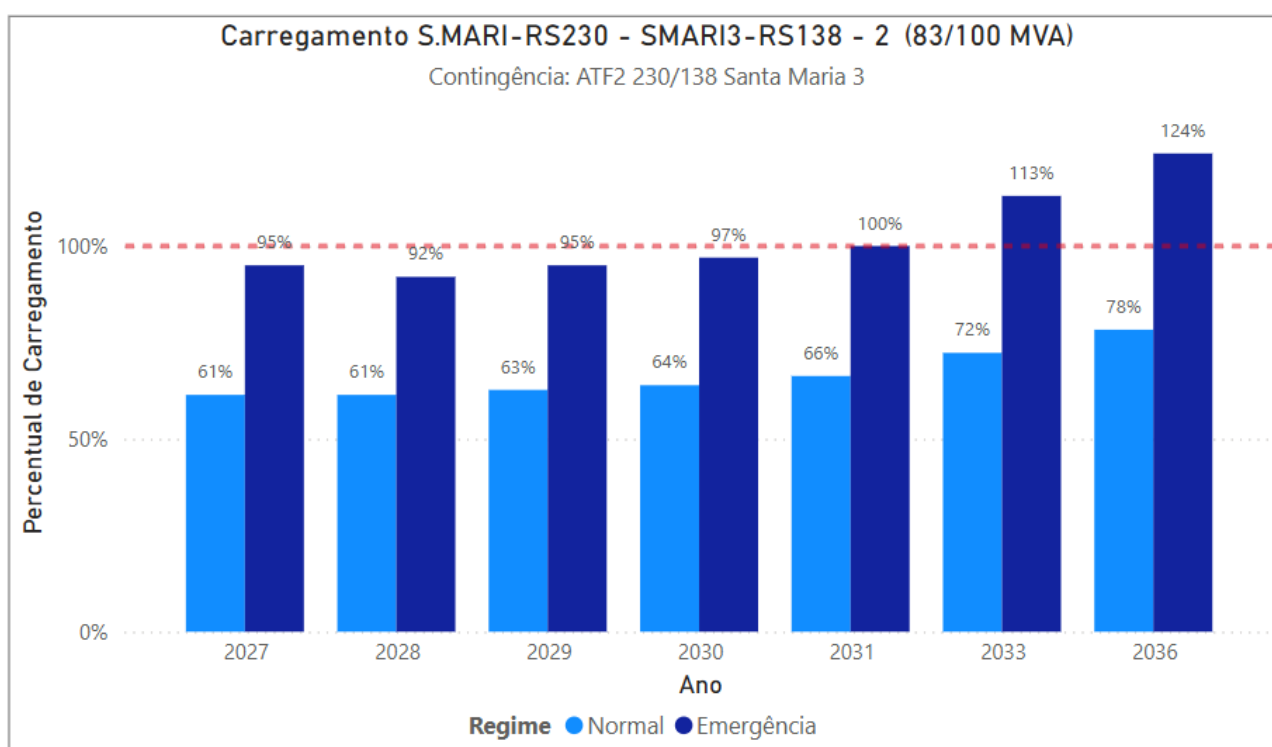


Figura 5-14 - Carregamento normal/emergência para o AT2 230/138 kV Santa Maria 3.

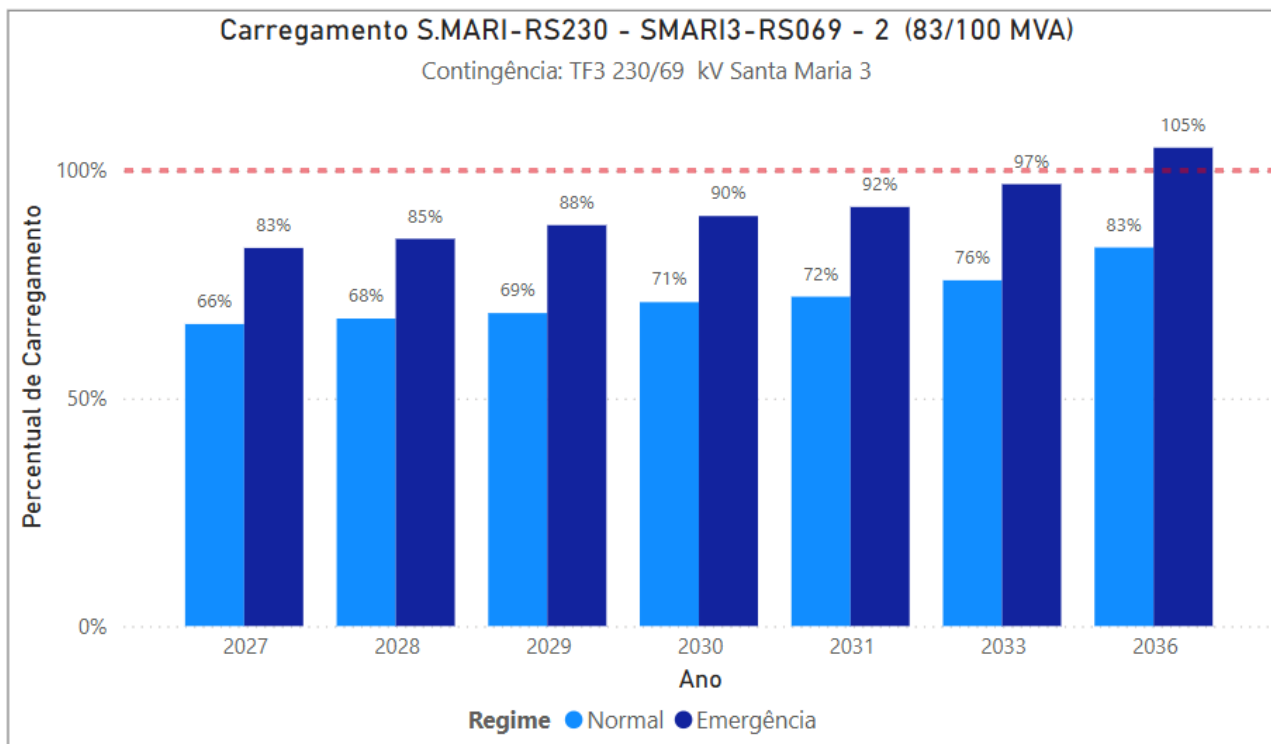


Figura 5-15 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV Santa Maria 3.

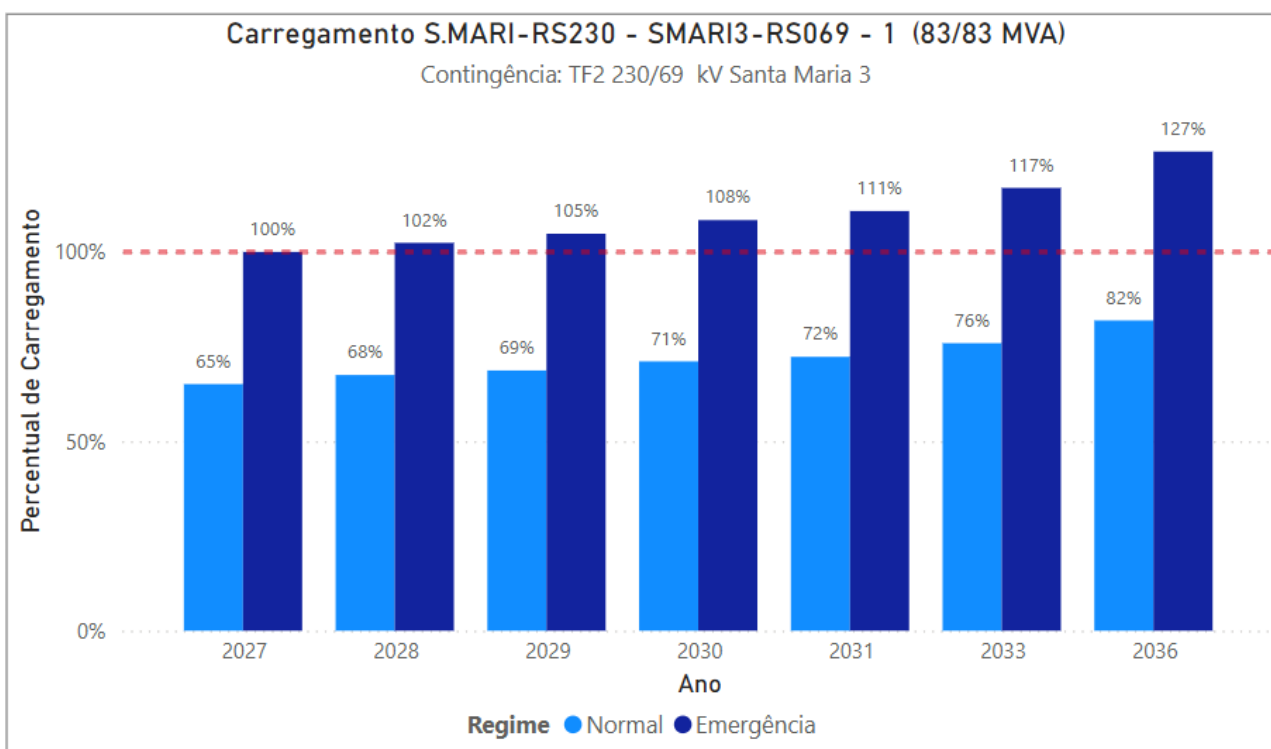


Figura 5-16 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR3 230/69 kV Santa Maria 3.

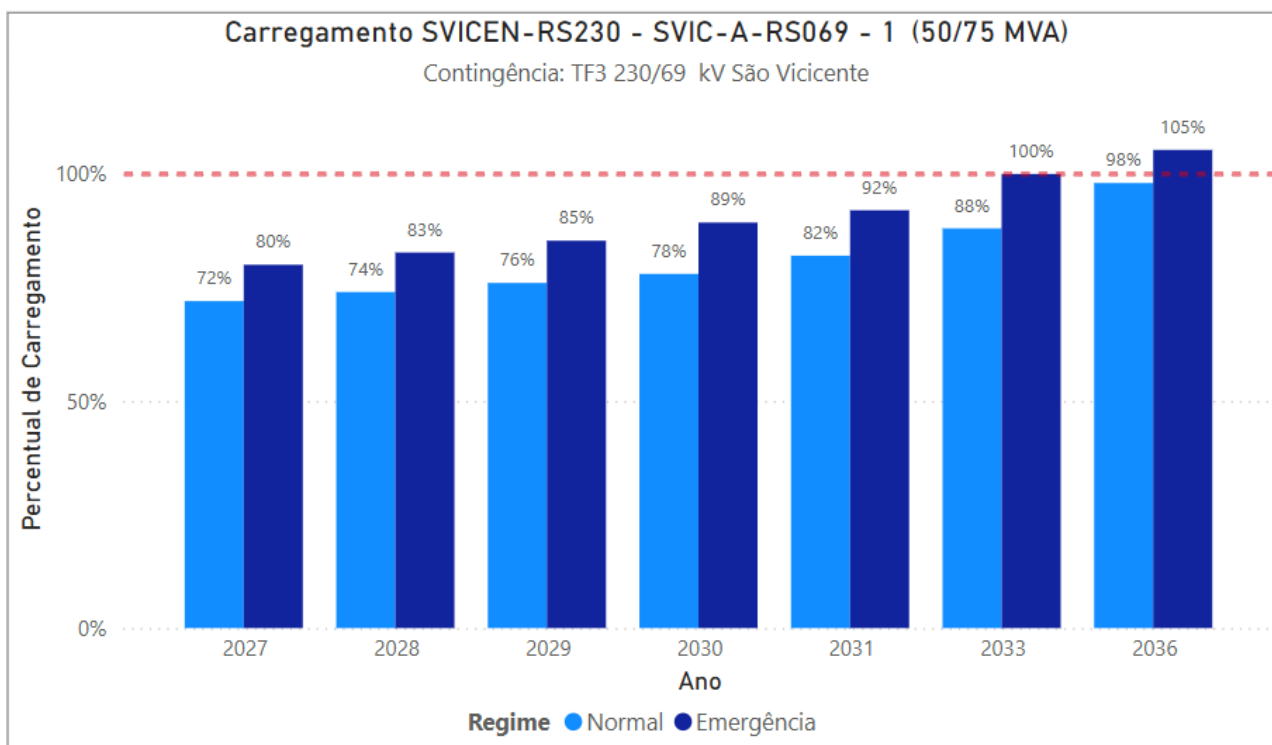


Figura 5-17 - Carregamento normal/emergência para o TR1 230/69 kV São Vicente do Sul.

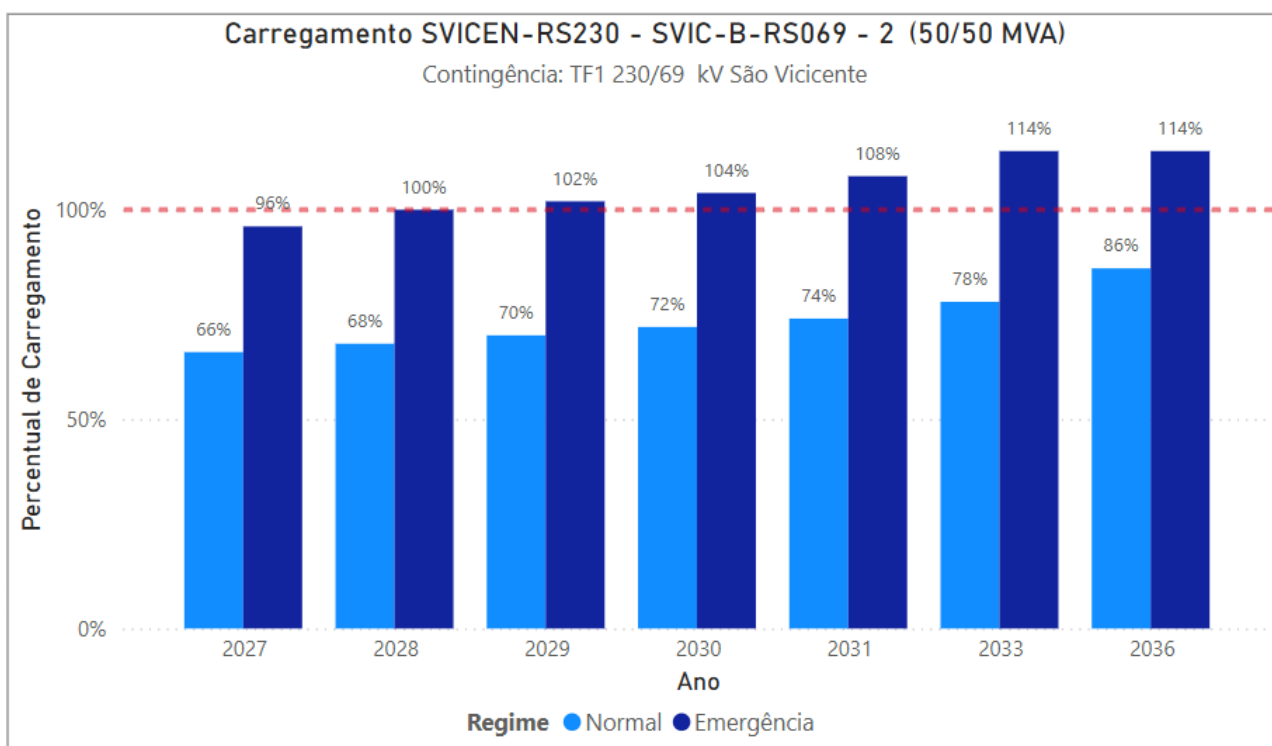


Figura 5-18 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV São Vicente do Sul.

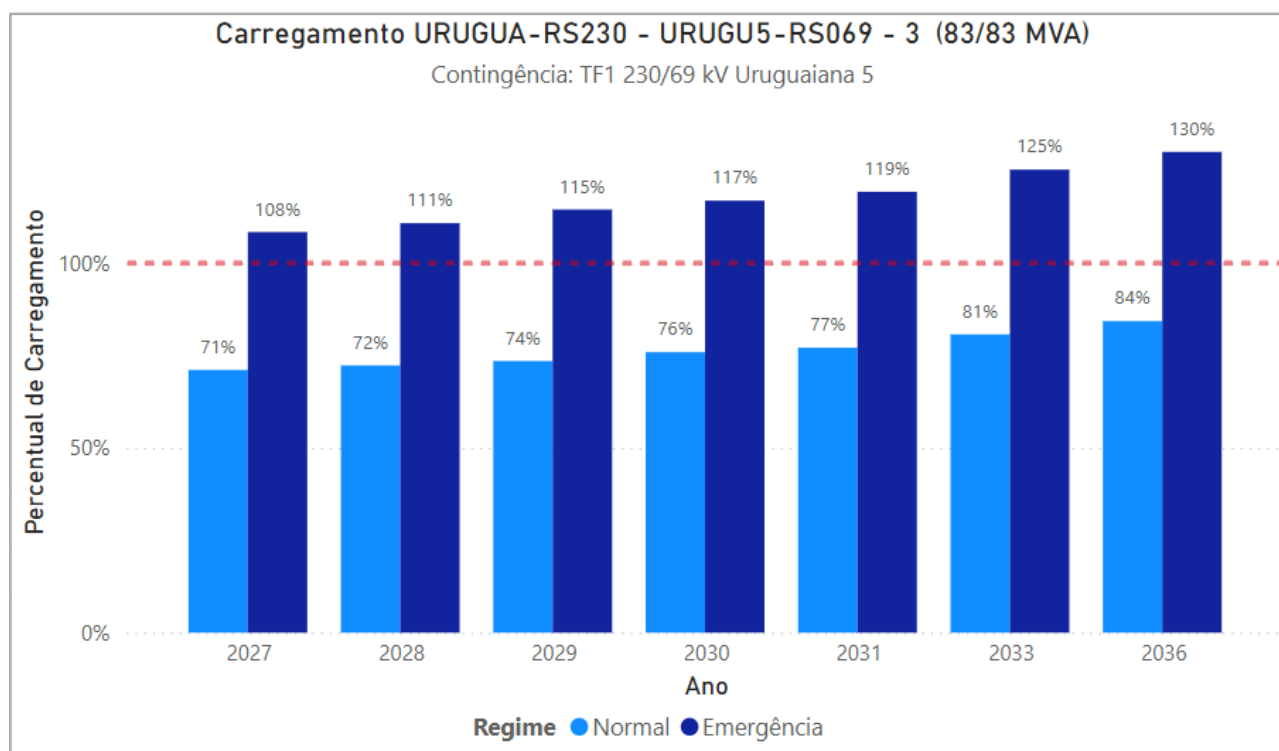


Figura 5-19 - Carregamento normal/emergência para o TR3 230/69 kV Uruguiana 5.

5.3 Barras em Subtensão (Rede Básica)

Problemas de convergência, devido a rede fragilizada por falta de reforços, nas contingências abaixo.

- A partir de 2027 - LT 230 kV Camaquã – Guaíba C1
- A partir de 2031 - LT 230 kV Itaúba – Candelária 2 C1

Subtensões em regime normal em boa parte da rede de 69 kV da região, especificamente nas barras abaixo:

- Canguçu
- Capivarita
- Minas do Leão
- Dom Feliciano
- Dom Pedrito
- Encruzilhada do Sul
- Faxinal do Soturno
- Jaguari
- Mata
- Morro Redondo
- Rosario do Sul
- Santiago
- São Lourenço
- São Pedro do Sul

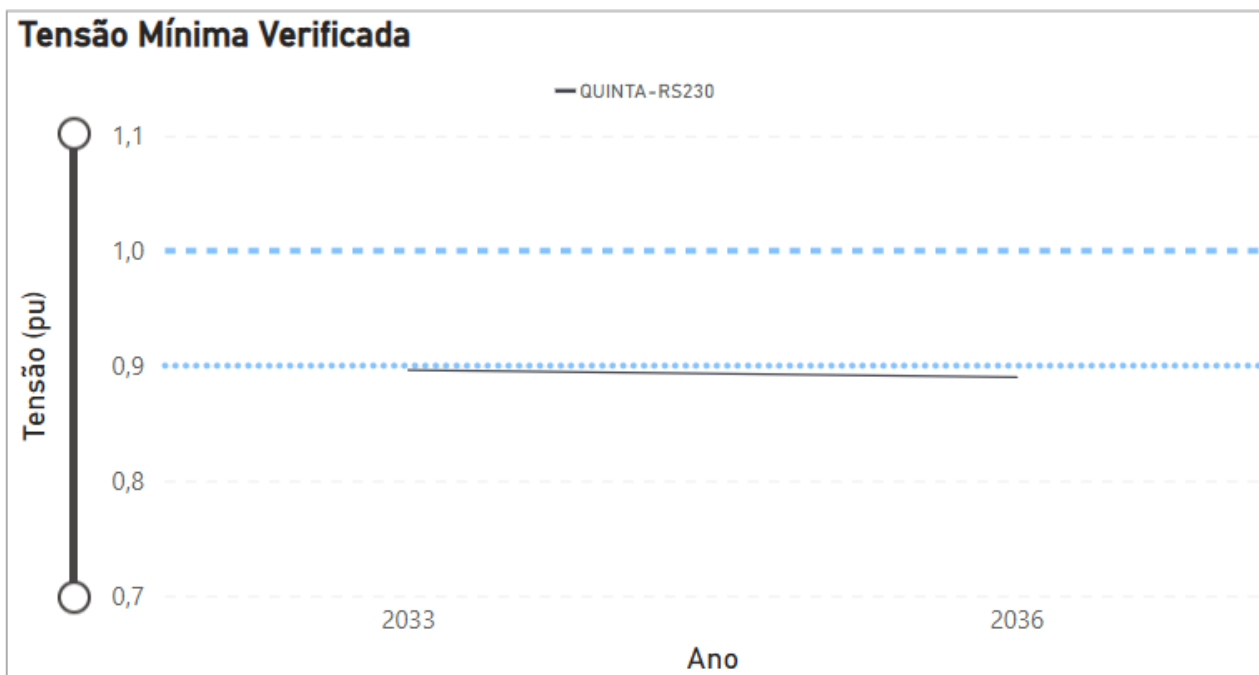


Figura 5-20 – Níveis de tensão em emergência na barra 230 kV de Quinta durante contingência da LT 230 kV Povo Novo – Quinta C1.

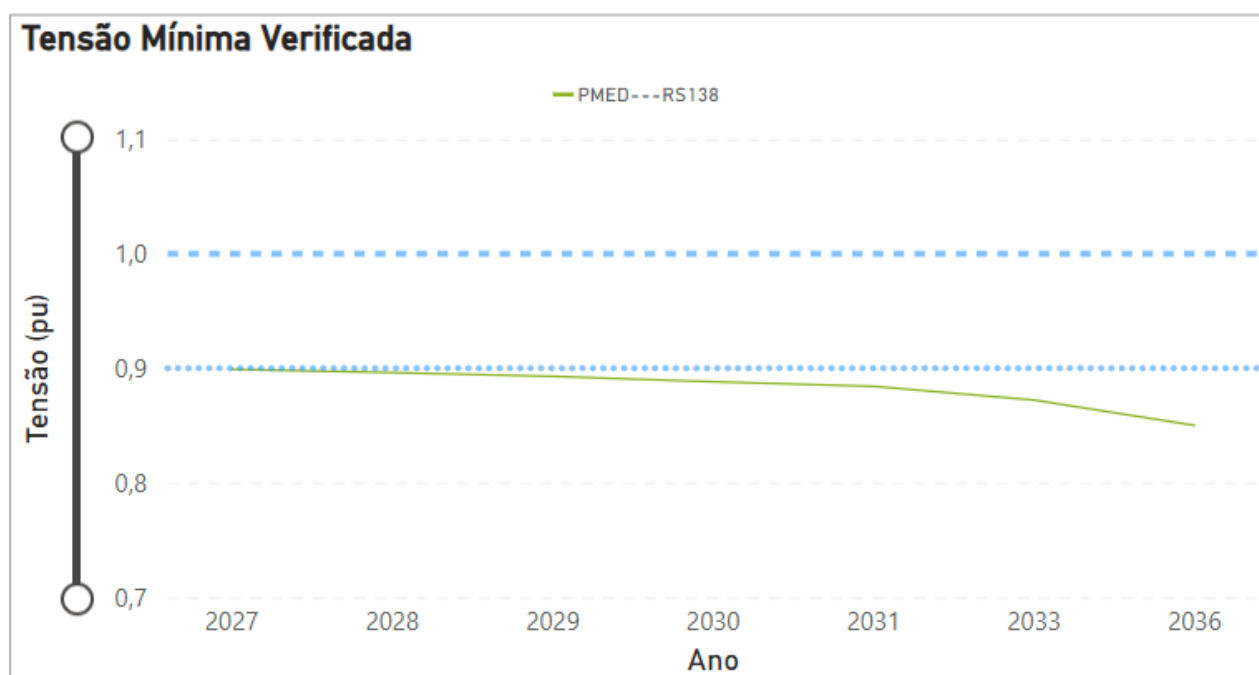


Figura 5-21 – Níveis de tensão em emergência na barra 138 kV de Pres. Médi durante contingência do AT1 230/138 kV Pres. Médi.

Avaliou-se, também, a contingência dupla da LT 525 kV Marmeleiro 2 – Santa Vitória do Palmar C1 e C2. Nesse caso, o circuito de 138 kV em paralelo ao trecho de 525 kV se mostrou capaz de atender a região, mantendo os níveis de tensão a patamares aceitáveis em condições de emergência.

6 ALTERNATIVAS

Neste capítulo são apresentadas as alternativas analisadas como solução aos problemas diagnosticados no sistema elétrico em estudo.

Devido à grande extensão da região de estudo além da interdependência entre as áreas, a região sul foi dividida em 4 grupos conforme Figura 6-1:

1. Região 1
 - a. São Gabriel e Santa Maria
 - b. Dom Pedrito
2. Região 2 – Candelária, Cachoeira do Sul e Rio Pardo
3. Região 3 - Canguçu e São Lourenço
4. Região 4 - Capivarita e Pantano Grande

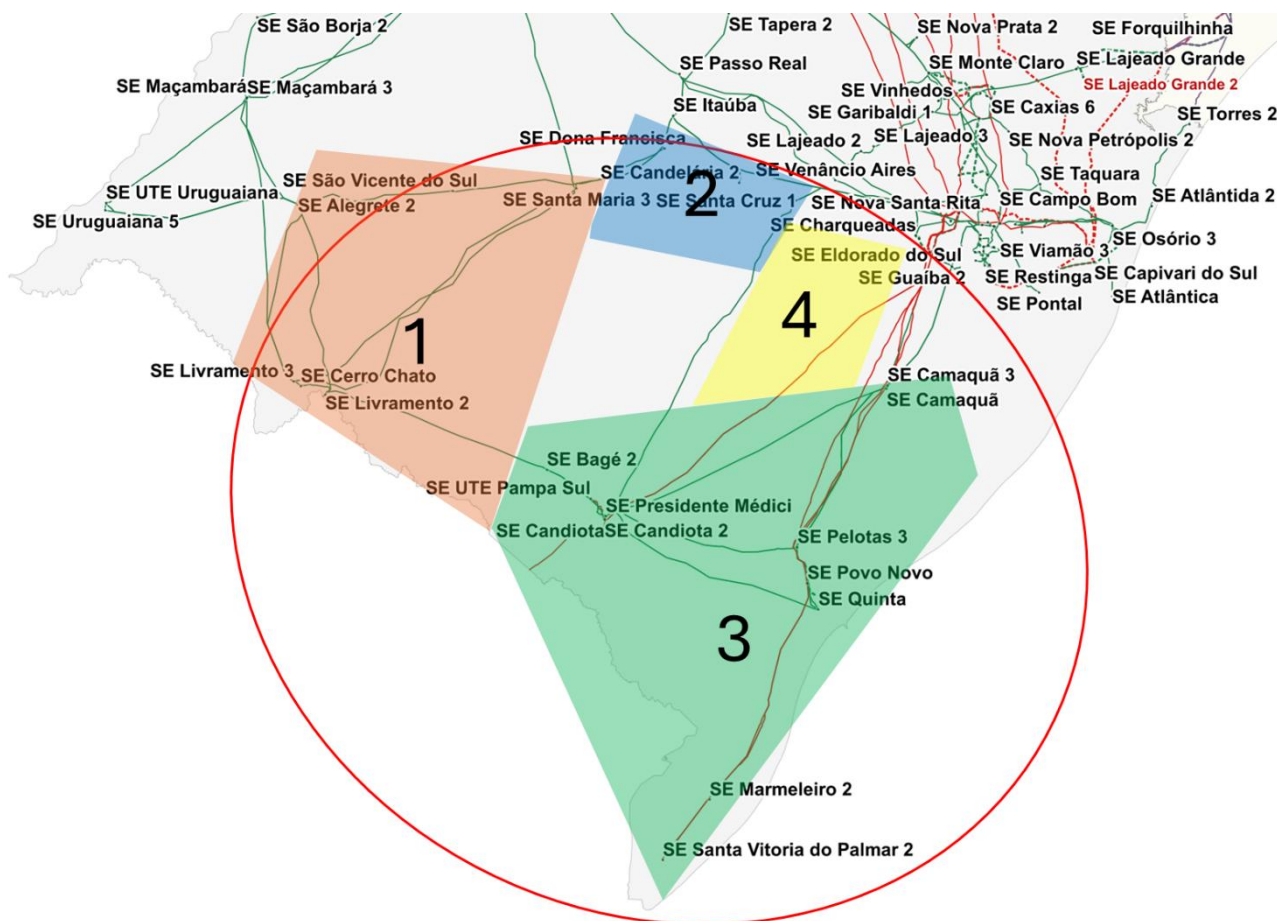


Figura 6-1 – Regiões do estudo.

6.1 Região 1 - Dom Pedrito, São Gabriel e Santa Maria

A região 1 foi dividida em dois subgrupos: (i) São Gabriel e Santa Maria e (ii) Dom Pedrito. Foram avaliadas 5 alternativas para o primeiro subgrupo (alternativas 1 a 5) e 3 alternativas para o segundo subgrupo (alternativas A, B e C). Neste caso, foi feita uma combinação entre as alternativas conforme abaixo:

Tabela 6-1 – Alternativas – Região 1

Alternativa	Novo pátio 138 kV em Alegrete 2	Novo pátio 138 kV São Vicente do Sul	Nova SE 230/ 138 kV Lavras do Sul 2	Nova SE 230/138 kV Caçapava do Sul 3	Nova SE 230/138 kV São Gabriel 3	Nova SE 230/138 kV Vila Nova do Sul	Nova SE 230/ 69 kV Dom Pedrito 2	Nova SE 230/ 138 kV Dom Pedrito 2
1A	✓	✓					✓	
1C	✓	✓						✓
2A	✓		✓				✓	
2B	✓		✓					
2C	✓		✓					✓
3A	✓			✓			✓	
3C	✓			✓				✓
4A	✓				✓		✓	
4C	✓				✓			✓
5A	✓					✓	✓	
5C	✓					✓		✓

6.1.2 Região 1 - Alternativa 1C

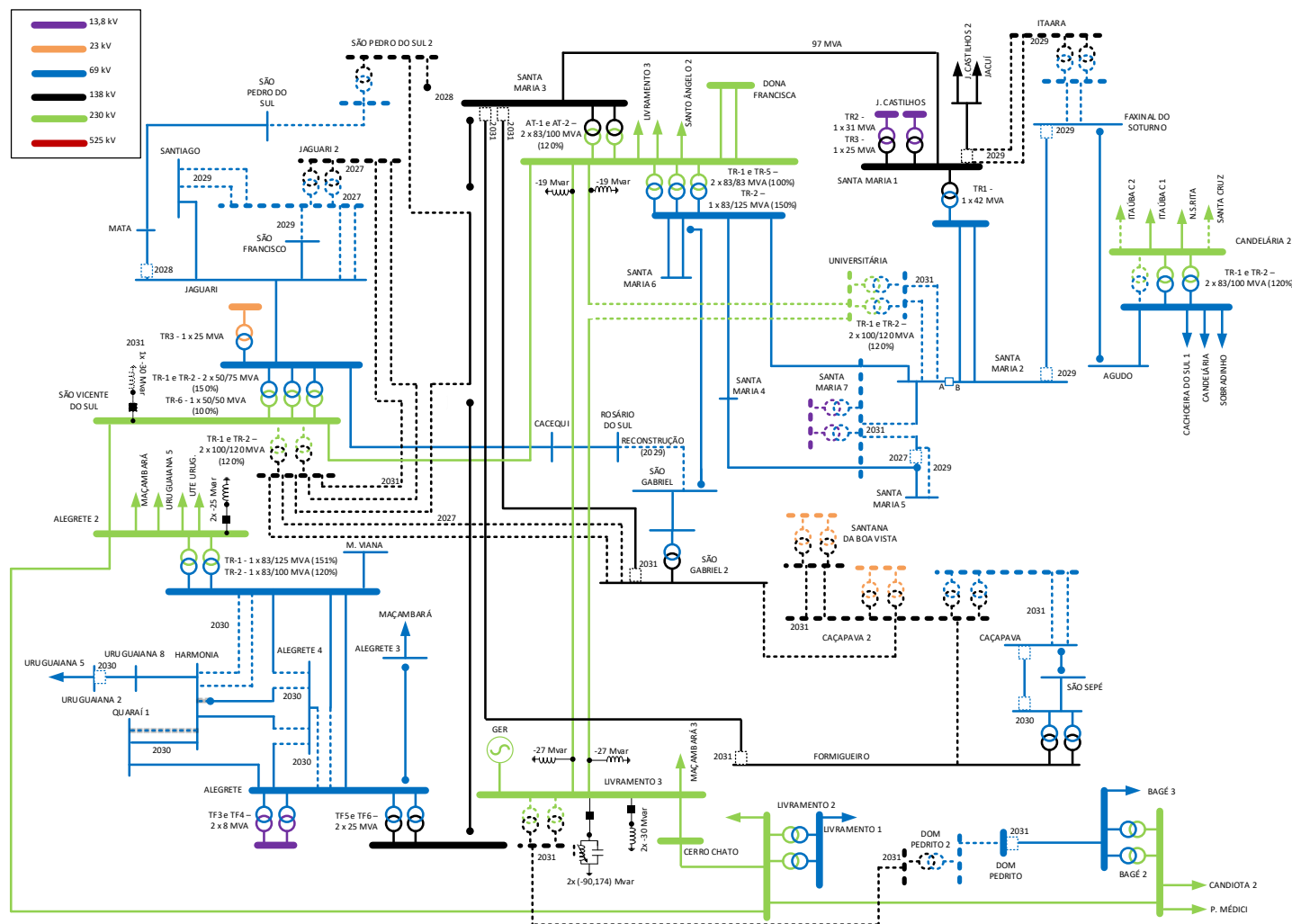


Figura 6-3 – Região 1 - Alternativa 1C.

6.1.3 Região 1 - Alternativa 2A

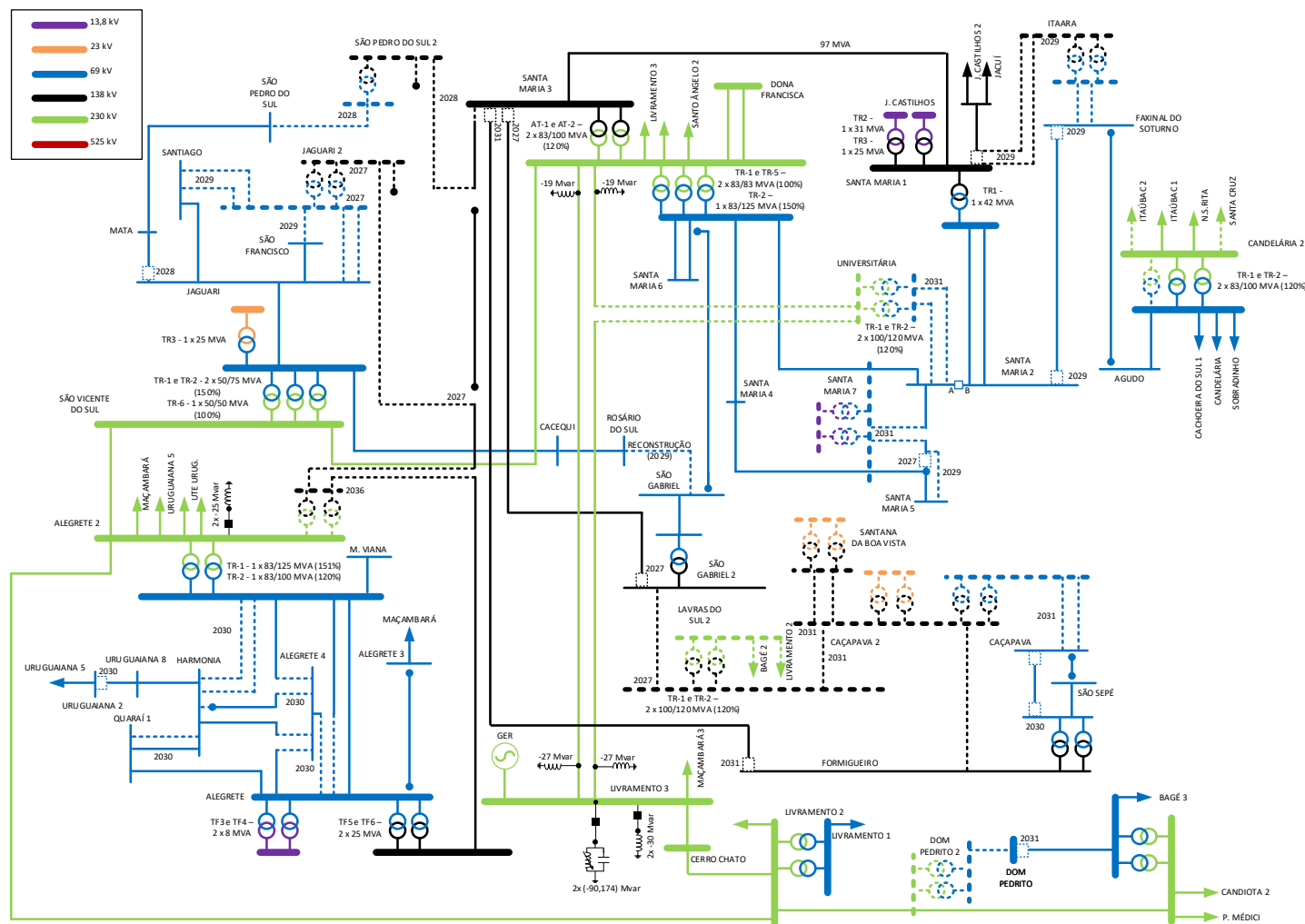


Figura 6-4 – Região 1 - Alternativa 2A.

6.1.4 Região 1 - Alternativa 2B

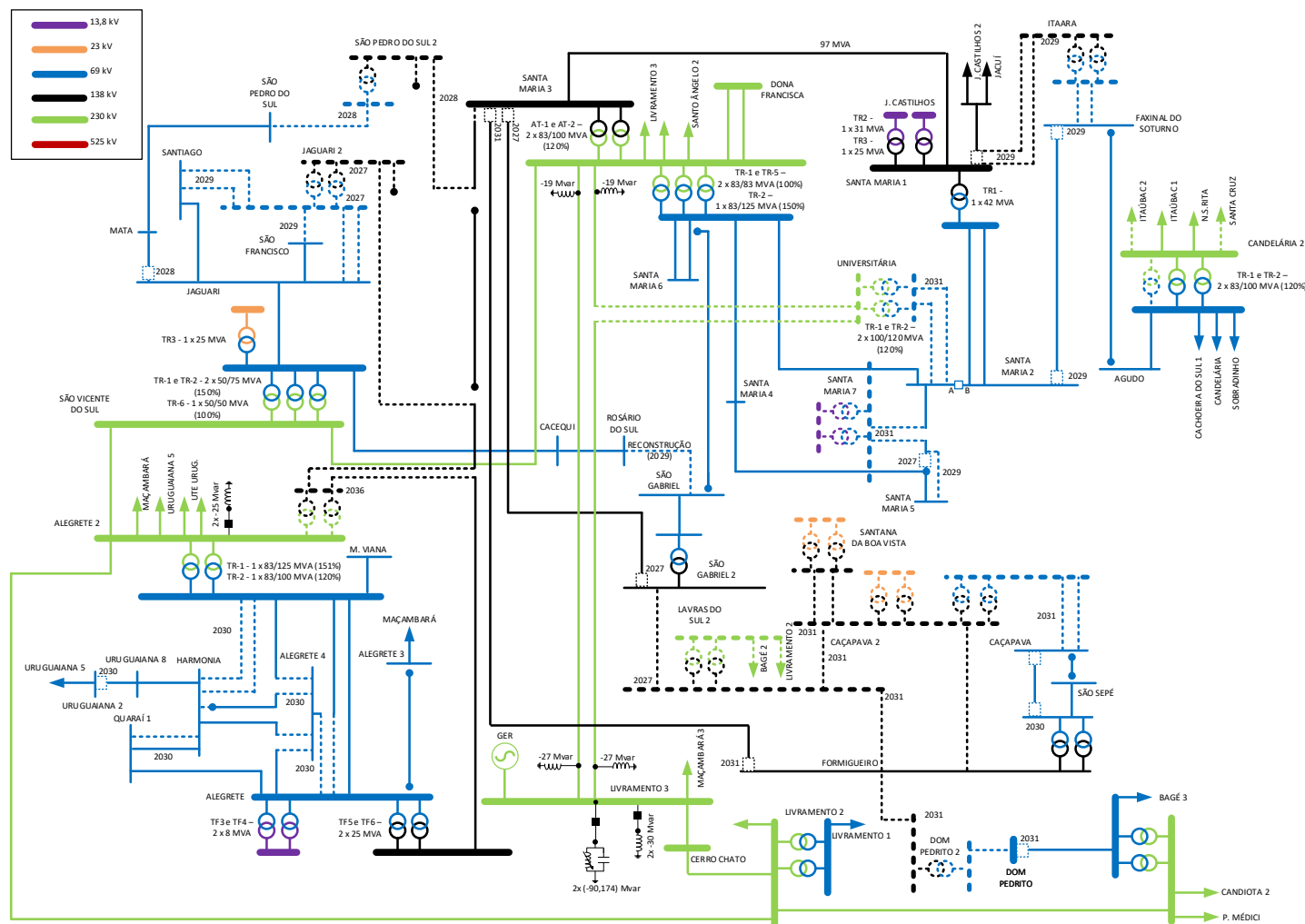


Figura 6-5 – Região 1 - Alternativa 2B.

6.1.5 Região 1 - Alternativa 2C

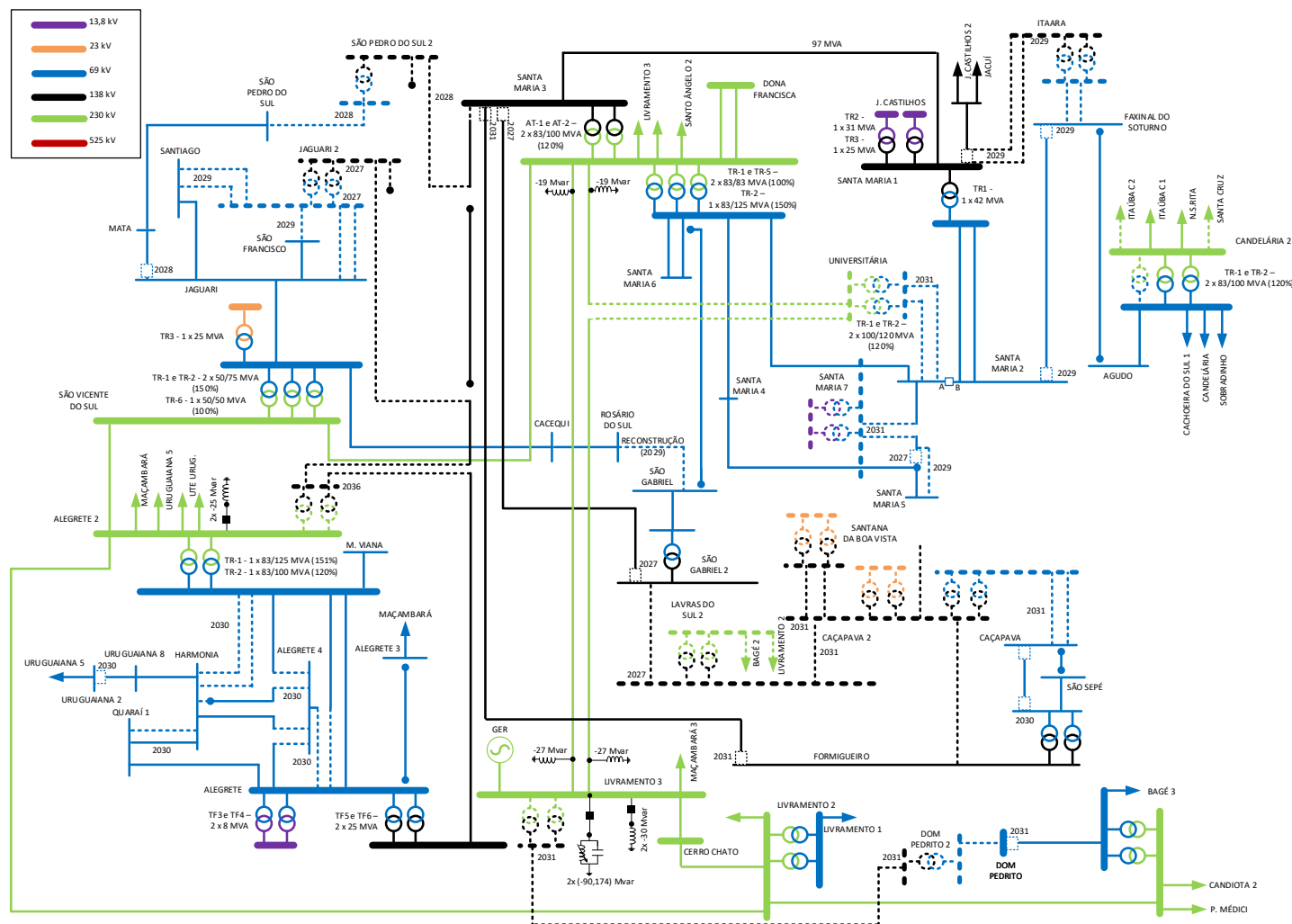


Figura 6-6 – Região 1 - Alternativa 2C.

6.1.6 Região 1 - Alternativa 3A

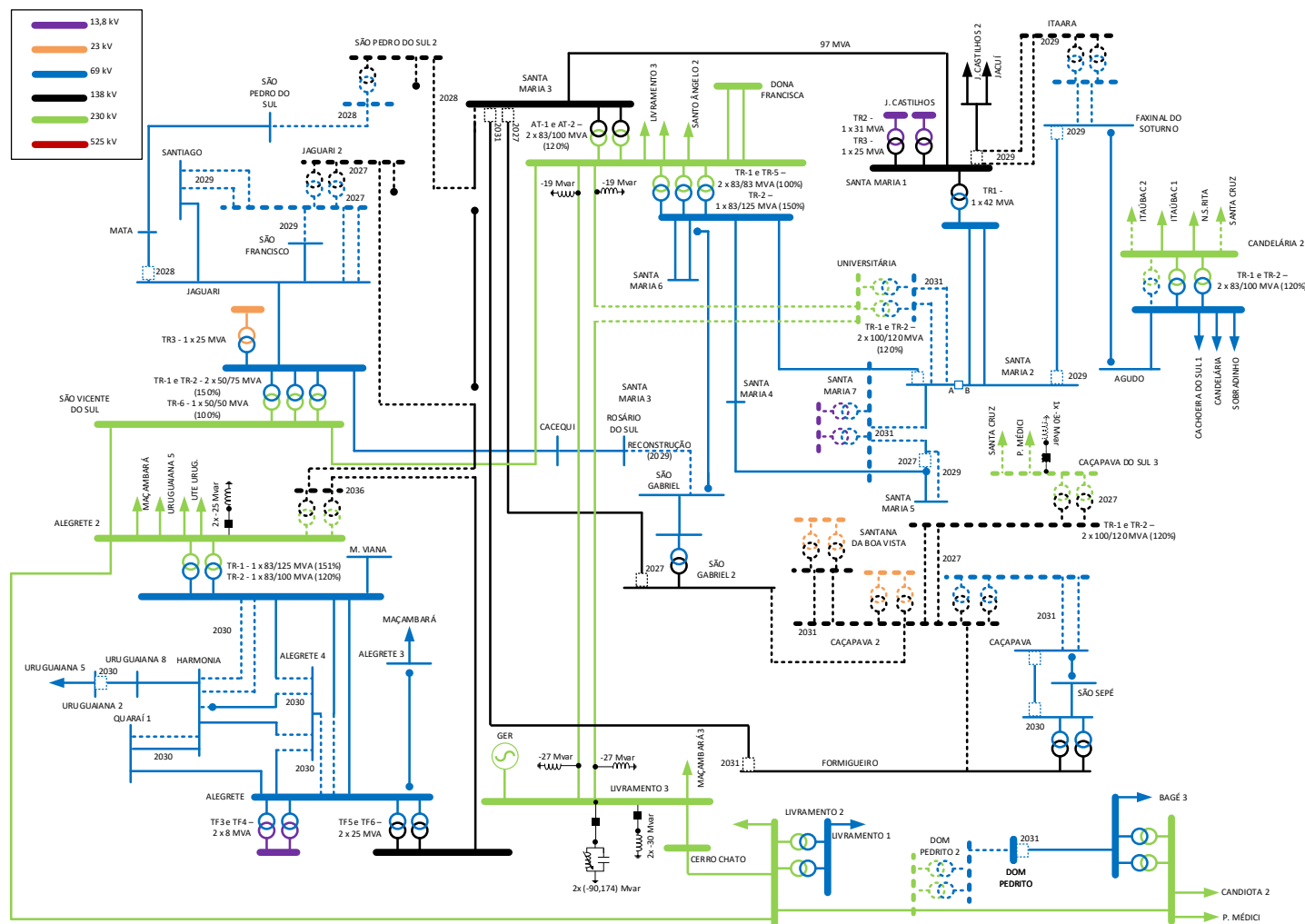


Figura 6-7 – Região 1 - Alternativa 3A.

6.1.7 Região 1 - Alternativa 3C

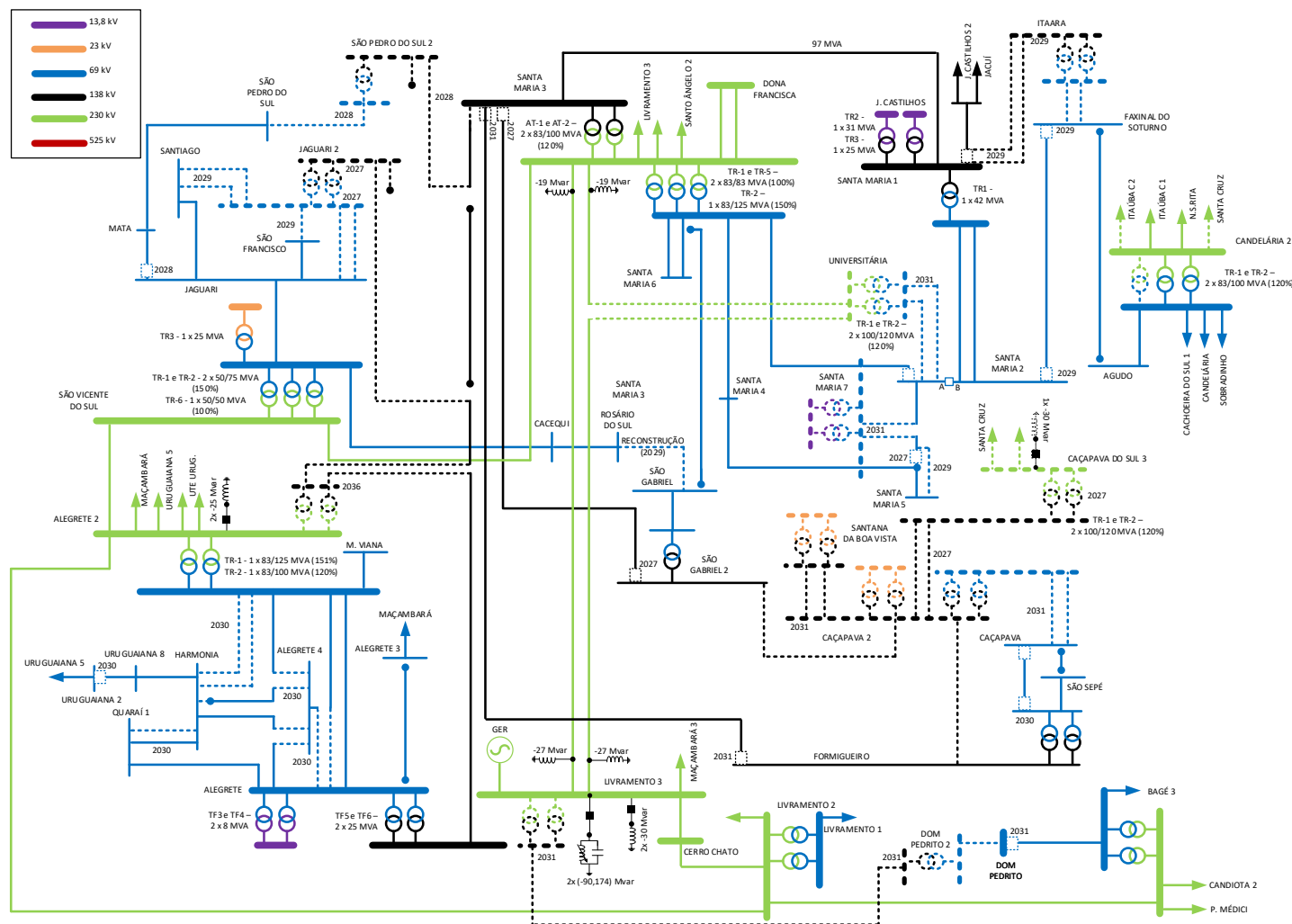


Figura 6-8 – Região 1 - Alternativa 3C.

6.1.8 Região 1 - Alternativa 4A

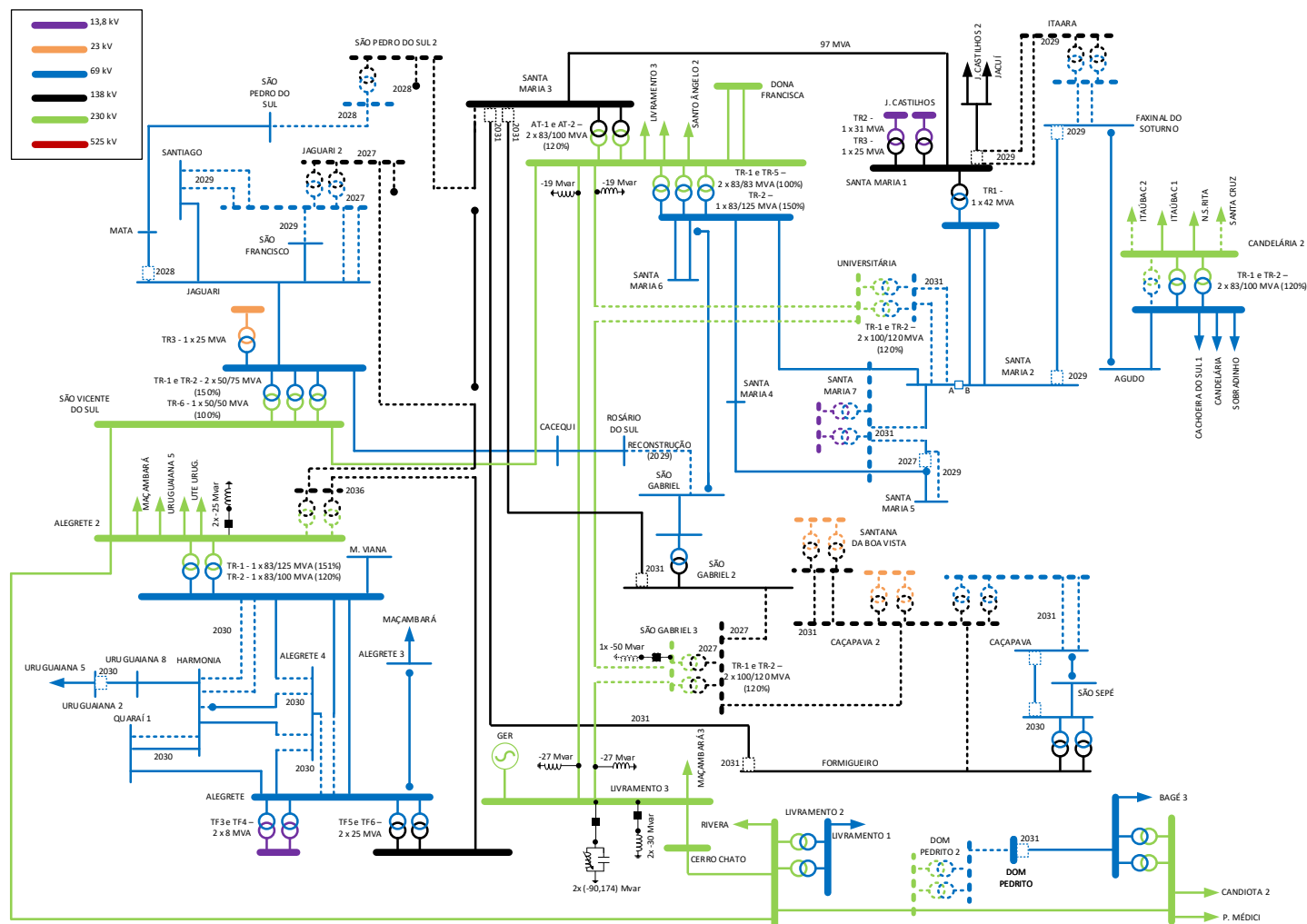


Figura 6-9 – Região 1 - Alternativa 4A.

6.1.9 Região 1 - Alternativa 4C

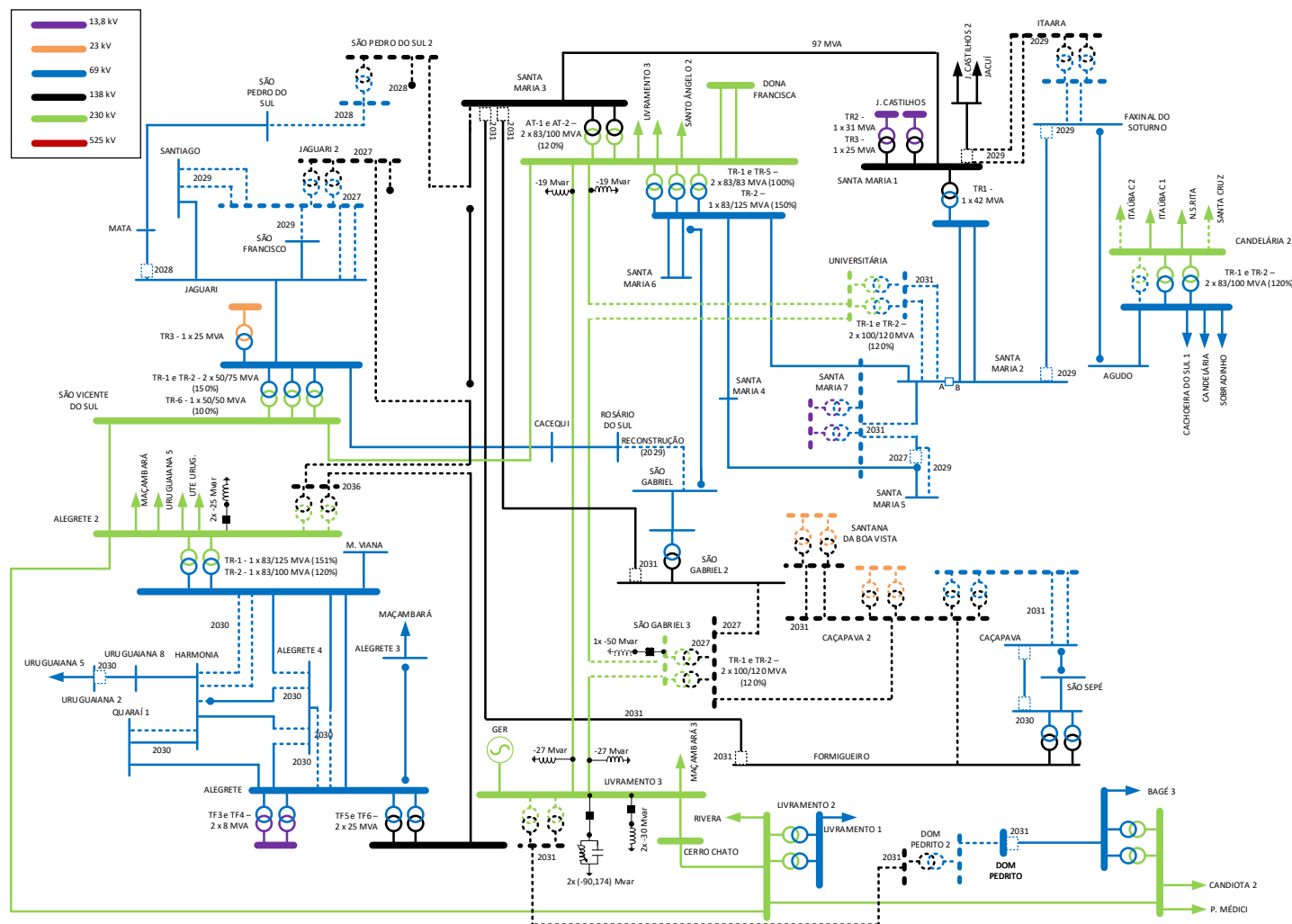


Figura 6-10 – Região 1 - Alternativa 4C.

6.1.10 Região 1 - Alternativa 5A

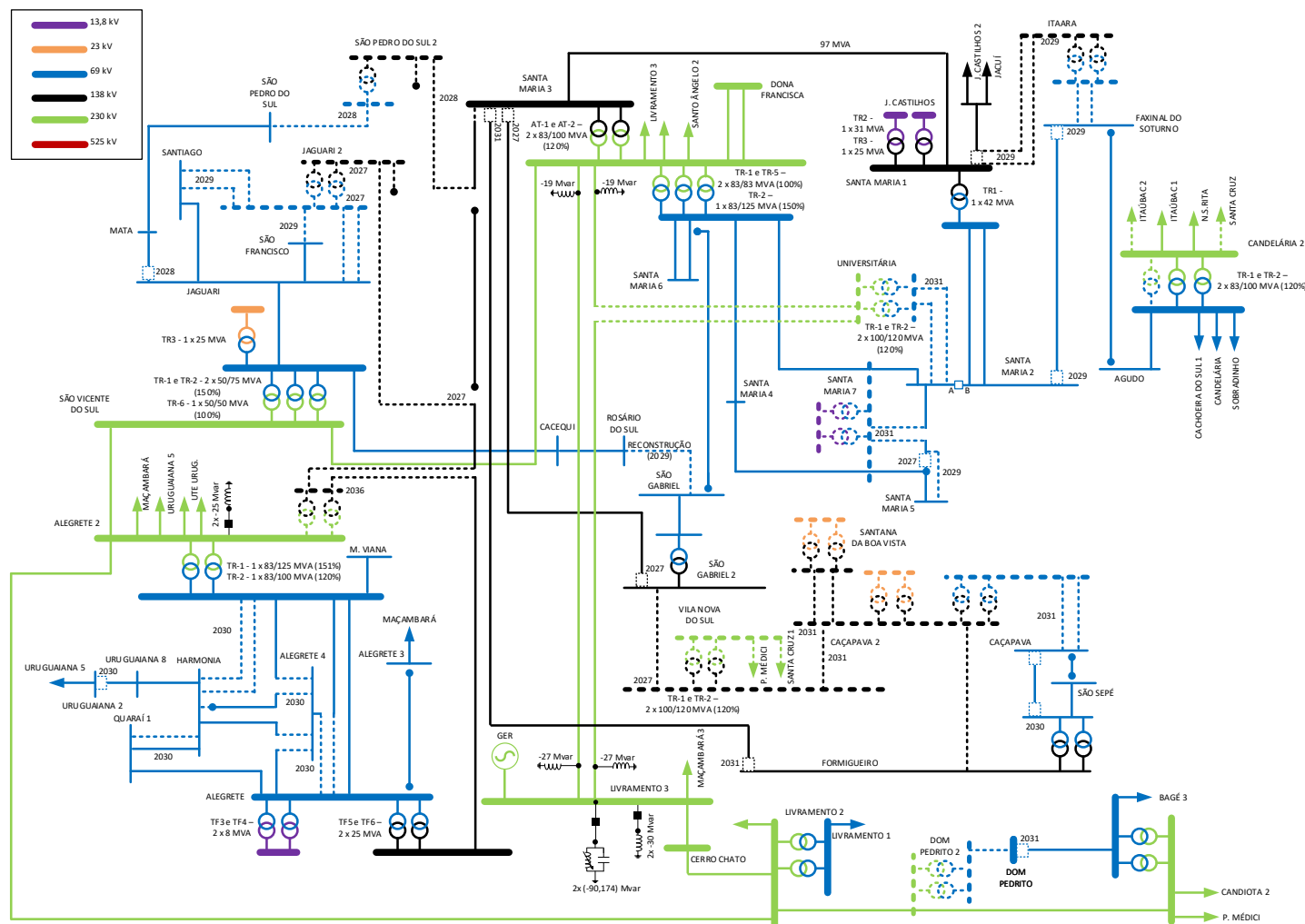


Figura 6-11 – Região 1 - Alternativa 5A.

6.1.11 Região 1 - Alternativa 5C

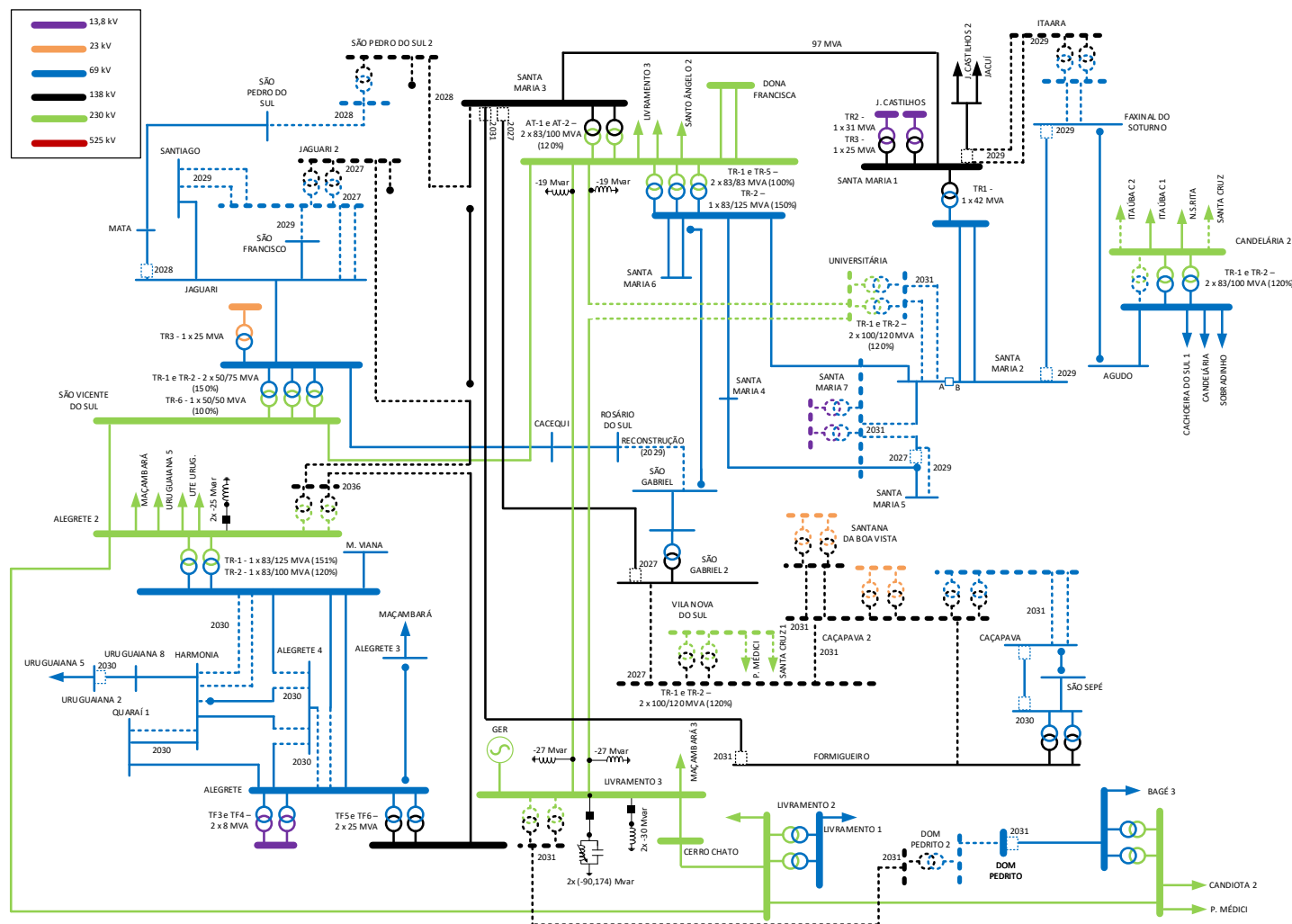


Figura 6-12 – Região 1 - Alternativa 5C.

6.2 Região 2 - Candelária, Cachoeira do Sul e Rio Pardo

Foram avaliadas 4 alternativas para região 2 (Candelária, Cachoeira do Sul e Rio Pardo) conforme a seguir:

6.2.1 Região 2 - Alternativa 1

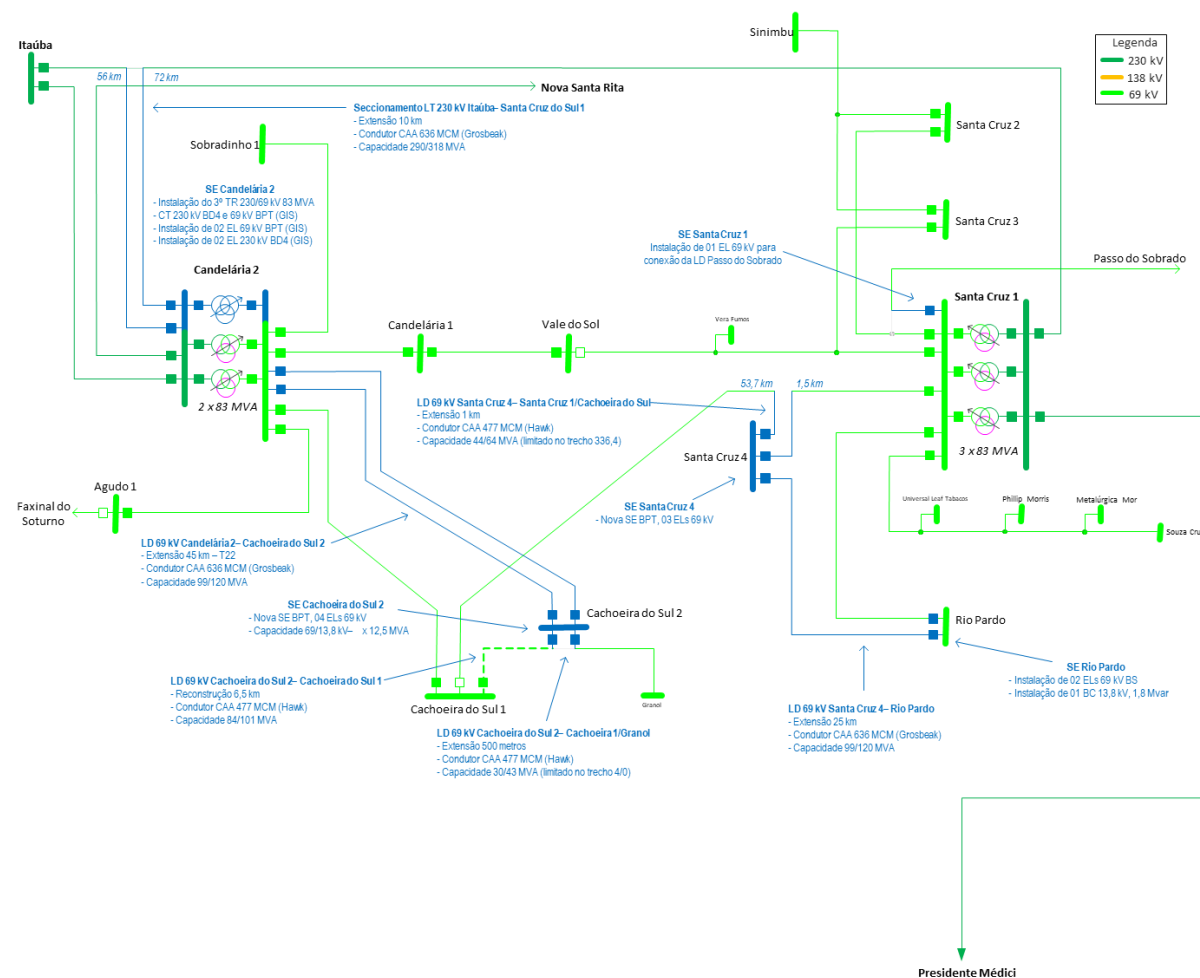


Figura 6-13 – Região 2 - Alternativa 1.

6.2.2 Região 2 - Alternativa 2

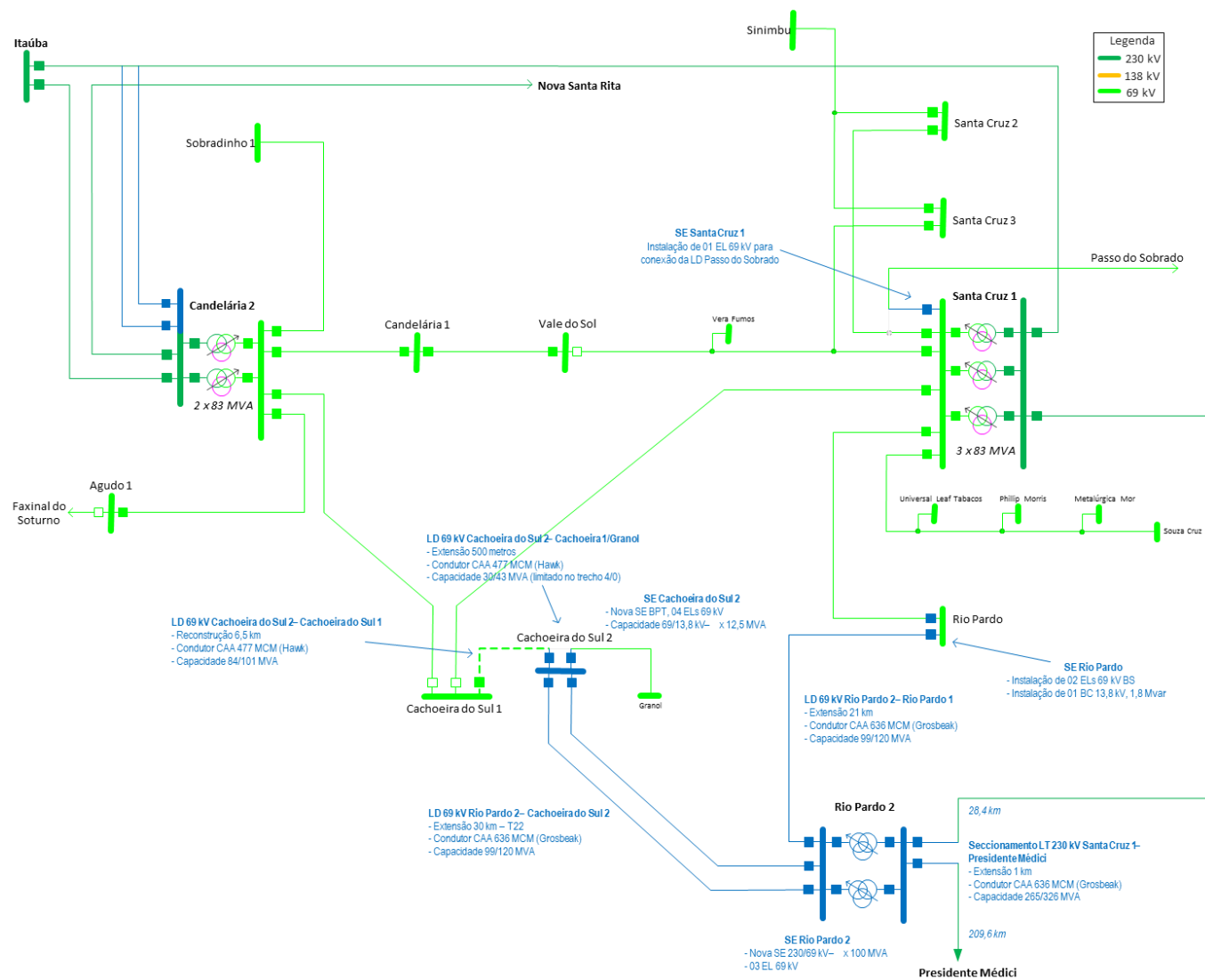


Figura 6-14 – Região 2 - Alternativa 2.

6.2.3 Região 2 - Alternativa 3

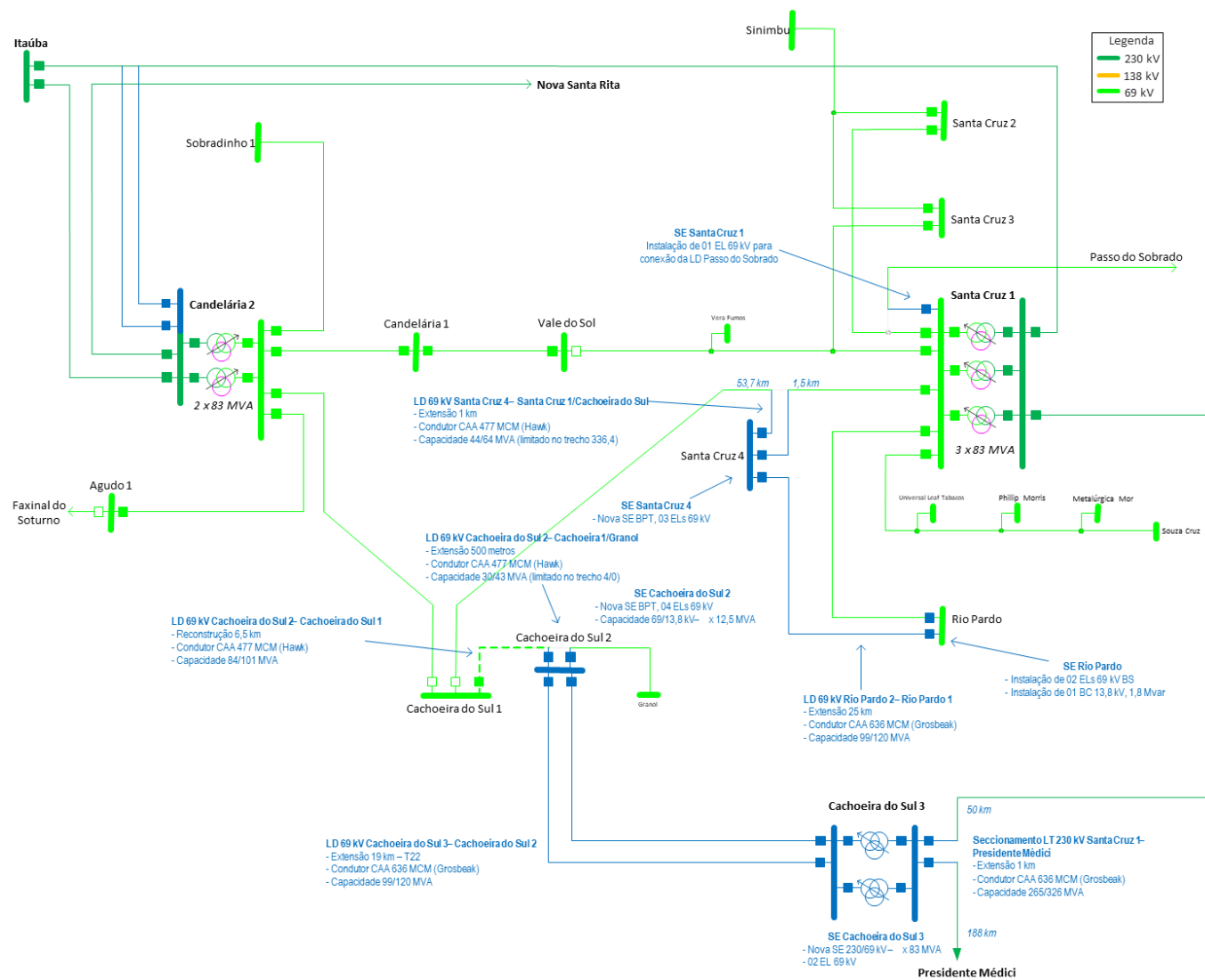


Figura 6-15 – Região 2 - Alternativa 3.

6.2.4 Região 2 - Alternativa 4

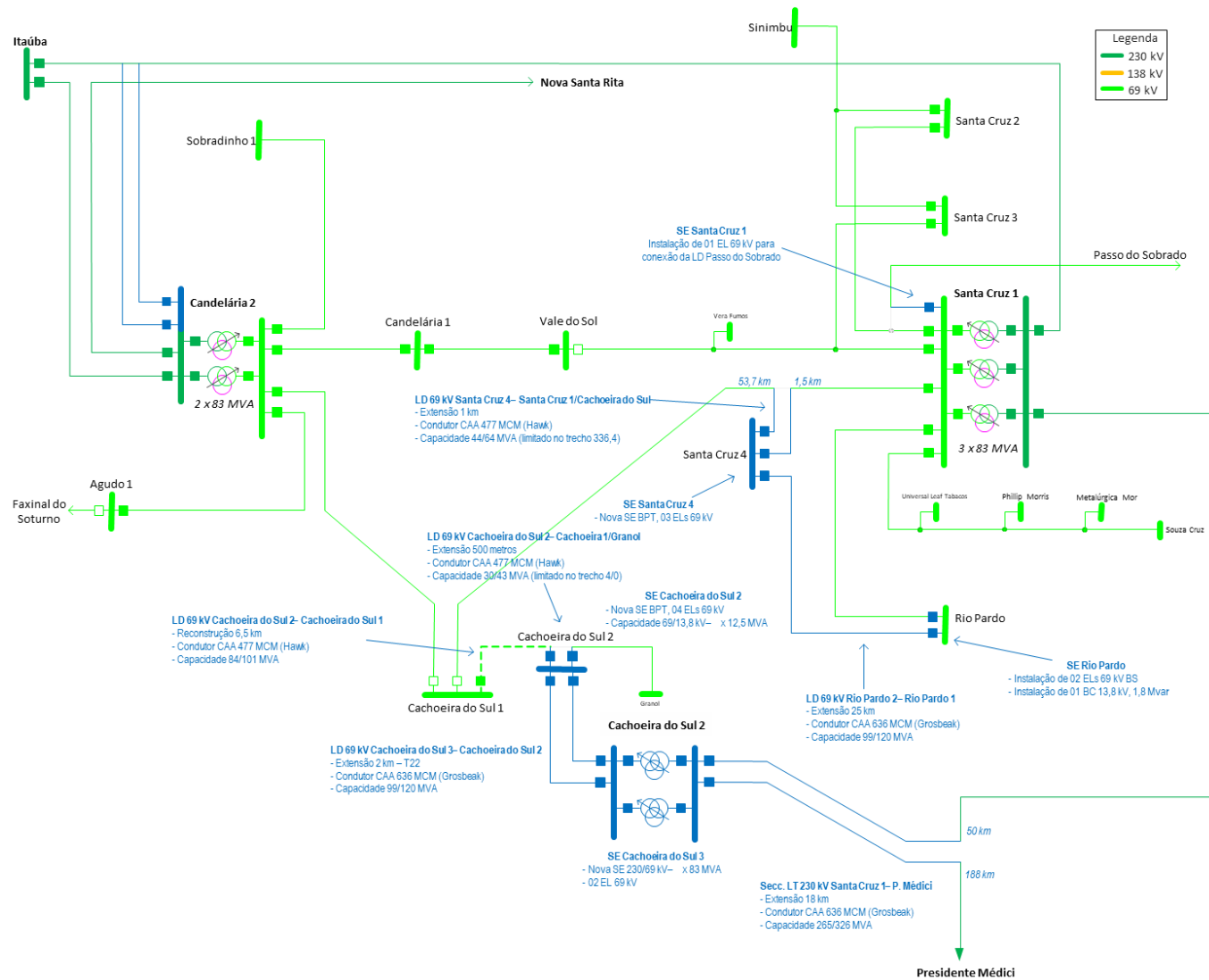


Figura 6-16 – Região 2 - Alternativa 4.

6.3 Região 3 - Canguçu e São Lourenço

Foram avaliadas 5 alternativas para região 3 (Canguçu e São Lourenço) conforme a seguir:

6.3.1 Região 3 - Alternativa 1

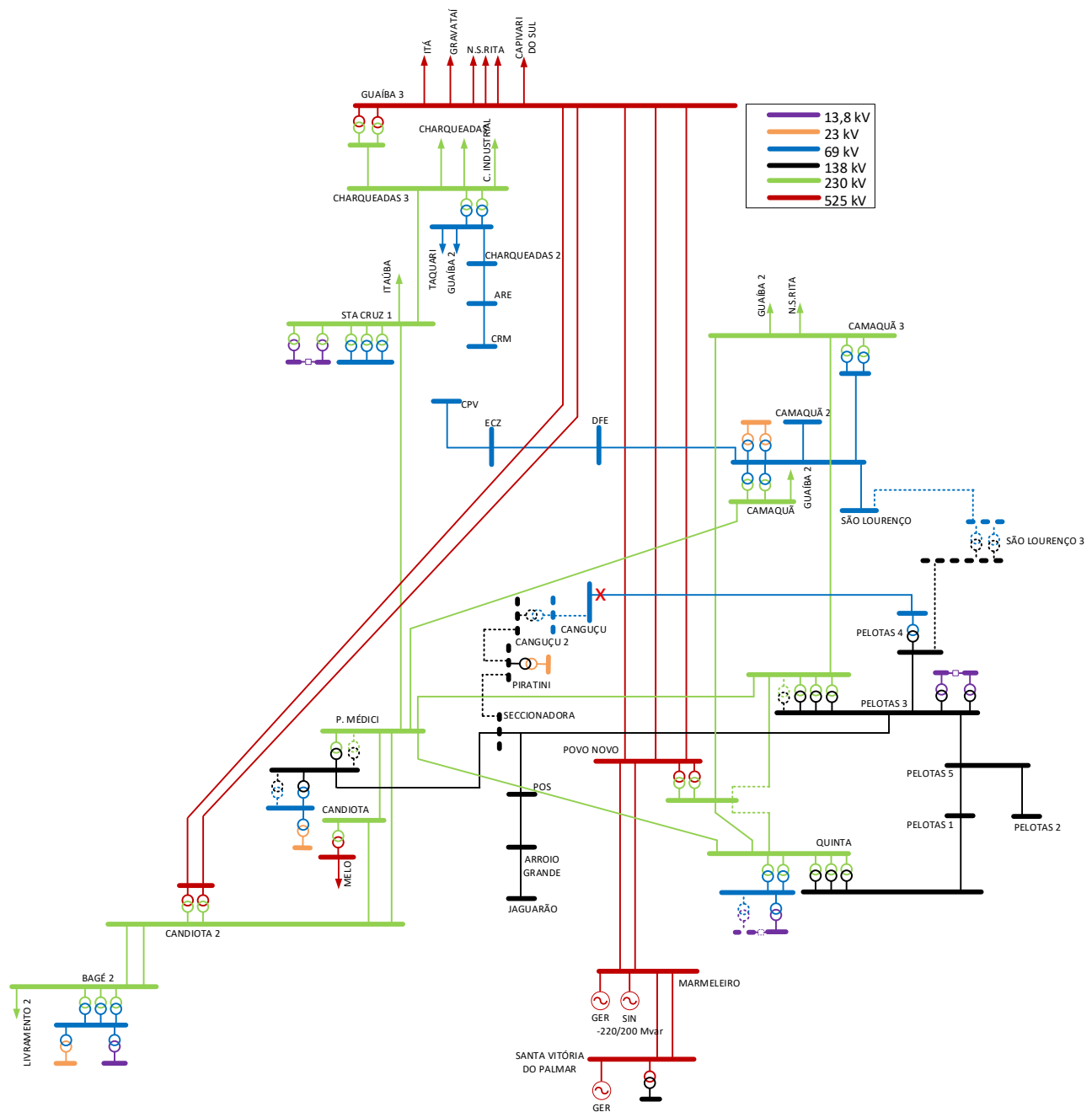


Figura 6-17 – Região 3 - Alternativa 1.

6.3.2 Região 3 - Alternativa 2

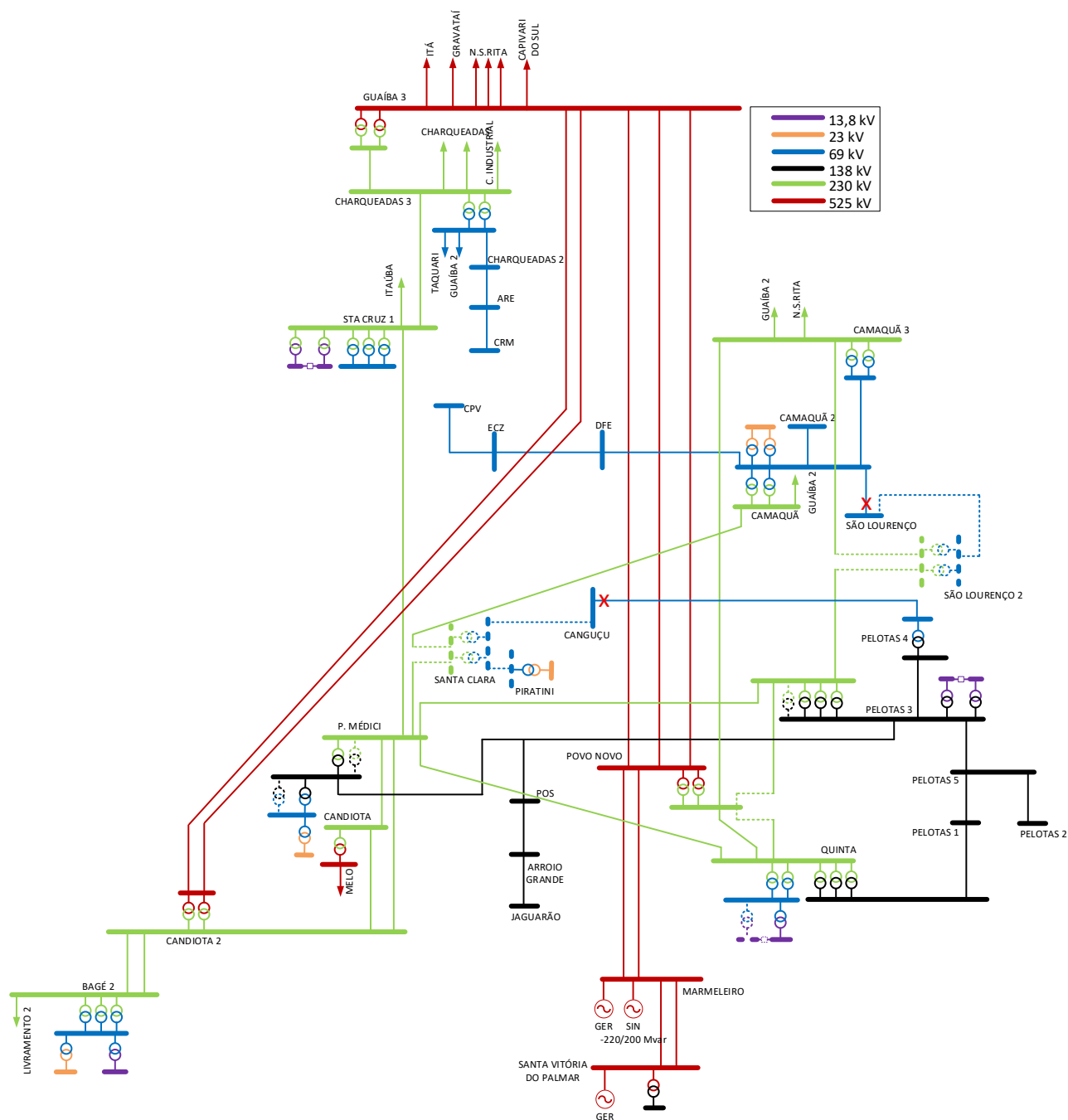


Figura 6-18 – Região 3 - Alternativa 2.

6.3.3 Região 3 - Alternativa 3

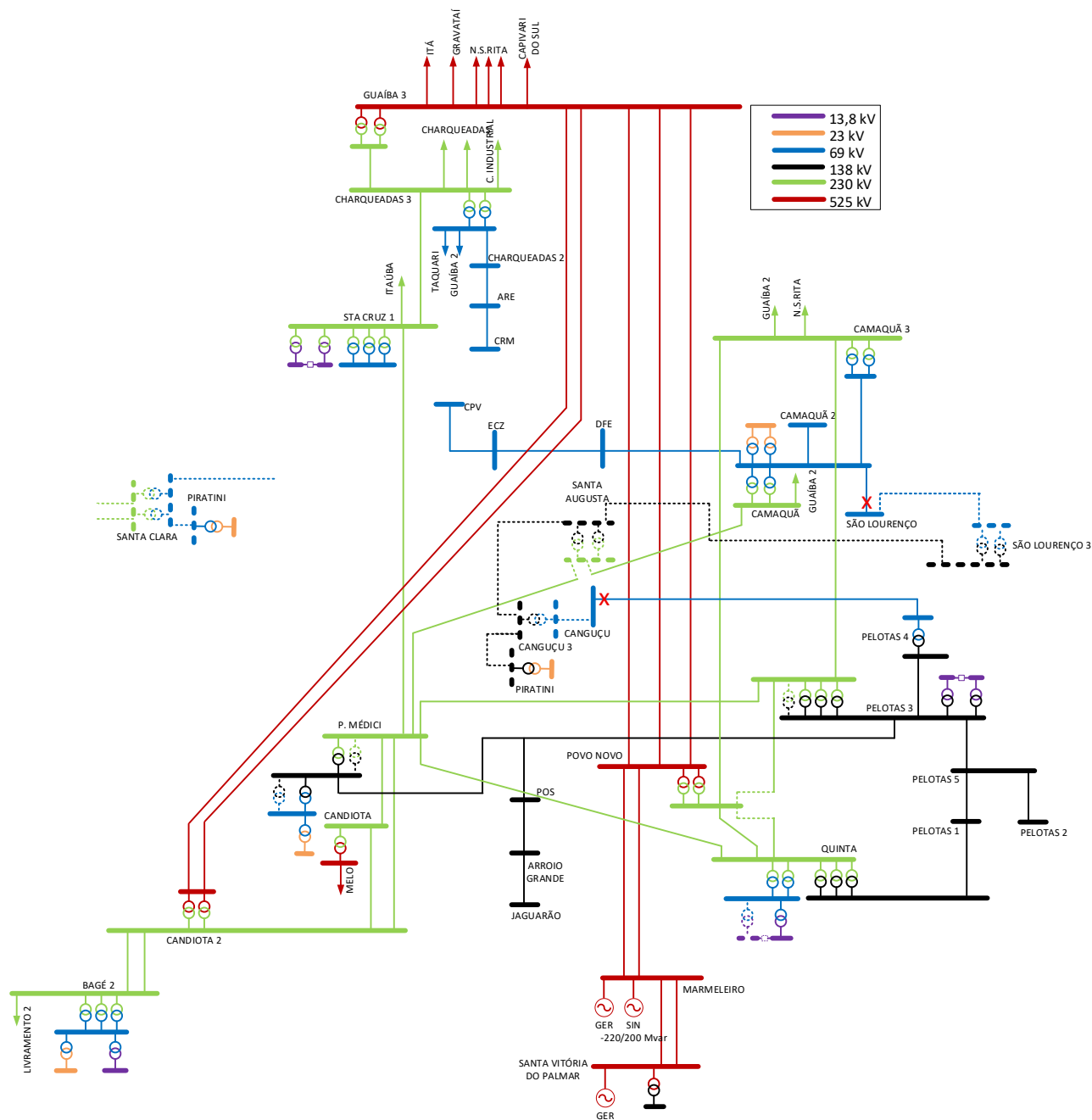


Figura 6-19 – Região 3 - Alternativa 3.

6.3.4 Região 3 - Alternativa 4

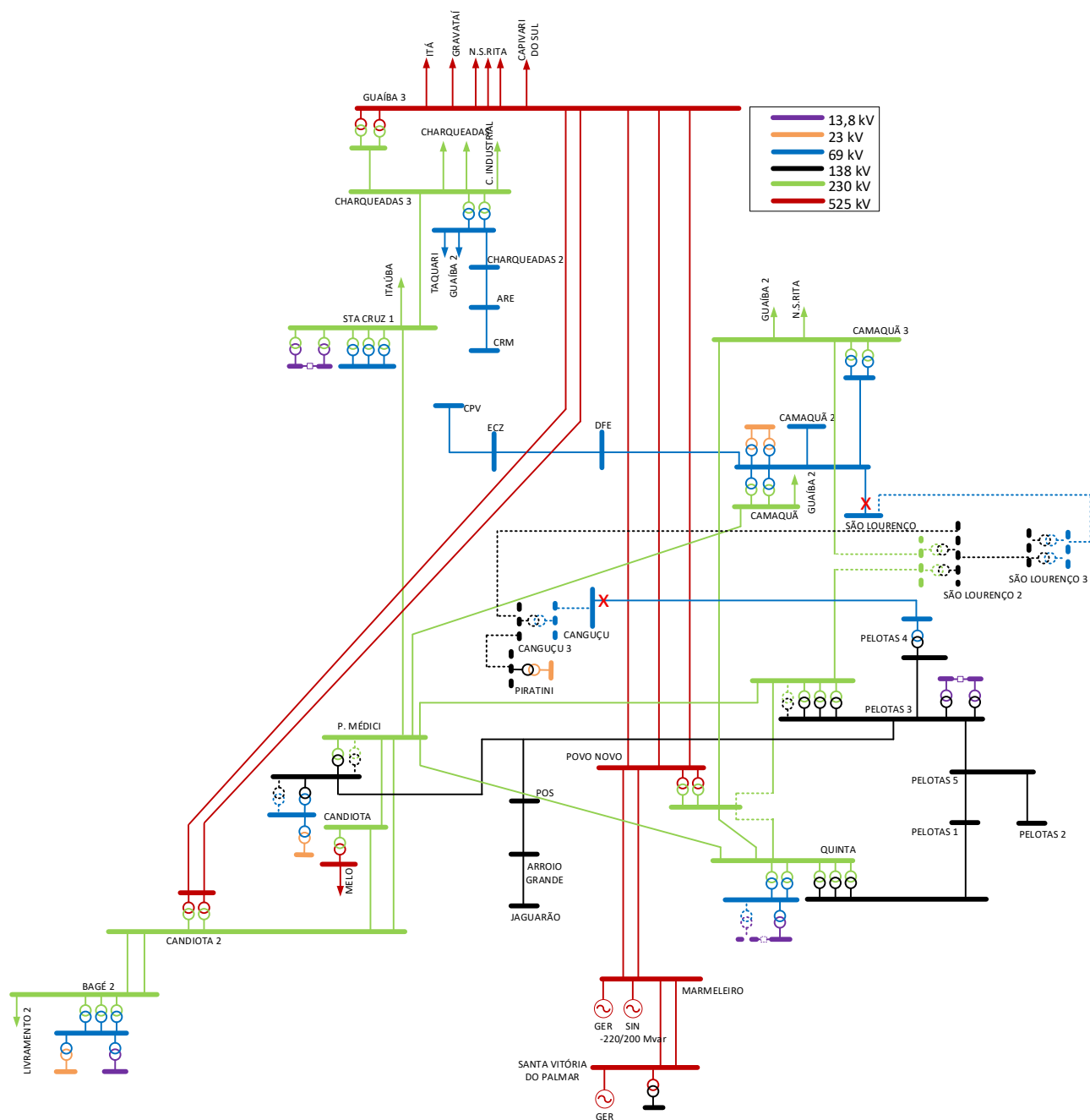


Figura 6-20 – Região 3 - Alternativa 4.

6.3.5 Região 3 - Alternativa 5

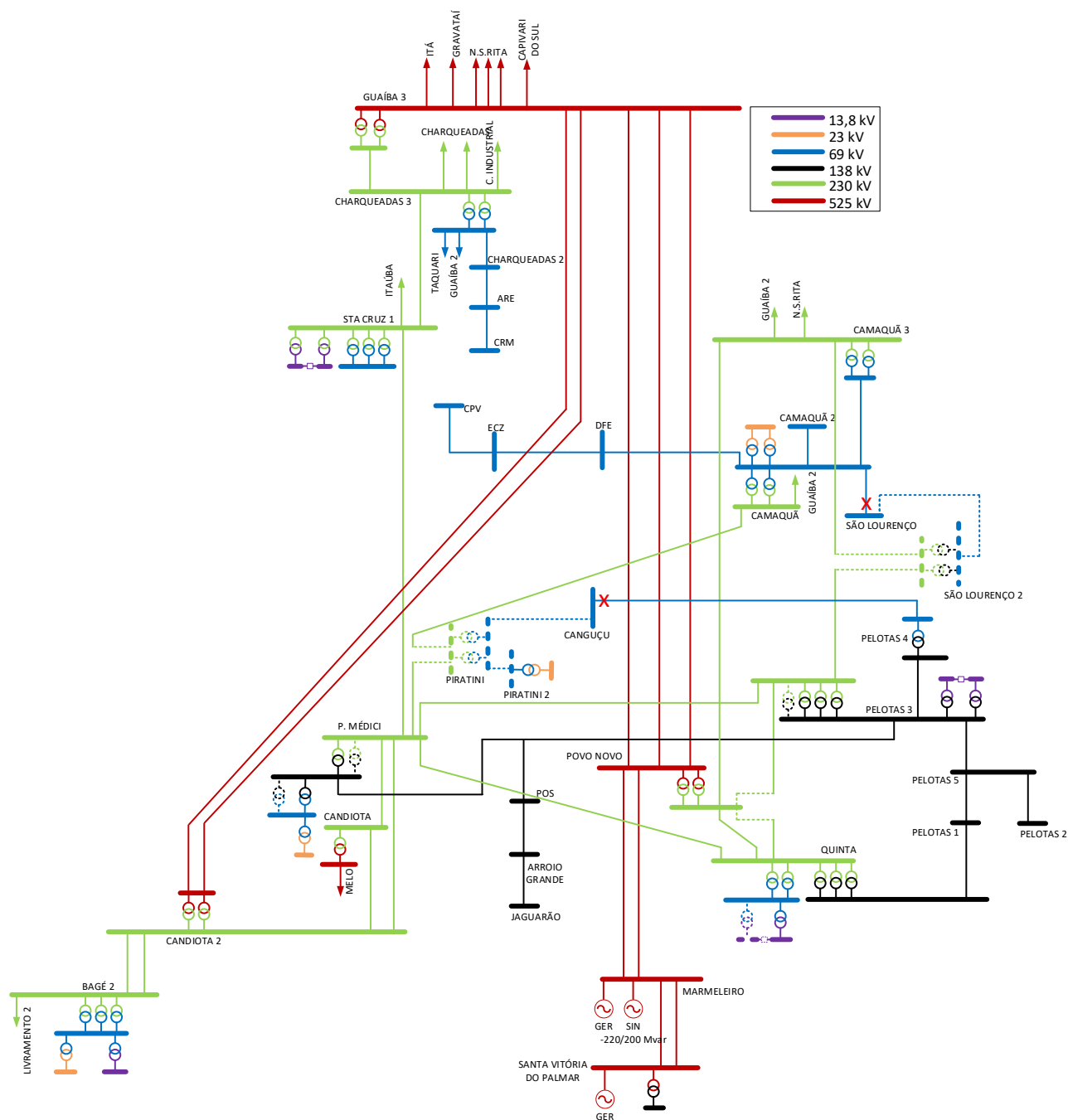


Figura 6-21 – Região 3 - Alternativa 5.

6.4 Região 4 – Capivarita e Pantano Grande

Foram avaliadas 3 alternativas para região 4 (Capivarita e Pantano Grande) conforme a seguir:

6.4.1 Região 4 – Alternativa A

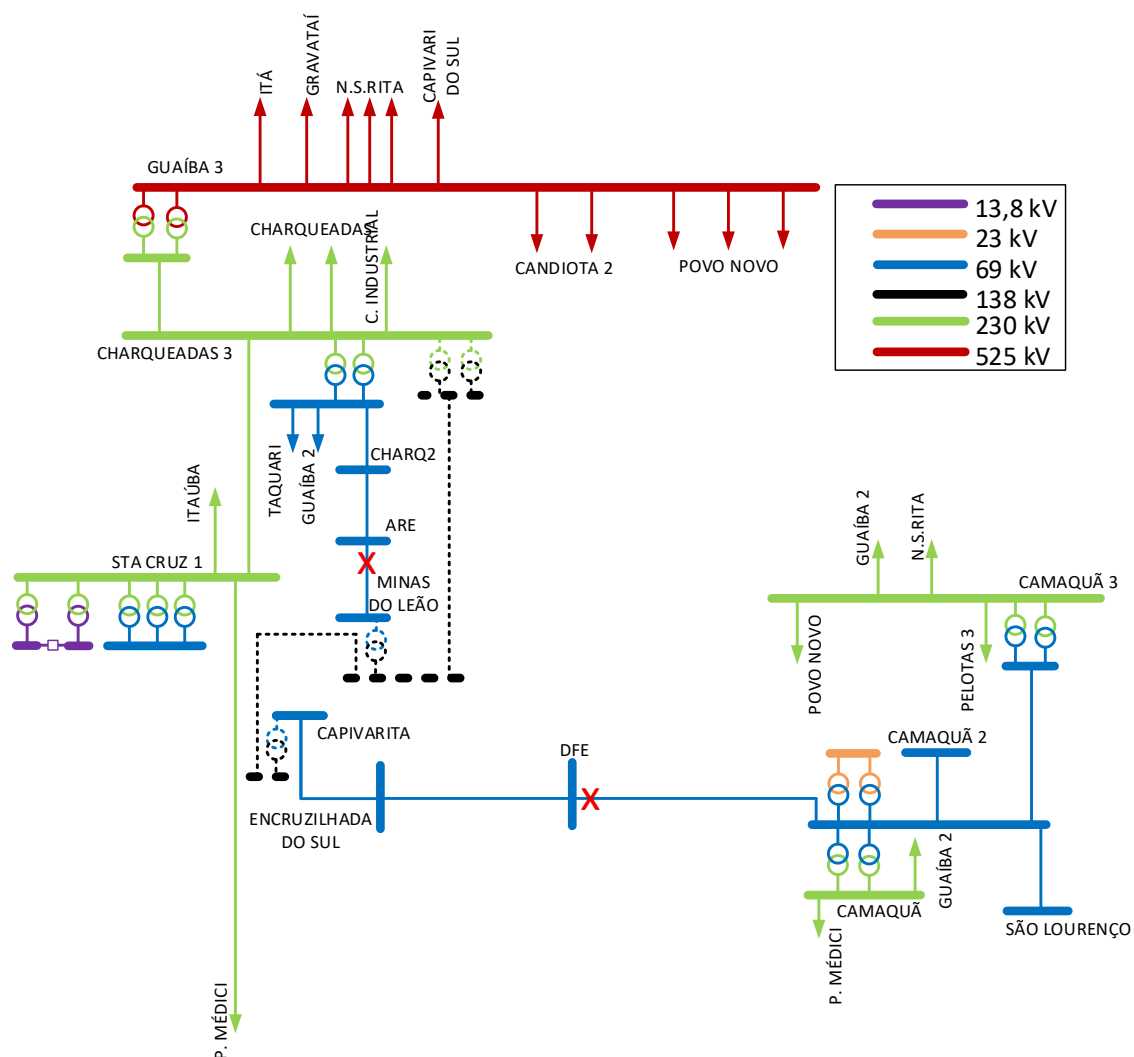


Figura 6-22 – Região 4 - Alternativa A.

6.4.2 Região 4 – Alternativa B

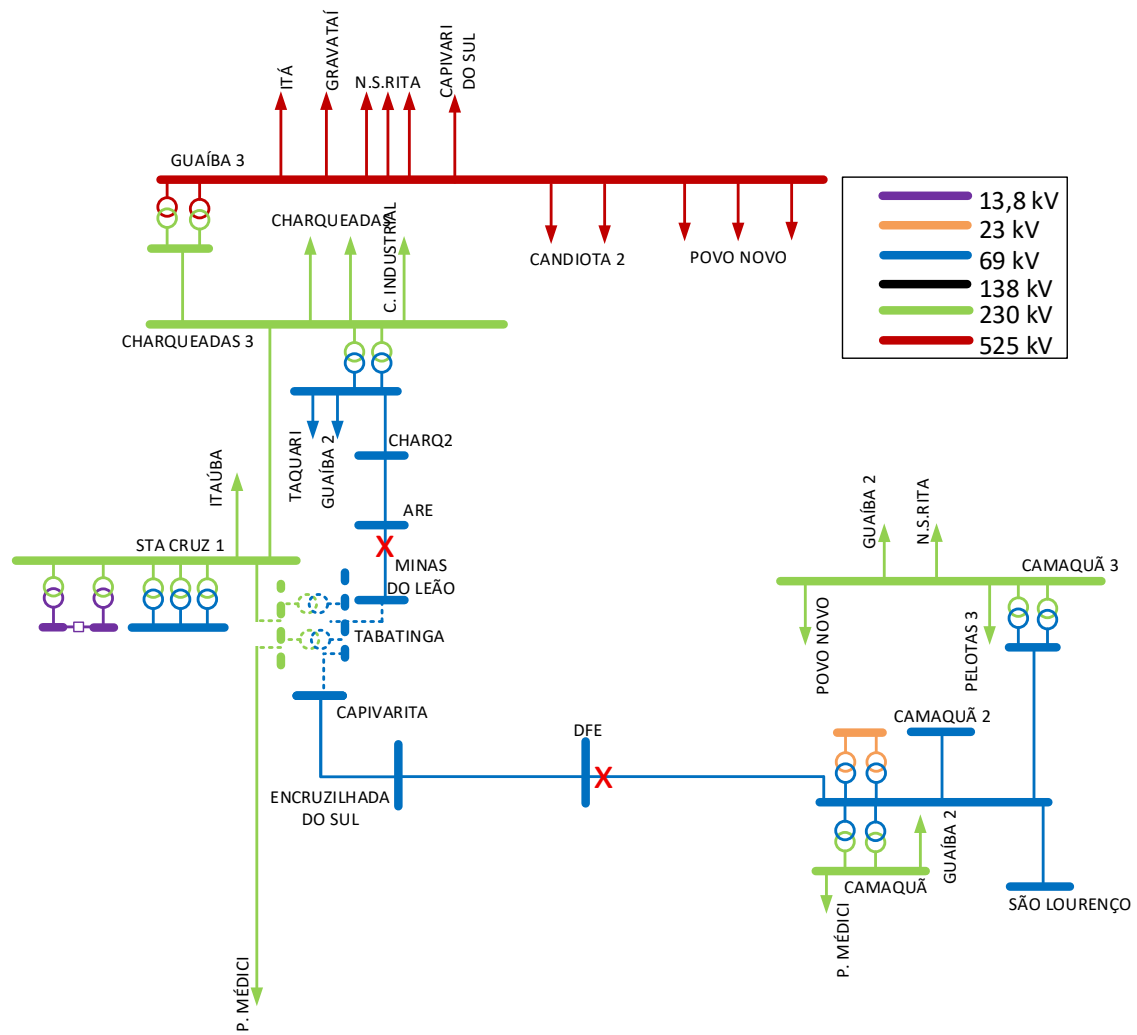


Figura 6-23 – Região 4 - Alternativa B.

6.4.3 Região 4 – Alternativa C

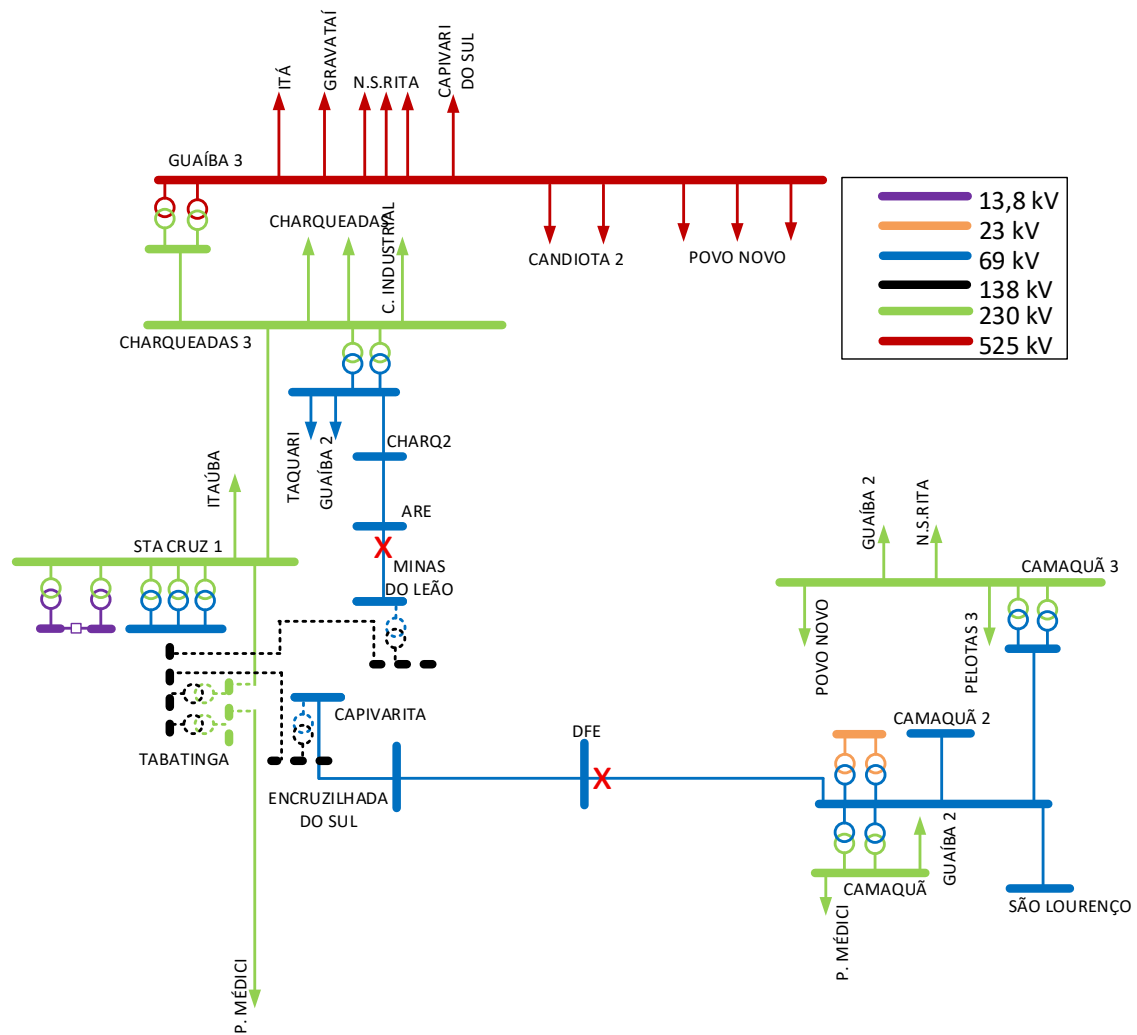


Figura 6-24 – Região 4 - Alternativa C.

7 ANÁLISE ECONÔMICA

A estimativa dos custos relacionados às obras propostas para as alternativas foi realizada com base nos critérios descritos no item 4.6. O detalhamento dos investimentos é apresentado no Anexo 15.4.

As tabelas a seguir indicam, respectivamente, os rendimentos necessários dos investimentos, o diferencial de custos de perdas elétricas e os custos totais associados a cada alternativa para efeitos de comparação.

Conforme informado no capítulo 6, o estudo foi analisado em 4 regiões, logo os conjuntos de obras previstos para cada região também poderá ser analisado separadamente, do ponto de vista econômico.

7.1 Região 1

De acordo com a Tabela 7-3 e a Figura 7-1, ocorreu um empate entre as alternativas 3A, 4A e 4C. Neste caso, foi selecionada a alternativa 4A devido ao ótimo desempenho no custo dos investimentos necessário além do baixo custo em perdas do sistema.

Tabela 7-1 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 1.

Rendimentos Necessários			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1A	721.447,46	100,0%	1º
ALT 1C	737.927,30	102,3%	4º
ALT 2A	745.730,97	103,4%	7º
ALT 2B	737.735,65	102,3%	3º
ALT 2C	764.635,05	106,0%	11º
ALT 3A	734.517,99	101,8%	2º
ALT 3C	750.997,83	104,1%	8º
ALT 4A	740.680,78	102,7%	5º
ALT 4C	754.645,02	104,6%	9º
ALT 5A	741.215,38	102,7%	6º
ALT 5C	756.786,00	104,9%	10º

Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas – Região 1.

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
ALT 1A	67.249.574,77	32.080,99	10º
ALT 1C	67.251.050,38	33.556,59	11º
ALT 2A	67.234.614,46	17.120,67	6º
ALT 2B	67.236.276,79	18.783,00	8º
ALT 2C	67.233.100,84	15.607,06	5º
ALT 3A	67.231.529,25	14.035,46	3º
ALT 3C	67.232.517,68	15.023,89	4º
ALT 4A	67.217.493,79	0,00	1º
ALT 4C	67.219.721,57	2.227,78	2º
ALT 5A	67.235.955,80	18.462,02	7º
ALT 5C	67.236.335,09	18.841,30	9º

Tabela 7-3 – Comparação Econômica – Região 1.

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1A	753.528,44	101,7%	3º
ALT 1C	771.483,89	104,2%	9º
ALT 2A	762.851,64	103,0%	7º
ALT 2B	756.518,66	102,1%	4º
ALT 2C	780.242,10	105,3%	11º
ALT 3A	748.553,44	101,1%	2º
ALT 3C	766.021,72	103,4%	8º
ALT 4A	740.680,78	100,0%	1º
ALT 4C	756.872,80	102,2%	5º
ALT 5A	759.677,39	102,6%	6º
ALT 5C	775.627,30	104,7%	10º

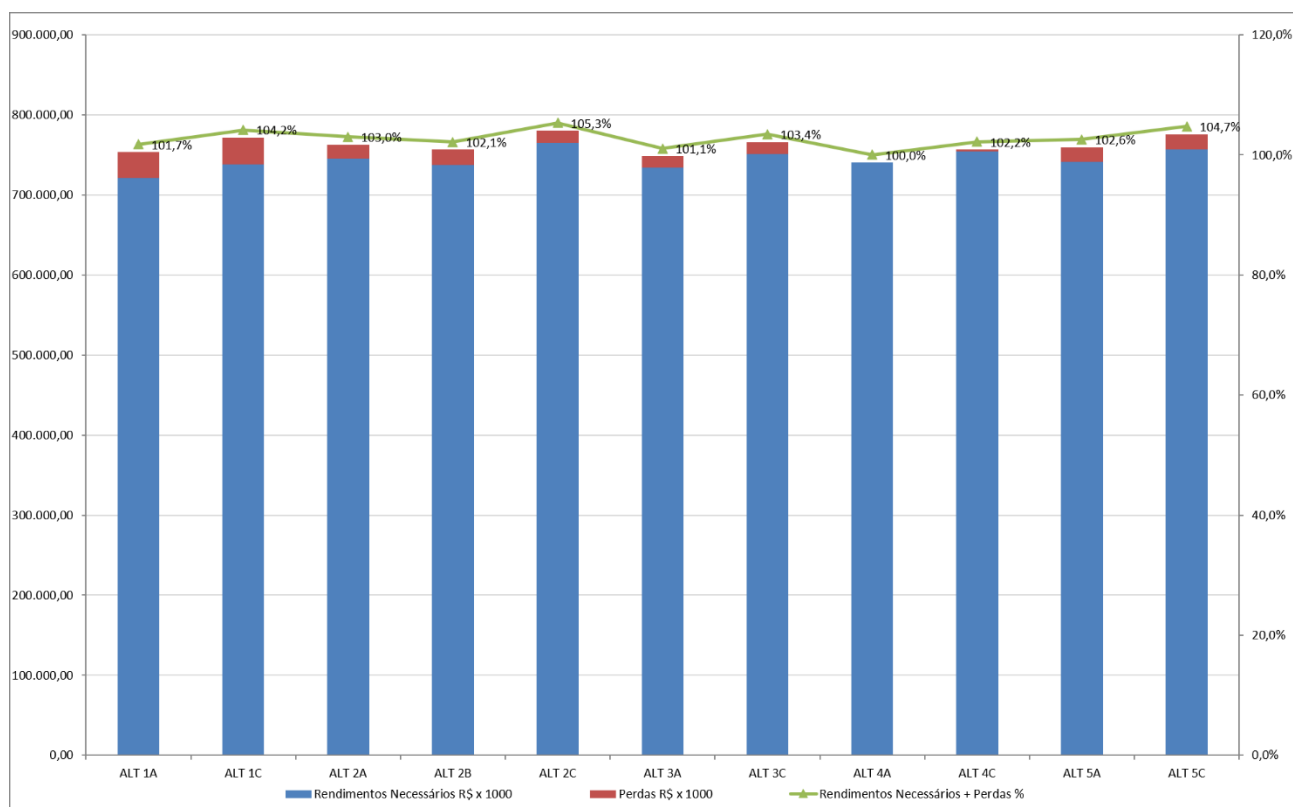


Figura 7-1 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 1.

7.2 Região 2

De acordo com a Tabela 7-6 e a Figura 7-2, a alternativa 1 foi a vencedora.

Tabela 7-4 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 2.

Rendimentos Necessários			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1	155.219,80	100,0%	1º
ALT 2	167.658,66	108,0%	2º
ALT 3	174.218,06	112,2%	3º
ALT 4	180.067,52	116,0%	4º

Tabela 7-5 – Custo Diferencial de Perdas – Região 2.

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
ALT 1	67.145.342,20	0,00	1º
ALT 2	67.158.452,67	13.110,47	4º
ALT 3	67.152.928,52	7.586,32	3º
ALT 4	67.146.072,55	730,34	2º

Tabela 7-6 – Comparação Econômica – Região 2.

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1	155.219,80	100,0%	1º
ALT 2	180.769,13	116,5%	2º
ALT 3	181.804,38	117,1%	4º
ALT 4	180.797,86	116,5%	3º

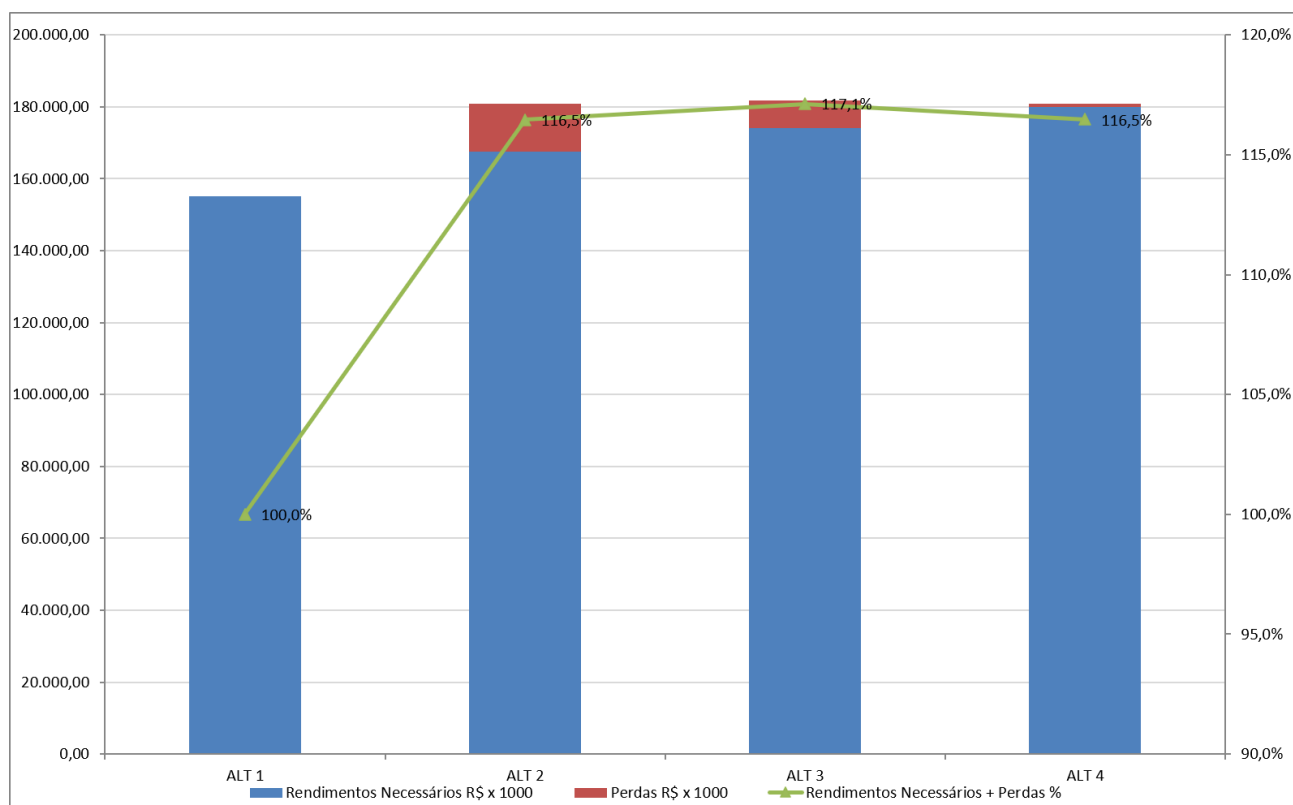


Figura 7-2 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 2.

7.3 Região 3

De acordo com a Tabela 7-9 e a Figura 7-3, ocorreu um empate entre as alternativas 1, 2, 2b, 5 e 5b. Neste caso, foi selecionada a alternativa 5 devido ao ótimo desempenho e robustez nas análises elétricas.

Tabela 7-7 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 3.

Rendimentos Necessários			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1	83.269,93	100,0%	1º
ALT 2	85.655,30	102,9%	2º
ALT 3	112.602,92	135,2%	4º
ALT 4	113.285,90	136,0%	5º
ALT 5	87.258,79	104,8%	3º

Tabela 7-8 – Custo Diferencial de Perdas – Região 3.

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
ALT 1	67.119.081,17	1.198,44	3º
ALT 2	67.118.149,49	266,76	2º
ALT 3	67.125.541,75	7.659,02	5º
ALT 4	67.122.480,00	4.597,27	4º
ALT 5	67.117.882,73	0,00	1º

Tabela 7-9 – Comparação Econômica – Região 3.

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT 1	84.468,37	100,0%	1º
ALT 2	85.922,07	101,7%	2º
ALT 3	120.261,94	142,4%	5º
ALT 4	117.883,17	139,6%	4º
ALT 5	87.258,79	103,3%	3º

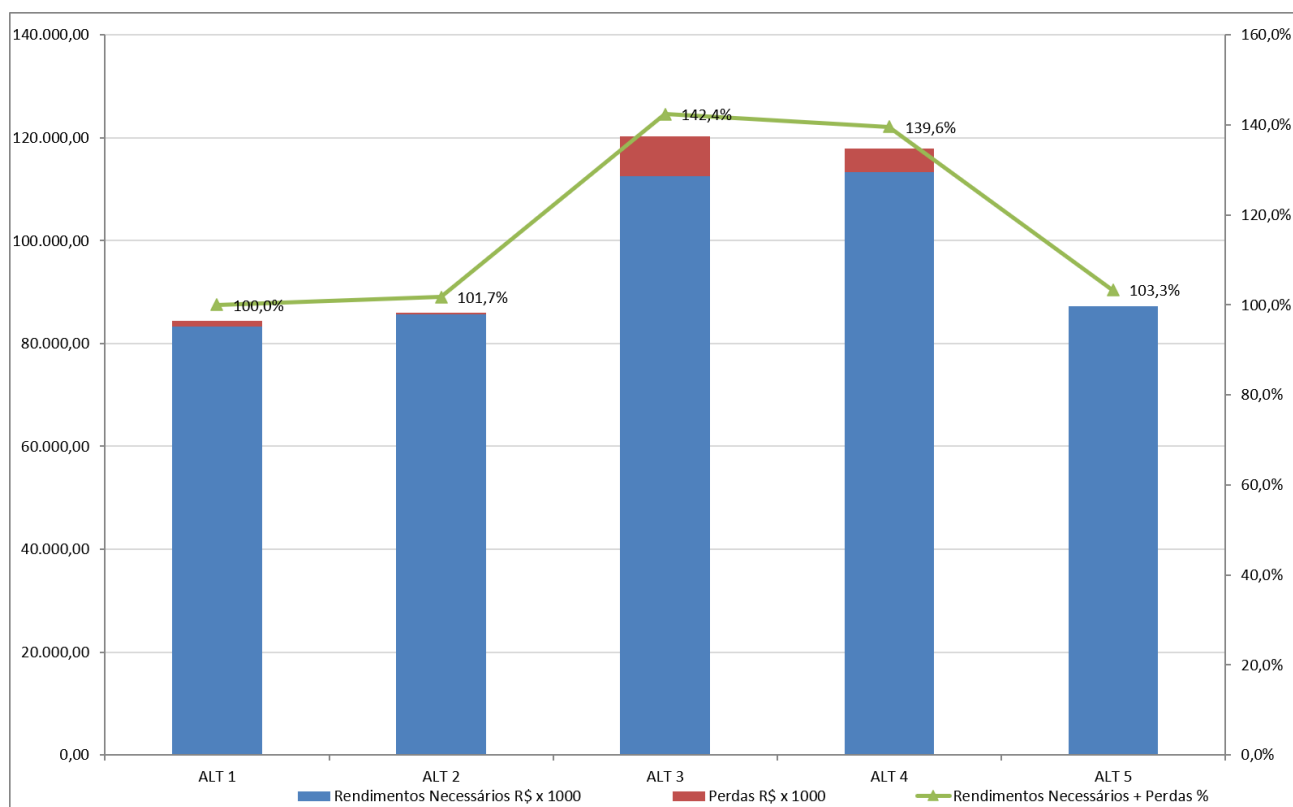


Figura 7-3 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 3.

7.4 Região 4

De acordo com a Tabela 7-12 e a Figura 7-4, ocorreu um empate entre as alternativas A e B. Neste caso, foi selecionada a alternativa B devido ao ótimo desempenho e robustez nas análises elétricas.

Tabela 7-10 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas – Região 4.

Rendimentos Necessários			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT A	43.091,59	100,0%	1º
ALT B	44.937,10	104,3%	2º
ALT C	60.858,37	141,2%	3º

Tabela 7-11 – Custo Diferencial de Perdas – Região 4.

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
ALT A	67.111.321,67	3.379,54	2º
ALT B	67.107.942,14	0,00	1º
ALT C	67.111.554,44	3.612,30	3º

Tabela 7-12 – Comparação Econômica – Região 4.

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT A	46.471,13	103,4%	2º
ALT B	44.937,10	100,0%	1º
ALT C	64.470,67	143,5%	3º

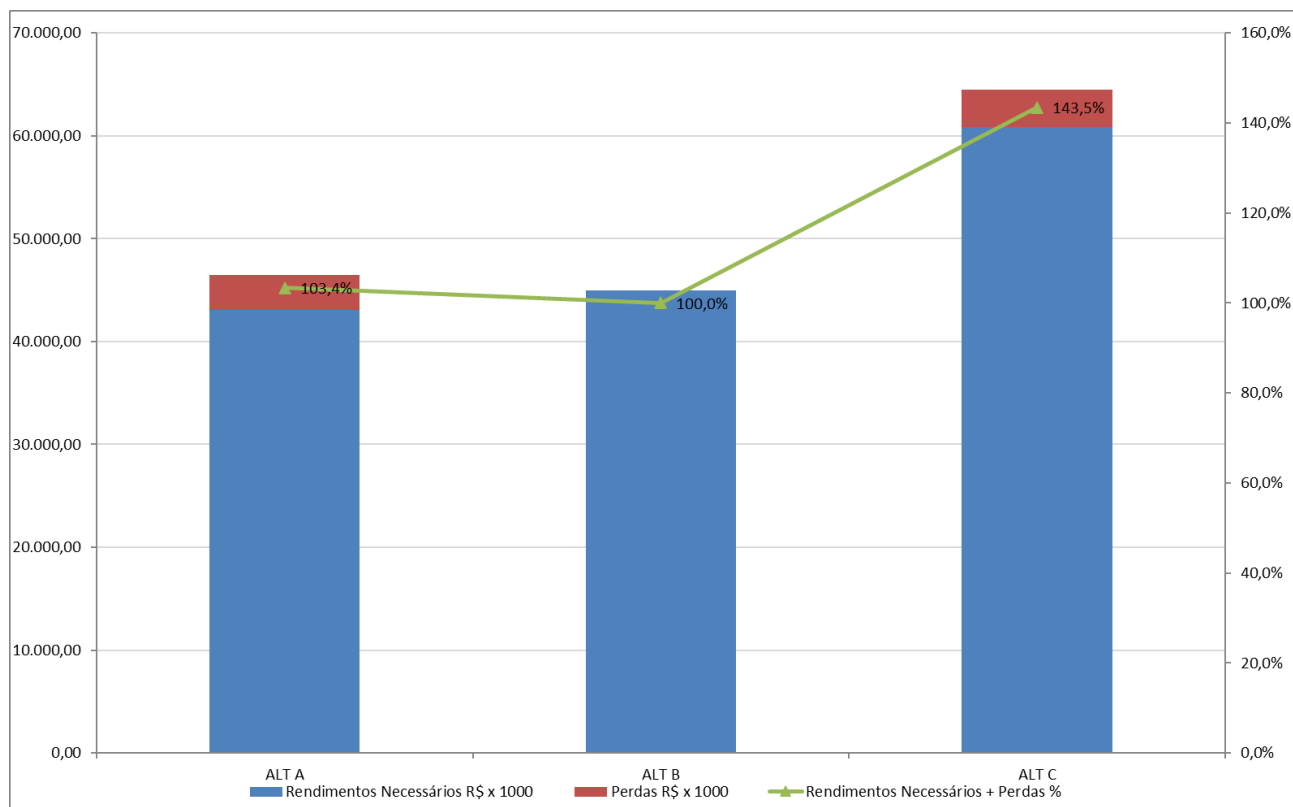


Figura 7-4 – Gráfico comparativo de custos para as alternativas – Região 4.

8 ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL 60 HZ

A seguir estão resumidos os resultados das simulações de energização e rejeição das novas linhas de transmissões indicadas neste relatório. A alternativa recomendada conta com novas fronteiras 230/138 kV e 230/69 kV que em alguns casos foi necessário alocar reatores shunt de linhas para fazer a compensação dos reativos. O intuito dessa análise é verificar se o nível de compensação escolhido é o adequado.

Nas simulações de energização, utilizou-se o cenário de carga leve norte úmido. Este cenário possui os menores carregamentos nas linhas de transmissão da região, configurando-se como o mais crítico para controle de tensão e para energização.

A análise de rejeição de carga tem o objetivo de verificar os reflexos da abertura intempestiva das linhas de transmissão previstas. Dessa forma, estas análises buscam verificar a existência de sobretensões acima da suportabilidade dos equipamentos associados quando de aberturas intempestivas em um dos terminais das linhas de transmissão devido a uma atuação da proteção ou falha humana.

Nas simulações de rejeição utilizou-se tanto o cenário de carga média norte úmido quanto o cenário de carga leve norte úmido (dependendo de cada caso, um cenário foi mais dimensionador que o outro). Esta é a situação na qual o carregamento nas linhas de transmissão é mais elevado e o mínimo de reatores de barra permanece ligado nos terminais, configurando-se condição mais adversa sob o ponto de vista de sobretensões.

Adicionalmente, ressalta-se que a tensão pré manobra da barra do terminal emissor deve ser igual ou superior ao maior valor entre a sua tensão nominal e o centro da faixa de operação normal. Essa diretriz, entre outras previstas no referido documento, foi observada nas simulações realizadas, assegurando que as condições iniciais de tensão estejam em conformidade com os critérios técnicos exigidos para garantir a confiabilidade das análises de energização e rejeição de carga [8].

8.1 Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE São Gabriel 3

Neste caso, foi considerado que a SE Universitária ainda não entrou em operação e não seccionou a mesma LT.

Atualmente a LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 possui um reator de linha fixo de 19 Mvar no terminal de Santa Maria 3 e um reator de linha manobrável de 27 Mvar no terminal de Livramento 3 (foi considerado desligado nas análises de rejeição). Além disso, foram considerados desligados o compensador síncrono (-90/150 Mvar) e os reatores de barra (2x -30 Mvar) na SE Livramento 3.

8.1.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (São Gabriel 3 – Livramento 3 e São Gabriel 3 – Santa Maria 3). A Figura 8-1 e a Figura 8-2 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

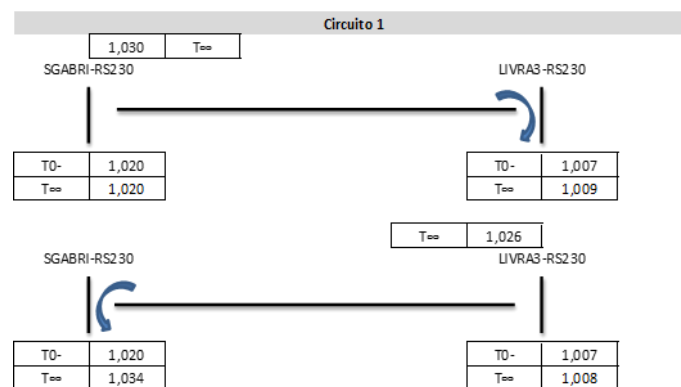


Figura 8-1 Energização da LT 230 kV São Gabriel 3 – Livramento 3 C1

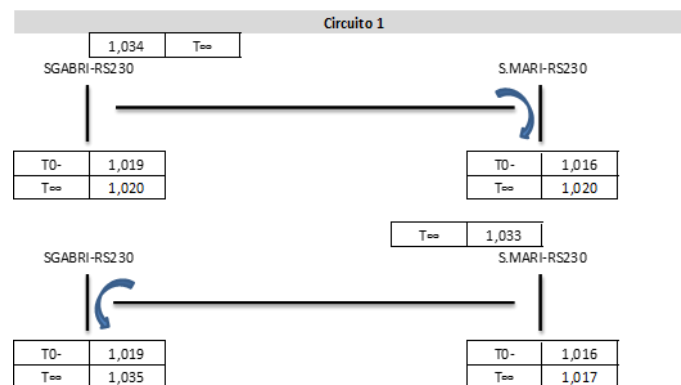


Figura 8-2 Energização da LT 230 kV São Gabriel 3 – Santa Maria 3 C1

8.1.2 Rejeição (reator desligado)

Considerando o reator desligado, as análises indicam que a rejeição da LT 230 kV São Gabriel 3 – Livramento 3 apresenta problemas na rejeição do terminal de Livramento 3, enquanto a rejeição da LT 230 kV São Gabriel 3 – Santa Maria 3 não apresenta problemas. A Figura 8-3 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

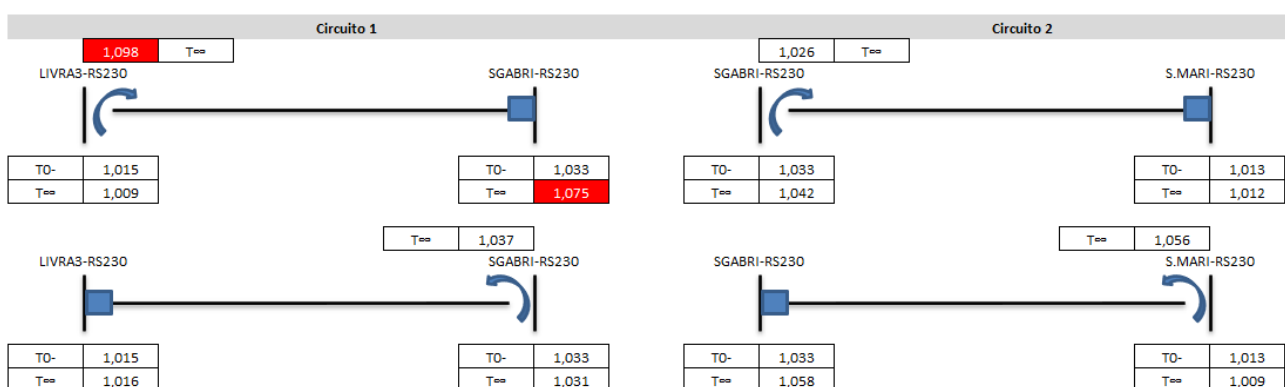


Figura 8-3 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3 – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3)

8.1.3 Rejeição (reator ligado)

Devido aos resultados acima, é recomendado que o reator manobrável de 27 Mvar em Livramento 3 opere normalmente fechado (ligado). A Figura 8-4 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

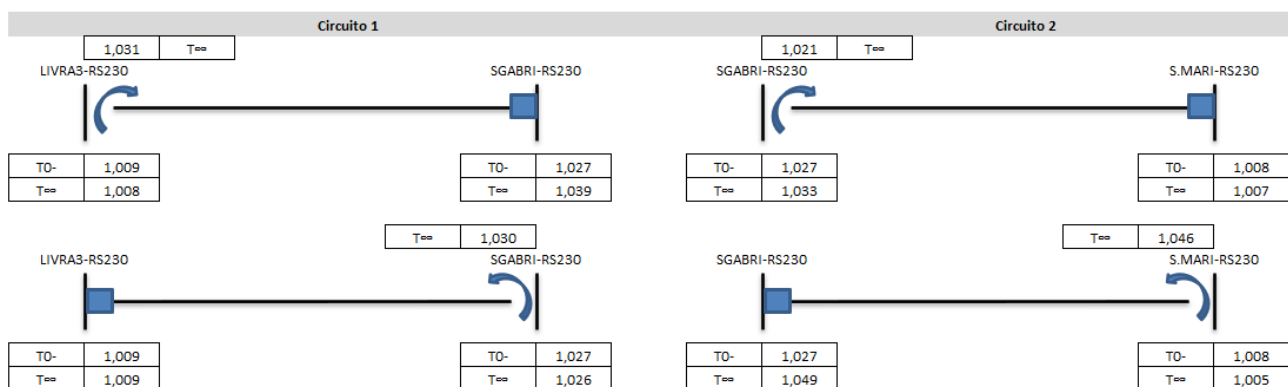


Figura 8-4 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3 – Santa Maria 3 (reator de Livramento ligado)



Figura 8-5 Configuração antes e após o seccionamento em São Gabriel 3

8.2 Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE Universitária

Neste caso, foi considerado que a SE São Gabriel 3 ainda não entrou em operação e não seccionou a mesma LT.

Atualmente a LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 possui um reator de linha fixo de 19 Mvar no terminal de Santa Maria 3 e um reator de linha manobrável de 27 Mvar no terminal de Livramento 3 (foi considerado desligado nas análises de rejeição). Devido aos novos trechos (pós seccionamento), foi considerado o remanejamento do reator de linha fixo de 19 Mvar da SE Santa

Maria 3 para SE Universitária. Além disso, foi considerado desligado o compensador síncrono (-90/150 Mvar) e os reatores de barra (2x -30 Mvar) na SE Livramento 3.

8.2.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (Universitária – Livramento 3 e Universitária – Santa Maria 3). A Figura 8-6 e a Figura 8-7 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

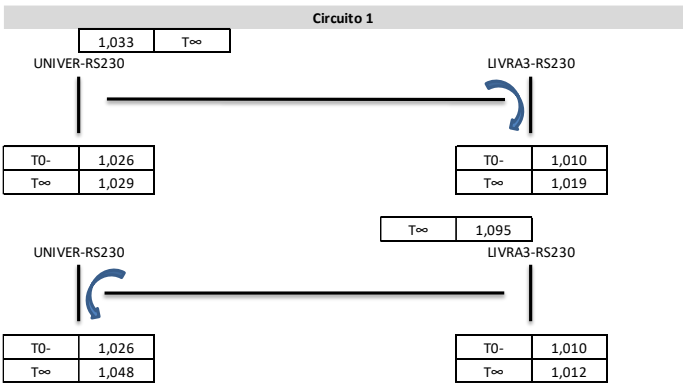


Figura 8-6 Energização da LT 230 kV Universitária – Livramento 3 C1

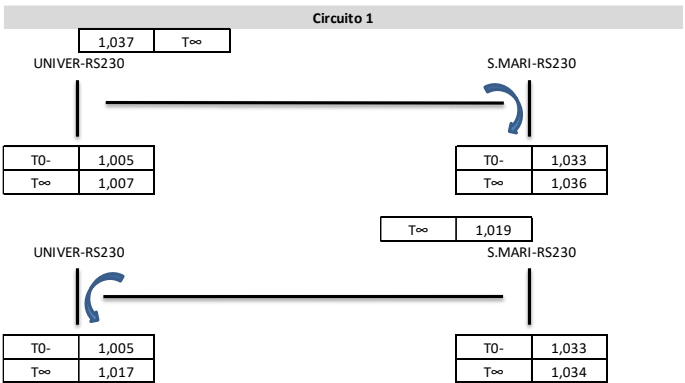


Figura 8-7 Energização da LT 230 kV Universitária – Santa Maria 3 C1

8.2.2 Rejeição

As análises indicam que a rejeição da LT 230 kV Universitária - Livramento 3 e a rejeição da LT 230 kV São Gabriel 3 – Santa Maria 3 não apresentam problemas. A Figura 8-8 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas, enquanto a Figura 8-9 apresenta a configuração final da linha, considerando o remanejamento do reator do terminal de Santa Maria 3.

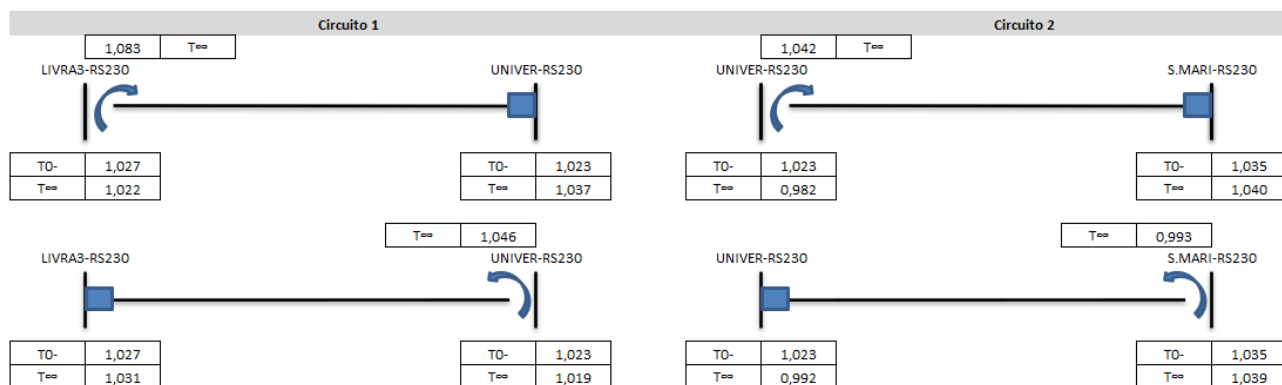


Figura 8-8 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – Universitária – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3)



Figura 8-9 Configuração antes e após o seccionamento em Universitária

8.3 Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 na SE São Gabriel 3/Universitária

Neste caso, foi considerado que ambas as subestações (São Gabriel 3 e Universitária) seccionaram a mesma LT.

Atualmente a LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3 C1 possui um reator de linha fixo de 19 Mvar no terminal de Santa Maria 3 e um reator de linha manobrável de 27 Mvar no terminal de Livramento 3. Foi mantido o reator de linha de 27 Mvar em operação no terminal de Livramento 3 (já considerando o ajuste necessário para rejeição quando secciona na SE São Gabriel 3 – vide item 8.1) e o remanejamento do reator de linha fixo de 19 Mvar da SE Santa Maria 3 para SE Universitária. Além disso, foi considerado desligado, o compensador síncrono (-90/150 Mvar) e os reatores de barra (2x -30 Mvar) na SE Livramento 3.

8.3.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (Universitária – São Gabriel 3 e Universitária – Santa Maria 3). A Figura 8-10 e a Figura 8-11 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

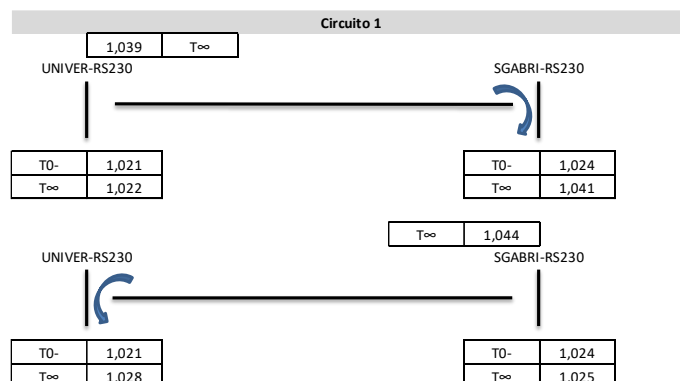


Figura 8-10 Energização da LT 230 kV Universitária – São Gabriel 3 C1

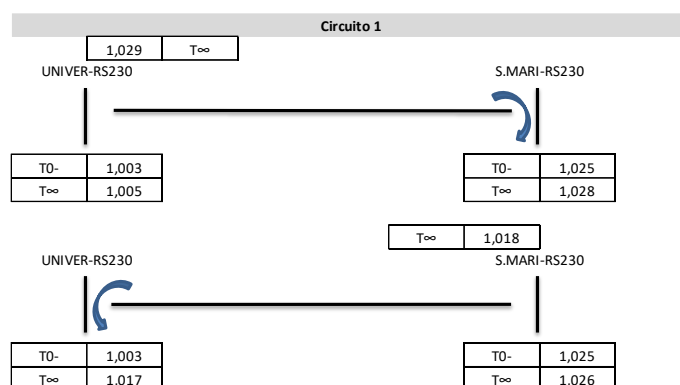


Figura 8-11 Energização da LT 230 kV Universitária – Santa Maria 3 C1

8.3.2 Rejeição

As análises indicam que a rejeição da LT 230 kV Universitária – São Gabriel 3 e a rejeição da LT 230 kV Universitária – Santa Maria 3 não apresentam problemas. A Figura 8-12 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

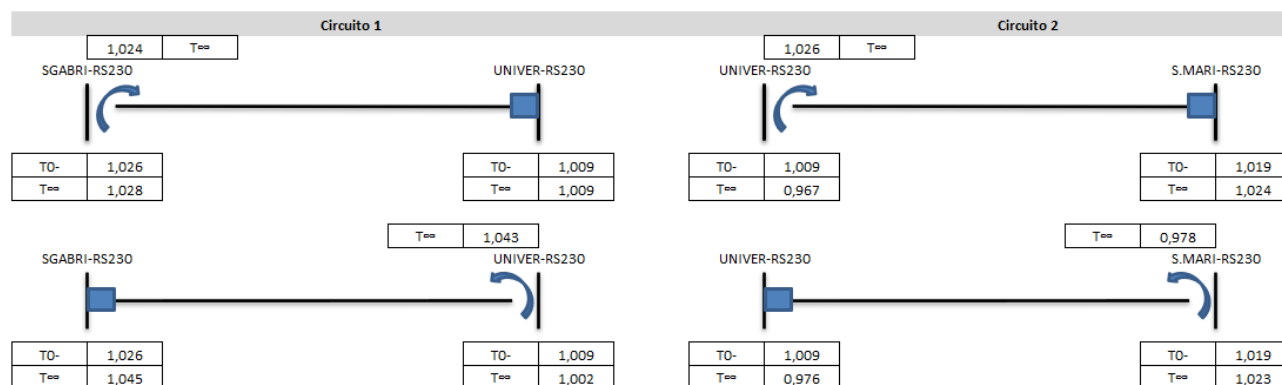


Figura 8-12 Rejeição da LT 230 kV Livramento 3 – Universitária – Santa Maria 3 (reator manobrável em Livramento 3)

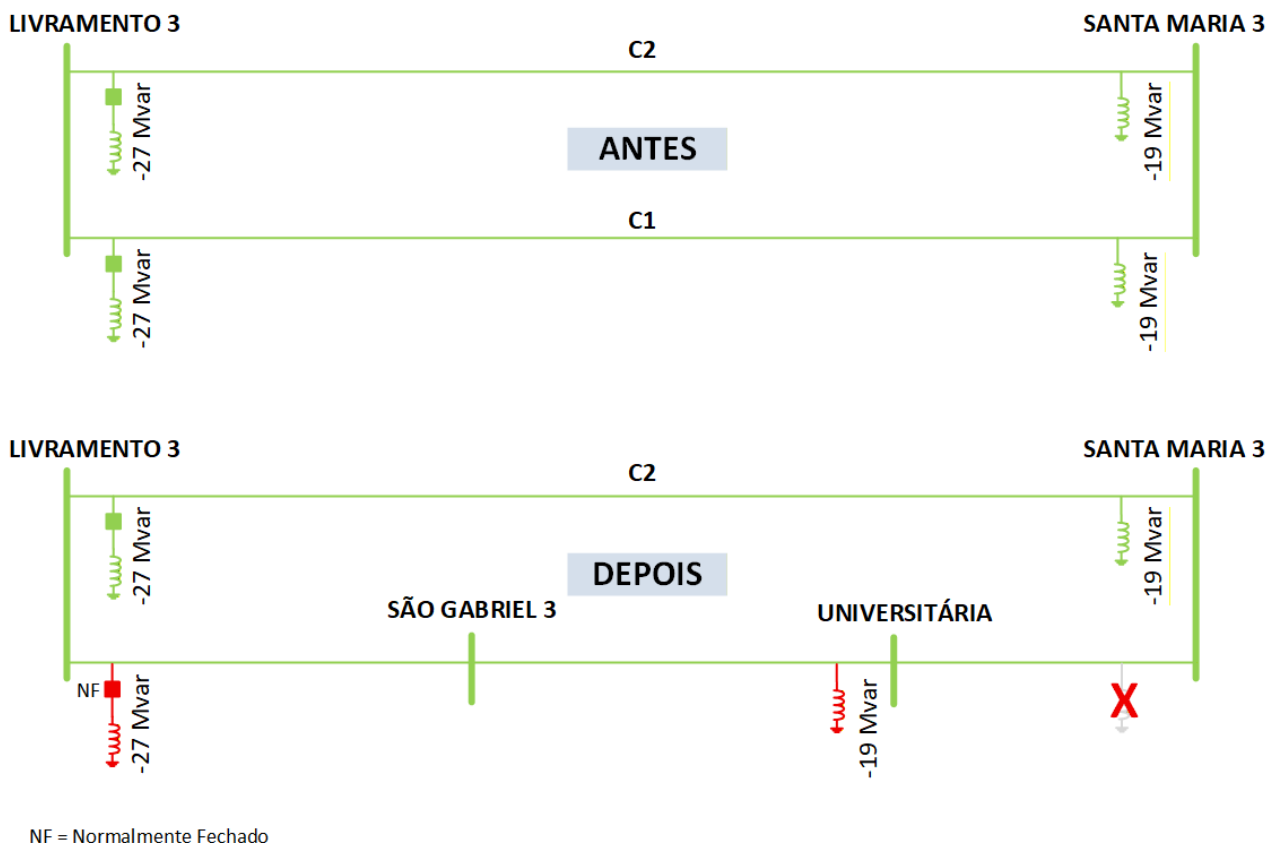


Figura 8-13 Configuração antes e após o seccionamento em São Gabriel 3 e Universitária

8.4 Seccionamento da LT 230 kV Livramento 2 – Bagé 2 C1 na SE Dom Pedrito 2

Atualmente a LT 230 kV Livramento 2 – Bagé 2 C1 não possui compensação reativa.

8.4.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (Dom Pedrito 2 – Livramento 2 e Dom Pedrito 2 – Bagé 2). A Figura 8-14 e a Figura 8-15 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

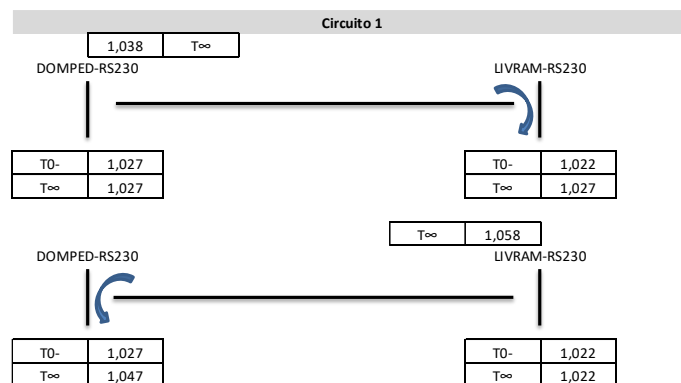


Figura 8-14 Energização da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Livramento 2 C1

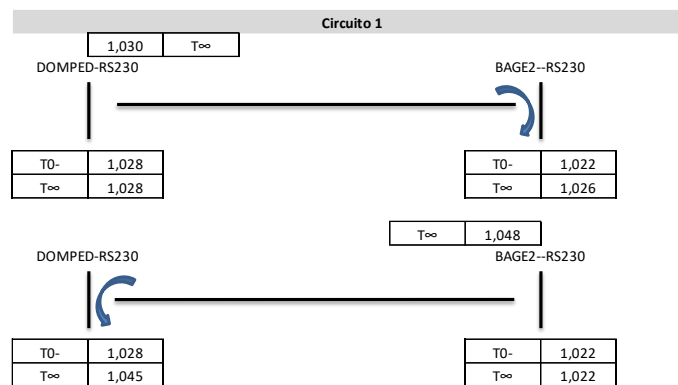


Figura 8-15 Energização da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Bagé 2 C1

8.4.2 Rejeição

As análises indicam que a rejeição da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Livramento 2 e a rejeição da LT 230 kV Dom Pedrito 2 – Bagé 2 não apresentam problemas. A Figura 8-16 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

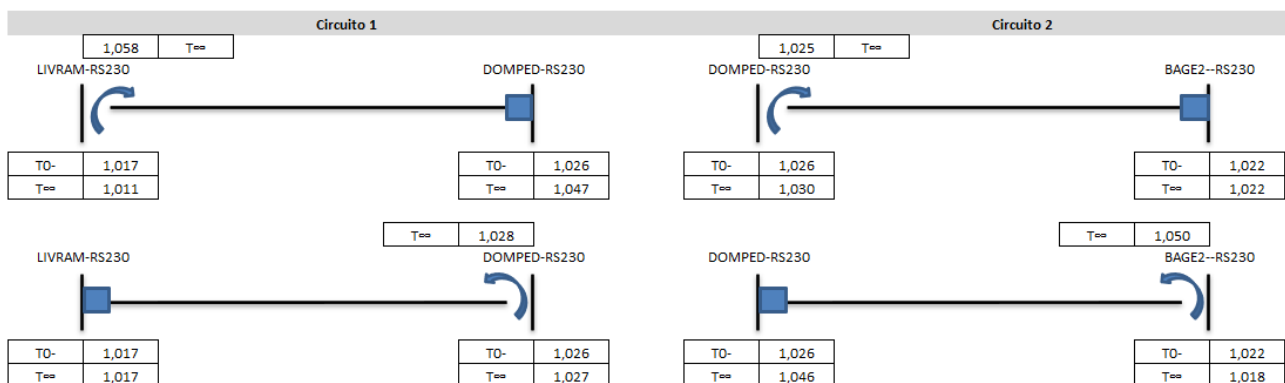


Figura 8-16 Rejeição da LT 230 kV Livramento 2 – Dom Pedrito 2 – Bagé 2

8.5 Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 – Camaquã 3 C1 na SE São Lourenço 2

Atualmente a LT 230 kV Pelotas 3 – Camaquã 3 C1 não possui compensação reativa.

8.5.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (São Lourenço 2 – Pelotas 3 e São Lourenço 2 – Camaquã 3). A Figura 8-17 e a Figura 8-18 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

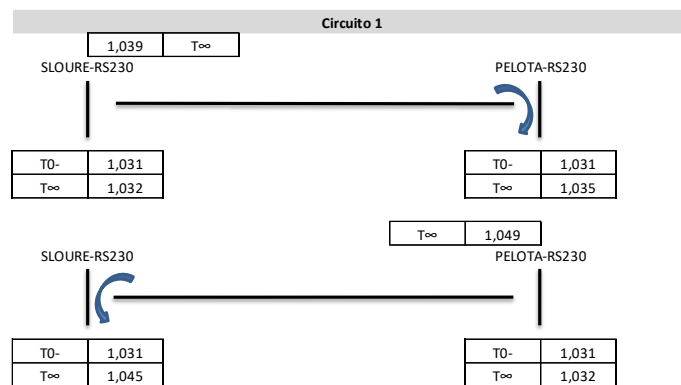


Figura 8-17 Energização da LT 230 kV São Lourenço 2 – Pelotas 3 C1

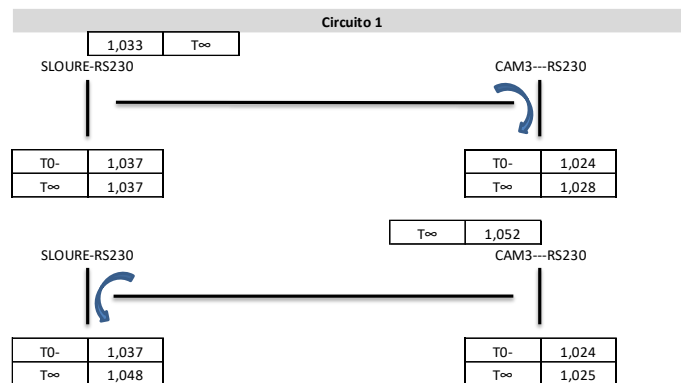


Figura 8-18 Energização da LT 230 kV São Lourenço 2 – Camaquã 3 C1

8.5.2 Rejeição

As análises indicam que a rejeição da LT 230 kV São Lourenço 2 – Pelotas 3 e a rejeição da LT 230 kV São Lourenço 2 – Camaquã 3 não apresentam problemas. A Figura 8-19 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

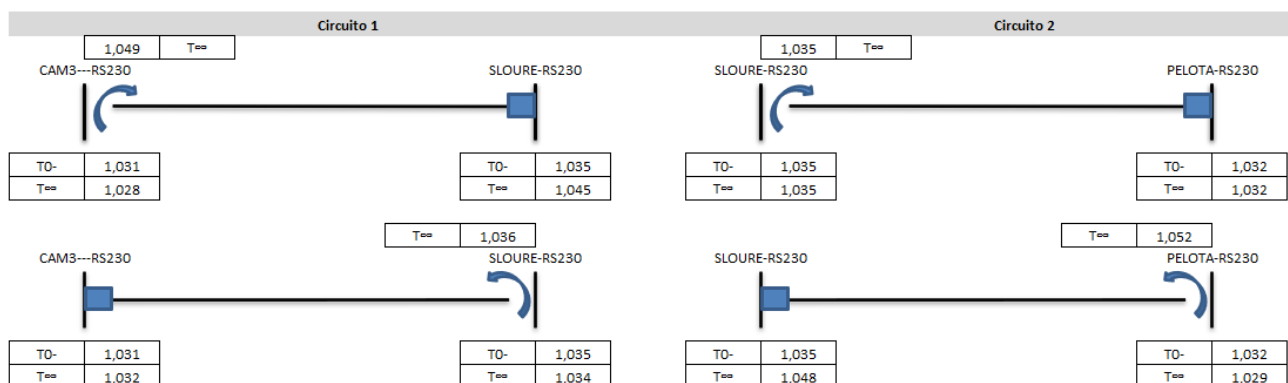


Figura 8-19 Rejeição da LT 230 kV Pelotas 3 – São Lourenço 2 – Camaquã 3

8.6 Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici – Santa Cruz 1 C1 na SE Tabatinga

Atualmente a LT 230 kV Pres. Médici – Santa Cruz 1 C1 possui um reator de linha fixo de 10 Mvar no terminal de Pres. Médici e um reator de linha fixo de 5 Mvar no terminal de Santa Cruz.

8.6.1 Energização

As análises indicaram problemas na energização de ambos os trechos (Tabatinga – Pres. Médici e Tabatinga – Santa Cruz 1). Mesmo considerando um novo reator de barra de 15 Mvar em Tabatinga para controle de tensão (pré evento), não foi suficiente para manter as tensões do terminal emissor dentro dos padrões adequados. A Figura 8-20 e a Figura 8-21 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

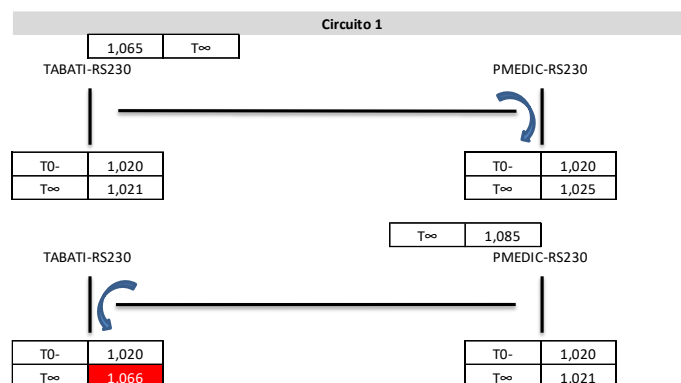


Figura 8-20 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Pres. Médici C1

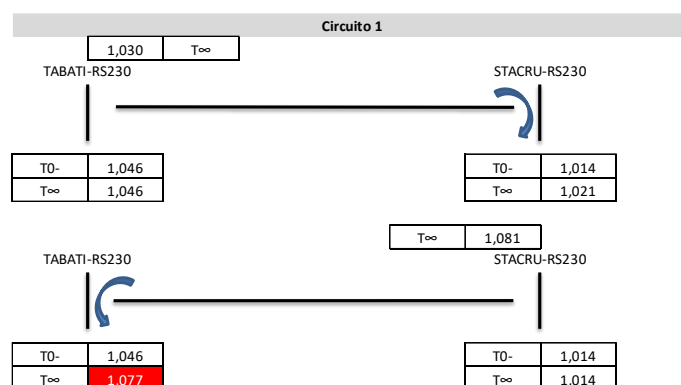


Figura 8-21 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 C1

8.6.2 Rejeição (sem novos reatores)

Além dos problemas na energização, as análises indicam que a rejeição da LT 230 kV Tabatinga – Pres. Médici C1 e a rejeição da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 também apresentam problemas, que constatou a necessidade de compensação reativa no terminal de Tabatinga por meio de reatores fixos em ambas as LTs. A Figura 8-22 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

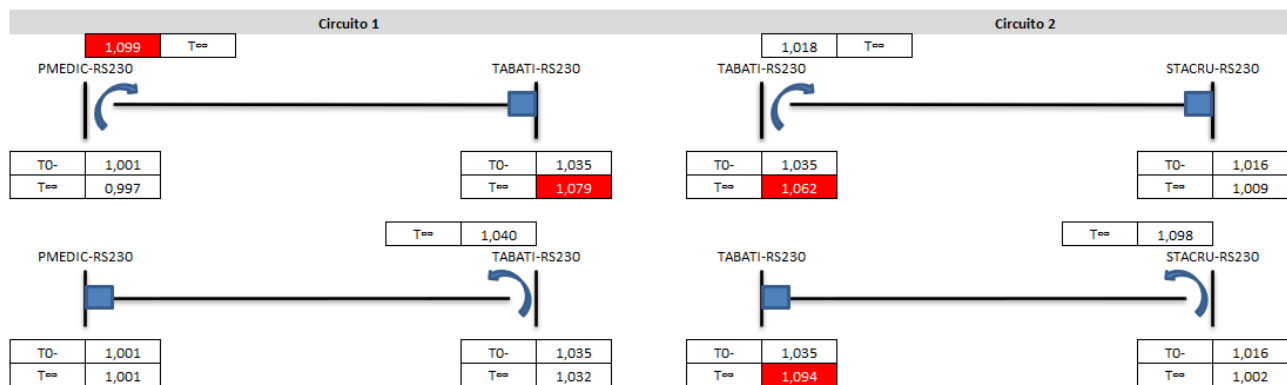


Figura 8-22 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Tabatinga – Santa Cruz 1

8.6.3 Energização e Rejeição (com novos reatores)

Devido aos resultados acima, foi necessário recomendar um reator de linha fixo de 10 Mvar no terminal de Tabatinga da LT 230 kV Pres. Médici – Tabatinga C1 e um reator de linha fixo de 5 MVar no terminal de Tabatinga da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 C1. A Figura 8-23, a Figura 8-24 e a Figura 8-25 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

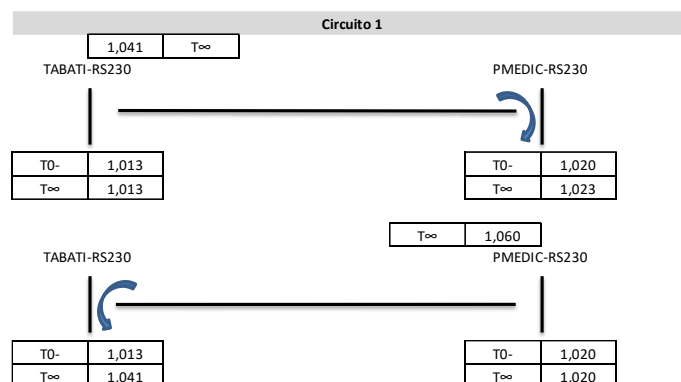


Figura 8-23 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Pres. Médici C1

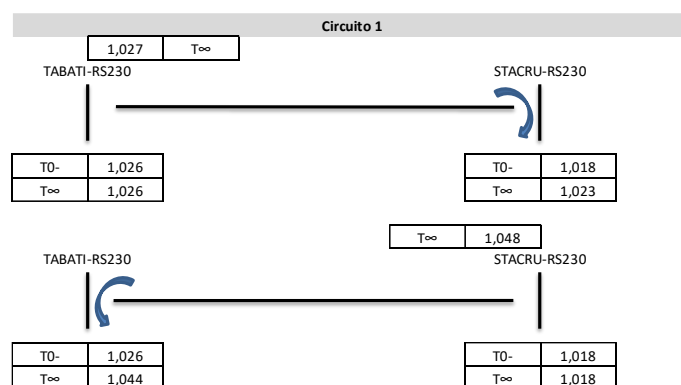


Figura 8-24 Energização da LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1 C1

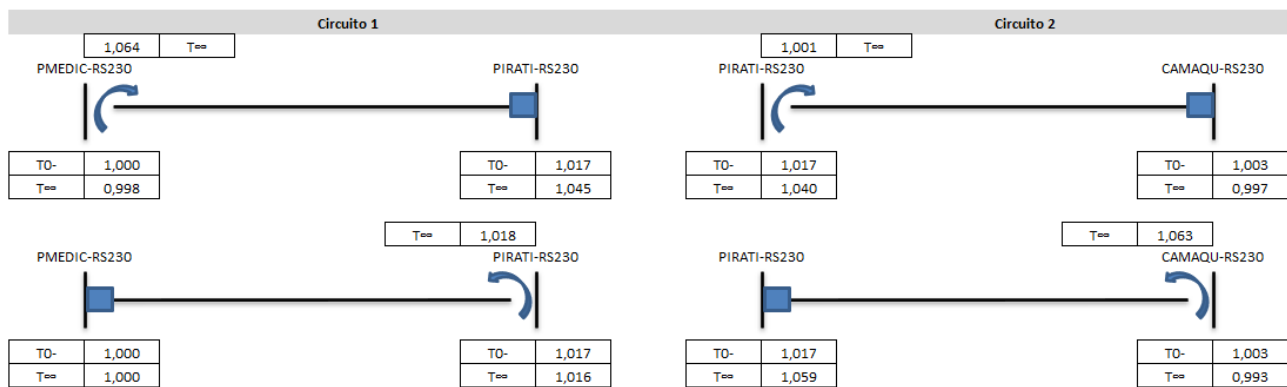


Figura 8-25 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Tabatinga – Santa Cruz 1

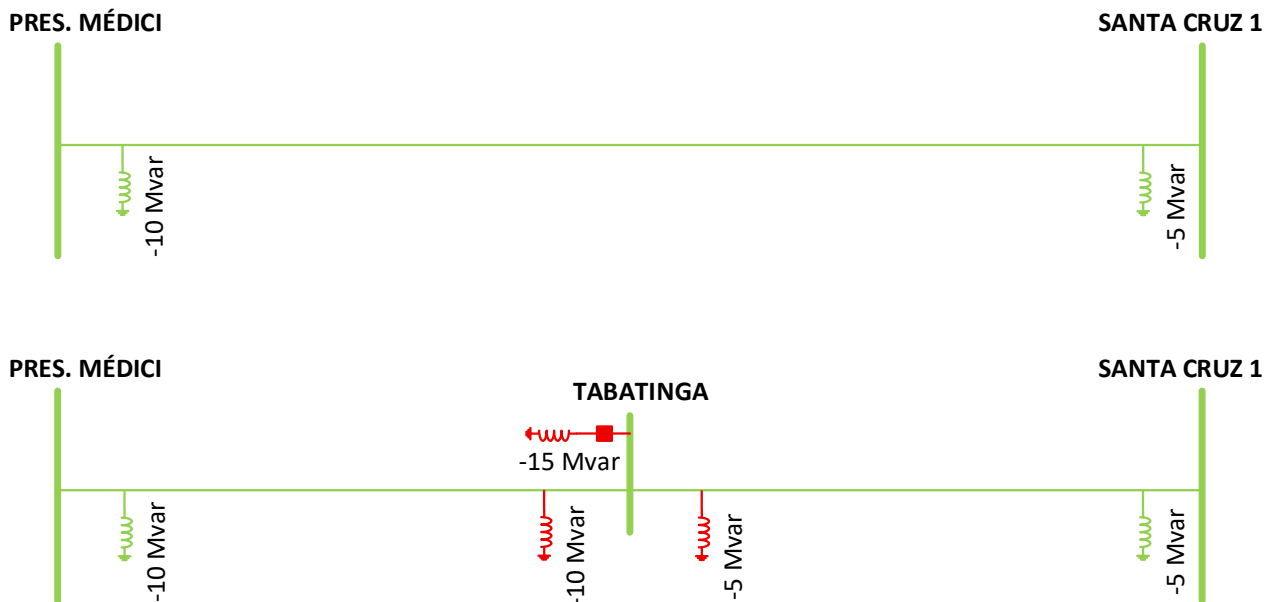


Figura 8-26 Configuração antes e após o seccionamento na SE Tabatinga

8.7 Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici –Camaquã C1 na SE Piratini

Atualmente a LT 230 kV Pres. Médici – Camaquã C1 não possui compensação reativa.

8.7.1 Energização

As análises indicaram a viabilidade de energização de ambos os trechos (Piratini – Pres. Médici e Piratini – Camaquã). No entanto, foi necessário um novo reator de barra de 15 Mvar em Piratini para controle de tensão (pré evento). As Figuras Figura 8-27 e Figura 8-28 ilustram os resultados da sequência de simulações realizadas.

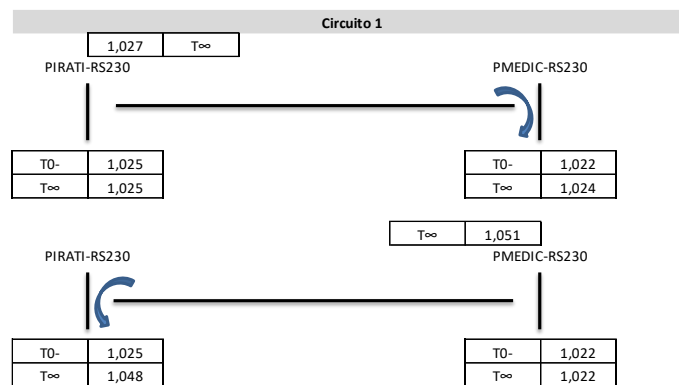


Figura 8-27 Energização da LT 230 kV Piratini – Pres. Médici C1

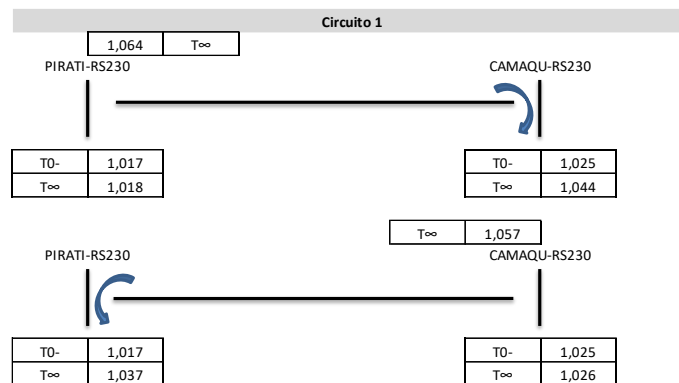


Figura 8-28 Energização da LT 230 kV Piratini – Camaquã C1

8.7.2 Rejeição (sem novos reatores)

As análises indicam que a rejeição da LT 230 kV Piratini – Pres. Médici C1 apresenta problema na rejeição do terminal de Pres. Médici e a rejeição da LT 230 kV Piratini – Camaquã não apresenta problemas. A Figura 8-29 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

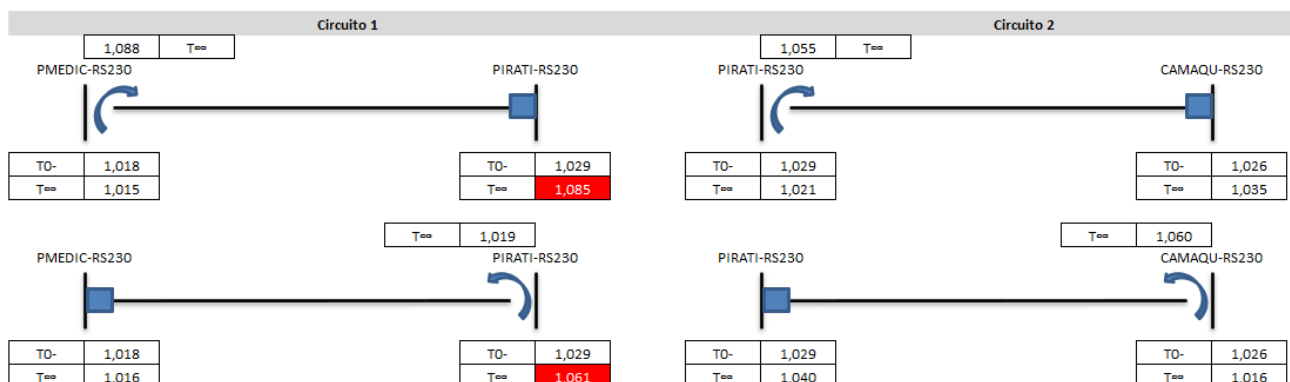


Figura 8-29 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Piratini – Camaquã

8.7.3 Rejeição (com novos reatores)

Devido aos resultados acima, foi necessário recomendar um reator de linha fixo de 15 Mvar no terminal de Piratini da LT 230 kV Pres. Médici - Piratini C1. A Figura 8-30 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

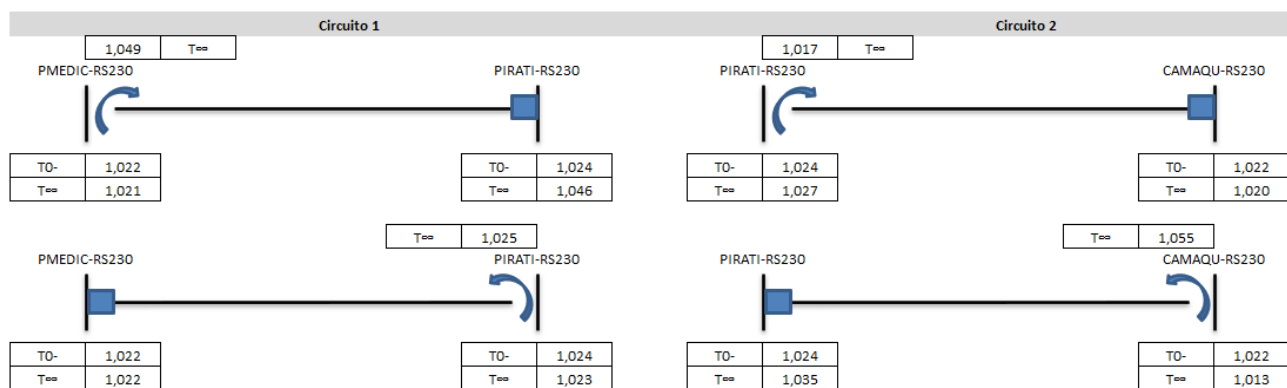


Figura 8-30 Rejeição da LT 230 kV Pres. Médici – Piratini – Camaquã

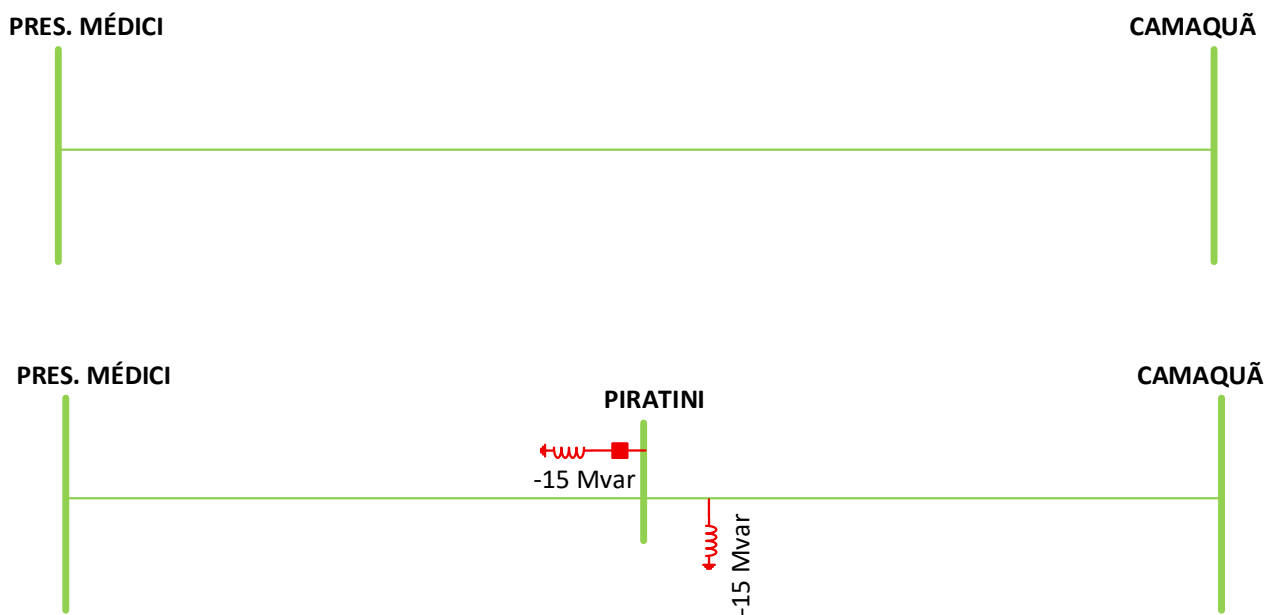


Figura 8-31 Configuração antes e após o seccionamento na SE Piratini

9 ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE

Essa etapa tem por objetivo mostrar o desempenho da alternativa recomendada, comprovando que os problemas verificados na etapa de diagnóstico foram totalmente solucionados em todo o horizonte de simulação do estudo, que vai até 2036. Os resultados apresentados neste capítulo foram gerados a partir da alternativa recomendada simulada no cenário mais crítico (dimensionador), ou seja, carga MÉDIA no cenário de geração NORTE ÚMIDO

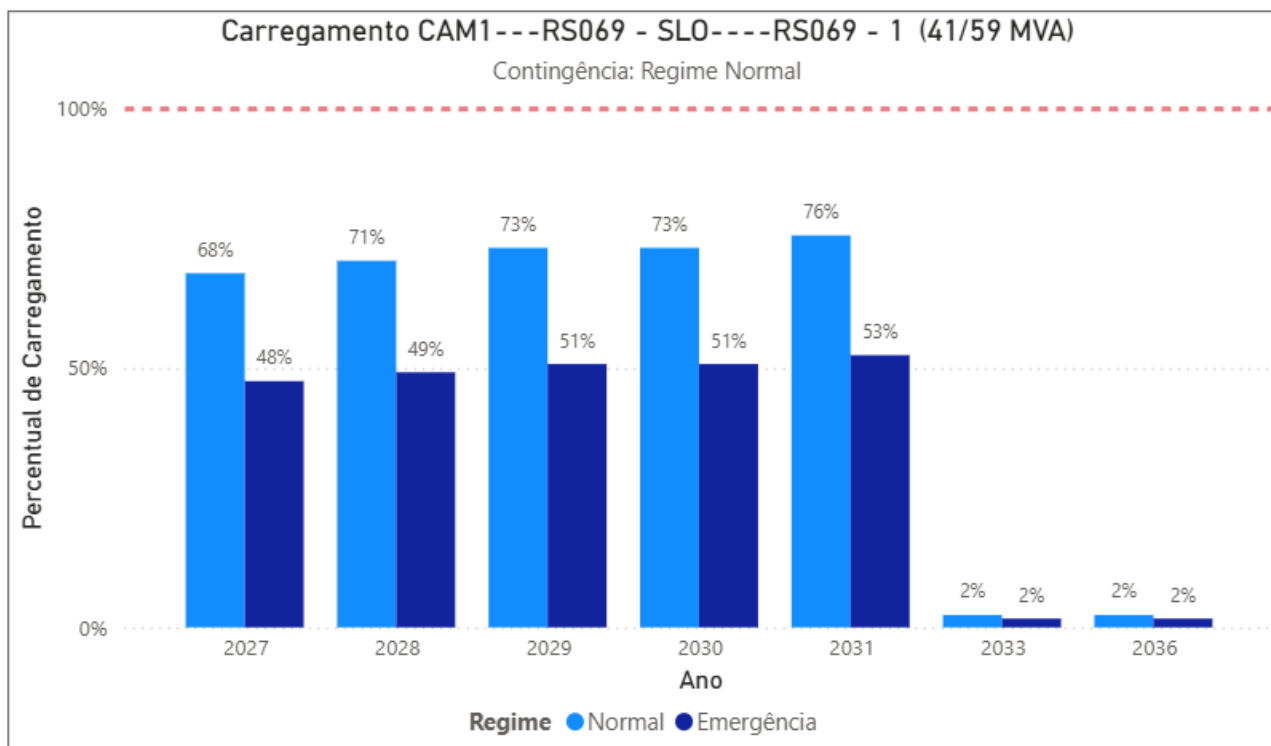


Figura 9-1 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Camaquã 1 – São Lourenço.

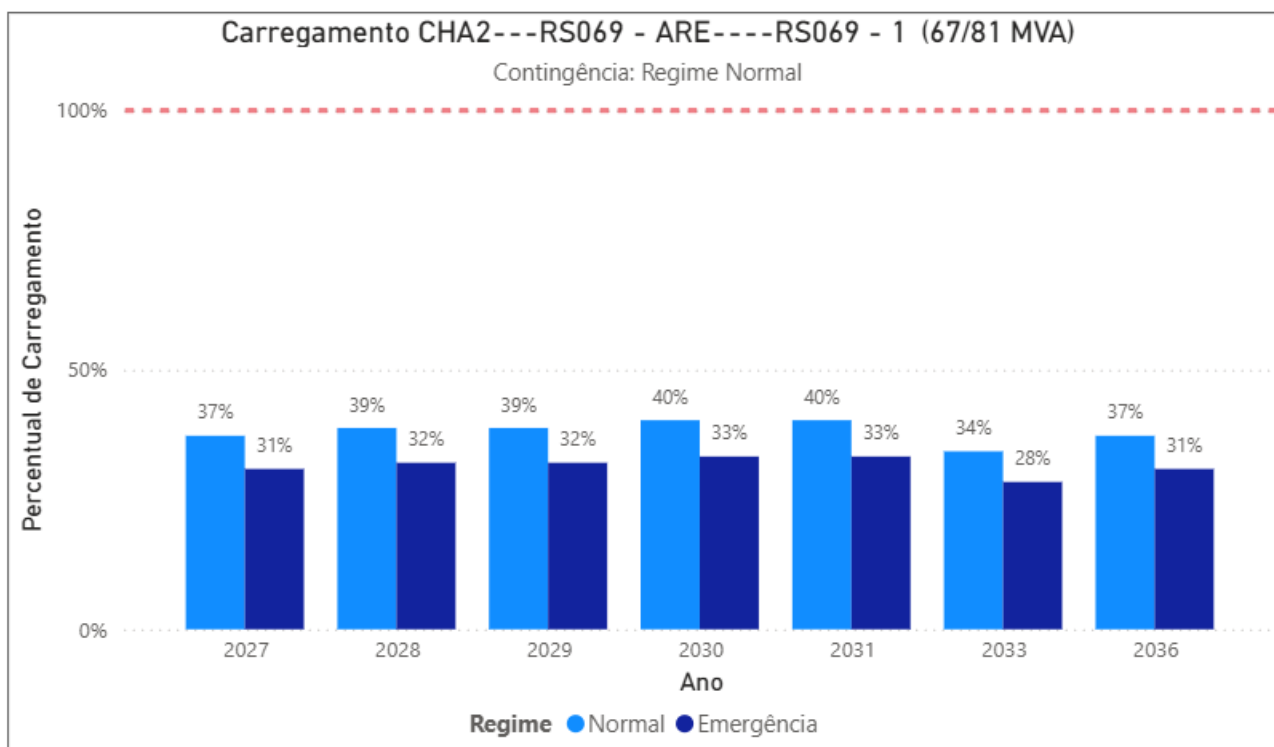


Figura 9-2 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Charqueadas 2 - Areal.

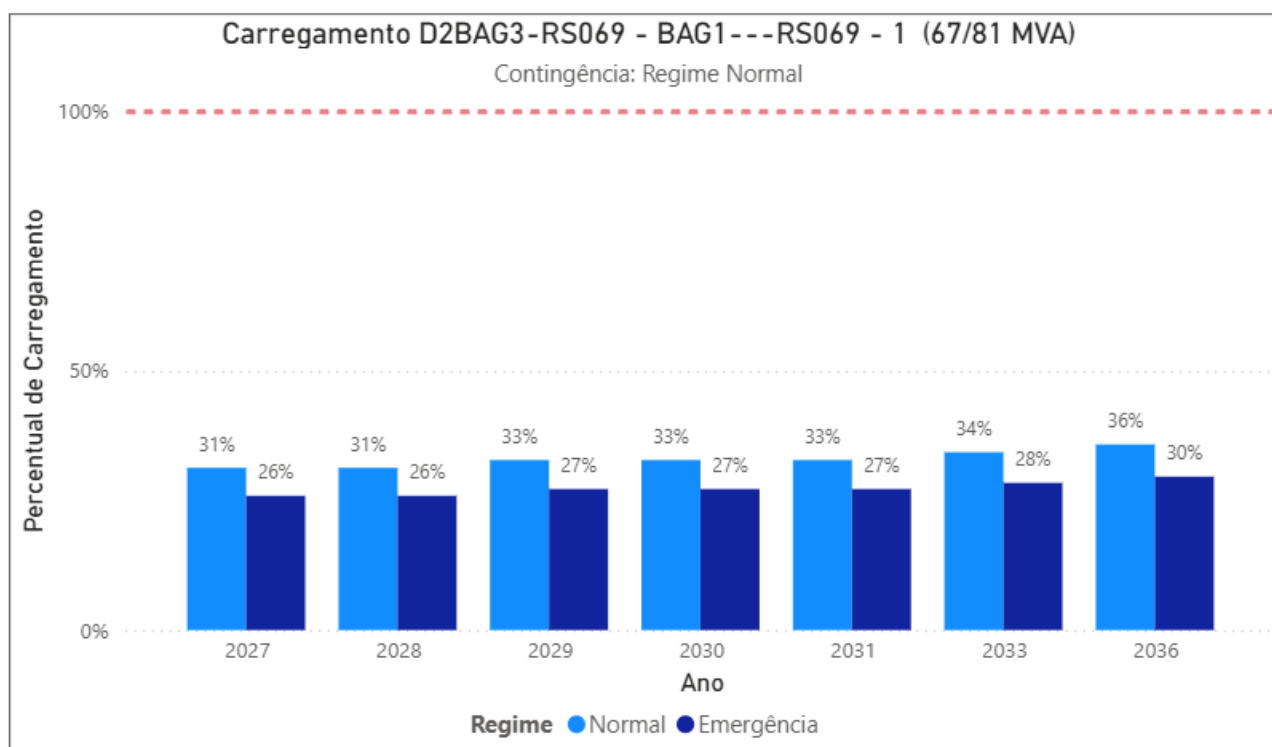


Figura 9-3 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Derivação Bagé 3 – Bagé 1.

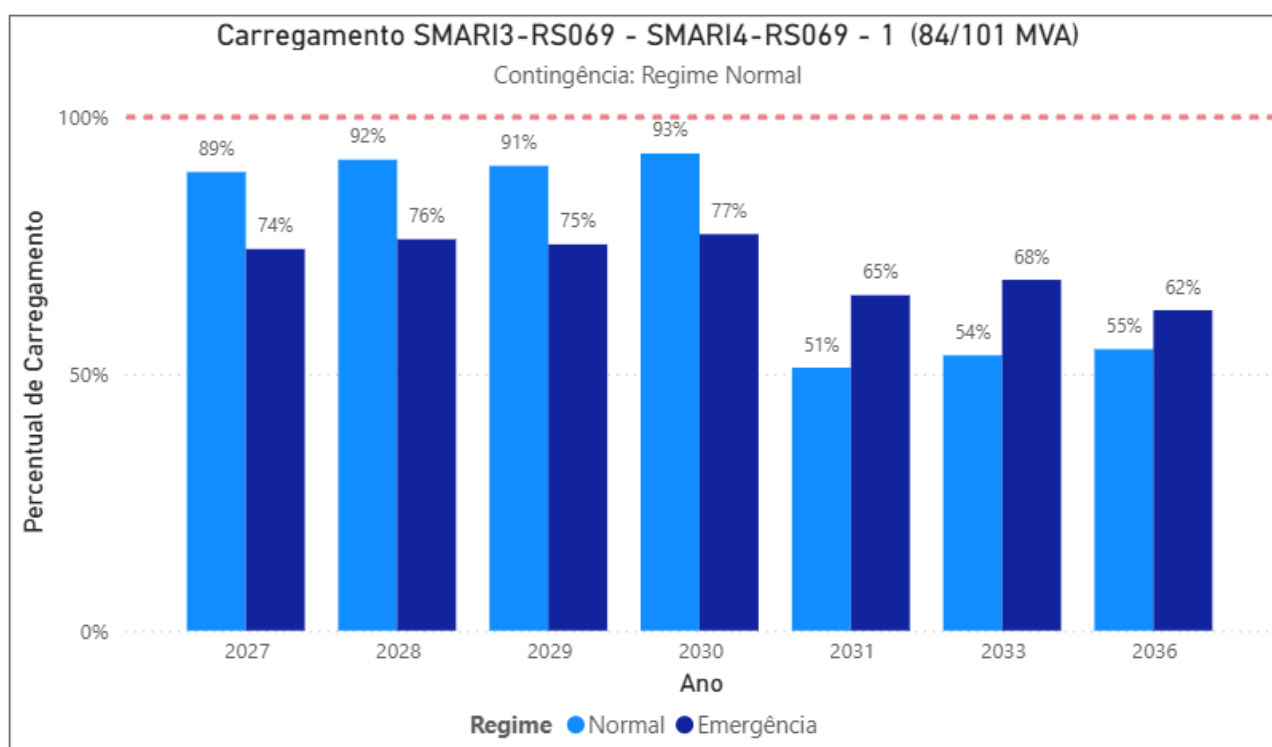


Figura 9-4 - Carregamento normal/emergência para LT 69 kV Santa Maria 3 – Santa Maria 4.

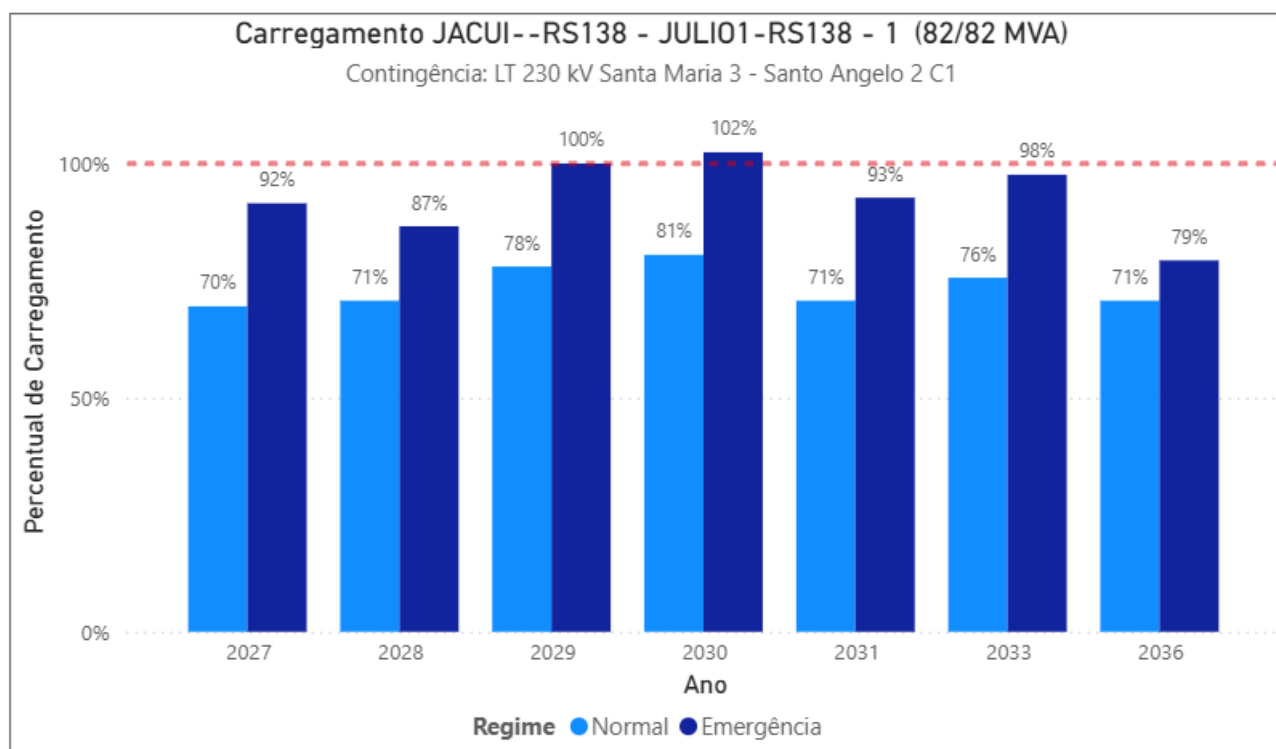


Figura 9-5 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Jacuí – Júlio de Castilhos.

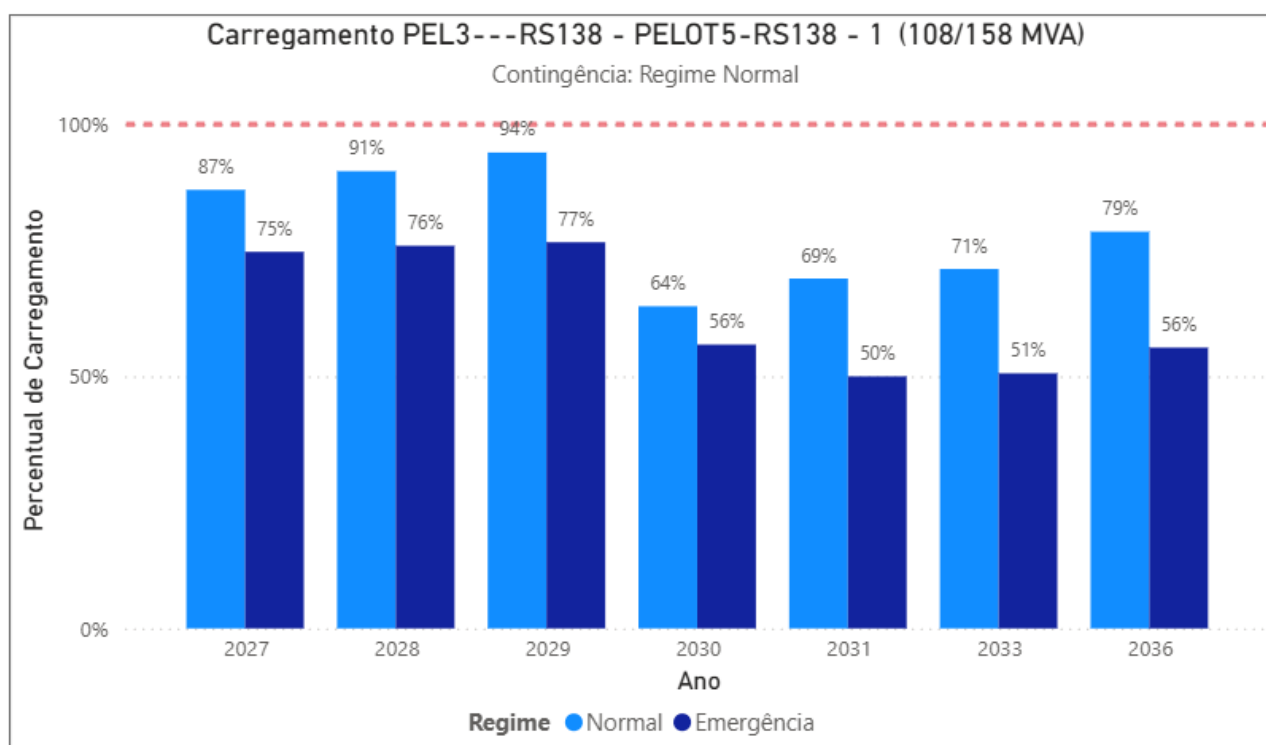


Figura 9-6 - Carregamento normal/emergência para LT 138 kV Pelotas 3 – Pelotas 5.

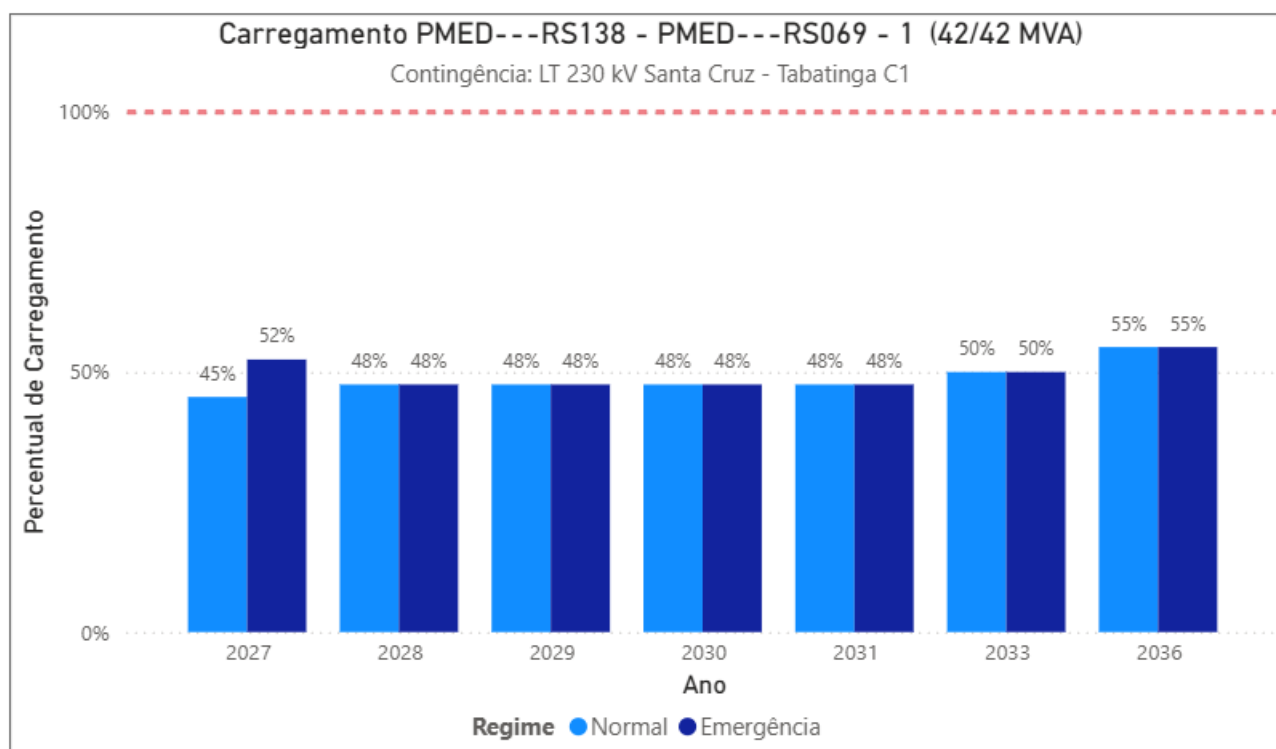


Figura 9-7 - Carregamento normal/emergência para o TR 138/69 kV Pres. Médici.

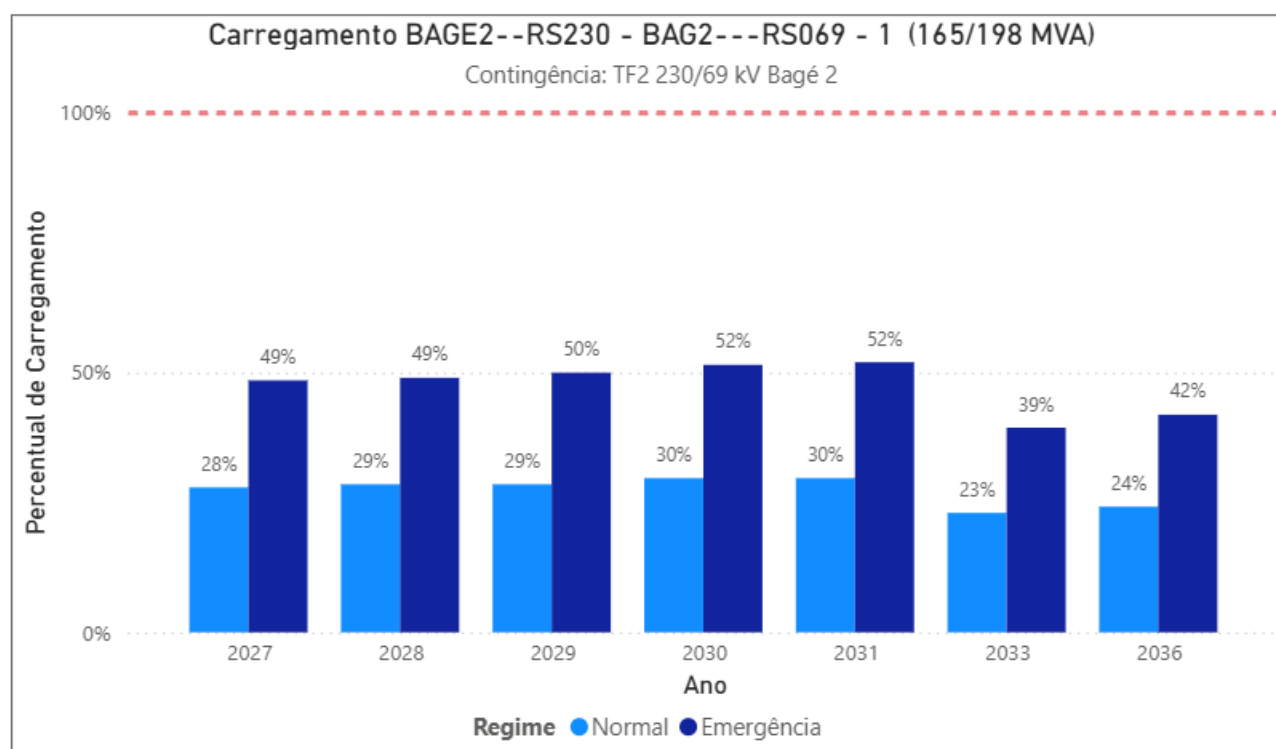


Figura 9-8 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Bagé 2.

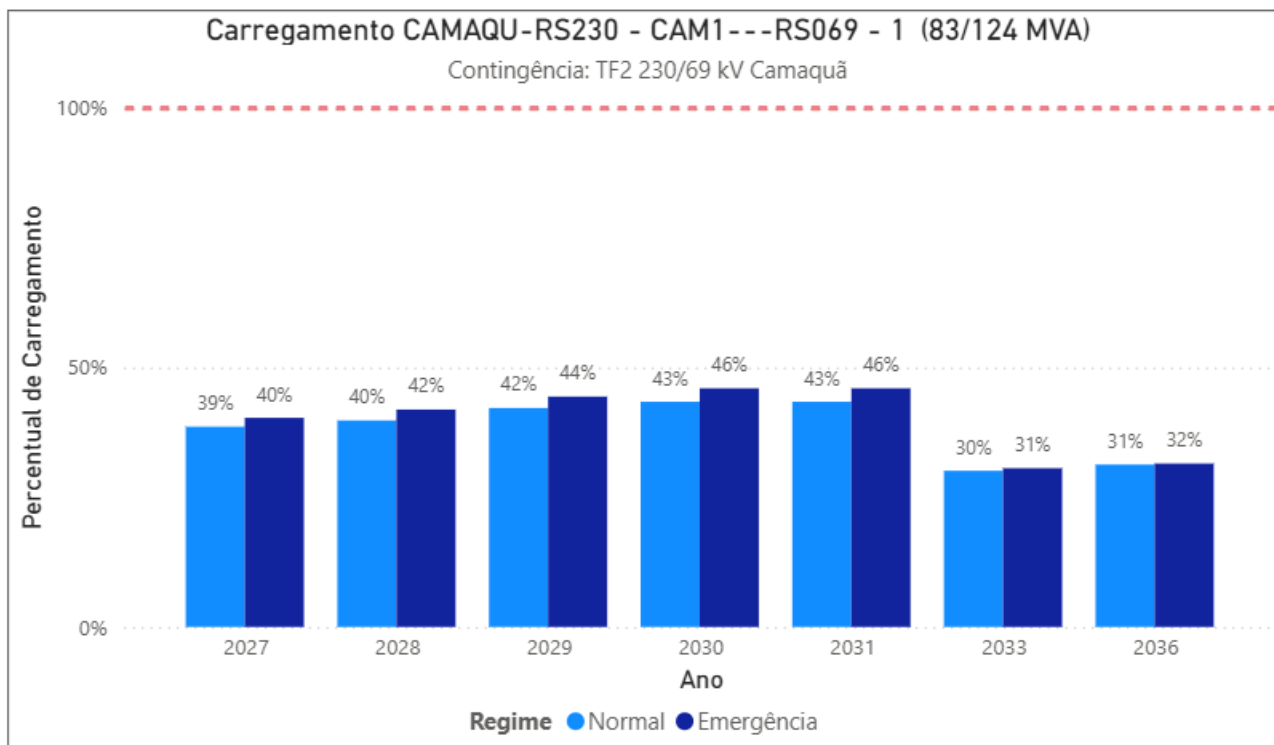


Figura 9-9 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Camaquã.

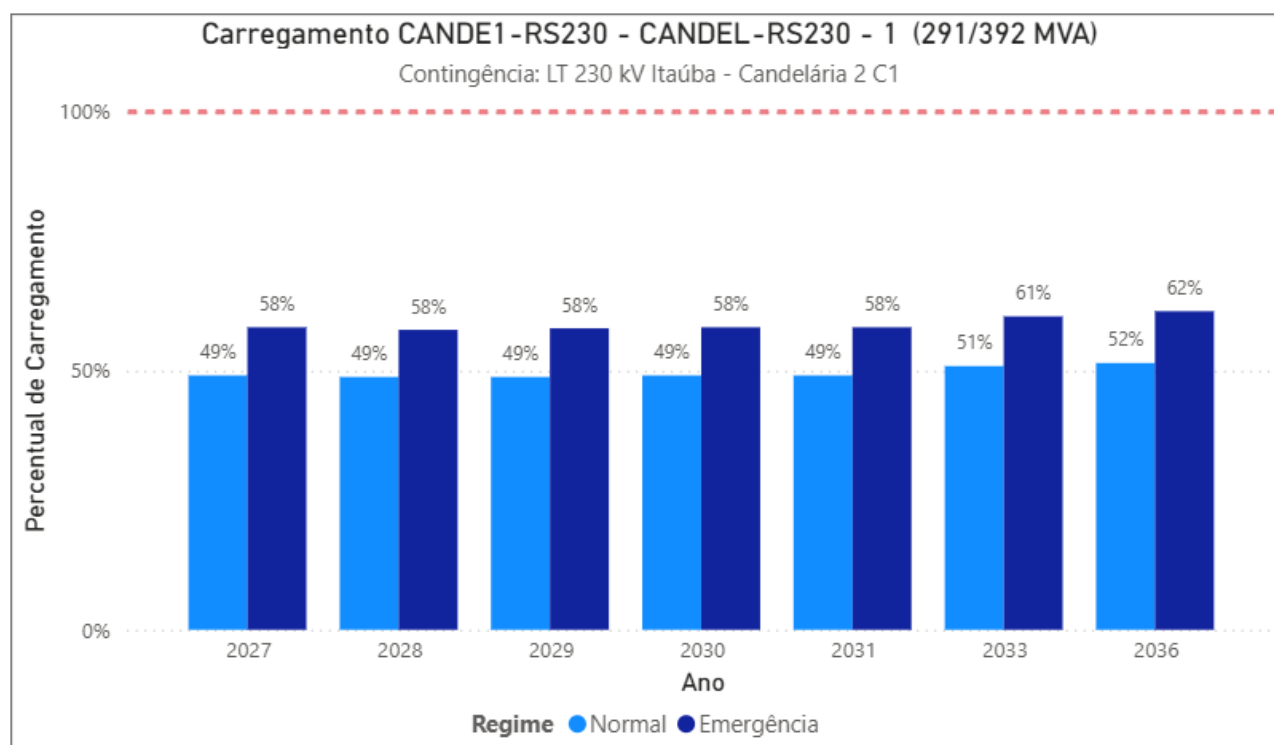


Figura 9-10 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV Candelária.

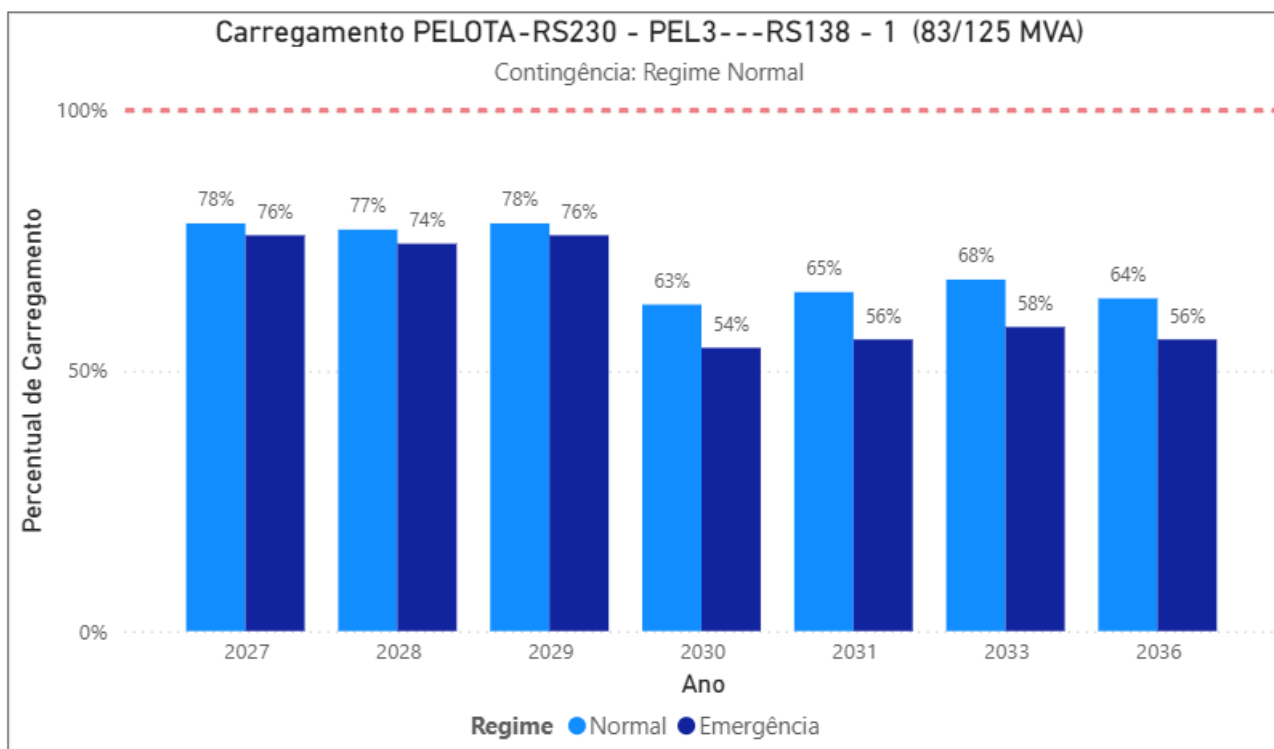


Figura 9-11 - Carregamento normal/emergência para o AT 230/138 kV Pelotas 3.

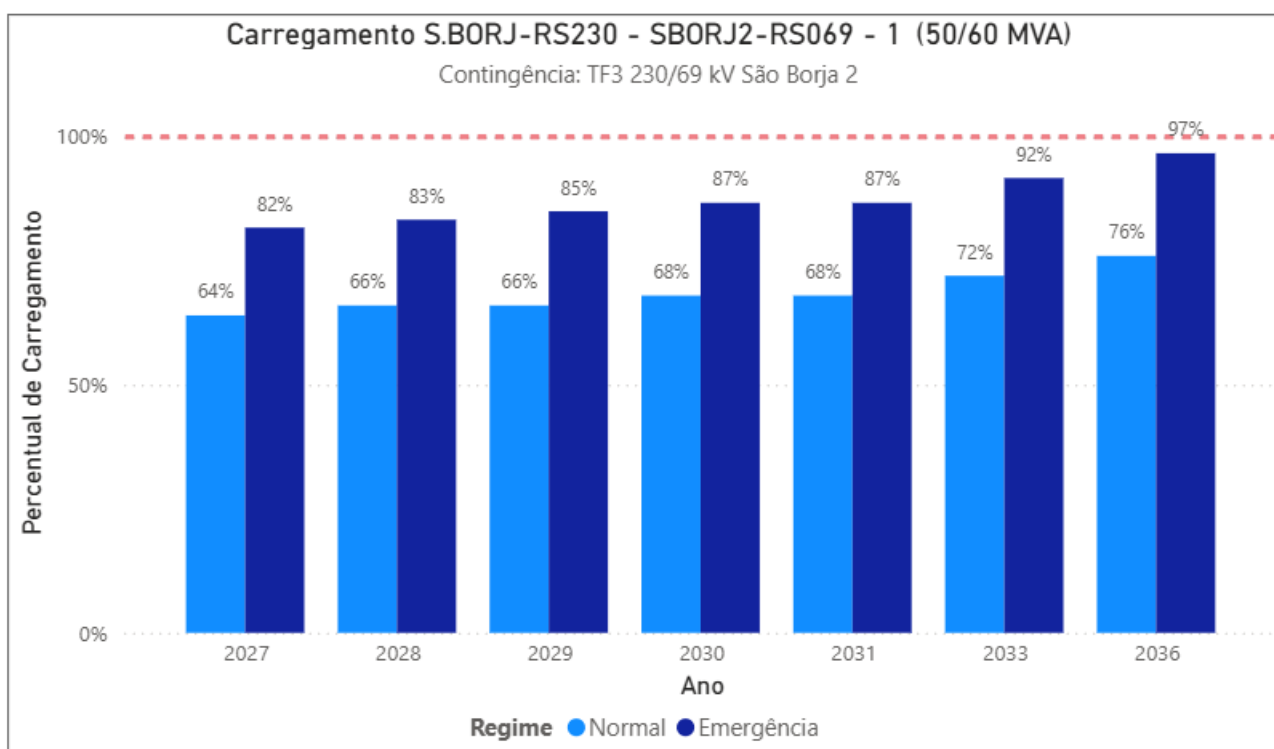


Figura 9-12 - Carregamento normal/emergência para o TR 230/69 kV São Borja 2.

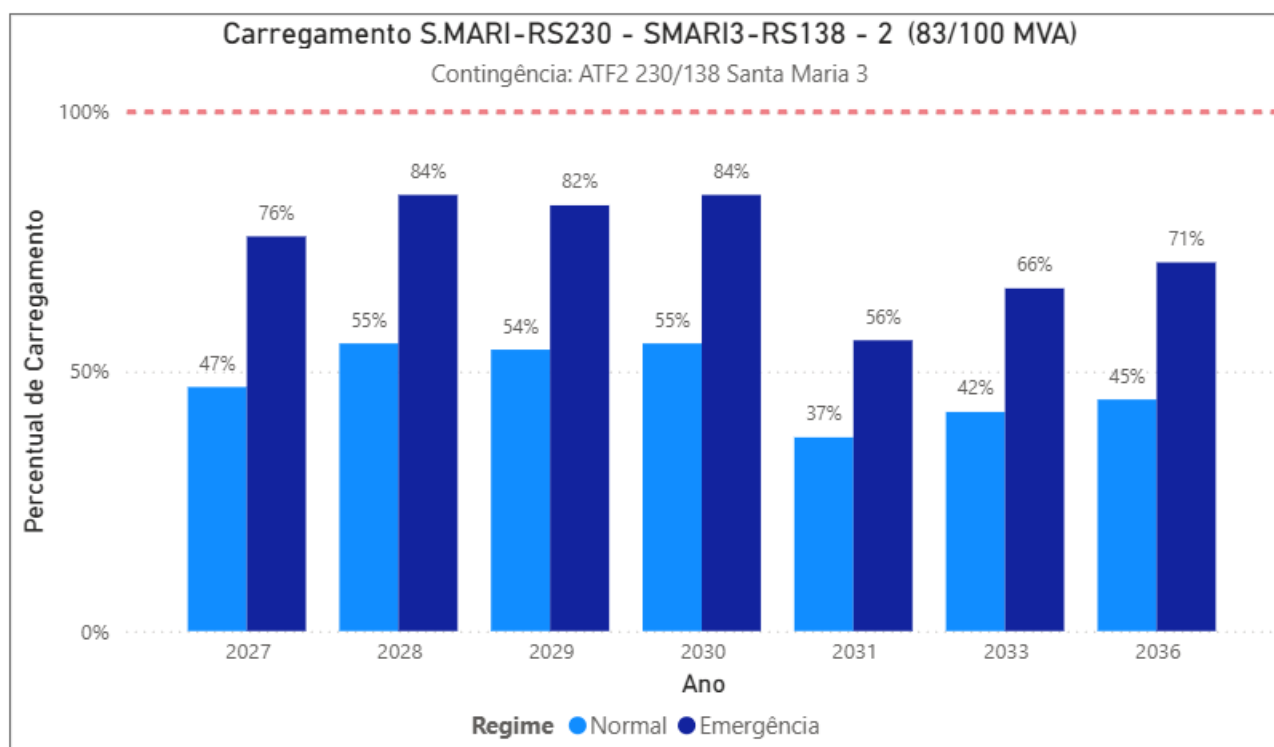


Figura 9-13 - Carregamento normal/emergência para o AT2 230/138 kV Santa Maria 3.

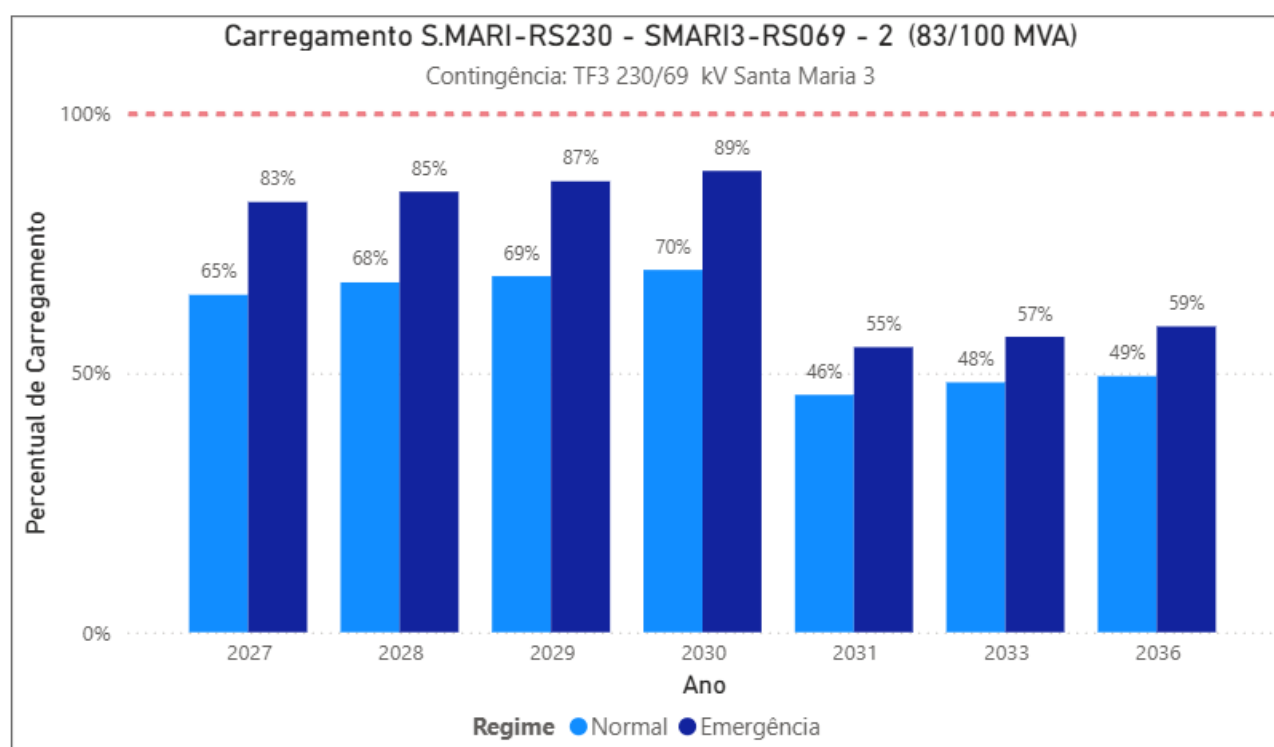


Figura 9-14 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR2 230/69 kV Santa Maria 3.

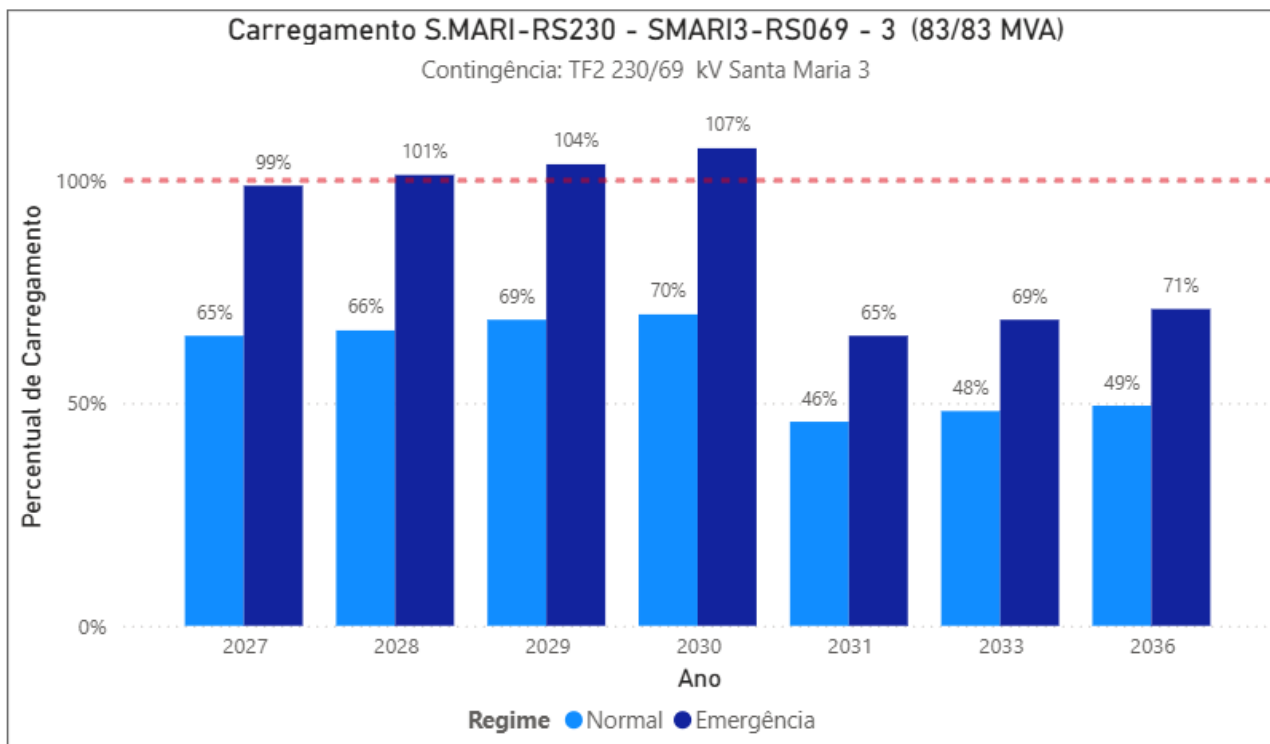


Figura 9-15 - Carregamento normal/emergência para o TR3 230/69 kV Santa Maria 3.

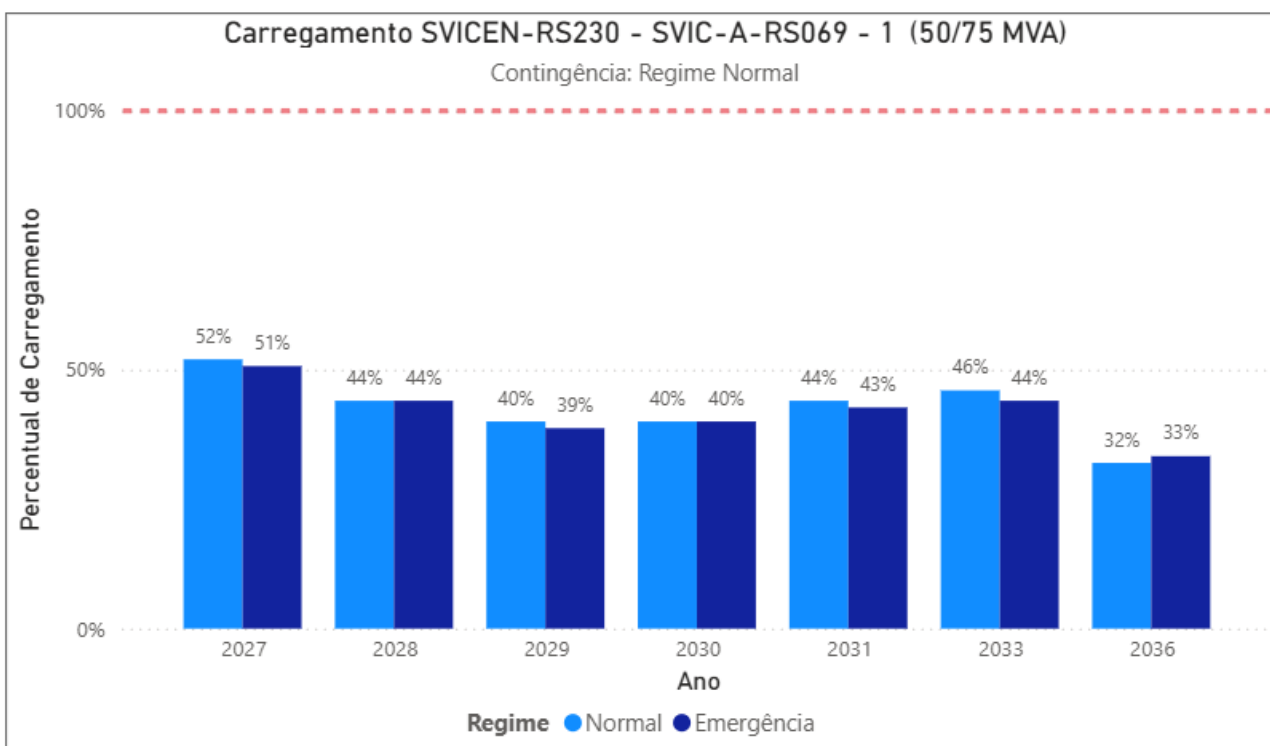


Figura 9-16 - Carregamento normal/emergência para o TR1 230/69 kV São Vicente do Sul.

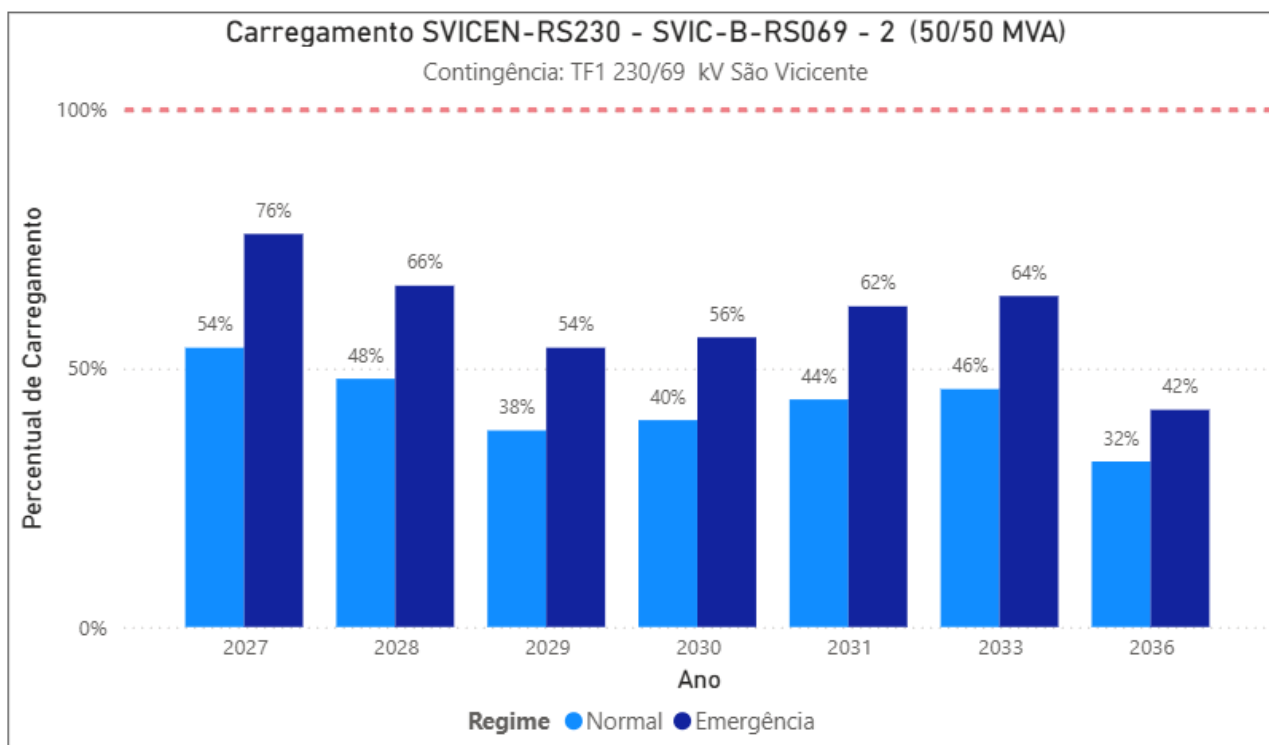


Figura 9-17 - Carregamento normal/emergência para o TR2 230/69 kV São Vicente do Sul.

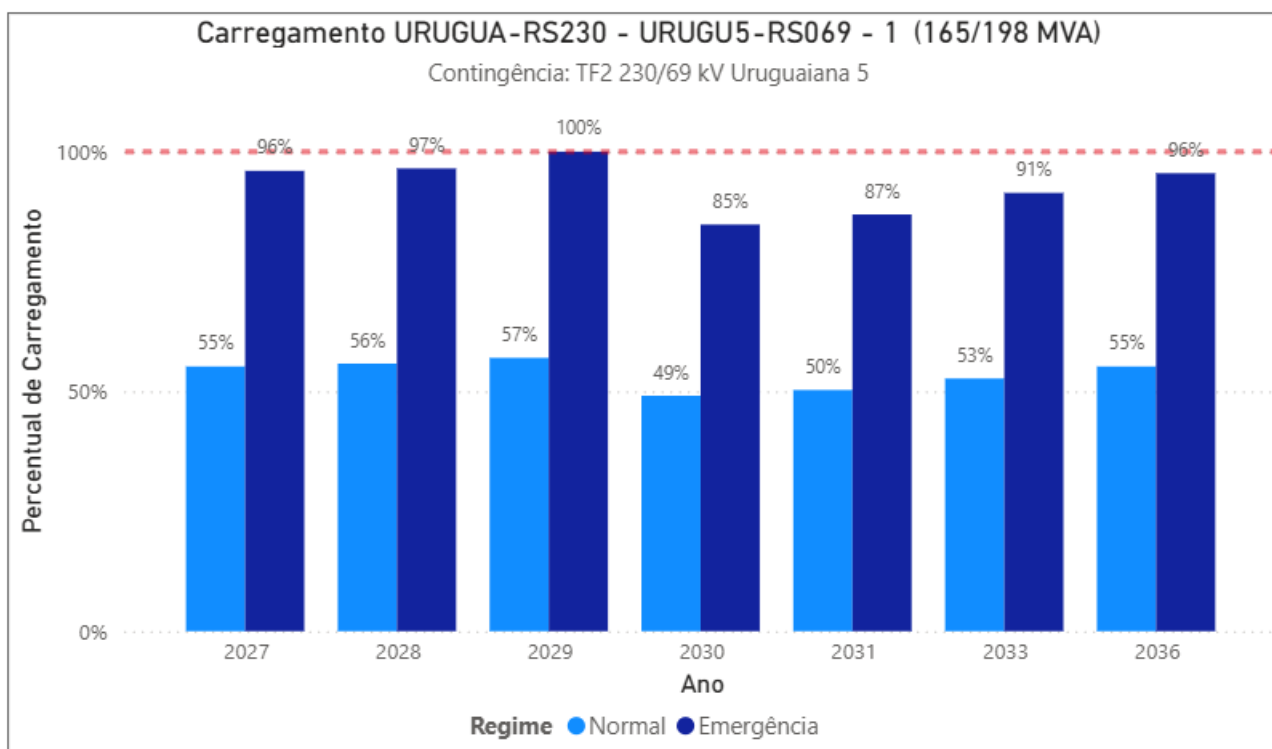


Figura 9-18 - Carregamento normal/emergência para o TR1 e TR2 230/69 kV Uruguiana 5.

Além disso, com as novas fronteiras 230/138 kV e 230/69 kV, os níveis de tensão na rede básica e de distribuição ficaram mais estáveis e não apresentaram mais problemas de subtensão.

10 AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS

Neste capítulo são apresentadas análises técnicas e de otimização visando definir as especificações básicas dos novos trechos referentes aos seccionamentos das Linhas de Transmissão (LT) aéreas listados na Tabela 10-1. Tendo em conta a quantidade de empreendimentos, para uma apresentação mais concisa dos resultados, fez-se agrupamentos.

Tabela 10-1 Relação das LT avaliadas e agrupamentos

Linha	nº	Tipo ¹	Extensão [km]	Grupo
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE São Gabriel 3	1	CD	30,9	1
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE Universitária	2	CD	23,5	
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz, C1, na SE Tabatinga	3	CD	38,3	2
Seccionamento da LT 230 kV Itaúba - Santa Cruz, C1, na SE Candelária 2	4	CD	10,2	
Seccionamento da LT 230 kV Bagé 2 - Livramento 2, C1, na SE Dom Pedrito 2	5	CD	13,7	3
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, na SE Piratini	6	CD	6,6	
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Camaquã 3, C1, na SE São Lourenço 2	7	CD	3,2	4
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Quinta, C1, na SE Povo Novo	8	CD	0,5	

⁽¹⁾ CD – Estrutura de Circuito Duplo.

Os resultados obtidos nas análises foram extraídos diretamente do programa ELEKTRA, desenvolvido pelo CEPEL [10].

10.1 Dados e Premissas

Os dados ambientais predominantes e preliminares para as análises técnicas e definição das capacidades de corrente estão dispostos na Tabela 10-2, por trecho avaliado, conforme ordem anteriormente apresentada. Nota-se que a temperatura do ar corresponde à maior máxima média mensal registrada nas estações de medição localizadas mais próximas da LT em questão [11].

Tabela 10-2 Dados do ambiente

	LT 1	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT 6	LT 7	LT 8
Temperatura do ar [°C]	31	31	29	30	30	30	29	29
Vento p/ cálculo de temperatura [m/s]	1	1	1	1	1	1	1	1
Radiação solar [W/m²]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Altitude média [m]	130	90	60	120	160	340	70	10
Altitude máxima [m]	190	130	110	220	200	390	110	10
DRA ¹ [p.u.]	0,96	0,97	0,98	0,96	0,96	0,94	0,97	0,99
Vento p/ balanço [km/h] (50 anos, 30 s, 10 m)	130	130	130	130	125	125	125	125

⁽¹⁾ Densidade Relativa do Ar adotada para verificação de efeito corona visual.

Na Tabela 10-3 estão apresentados os parâmetros econômicos considerados na otimização. Os fluxos, fatores de carga e de perdas utilizados estão apresentados na Tabela 10-4. Já a Tabela 10-5 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação e em emergência, decorrente de contingência no sistema.

Tabela 10-3 Dados para avaliação econômica

Custo das perdas de energia [R\$/MWh]	199,96
Período [anos]	30
Taxa de desconto anual [%]	8
Banco de preços	Ref. ANEEL – 2025/01 ¹

⁽¹⁾ Atualizado pela EPE conforme [12].

Tabela 10-4 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas

Linha	Fluxo¹ [MVA]	Duração [Anos]	Fator de perdas
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz, C1, na SE Tabatinga	59	30	0,43
Seccionamento da LT 230 kV Itaúba - Santa Cruz, C1, na SE Candelária 2	152	30	0,39
Seccionamento da LT 230 kV Bagé 2 - Livramento 2, C1, na SE Dom Pedrito 2	125	30	0,20
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, na SE Piratini	72	30	0,37

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal e por circuito.

Tabela 10-5 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação

Linha	Fluxo¹ [MVA]	
	Normal	Emergência
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE São Gabriel 3	124	152
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE Universitária	85	155
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz, C1, na SE Tabatinga	56	81
Seccionamento da LT 230 kV Itaúba - Santa Cruz, C1, na SE Candelária 2	152	243
Seccionamento da LT 230 kV Bagé 2 - Livramento 2, C1, na SE Dom Pedrito 2	125	143
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, na SE Piratini	72	82
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Camaquã 3, C1, na SE São Lourenço 2	72	105
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Quinta, C1, na SE Povo Novo	182	217

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal e por circuito.

Nestas análises adotou-se referencialmente estruturas autoportantes de circuito duplo, com os circuitos dispostos verticalmente, e com 1 subcondutor por fase, exceto para os seccionamentos da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, que possui 2 subcondutores por fase. Na Seção 10.40 constam as coordenadas finais, após a otimização, dos cabos na torre e flechas para a silhueta típica de cada LT. Por fim, para fins desta análise, considerou-se cabos condutores com diferentes bitolas e formações, e cabos para-raios EAR 3/8” e OPGW 13,3 mm.

10.2 Critérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas

Na definição das capacidades de corrente, os valores a serem especificados devem atender minimamente aos fluxos observados no estudo, em condição normal e emergência. Adicionalmente, deve-se buscar adotar 65 °C como limite superior de temperatura nos cabos condutores em condição normal de operação e 90 °C em condição de emergência. Com relação aos níveis de emissão eletromagnética, estes devem observar os requisitos mínimos definidos em [13]. Essas restrições, juntamente com o balanço dos cabos, devem ser observadas de forma a definir uma estimativa inicial para a faixa de segurança e o conjunto de cabos condutores tecnicamente viáveis.

Configurações com custos totais, de instalação e perdas, com diferenças de até 3 % são consideradas economicamente equivalentes. Como critérios de desempate, pode-se considerar, por exemplo, os custos de instalação, a padronização com soluções existentes e a robustez da solução.

10.3 Avaliações Econômicas

Inicialmente cumpre destacar que a otimização só foi realizada para os grupos 2 e 3 da Tabela 10-1. Para o grupo 1 julgou-se que a configuração de cabos existente – 2 x CAL1120 823 MCM - na LT a ser seccionada já apresenta desempenho adequado em termos de perdas e atende aos critérios técnicos considerados neste estudo. Já para o grupo 4, os comprimentos dos novos trechos são muito reduzidos, não se justificando uma troca dos cabos existentes - 1 x CAA GROBEAK (636 MCM). Por fim, considerando as sinergias entre alguns projetos e visando eventual ganho de escala para os empreendimentos, foram realizadas otimizações conjuntas considerando os agrupamentos definidos na Tabela 10-1, ponderando-se os custos pelos comprimentos de cada trecho.

10.3.1 Seleção dos cabos condutores – Grupo 2

Após as análises realizadas pelo programa ELEKTRA, identificou-se que as soluções economicamente equivalentes dentre as soluções candidatas são aquelas apresentadas na Tabela 10-6, com diferenças até cerca de 3 %. Como as LT existentes desse grupo possuem feixes de 1 x CAA STARLING (715,5 MCM), essa configuração será mantida na solução de referência para os novos trechos de seccionamento.

Tabela 10-6 Configurações com menor custo total – Grupo 2

Cabo condutor		Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
Nome	Nº de subcond. por fase	Instalação	Perdas	Total	
GROBEAK	1	1696,6	361,7	2058,3	100,1%
GANNET	1	1716,2	340,6	2056,8	100,0%
STARLING	1	1756,3	311,2	2067,5	100,5%
DRAKE	1	1818,0	272,8	2090,8	101,6%
TERN	1	1797,7	287,8	2085,5	101,4%
RUDDY	1	1854,4	246,6	2101,0	102,1%

10.3.2 Seleção dos cabos condutores – Grupo 3

Após as análises realizadas pelo programa ELEKTRA, identificou-se que as soluções economicamente equivalentes dentre as soluções candidatas são aquelas apresentadas na Tabela 10-7, com diferenças até cerca de 3 %. Como as LT existentes desse grupo possuem feixes de 1 x CAA GROSBEAK (636 MCM), essa configuração será mantida na solução de referência para os novos trechos de seccionamento.

Tabela 10-7 Configurações com menor custo total – Grupo 3

Cabo condutor		Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
Nome	Nº de subcond. por fase	Instalação	Perdas	Total	
SQUAB	1	1688,8	376,6	2065,4	101,4%
GROSBEAK	1	1693,5	352,6	2046,2	100,5%
GANNET	1	1704,9	331,5	2036,5	100,0%
STARLING	1	1739,2	302,1	2041,3	100,2%
DRAKE	1	1800,8	263,8	2064,7	101,4%
TERN	1	1777,0	280,5	2057,5	101,0%
RUDDY	1	1834,0	239,2	2073,2	101,8%
RAIL	1	1887,7	222,0	2109,7	103,6%

10.4 Características Técnicas da Solução de Referência

10.4.1 Características elétricas – Grupo 1

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades de corrente especificadas para os novos trechos de seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 – Santa Maria 3, C1, estão sumarizados na Tabela 10-8. Nota-se que, embora tenha sido mantido o condutor existente, as capacidades de corrente para projeto foram revisadas explorando os limites térmicos dos condutores. Isso foi realizado visando evitar arrependimento no caso de eventuais alterações topológicas futuras – como novos seccionamentos – ainda não mapeadas pelo planejamento.

Tabela 10-8 Características elétricas básicas do novo trecho de seccionamento – Grupo 1

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Duplo	CAL1120 37/0 2 x 823 MCM	1600	2100	+	0,0412	0,3538	4,7204
				0	0,3498	1,3381	2,8139
				mut.0	0,3085	0,9009	-0,9600

A Figura 10-1, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos do novo trecho de 230 kV deste grupo, incluindo o vão médio de 450 m utilizado na análise referencial.

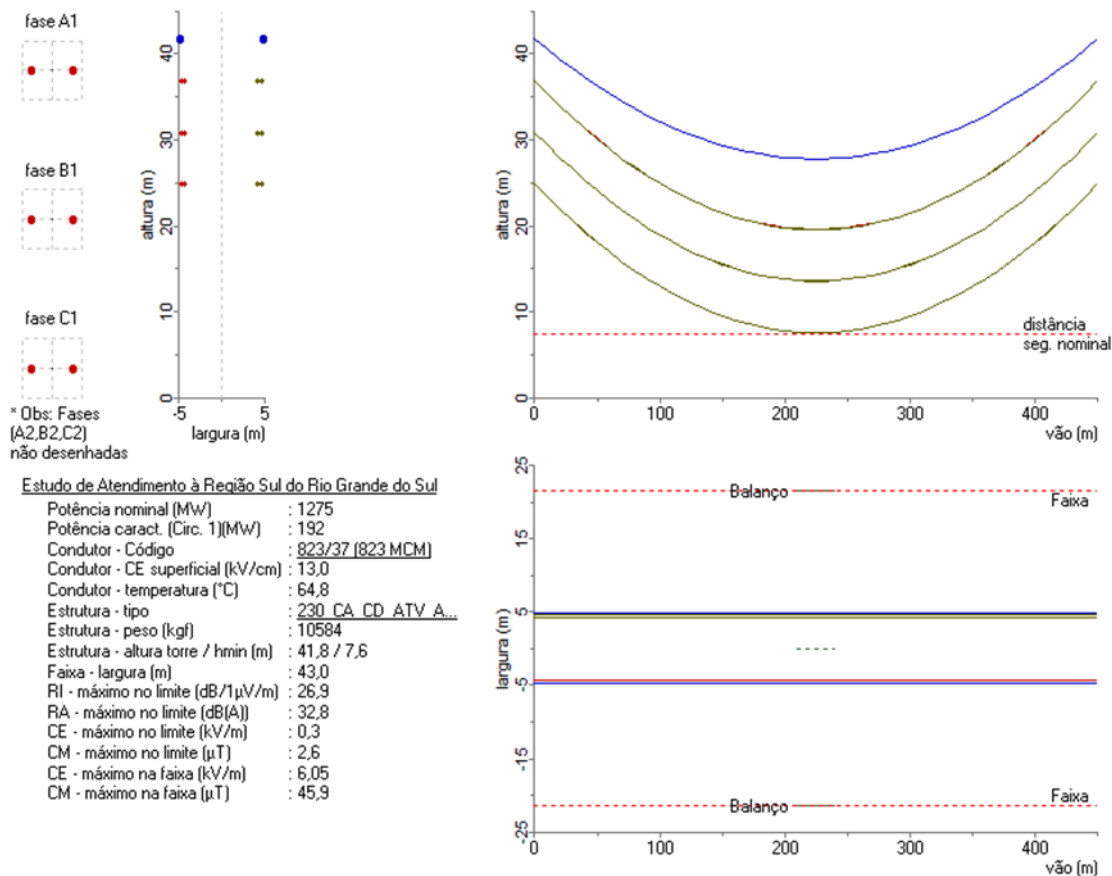


Figura 10-1 Dados técnicos básicos do novo trecho de seccionamento – Grupo 1

10.4.2 Características construtivas – Grupo 1

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos feixes de condutores e dos cabos para-raios da silhueta típica, bem como as respectivas flechas, estão apresentadas na Tabela 10-9. Foram considerados feixes com geometria horizontal e espaçamento de 45,72 cm entre os cabos condutores.

Tabela 10-9 Coordenadas da silhueta típica do novo trecho de seccionamento – Grupo 1

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A1	-4,5	36,9	17,3
Feixe B1	-4,5	30,9	17,3
Feixe C1	-4,5	24,9	17,3
Feixe A2	4,5	24,9	17,3
Feixe B2	4,5	30,9	17,3
Feixe C2	4,5	36,9	17,3
Para-raios 1	-4,8	41,8	14,0
Para-raios 2	4,8	41,8	14,0

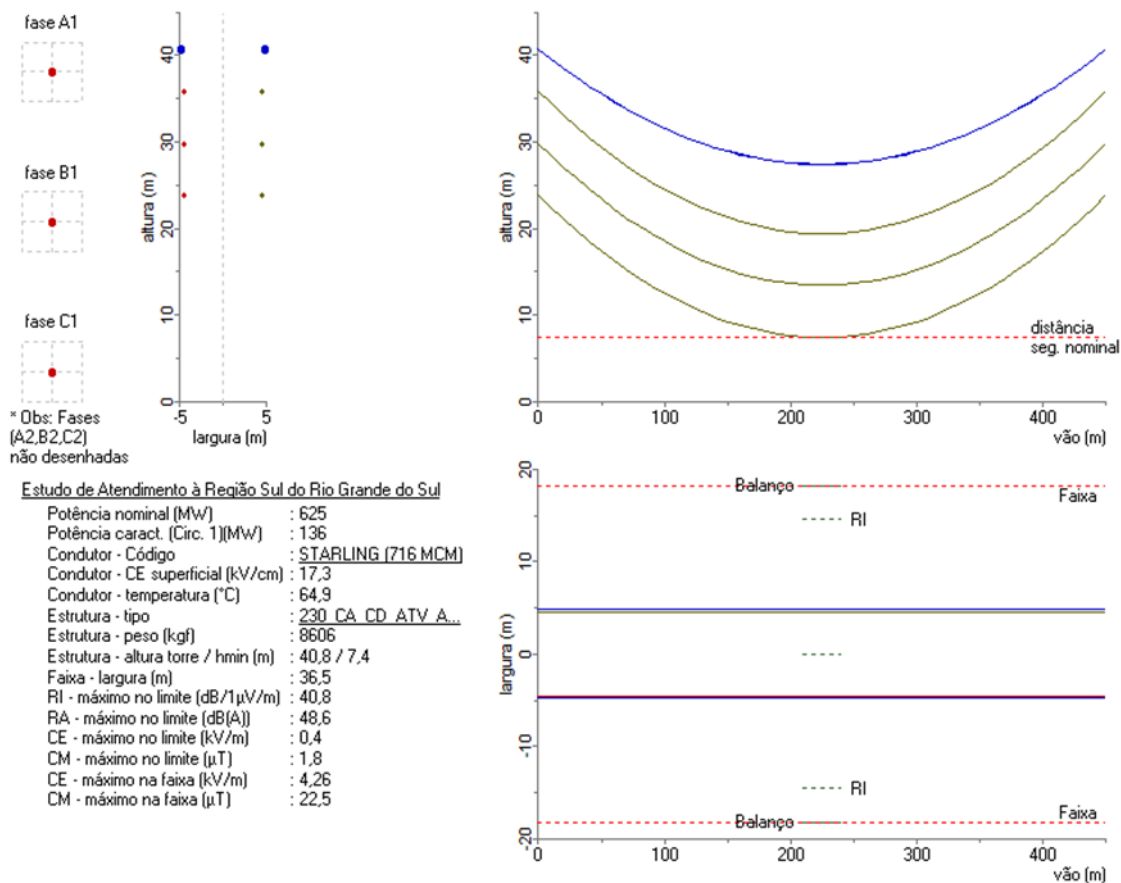
10.4.3 Características elétricas – Grupo 2

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades de corrente especificadas para os novos trechos de seccionamento 230 kV do grupo 2 estão sumarizados na Tabela 10-10. Nota-se que, embora tenha sido mantido o condutor existente, as capacidades de corrente para projeto foram revisadas explorando os limites térmicos dos condutores. Isso foi realizado visando evitar arrependimento no caso de eventuais alterações topológicas futuras – como novos seccionamentos – ainda não mapeadas pelo planejamento.

Tabela 10-10 Características elétricas básicas dos novos trechos de seccionamento – Grupo 2

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Duplo	CAA 1 x STARLING (715,5 MCM)	785	1010	+	0,0908	0,4931	3,3736
				0	0,4003	1,4760	2,2415
				mut.0	0,3095	0,8991	-0,6233

A Figura 10-2, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos dos novos trechos de seccionamento 230 kV deste grupo, incluindo o vão médio de 450 m utilizado na análise referencial.



10.4.4 Características construtivas – Grupo 2

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos condutores e dos cabos para-raios da silhueta típica, bem como as respectivas flechas, estão apresentadas na Tabela 10-11.

Tabela 10-11 Coordenadas da silhueta típica dos novos trechos de seccionamento – Grupo 2

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Fase A1	-4,5	35,9	16,5
Fase B1	-4,5	29,9	16,5
Fase C1	-4,5	23,9	16,5
Fase A2	4,5	23,9	16,5
Fase B2	4,5	29,9	16,5
Fase C2	4,5	35,9	16,5
Para-raios 1	-4,8	40,8	13,4
Para-raios 2	4,8	40,8	13,4

10.4.5 Características elétricas – Grupo 3

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades de corrente especificadas para os novos trechos de seccionamento 230 kV do grupo 3 estão sumarizados na Tabela 10-12. Nota-se que, embora tenha sido mantido o condutor existente, as capacidades de corrente para projeto foram revisadas explorando os limites térmicos dos condutores. Isso foi realizado visando evitar arrependimento no caso de eventuais alterações topológicas futuras – como novos seccionamentos – ainda não mapeadas pelo planejamento.

Tabela 10-12 Características elétricas básicas dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Duplo	CAA 1 x GROSBEAK (636 MCM)	730	935	+	0,1019	0,4975	3,3410
				0	0,4111	1,4809	2,2249
				mut.0	0,3092	0,8996	-0,6163

A Figura 10-3, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos dos novos trechos de seccionamento 230 kV deste grupo, incluindo o vão médio de 450 m utilizado na análise referencial.

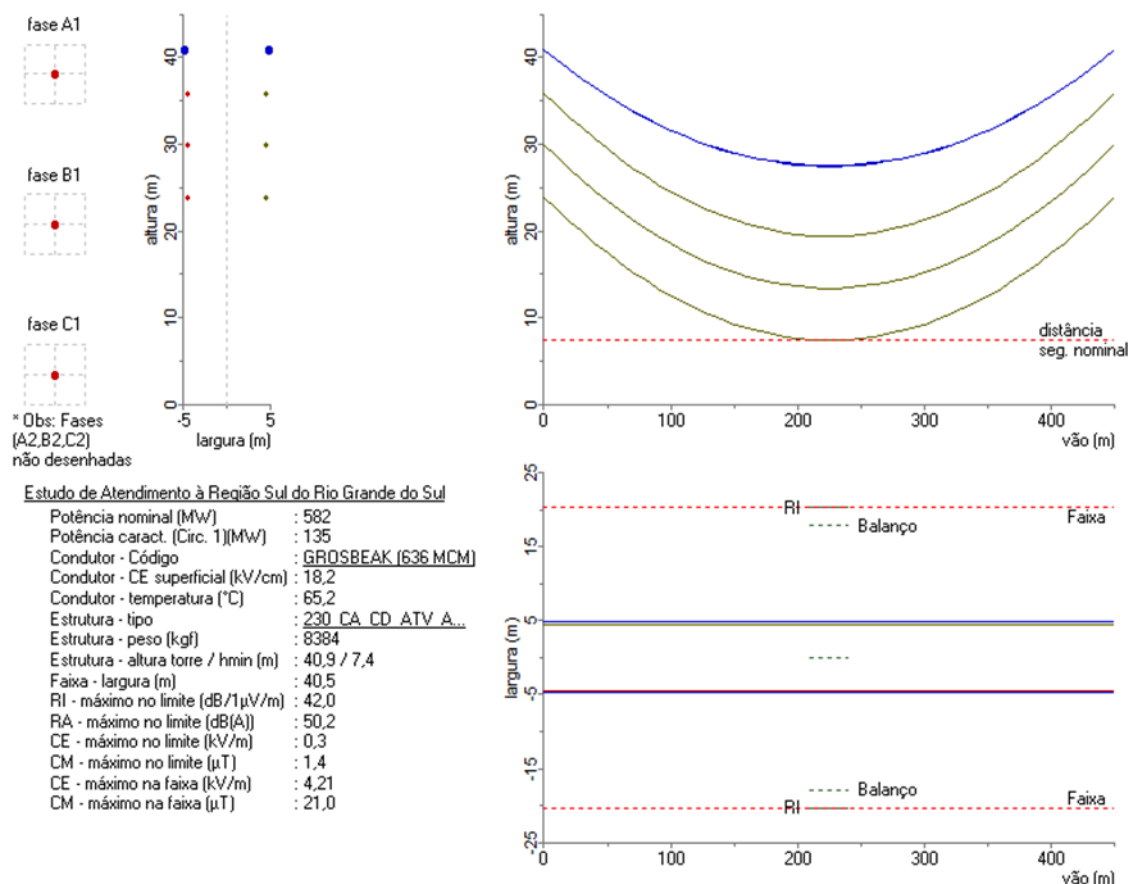


Figura 10-3 - Dados técnicos básicos dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3

10.4.6 Características construtivas – Grupo 3

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos condutores e dos cabos para-raios da silhueta típica, bem como as respectivas flechas, estão apresentadas na Tabela 10-13.

Tabela 10-13 Coordenadas da silhueta típica dos novos trechos de seccionamento – Grupo 3

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Fase A1	-4,5	36,0	16,6
Fase B1	-4,5	30,0	16,6
Fase C1	-4,5	24,0	16,6
Fase A2	4,5	24,0	16,6
Fase B2	4,5	30,0	16,6
Fase C2	4,5	36,0	16,6
Para-raios 1	-4,8	40,9	13,4
Para-raios 2	4,8	40,9	13,4

10.4.7 Características elétricas – Grupo 4

Conforme supracitado, devido aos pequenos comprimentos, para este grupo também foi adotado, no novo trecho de seccionamento, o mesmo condutor da LT existente a ser seccionada, isto é, 1 x CAA GROSBEAK (636 MCM) e mesmas capacidades de 679/856 A. Portanto, em termos de parâmetros elétricos unitários, referencialmente podem ser consideradas as mesmas informações da Tabela 10-12.

10.4.8 Características construtivas – Grupo 4

Referencialmente, de forma aproximada, pode-se considerar as mesmas informações da Tabela 10-13.

10.4.9 Estimativas iniciais para faixa de segurança

Com relação às faixas de segurança, a Tabela 10-14 apresenta os valores calculados pelo ELEKTRA, para cada trecho de seccionamento, juntamente com a restrição técnica que a definiu. Não obstante, tendo em vista as incertezas nas premissas e metodologias de cálculo, foram realizadas análises de sensibilidade variando-se alguns parâmetros e, por segurança, recomenda-se a adoção referencial dos valores conforme coluna “Faixa Adotada”.

Tabela 10-14 Estimativas iniciais para faixa de segurança

Linha	Faixa calculada [m]	Restrição	Faixa Adotada [m]
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE São Gabriel 3	43,0	Balanço	45
Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, na SE Universitária	43,0	Balanço	45
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz, C1, na SE Tabatinga	36,6	Balanço	40
Seccionamento da LT 230 kV Itaúba - Santa Cruz, C1, na SE Candelária 2	36,5	Balanço	40
Seccionamento da LT 230 kV Bagé 2 - Livramento 2, C1, na SE Dom Pedrito 2	37,1	Rádio Interferência	40
Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, na SE Piratini	40,5	Rádio Interferência	45
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Camaquã 3, C1, na SE São Lourenço 2	36,2	Balanço	40
Seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Quinta, C1, na SE Povo Novo	36,3	Balanço	40

11 ANÁLISE DE RESSONÂNCIA E EXTINÇÃO DE ARCO SECUNDÁRIO

Neste capítulo são apresentados os principais resultados das análises preliminares de ressonância e extinção de arco secundário com vistas a verificar, em regime permanente no domínio da frequência, a viabilidade de implantação do religamento monopolar nas Linhas de Transmissão (LT) aéreas resultantes dos seccionamentos abaixo:

- Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, em Circuito Duplo (CD), nas SE São Gabriel 3 e Universitária;
- Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz 1, C1, em CD, na SE Tabatinga;
- Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, em CD, na SE Piratini.

Para as demais LT recomendadas neste relatório julgou-se desnecessária a documentação das análises devido a alguma combinação dos seguintes fatores: (i) comprimento não elevado; (ii) silhueta convencional e (iii) ausência de compensação. Nestes casos, a princípio, também não se vislumbra grandes dificuldades na implantação do religamento monopolar. Não obstante as análises preliminares realizadas, ressalta-se que as situações deverão ser investigadas novamente no âmbito do Projeto Básico. Nestas análises deverão ser consideradas as soluções que de fato serão adotadas, com simulações nos domínios do tempo e da frequência, com uma modelagem mais acurada da rede adjacente, dos acoplamentos entre circuitos, dos esquemas de transposição, incluindo a reavaliação das especificações de eventuais reatores de neutro, caso seja identificada a necessidade nestes estudos, dentre outros aspectos. Destaca-se que todas as simulações foram realizadas com o programa ATP/ATPDraw.

Cabe ressaltar que, embora isto possa vir a ser necessário, para fins deste estudo e de forma conservadora, não se considerou qualquer ajuste nos esquemas de transposição das linhas existentes. A necessidade de ajustes nos esquemas de transposição existentes deverá ser avaliada posteriormente. Por fim, outro ponto de atenção é que os novos reatores *shunt* recomendados neste relatório são trifásicos (solução referencial). Contudo, nestas análises, considerou-se como sendo unitária a relação X_0/X_1 para esses equipamentos. No entanto, caso na prática venham a ter valores inferiores, os resultados podem ser bastante impactados, cabendo atenção à impedância de sequência zero desses reatores na fase de projeto.

11.1 Procedimentos e Critérios de Análise

Diz-se que o religamento monopolar é viável se houver alta probabilidade de auto-extinção do arco secundário em um tempo morto predefinido. Essa probabilidade deve ser verificada através do par de valores de tensão e corrente, no ponto de falta, tanto em regime permanente como em regime

transitório. Não obstante, considerando um tempo morto acima de 500 ms, as análises em regime permanente possibilitam conclusões preliminares sobre a viabilidade da manobra. Essas análises têm como objetivo investigar a corrente de arco secundário e a tensão sustentada, sob abertura monopolar, para a faixa de frequência de 56 Hz a 66 Hz [9] [14]. A verificação da tensão de fase aberta é importante não só para a questão da extinção do arco secundário, mas também para assegurar que durante a manobra os equipamentos terminais da LT não ficarão expostos a sobretensões acima de seus limites de suportabilidade.

De forma conservativa, as tensões nas barras terminais devem ser ajustadas para valores próximos aos máximos operativos. Além disso, para maximizar a corrente de arco secundário, o fluxo de potência na LT deve ser ajustado, no mínimo, para a condição de maior carregamento vislumbrada no estudo. Nas simulações, considera-se que a silhueta típica é usada em toda a extensão da LT, com a devida representação das transposições e eventuais paralelismos. Por fim, deve-se adotar os seguintes limites para as variáveis avaliadas:

- Corrente de arco secundário não superior a 50 A_{ef} [14] [15]
- Tensão induzida na fase aberta não superior à tensão máxima de operação
- No caso de reatores de neutro existentes, limites conforme características construtivas dos equipamentos

11.2 Seccionamento da LT 230 kV Livramento 3 - Santa Maria 3, C1, em Circuito Duplo (CD), nas SE São Gabriel 3 e Universitária

A LT existente possui predominantemente estruturas de Circuito Simples (CS), comprimento de cerca de 224 km, SIL da ordem de 200 MW, com um reator *shunt* manobrável de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e um fixo de 19 Mvar no terminal Santa Maria 3, resultando em um grau de compensação de aproximadamente 81 %. Ambos os reatores *shunt* são aterrados por reatores de neutro de 600 Ω (classe 72,5 kV - 70 A_{ef} / 60 s). Cabe ressaltar que o C2 possui acoplamento eletromagnético com C1 por praticamente toda a sua extensão, sobretudo na chegada em Livramento 3, onde eles compartilham a mesma estrutura de CD por cerca de 22 km. Além disso, o C2 possui o mesmo SIL e compensação do C1. Dadas as suas características construtivas, considerou-se uma relação X0/X1 igual um para todos esses reatores *shunt*.

11.2.1 Trecho Livramento 3 – São Gabriel 3, C1

Após o seccionamento em São Gabriel 3 o reator *shunt* de 27 Mvar do terminal Livramento 3 será mantido operando como fixo. Esse trecho ficará com cerca de 155 km e grau de compensação de aproximadamente 69 %. Inicialmente foram testadas diferentes possibilidades de abertura

monopolar, tanto no circuito seccionado quanto no remanescente, visando atestar a adequabilidade da compensação. Na Figura 11-1 está a pior condição encontrada para as tensões de fase aberta, com a presença do reator de neutro de 600 Ω , onde pode-se verificar que o limite de 1,05 p.u. (139,4 kV_{ef}) é respeitado. Além disso, a corrente de curta duração (70 A_{ef} ou 42 kV_{ef} a 60 Hz) no reator de neutro existente no terminal Livramento 3 também é respeitada, vide Figura 11-2. Por fim, na Figura 11-3 é ilustrado o comportamento da corrente de arco secundário, onde se verifica valores abaixo do limite de 50 A_{ef}. Esses resultados comprovam a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

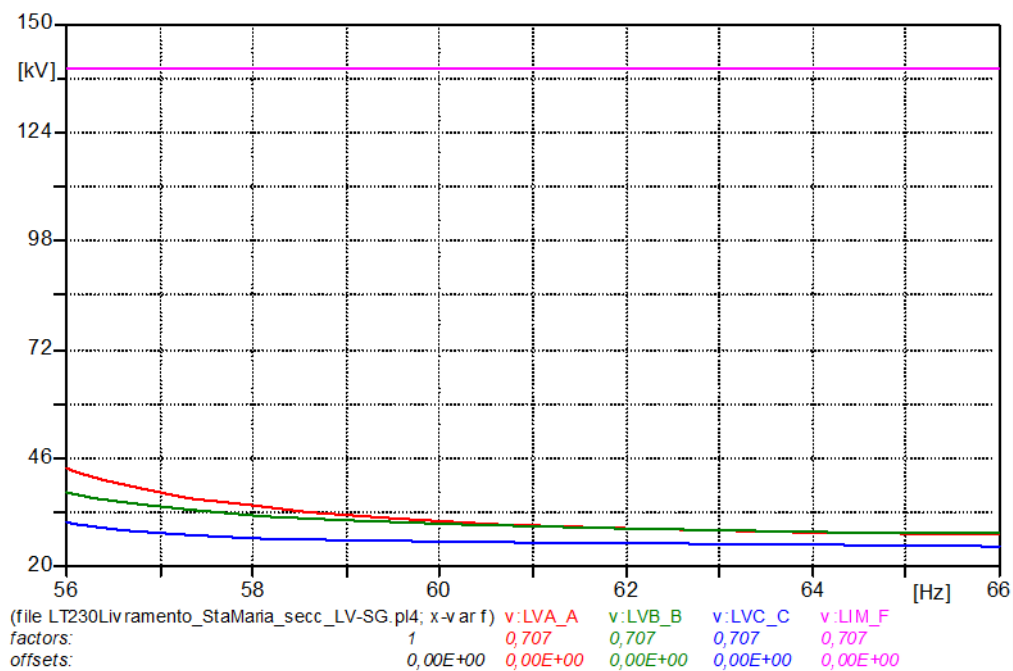


Figura 11-1 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3

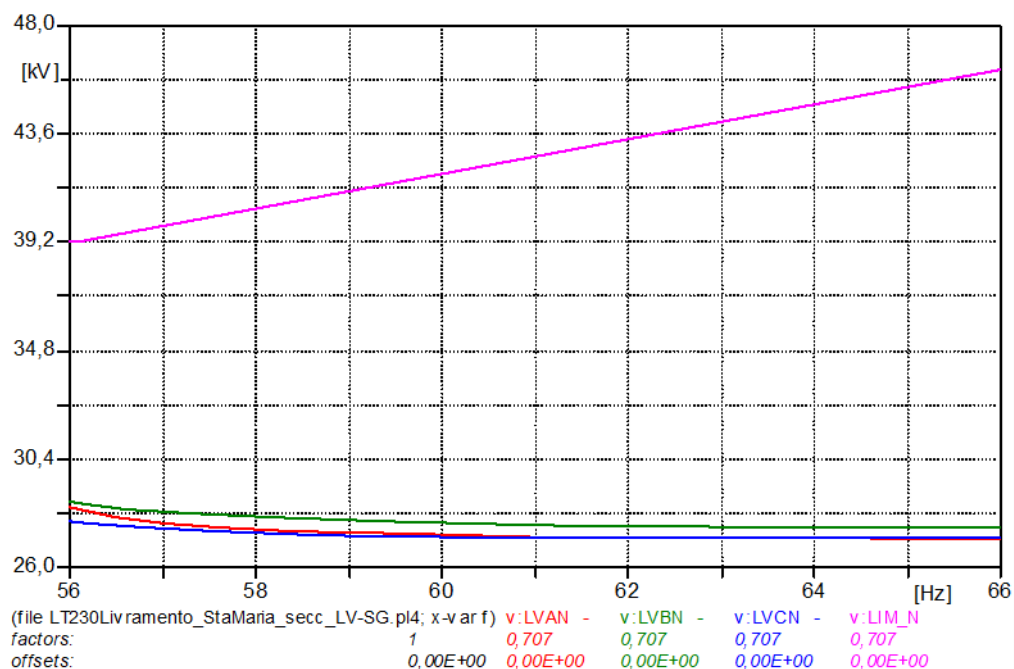


Figura 11-2 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospecção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3

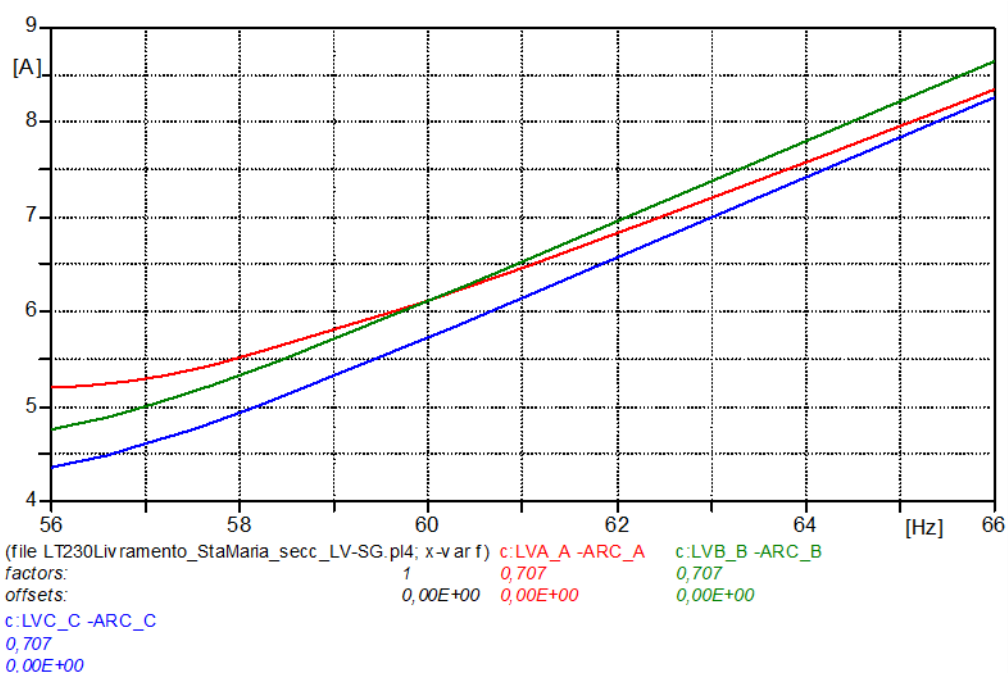


Figura 11-3 - LT 230 kV Livramento 3 – São Gabriel 3, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 27 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Livramento 3. Terminal Livramento 3

11.2.2 Trecho São Gabriel 3 - Universitária, C1

Após o seccionamento em Universitária o reator *shunt* de 19 Mvar do terminal Santa Maria 3 será transferido para o terminal Universitária. Esse trecho ficará com cerca de 134 km e grau de compensação de aproximadamente 56 %. Inicialmente foram testadas diferentes possibilidades de abertura monopolar, tanto no circuito seccionado quanto no remanescente, visando atestar a adequabilidade da compensação. Na Figura 11-4 está a pior condição encontrada para as tensões

de fase aberta, com a presença do reator de neutro de 600 Ω , onde pode-se verificar que o limite de 1,05 p.u. (139,4 kV_{ef}) é respeitado. Além disso, a corrente de curta duração (70 A_{ef} ou 42 kV_{ef} a 60 Hz) no reator de neutro transferido para o terminal Santa Maria 3 também é respeitada, vide Figura 11-5. Por fim, na Figura 11-6 é ilustrado o comportamento da corrente de arco secundário, onde se verifica valores abaixo do limite de 50 A_{ef}. Esses resultados comprovam a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

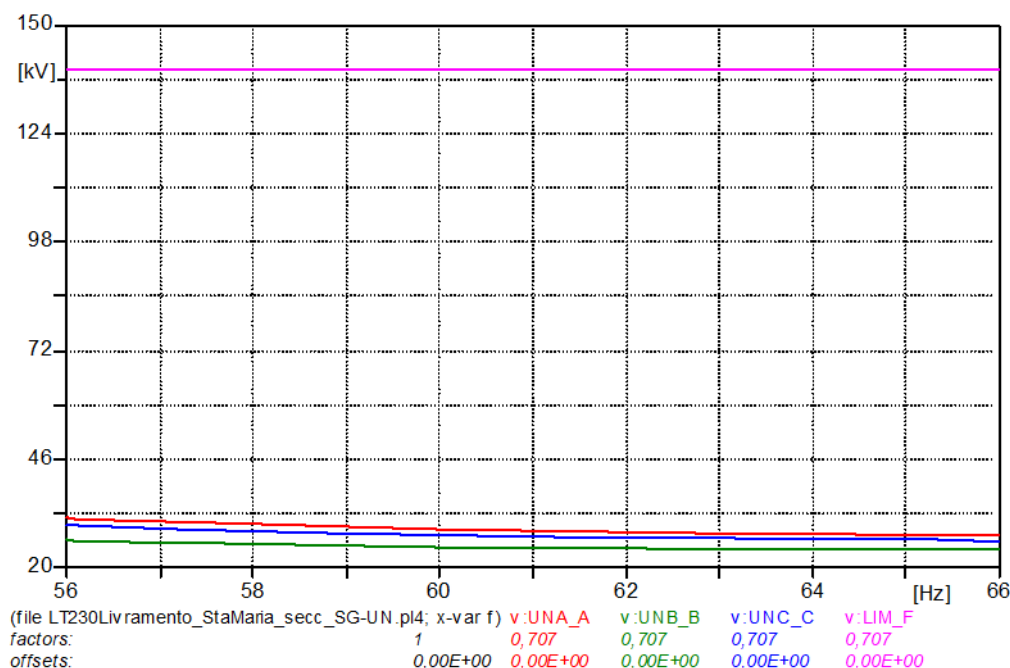


Figura 11-4 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária

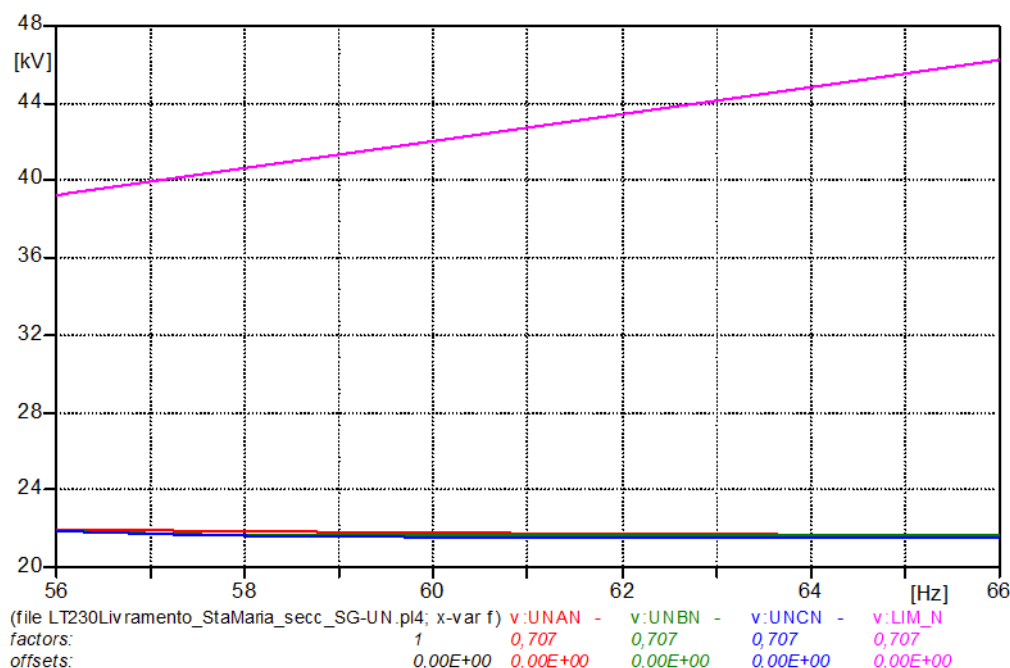


Figura 11-5 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospecção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária

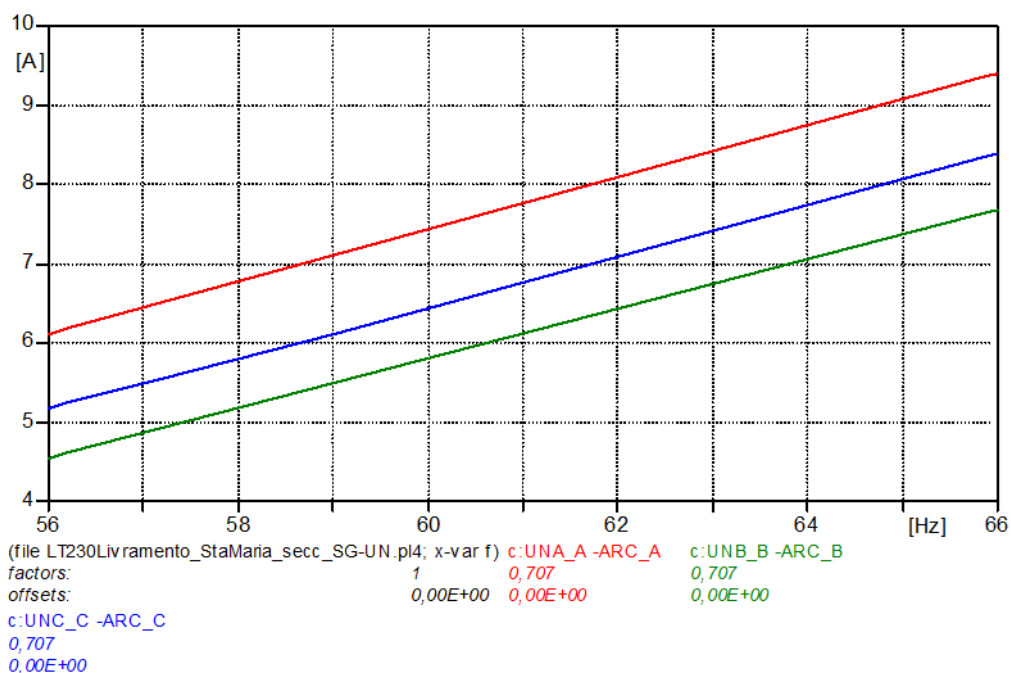


Figura 11-6 - LT 230 kV São Gabriel 3 - Universitária, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* transferido de 19 Mvar e de neutro de 600 Ω no terminal Universitária. Terminal Universitária

11.2.3 Sensibilidades

O trecho Universitária – Santa Maria 3 ficará com cerca de 44 km, sem compensação. Logo não se faz necessária análise. Por outro lado, como não se sabe *a priori* qual SE seccionadora entrará primeiro, São Gabriel 3 ou Universitária, a princípio é necessário avaliar diferentes topologias. No caso de a SE São Gabriel 3 entrar primeiro em operação, o trecho São Gabriel 3 – Santa Maria 3 ficará com 131 km e 57 % de compensação. Essa condição é muito similar àquela apresentada na seção anterior, logo não são esperadas dificuldades nesse caso. Já na hipótese de a SE Universitária entrar primeiro, o trecho Livramento 3 – Universitária ficará com cerca de 227 km e 80 % compensada, situação similar a atual. Como pode ser observado na Figura 11-7, Figura 11-8 e Figura 11-9, todos os limites considerados nesta análise são respeitados, comprovando a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

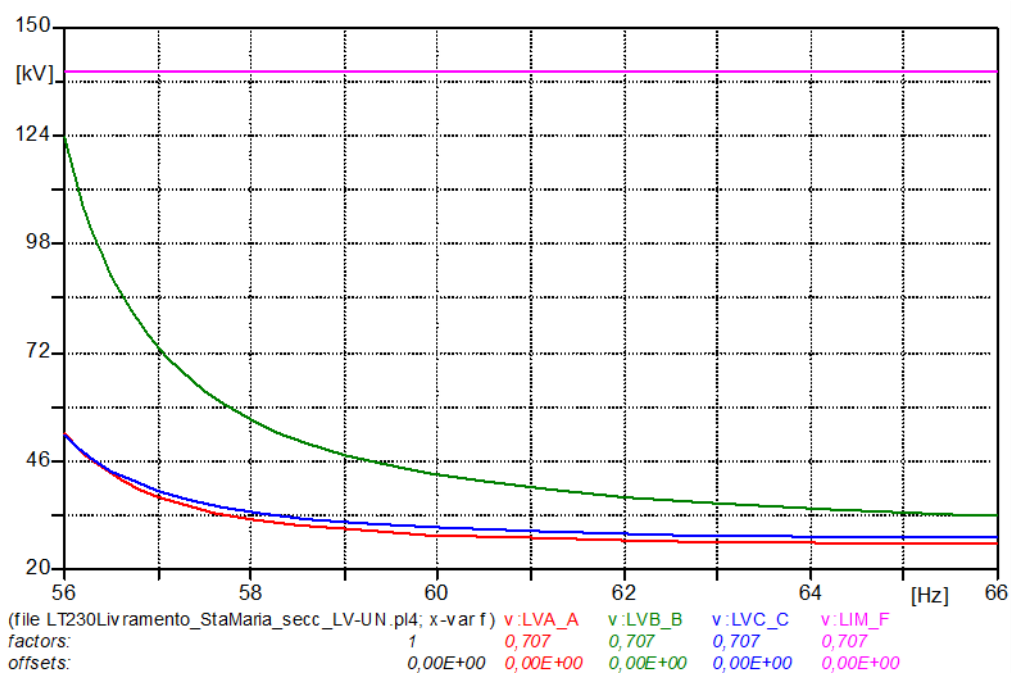


Figura 11-7 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator *shunt* transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3

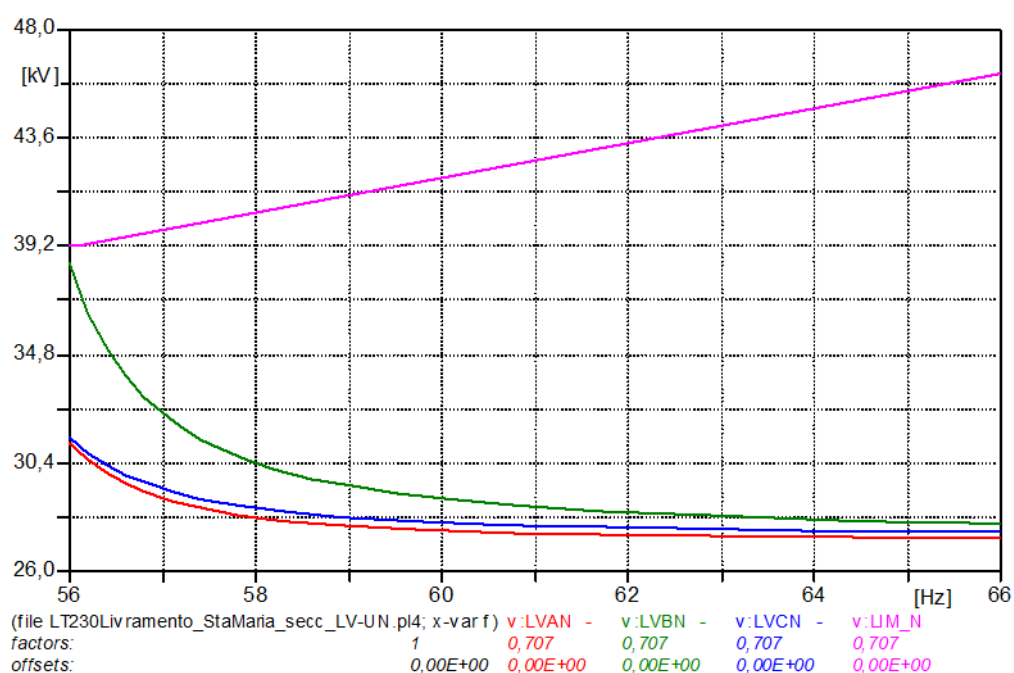


Figura 11-8 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospecção das tensões de neutro, valor eficaz. C2 aberto e não aterrado e C1 com uma fase aberta. Reator *shunt* existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator *shunt* transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3

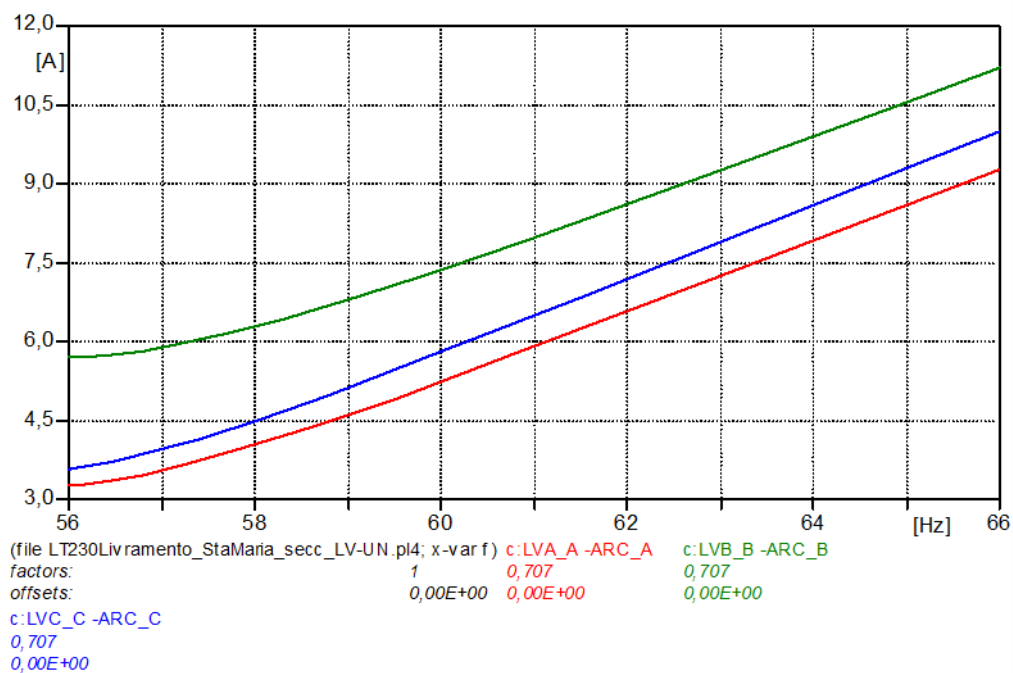


Figura 11-9 - LT 230 kV Livramento 3 - Universitária, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 27 Mvar no terminal Livramento 3 e reator *shunt* transferido de 19 Mvar no terminal Universitária. Ambos aterrados por reator de neutro de 600 Ω . Terminal Livramento 3

11.3 Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Santa Cruz 1, C1, em CD, na SE Tabatinga

A LT existente possui estruturas de CS, comprimento de cerca de 238 km, SIL da ordem de 135 MW, com um reator *shunt* de 10 Mvar no terminal P. Médici e um de 5 Mvar no terminal Santa Cruz 1, resultando em um grau de compensação de 36 %. Ambos os reatores *shunt* são solidamente aterrados. Esses reatores são trifásicos, com núcleo ferromagnético e isolados a óleo. Conforme informado pela Transmissora, os equipamentos não foram ensaiados para sequência zero, sendo recomendado pelo fabricante X_0/X_1 igual 0,55. Embora o terminal de neutro dos reatores *shunt* seja da classe 72,5 kV, neste estudo, não foi considerada a hipótese de instalação de reator de neutro nesses equipamentos.

11.3.1 Trecho Pres. Médici – Tabatinga, C1

Após o seccionamento em Tabatinga, este trecho ficará com cerca de 214 km. Será mantido o reator existente no terminal P. Médici e instalado um novo reator de 10 Mvar no terminal Tabatinga, resultando em um grau de compensação de 53 %. Na Figura 11-10 pode-se verificar que o limite de 1,05 p.u. (139,4 kV_{ef}) para as tensões de fase aberta é respeitado mesmo com os reatores *shunt* solidamente aterrados. Além disso, na Figura 11-11, verifica-se que a corrente de arco secundário está abaixo do limite considerado. Esses resultados comprovam a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

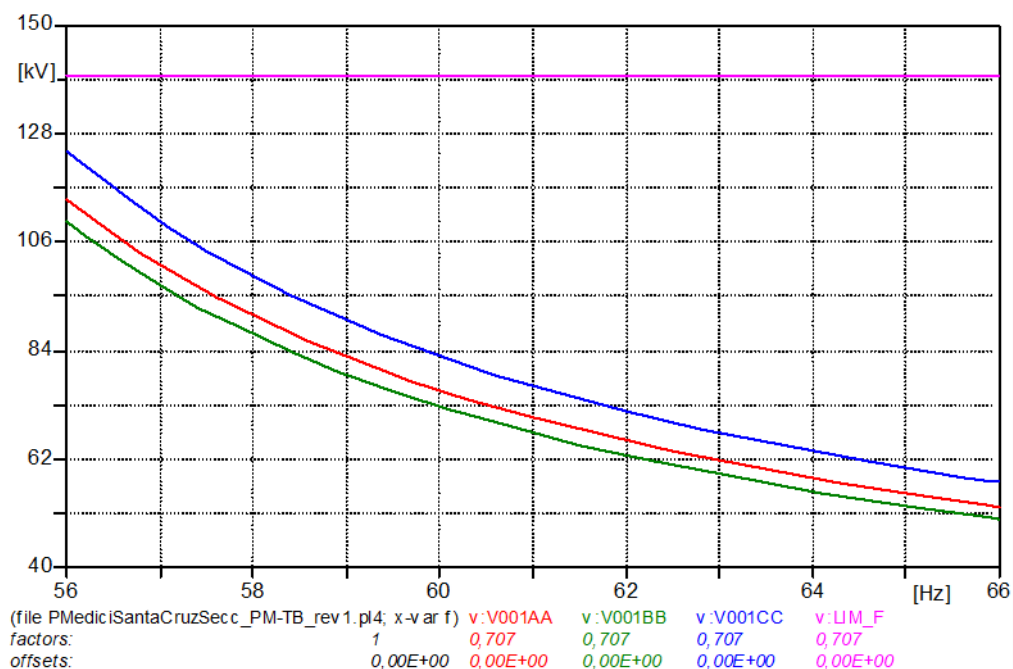


Figura 11-10 - LT 230 kV P. Médici – Tabatinga, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 10 Mvar no terminal P. Médici e reator *shunt* novo de 10 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal P. Médici

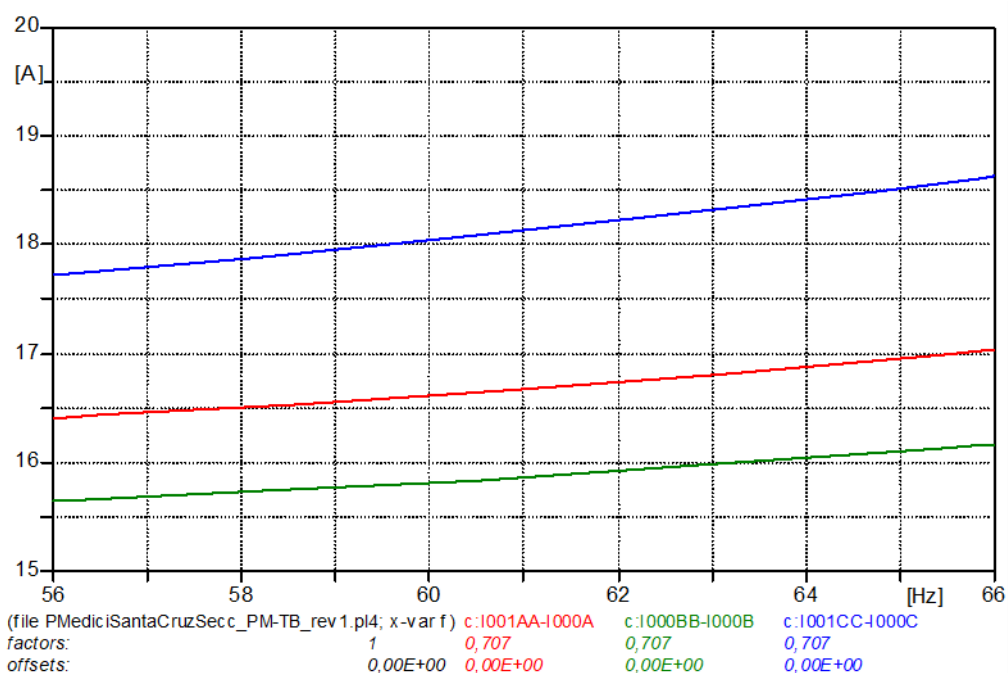


Figura 11-11 - LT 230 kV P. Médici - Tabatinga, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 10 Mvar no terminal P. Médici e reator *shunt* novo de 10 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal P. Médici

11.3.2 Trecho Tabatinga – Santa Cruz 1, C1

Após o seccionamento em Tabatinga este trecho ficará com cerca de 101 km. Será mantido o reator existente no terminal Santa Cruz 1 e instalado um novo reator de 5 Mvar no terminal Tabatinga, resultando em um grau de compensação de 57 %. Na Figura 11-12 pode-se verificar que o limite de 1,05 p.u. (139,4 kV_{ef}) para as tensões de fase aberta é violado para frequências abaixo de 57,4 Hz. Recomenda-se, portanto, o uso de reator de neutro de 800 Ω no novo reator *shunt* de 5 Mvar a ser

instalado no terminal Tabatinga, conforme Figura 11-13. Esse valor se deve à relação $X0/X1$ do reator *shunt* existente. Na Figura 11-14, verifica-se que a corrente de arco secundário está abaixo do limite considerado. Esses resultados comprovam a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

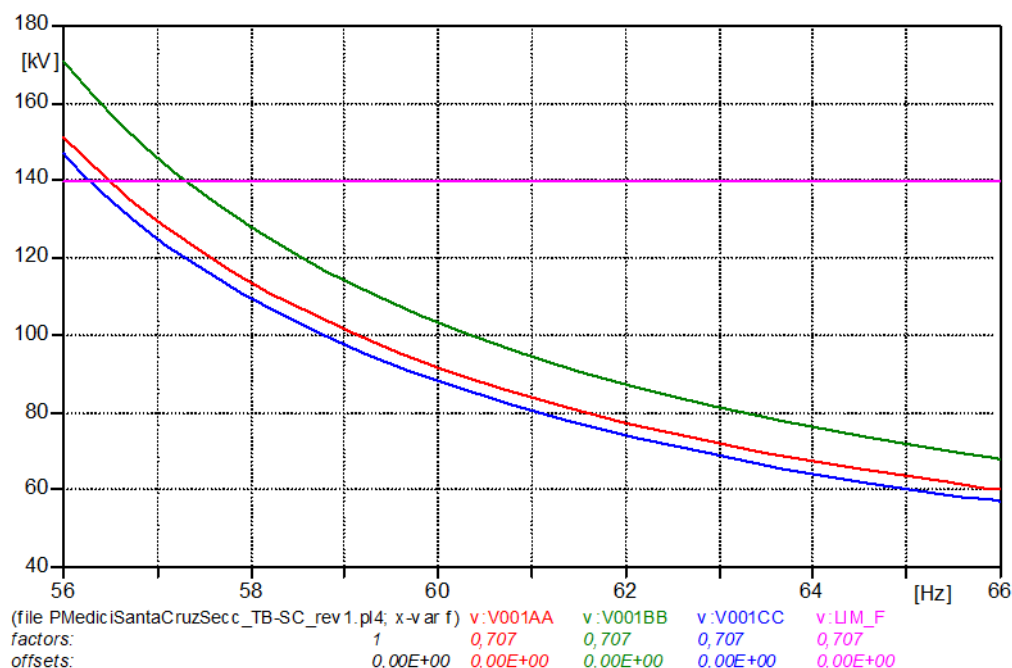


Figura 11-12 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 5 Mvar no terminal Santa Cruz 1 e reator *shunt* novo de 5 Mvar no terminal Tabatinga. Ambos solidamente aterrados. Terminal Santa Cruz 1

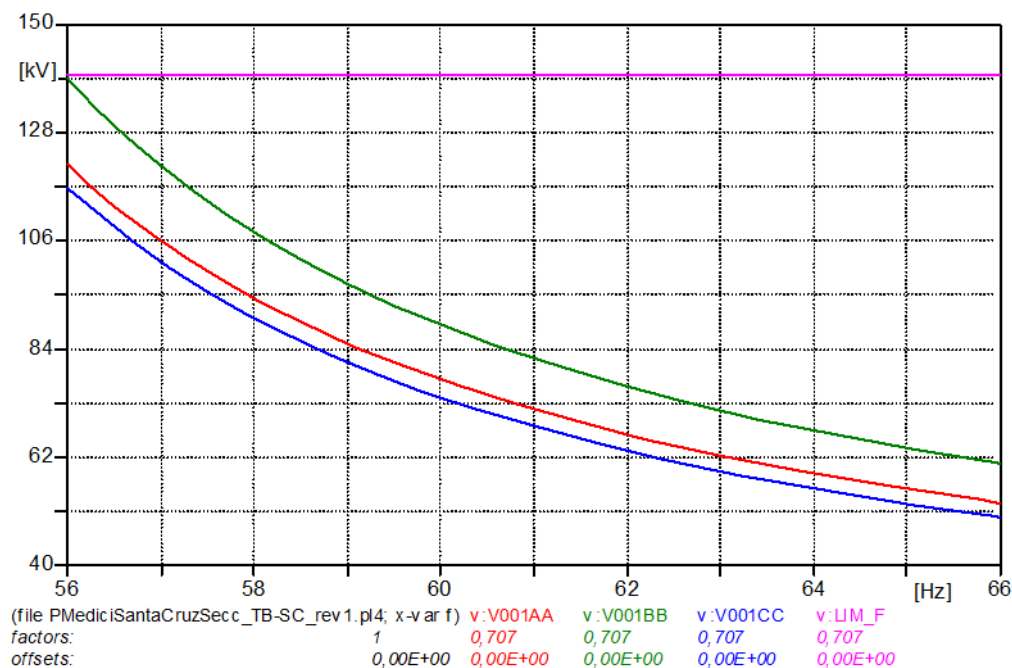


Figura 11-13 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 5 Mvar solidamente aterrado no terminal Santa Cruz 1 e reator *shunt* novo de 5 Mvar aterrado por reator de neutro de 800 Ω no terminal Tabatinga. Terminal Santa Cruz 1

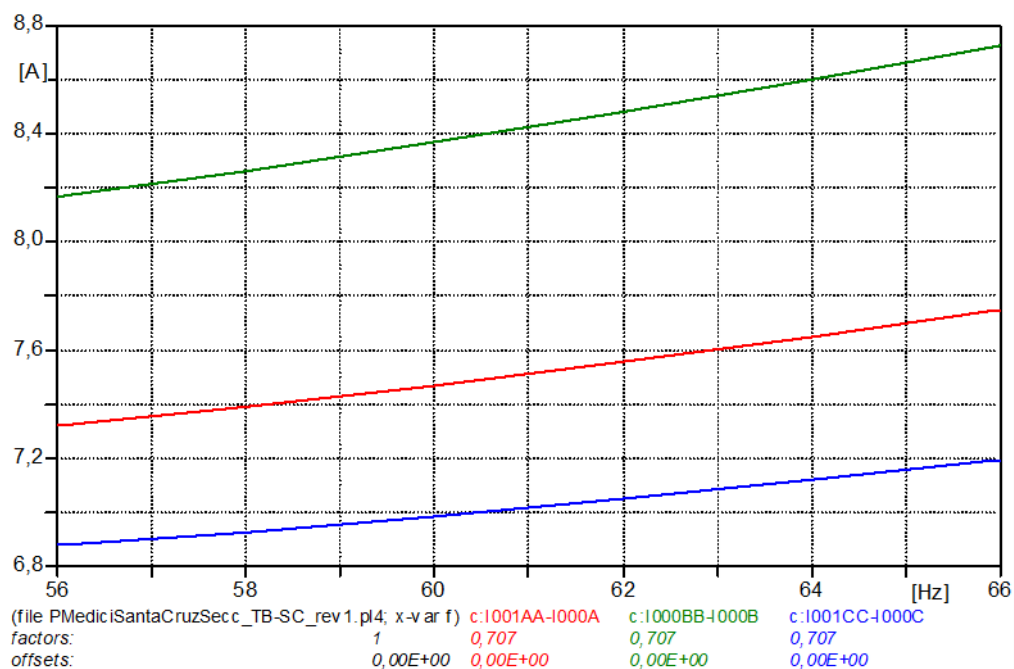


Figura 11-14 - LT 230 kV Tabatinga – Santa Cruz 1, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* existente de 5 Mvar solidamente aterrado no terminal Santa Cruz 1 e reator *shunt* novo de 5 Mvar aterrado por reator de neutro de 800 Ω no terminal Tabatinga. Terminal Tabatinga

11.4 Seccionamento da LT 230 kV Pres. Médici - Camaquã, C1, em CD, na SE Piratini

A LT existente possui estruturas de CS, comprimento de cerca de 196 km, SIL da ordem de 135 MW, sem compensação. Após o seccionamento na SE Piratini o trecho para P. Médici ficará com cerca de 59 km, igualmente sem compensação, portanto sem necessidade de análise. Já o trecho para Camaquã terá aproximadamente 150 km, com compensação de 58 % devido à instalação de um novo reator *shunt* de 15 Mvar no terminal Piratini. Como pode ser observado na Figura 11-15 e Figura 11-16, todos os limites considerados nesta análise são respeitados, mesmo sem o uso de reator de neutro, comprovando a viabilidade do religamento monopolar neste novo trecho de linha, bem como a segurança dos equipamentos face a aberturas monopolares.

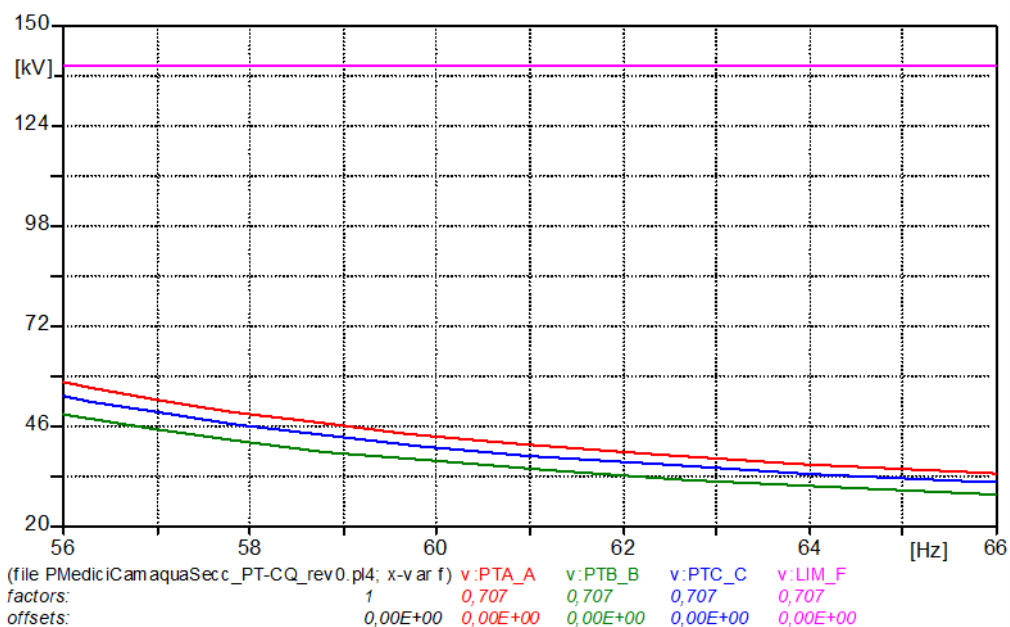


Figura 11-15 - LT 230 kV Piratini - Camaquã, C1. Prospecção das tensões de fase aberta, valor eficaz. Reator *shunt* novo de 15 Mvar no terminal Piratini solidamente aterrado. Terminal Piratini

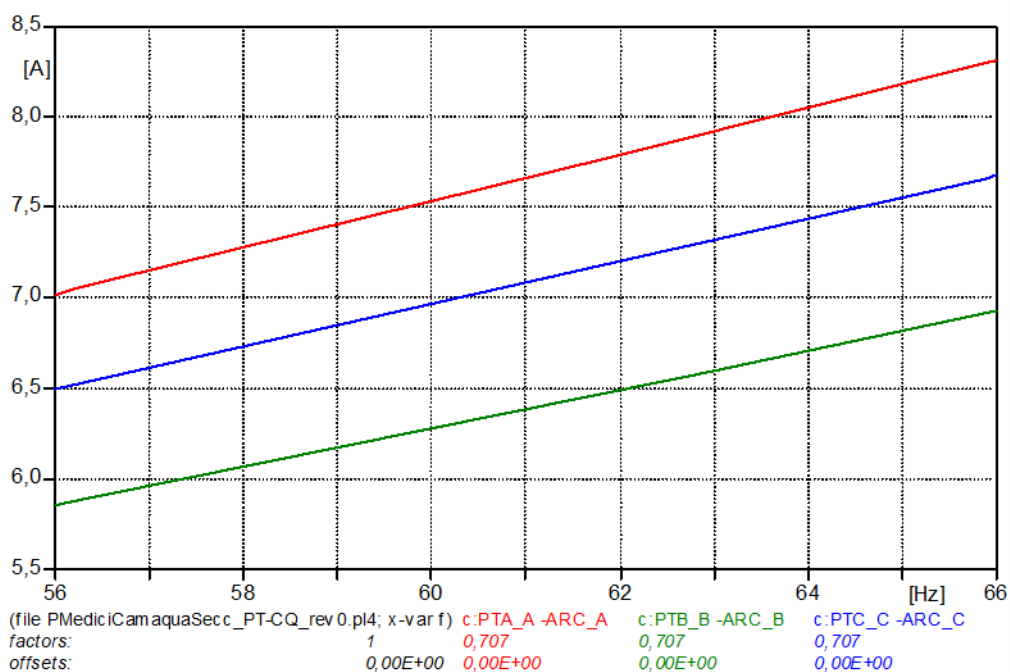


Figura 11-16 - LT 230 kV Piratini - Camaquã, C1. Prospecção das correntes de arco secundário, valor eficaz. Reator *shunt* novo de 15 Mvar no terminal Piratini solidamente aterrado. Terminal Piratini

12 CURTO-CIRCUITO

O conhecimento dos níveis de curto-circuito previstos nas instalações é uma informação fundamental para o dimensionamento dos equipamentos a serem aplicados na expansão do sistema elétrico, bem como para identificar possíveis superações de equipamentos dentro do horizonte estudado. Foi utilizada a mesma base de dados dos estudos de fluxo de potência– PD2032, adicionando uma representação da topologia da alternativa vencedora.

Foram analisadas as correntes de curto-circuito trifásicas, monofásicas e bifásicas nos barramentos de subestações na região de interesse nos anos de 2027 (antes e depois das obras) e 2036 considerando a solução completa recomendada neste estudo, conforme resultados da Tabela 12-1.

Tabela 12-1 – Níveis de Curto-Circuito nas Barras da Região do Estudo.

BARRA	Vbase (kV)	Capacidade do Disjuntor (kA)	TRIFÁSICO (kA)				MONOFÁSICO (kA)				BIFÁSICO (kA)			
			2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS	2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS	2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS
ALEGRETE 2	230	25	7,85	7,86	7,87	7,9	7,4	7,4	7,4	8,44	7,77	7,78	7,79	8,37
ALEGRETE 2	138	31,5				4,83				1,67				4,55
ALEGRETE 2	69	20	7,34	7,34	8	7,36	5,16	5,16	5,37	5,54	7,02	7,02	7,55	7,09
BAGÉ 2	230	40	8,24	8,30	8,24	8,3	7,32	7,35	7,32	7,54	7,92	7,97	7,92	8,06
BAGÉ 2	69	31,5	7,02	7,04	7,02	7,04	0,32	0,32	0,32	0,09	6,09	6,1	6,09	6,09
CAMAQUÃ	230	40	4,51	4,55	4,51	4,49	4,35	4,37	4,35	4,37	4,5	4,54	4,5	4,5
CAMAQUÃ	69	25	10,88	10,95	10,88	10,92	0,29	0,29	1,17	0,19	9,43	9,49	9,52	9,46
CAMAQUÃ 3	230	40	8,19	8,30	8,19	8,33	7,04	7,11	7,04	7,28	7,7	7,81	7,7	7,9
CAMAQUÃ 3	69	S.INF.	11,38	11,46	11,38	11,44	0,29	0,29	1,21	0,19	9,86	9,93	9,95	9,91
CANDELÁRIA	230	50	4,32	4,34	4,32	4,33	4,29	4,3	4,7	4,71	4,37	4,39	4,65	4,66
CANDELÁRIA 2	69	S.INF.	5,87	5,88	7,31	7,33					5,08	5,09	6,33	6,34
CANDIOTA	230	50	16,00	16,21	16	16,21	16,28	16,47	16,28	16,93	16,22	16,41	16,21	16,72
CANDIOTA 2	525	S.INF.	7,98	8,11	7,98	8,11	7,87	7,99	7,87	8,13	7,96	8,08	7,96	8,16
CANDIOTA 2	230	S.INF.	16,52	16,74	16,52	16,75	16,82	17,02	16,82	17,49	16,76	16,96	16,76	17,28
CERRO CHATO	230	40	8,23	8,25	8,61	8,62	9,89	9,9	9,77	9,81	10,31	10,32	10,2	10,24
CRUZ ALTA	230	S.INF.	5,31	5,33	5,31	5,33	4,28	4,28	4,27	4,28	5,05	5,06	5,05	5,06
CRUZ ALTA	69	S.INF.	6,36	6,37	6,36	6,37	6,88	6,88	6,88	6,88	6,75	6,75	6,75	6,75
LIVRAMENTO 2	230	40	7,48	7,50	7,41	7,42	6,62	6,63	6,58	6,7	7,35	7,36	7,29	7,37
LIVRAMENTO 2	69	31,5	5,09	5,09	5,08	5,08	6,54	6,55	6,53	6,54	6,38	6,38	6,37	6,38
LIVRAMENTO 3	230	40	8,88	8,90	8,74	8,75	9,99	10,01	9,87	9,92	10,42	10,43	10,31	10,34
MARMELEIRO 2	525	50	6,21	6,30	6,21	6,33	7,21	7,32	7,21	7,36	7,41	7,49	7,41	7,54
PELOTAS 3	230	40	7,30	7,36	7,3	9,11	8,74	8,82	8,74	10,52	8,68	8,75	8,68	10,42
PELOTAS 3	138	40	9,15	9,21	9,15	10,51	4,78	4,79	4,78	5	8,18	8,24	8,18	9,31
POVO NOVO	525	63	8,95	9,17	8,95	9,26	8,12	8,32	8,12	8,68	9,02	9,23	9,02	9,48
POVO NOVO	230	40	15,48	15,75	15,48	16,08	14,92	15,26	14,92	16,3	15,75	16,08	15,75	16,96
PASSO REAL	230	23,6	11,69	11,76	11,68	11,76	13,44	13,5	13,43	13,5	13,04	13,11	13,04	13,11
PRES. MÉDICI	230	25	16,26	16,47	16,26	16,49	16,62	16,81	16,62	17,4	16,51	16,71	16,51	17,09
PRES. MÉDICI	138	20	3,50	3,51	3,5	5,61	2,4	2,4	2,4	2,9	3,17	3,18	3,17	4,97
PRES. MÉDICI	69	31,5	1,83	1,83	1,83	2,02					1,58	1,58	1,58	1,75
QUINTA	230	40	12,49	12,66	12,49	12,94	13,29	13,82	13,29	14,04	13,3	13,74	13,3	13,98
QUINTA	138	NE	8,94	9,00	8,94	9,18	6,85	6,88	6,85	6,95	8,24	8,3	8,24	8,44

BARRA	Vbase (kV)	Capacidade do Disjuntor (kA)	TRIFÁSICO (kA)				MONOFÁSICO (kA)				BIFÁSICO (kA)			
			2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS	2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS	2027 ANTES	2036 ANTES	2027 DEPOIS	2036 DEPOIS
QUINTA	69	20	10,31	13,72	10,31	13,81	9,01	10,56	9,01	10,59	9,91	12,71	9,91	12,78
SANTA MARIA 3	230	25	9,39	9,42	9,28	9,22	9,84	9,87	9,82	9,99	9,78	9,81	9,73	9,83
SANTA MARIA 3	138	S.INF.	5,17	5,18	5,16	5,22	3,98	3,98	3,67	4,48	5,09	5,1	4,97	5,4
SANTA MARIA 3	69	25	9,96	9,97	9,93	11,77	14,67	14,69	14,63	17,25	16,42	16,44	16,37	19,25
SANTA VITÓRIA DO PALMAR	525	50	5,45	5,52	5,45	5,55	6,45	6,53	6,45	6,55	6,7	6,77	6,7	6,79
SANTA VITÓRIA DO PALMAR 2	138	40	5,19	5,20	5,19	5,21	0,09	0,09	0,09	0,09	4,35	4,36	4,35	4,37
SÃO VICENTE DO SUL	230	40	3,96	3,96	4,09	4,21	4,01	4,02	4,1	4,18	4,03	4,03	4,14	4,25
SÃO VICENTE DO SUL	69	13,1	5,54	5,55	6,3	7,08	3,58	3,58	3,78	3,95	5,05	5,06	5,73	6,43
SÃO VICENTE DO SUL	69	13,1	5,53	5,53	6,28	7,05	3,57	3,57	3,77	3,94	5,04	5,04	5,71	6,41
SÃO VICENTE DO SUL	23	8	4,56	4,56	4,72	4,85					3,95	3,95	4,08	4,2
UNIVERSITÁRIA	230	40				6,87				6,61				6,75
UNIVERSITÁRIA	69	31,5				9,66				4,3				8,82
SÃO GABRIEL 3	230	40			3,76	3,84			3,96	4,15			3,92	4,09
SÃO GABRIEL 3	138	31,5			2,94	3,39			2,71	3,15			2,93	3,39
DOM PEDRITO 2	230	40				4,45				4,42				4,48
DOM PEDRITO 2	69	31,5				6				0,19				5,2
SÃO LOURENÇO 2	230	40				5				4,96				5
SÃO LOURENÇO 2	69	31,5				6,34				0,4				5,5
PIRATINI	230	40				4,26				4,31				4,35
PIRATINI	69	31,5				5,96				0,34				5,17
TABATINGA	230	40				2,97				3,28				3,23

Conforme resultados mostrados na Tabela 12-1, não é prevista a superação de nenhum disjuntor das subestações existentes, tanto antes quanto depois das obras de expansão previstas neste estudo. Dessa forma, este estudo não propõe substituições de equipamentos motivados por níveis de curto-circuito. Todavia, recomenda-se que os novos pátios considerem a configuração prevista no Anexo 15.9.

13 EQUIPE TÉCNICA

EPE

Daniel José Tavares de Souza (EPE)

Rodrigo Ribeiro Ferreira (EPE)

Marco Antônio da Cunha Soveral (EPE)

Fabiano Schmidt (EPE)

João Alves da Silva Neto (EPE)

14 REFERÊNCIAS

- [1] EPE, “EPE-DEE-NT-065/2024-rev1 - Adequações - Subestação Santa Marta,” 2025.
- [2] ONS, “CD-CT.S.2RS.02-Rev. 243 - Cadastro de limites operacionais de linhas de transmissão e transformadores da área 230 kV do Rio Grande do Sul”.
- [3] EPE, “EPE-DEE-RE-046/2013 - Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico do RS,” 2013.
- [4] EPE, *Informe Técnico - Eventos Climáticos Extremos no Rio Grande do Sul*, 2024.
- [5] T. e. a. da Silva, “Base de dados da inundação na Região da Lagoa dos Patos em Maio de 2024 [Dataset],” OSF, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11164049>.
- [6] P. e. al., “Banco de dados das cheias na Região Hidrográfica do Lago Guaíba em Maio de 2024 [Data set],” Zenodo, 2024. [Online]. Available: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.11164049>.
- [7] EPE, “NT EPE-DEA-SMA-007-2026 - Análise Socioambiental - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul,” 2026.
- [8] CCPE, *Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão*, <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-482/Crit%C3%A9rios%20de%20Planejamento%20de%20Expans%C3%A3o%20-%20ccpe-ctet056.pdf>, 2002.
- [9] ONS, *Procedimentos de Rede – Submódulo 2.3 – Premissas, Critérios e Metodologias Para Estudos Elétricos*, 2022.
- [10] CEPEL, *Programa ELEKTRA*, <https://www.cepel.br/produtos/elektra/>.
- [11] INMET, *Normal Climatológico do Brasil 1981-2010: Temperatura Máxima.*, <http://www.inmet.gov.br/portal/>.
- [12] EPE, “EPE-DEE-IT-030/2025 – Atualização dos Parâmetros Econômicos de Referência para os Estudos de Expansão da Transmissão do Ciclo de Planejamento 2025,” 2025.
- [13] ONS, *Procedimentos de Rede – Submódulo 2.7 – Requisitos Mínimos Para Linhas de Transmissão.*, 2022.
- [14] ONS, *Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos de Transmissão: Estudos elétricos, especificação das instalações, de equipamentos e de linhas de transmissão*, 2013.
- [15] H.-J. Haubrich, G. Hosemann e R. Thomas, “Single-phase auto-reclosing in EHV Systems,” *CIGRE 1974, paper 31-09*, 1974.

15 ANEXOS

15.1 Fichas de consulta

15.1.1 SE Alegrete 2

Uso Público CPFL



Carta nº 060/2025/NT/CPFL

Porto Alegre, 01 de julho de 2025.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro

20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

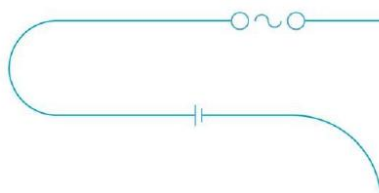
Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 3 de outubro de 2023
48002.001836/2023-32.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Alegrete 2).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.** ("CPFL-T"), em resposta à consulta de viabilidade formalizada no Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, apresenta **na forma de ANEXO a esta carta**, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Alegrete 2**, sob concessão da CPFL Transmissão, destinada a subsidiar o estudo de atendimento ao estado do Rio Grande do Sul.
2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes dos ANEXOS 1 e 2.
3. Quanto à alternativa de planejamento contida no "*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*", informa-se que **há viabilidade de implementação do Novo Setor de 138 kV e de 02 (duas) Entradas de Linha de 69 kV**. Entretanto, destacam-se alguns pontos essenciais:

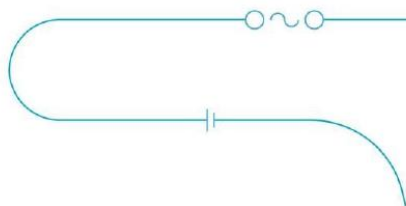
- 3.1. Novo Setor de 138 kV:



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



- 3.1.1. **Necessidade de extensão do barramento de 230 kV** na direção da linha de crescimento do setor (vide ANEXO 2).
- 3.1.2. **Necessidade de aquisição de área adicional** para implantação do novo setor de 138 kV (vide ANEXO 2).
- 3.1.3. **Necessidade de instalação de um Módulo de Infraestrutura Geral para Acessante (MIG-A)**, incluindo, entre outros, prédio de comando, canaletas e serviços auxiliares.
- 3.2. **Novas Entradas de Linha de 69 kV**
 - 3.2.1. **Necessário o Reencabeçamento da Linha de Distribuição 69 kV Manoel Viana**, sob concessão da RGE Sul, conforme indicado no ANEXO 2.
 - 3.2.2. Cabe lembrar que **novos acessos ao barramento de 69 kV deverão ser previamente autorizados por meio de Parecer de Acesso**, com a consequente celebração do Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão (CCT) com a transmissora responsável pelo referido barramento.
- 3.3. **Observações complementares:**
 - 3.3.1. Deve-se observar, conforme já indicado no ANEXO 1, a provável necessidade de cruzamentos com outras Linhas de Transmissão de diferentes níveis de tensão.
- 4. Quanto aos demais “*Formulários de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, pretende-se apresentá-los à EPE conforme as análises sejam concluídas, de forma sequencial.
- 5. Por fim, coloco o Especialista em Regulação, Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.





Cordialmente,

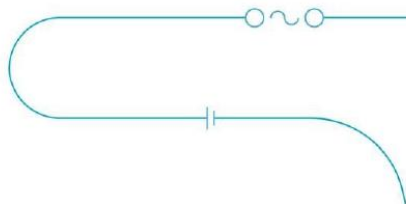


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 01/07/2025 11:31:11-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

- ANEXO 1. SE Alegrete 2 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.
- ANEXO 2. SE Alegrete 2 (CPFL Transmissão): Arranjo Geral – Planta Futura.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão: 0

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Alegrete 2

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2* Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ EL Quantidade: 8* Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☒ CT Quantidade: 4* Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD4** Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ IB Quantidade: 1* Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)**

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 4* Potência (MVA): 100 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/138 Fase: 3

* Refere-se ao novo pátio de 138 kV. Configuração prevista no estudo: (i) 2x ATFs 230/138 kV e respectivos CTs de 230 kV e 138 kV (+ 2x futuros), (ii) 1 EL 138 kV (+ 7x futuros) e (iii) 1x IB 138 kV. Em caso de inviabilidade devido ao espaço físico, aplicar cortes nas expansões futuras de tal forma que pelo menos o mínimo (configuração prevista no estudo) seja atendido.

** Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (conforme requisito mínimo indicado no item 3.1.1 do Submódulo 2.6 dos procedimentos de rede do ONS). Em caso de inviabilidade, considerar os novos módulos de manobra 230 kV no arranjo atual (BPT).

3. Diagrama Unifilar

Diagrama unifilar da subestação com proposta inicial de posição do novo pátio de 138 kV.

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: 30/05/2025
		Revisão: 0
		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: 8 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☒ CT Quantidade: 4 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☐ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 4 Potência (MVA): 100 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/138 Fase: 3

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 26.560 m²
- ☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Descrição no item Observações _____
- ☐ Não _____

- Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☒ Sim
- ☐ Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

A Linha de Distribuição Existente 69kV Manoel Viana, deverá ser reencabeçada pela proprietária, RGE Sul, para um dos novos módulos a serem construídos, desta forma evitando que as novas linhas de 69 kV tenham que passar por cima dela.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 30/05/2025

Revisão: 0

Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

1) Para construção do novo setor de 138 kV é necessário:

- Para a instalação dos módulos que comporão a extensão do setor de 230 kV e o novo setor de 138 kV, será necessária a aquisição de um terreno adicional, com área estimada em 26.560 m².
 - Notificamos que, em função do traçado da LD 69 kV Manoel Viana, as novas LDs de 138 kV que acessarão o futuro setor precisarão realizar travessias sobre a referida LD 69 kV.
- Em razão de restrições físicas da infraestrutura existente — como a indisponibilidade de espaço para novos painéis no prédio de comando atual —, a implantação do novo setor de 138 kV exigirá a instalação de infraestrutura independente (MIG-A), incluindo prédio de comando, canaletas, sistemas auxiliares, entre outros.

2) Para construção das 02 (duas) novas Entradas de Linha em 69 kV é necessário:

- Por questões de traçado, uma vez que a LD 69 kV Manoel Viana impõe restrições a novos acessos ao longo da linha de crescimento do barramento de 69 kV da SE Alegrete 2, torna-se necessário o reencabeçamento da referida Linha de Distribuição em nova posição, conforme Anexo – Diagrama Unifilar Futuro da Subestação.
- Destaca-se que o Arranjo do setor de 69 kV é, atualmente, barra simples (BS) com chave de by-pass nos disjuntores.

Data da Solicitação

17/06/2025

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente
gov.br RODRIGO BASTOS DE OLIVEIRA
Data: 18/06/2025 16:18:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

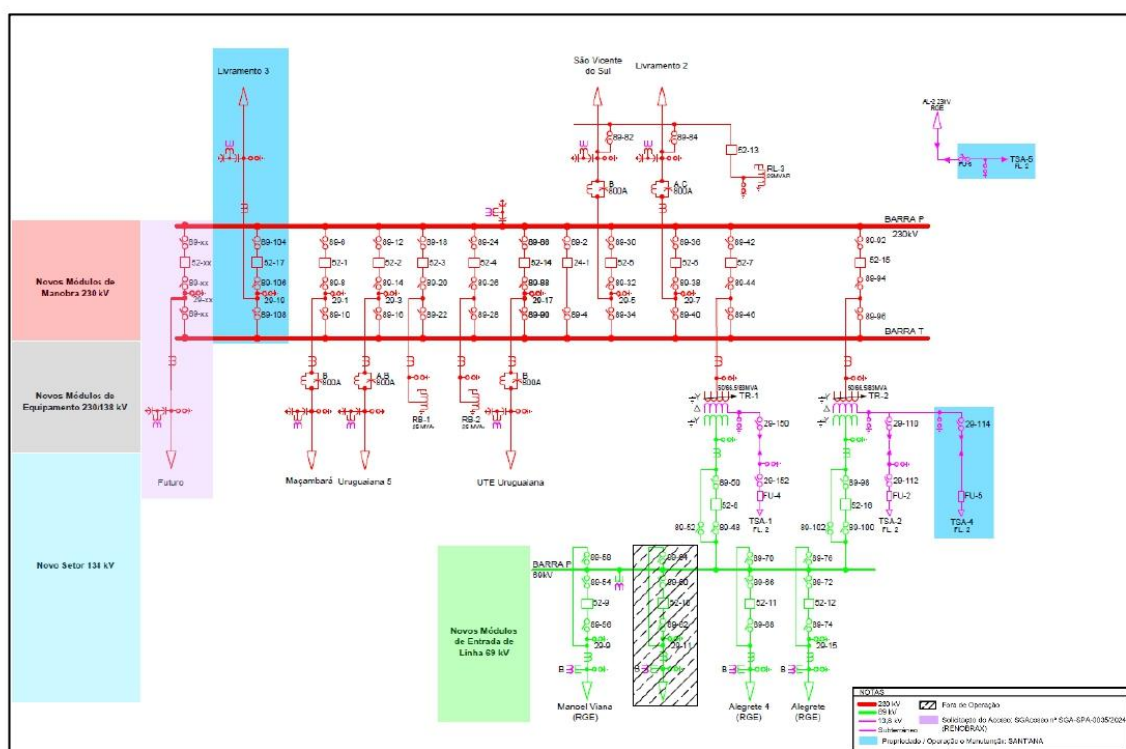
Thiago Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

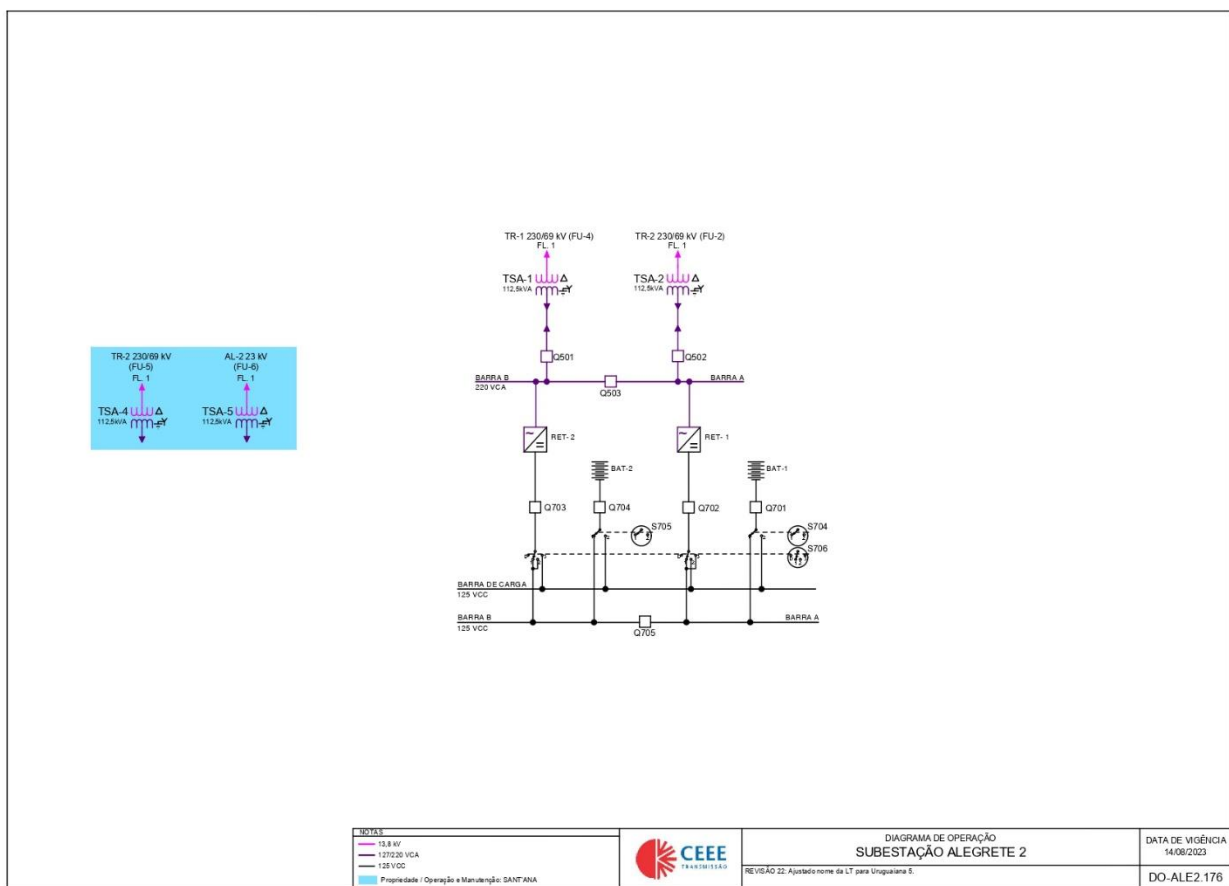
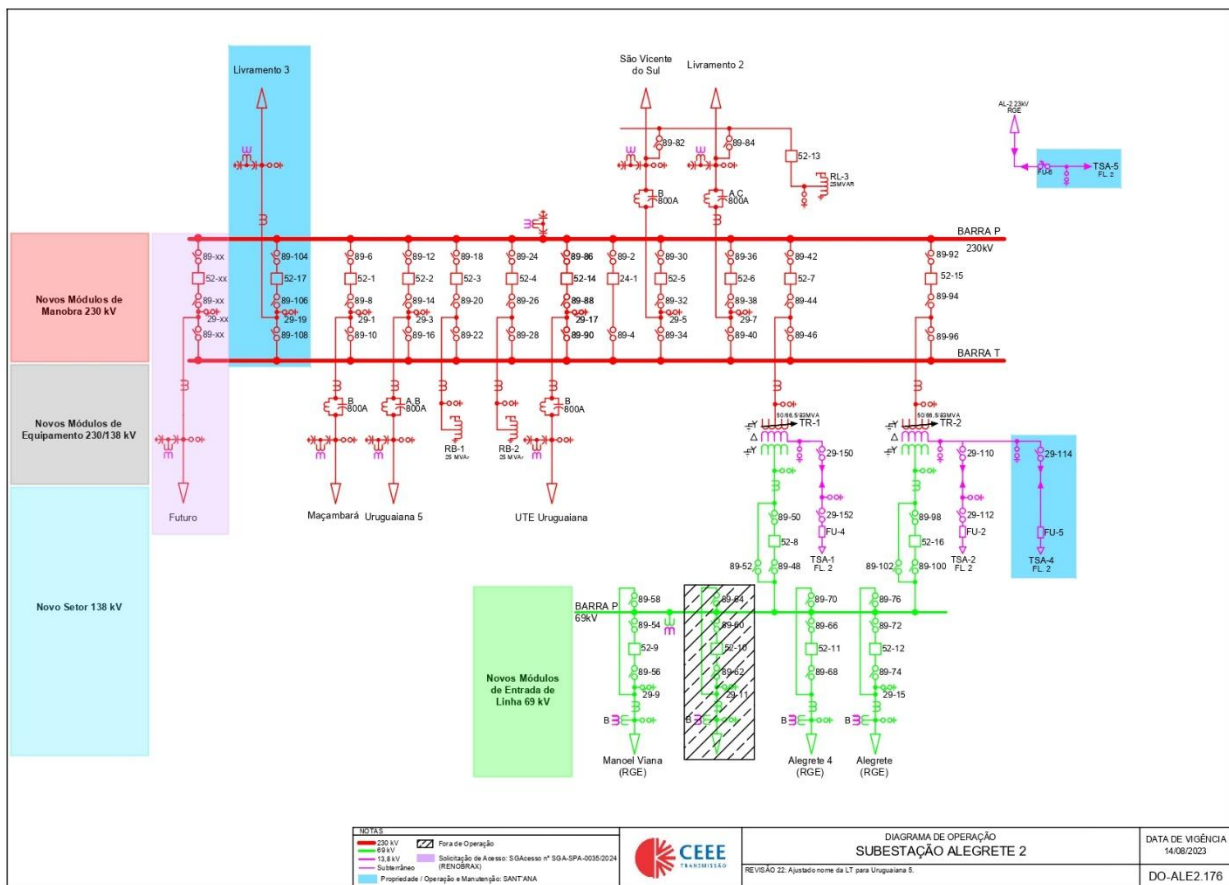
Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Rodrigo Bastos de Oliveira
Cargo: Especialista em Regulação

Alexander de Azevedo Bach

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
CPFL-NEIP (Engenharia)
Nome: Alexander de Azevedo Bach
Cargo: Engenheiro Civil

ANEXO → DIAGRAMA UNIFILAR FUTURO DA SUBESTAÇÃO.





15.1.2 SE Bagé 2

Uso Público CPFL



Carta nº 015/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 17 de abril de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, 48002.001836/2023-32.

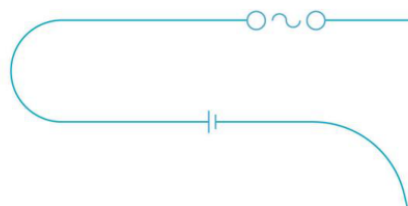
Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Bagé 2).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.**, em complemento às Carta nº 009/2025/NT/CPFL encaminhadas para atendimento à consulta de viabilidade formalizada no **Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE**, de 03/10/2023, apresenta na forma de **ANEXO** a esta carta, uma revisão das informações sobre a viabilidade de expansão das Subestações 230/69 kV Bagé 2 sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o Estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.

I. DA REVISÃO

2. Cabe destacar que as principais diferenças entre a proposta de viabilidade apresentada no **ANEXO** desta carta e a aqui revisada decorre da alteração da alternativa inicialmente proposta pela EPE, da mudança da solução executiva, do reaproveitamento do 2º



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 4



Transformador de Força 69/23 kV da SE Ijuí 1 e da necessidade de designação de responsabilidades (no POTEE) pela execução de obras concorrentes (Transmissora Vineyards e a Distribuidora CEEE-D Equatorial).

II. DA VIABILIDADE FÍSICA

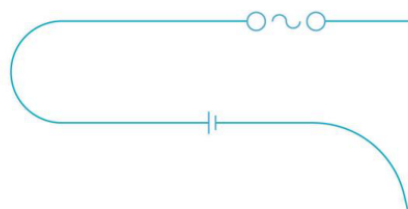
3. Sendo assim, a seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela **CPFL Transmissão** integrantes do **ANEXO**.

4. Quanto às informações contidas na revisão 1 do “*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, informa-se que há viabilidade de implementar:

- 4.1. Adequação do arranjo do setor 230 kV de Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla Quatro Chaves (BD4);
- 4.2. Substituição com aumento de capacidade dos Transformadores de Força TR-1 230/69 kV e TR-2 230/69 kV – ambos passando de 50 MVA (3Ø) para 165 MVA (3Ø);
- 4.3. Remanejamento do TR-5 230/69 kV – 50 MVA (3Ø) da SE Bagé 2 para a SE São Borja 2, para substituição do TR-1 230/69 kV – 50 MVA (3Ø) que se encontra em final de vida útil;
- 4.4. Instalação do 3º Transformador de Força 230/69 kV – 165 MVA (3Ø), bem como dos seus respectivos módulos de conexão;
- 4.5. Instalação do 2º Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA 3Ø (Remanejado da SE Ijuí 1 – TR2), bem como dos seus respectivos módulos de conexão.

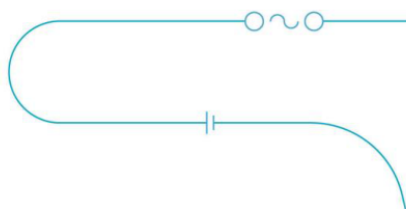
5. Entretanto, é fundamental atentar-se aos seguintes pontos:

- 5.1. Será necessário ampliar o Prédio de Comando.





- 5.2. Para compatibilização executiva, recomenda-se que seja autorizada a adequação do arranjo para BD4 (pequeno porte) juntamente com a substituição dos dois transformadores (grande porte).
- 5.3. **(Retificação)** Quanto à **adequação do Módulo de Entrada de Linha 230 kV Candiota 2 C1** para o arranjo BD4, por se tratar de instalação integrante da concessão da Transmissora Vineyards, **caberá à Transmissora proprietária do módulo a execução** da respectiva adequação, bem como a **compatibilização com o cronograma executivo da CPFL Transmissão** para a adequação dos demais módulos;
- 5.4. Será necessária a realocação das saídas de Linhas de Distribuição em 23 kV da **Distribuidora CEEE-D Equatorial**, com deslocamento do acesso à subestação, e instalação de cabos isolados para conexão dos trechos de barramento, permitindo, assim, o fluxo de veículos/acesso à subestação;
- 5.5. **(Ratificação)** Quanto ao sugerido na Carta nº 009/2025/NT/CPFL, a **CPFL Transmissão manifesta que a implementação da realocação das saídas de Linhas de Distribuição em 23 kV devem ser direcionadas para a Distribuidora CEEE-D Equatorial, via POTEE.** Alternativamente, caso a CEEE-D Equatorial manifeste interesse diverso, é possível que a CPFL-T execute as referidas obras em instalações da distribuidora desde que alinhado com o tratamento regulatório semelhante ao dado à obra autorizada pelo DSP 4.028/2021 (SGPMR 0000367/2021) na SE Venâncio Aires;
- 5.6. Quanto à instalação do 2º Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA (3Ø), deverá ser reaproveitado o 2º Transformador de Força 69/23 kV da SE Ijuí 1. Os respectivos módulos de conexão em 69 kV e 23 kV, na SE Bagé 2, deverão ser integralmente novos. Caso essa alternativa seja a escolhida, considerando que o 2º Transformador de Força 69/23 kV da SE Ijuí 1, bem como a 1ª transformação trifásica e o setor de 23 kV da SE Bagé 2 integram

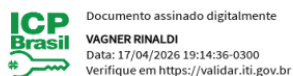




a concessão da CPFL Transmissão, **esta manifesta concordância com sua implementação, desde que a indicação conste no POTEE de Reforços de Grande Porte.**

6. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,



Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Bagé 2 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.





Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 19/03/2026

Revisão: 1

Página: 1 - 8

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Bagé 2

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

- ☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 69/23 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)**
- ☒ Lógica de transferência automática e disjuntor interligador de barras no setor de 23 kV***

2. Módulos de Equipamentos

- | | | | |
|---|----------------|---------------------|---------------------------------------|
| ☒ Transformadores | Quantidade: 3* | Potência (MVA): 165 | Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3 |
| ☒ Transformadores | Quantidade: 1 | Potência (MVA): 25 | Tensão Prim./Sec. (kV) 69/23 Fase: 3 |

* Refere-se à substituição dos 3x TRs 230/69 kV (TR1 e TR2) de 50 MVA por novas unidades de 100 MVA

** Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (conforme requisito mínimo indicado no item 3.1.1 do Submódulo 2.6 dos procedimentos de rede do ONS). Em caso de inviabilidade, considerar os novos módulos de manobra 230 kV no arranjo atual (BPT).

*** No caso da perda de um dos TRs 69/23 kV, avaliar possibilidade de transferência de carga 23 kV para o TR remanescente por meio de lógica de transferência de carga e uso de disjuntores de interligação entre as barras A e B.

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).

INFORMAÇÕES ADICIONAIS**5. Observações****I. Escopo do Empreendimento**

- Substituição de 2 (dois) Transformadores de Força 230/69 kV de 50 MVA 3Ø por 2 (duas) novas unidades 165 MVA 3Ø e adequação dos respectivos módulos de conexão de transformador (CT)
- Desativação do módulo de conexão de transformador (CT) 230 kV e 69 kV do TR2;
- Substituição de arranjo do setor de 230 kV, evoluindo de BPT para BD4;
- Adequações no setor de 69 kV devido a nova potência dos transformadores;
- Remanejamento do 2º Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA 3Ø (TR2) da SE Ijuí 1 para Instalação como 2º Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA 3Ø na SE Bagé 2, com instalação dos respectivos módulos de conexão de transformador (CT);
- Ampliação do setor de 23 kV, contemplando instalação de novas semi-barras, novos IBs, novo CT 23 kV do TR4 69/23 kV e deslocamento de alimentadores existentes;
- Evolução do arranjo, de BS para BS3, do CT 23 kV do TR4 69/23 kV;
- Evolução do arranjo, de BS para BS3, do CT 13,8 kV do TR3 69/13,8 kV;
- Remanejamento do 3º Transformador de Força 230/69 kV (TR5) para substituição do 1º Transformador de Força 230/69 kV (TR1) na SE São Borja 2.

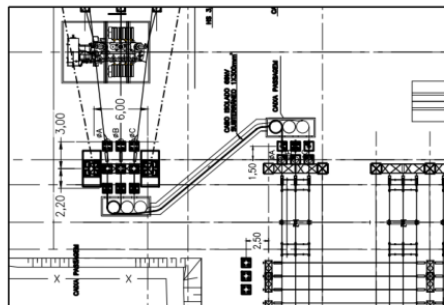
II. Para instalação de Arranjo BD4 no setor de 230 kV é necessário:

- 1 (um) dos barramentos da subestação (barramento principal), hoje com cabos, seja transformado em tubos, a fim de instalar chaves semi-pantográficas (SPV);
- Durante a adequação dessa barra o setor de 230kV precisará operar em barra simples, apenas pela barra de transferência, sendo necessário fazer desligamentos dos módulos, um por vez a fim de fazer ligações provisórias, que possibilitam a conexão do disjuntor do módulo à barra de transferência.
- Após a instalação dos tubos será necessário desligar os transformadores, um por vez, para instalação da chave sob barra em seus respectivos módulos.
- É necessária a instalação de transformadores de corrente de 230 kV junto ao módulo interbarras de 230 kV para garantir a seletividade do sistema de proteção de barras para o arranjo BD4;
- É necessário substituir os sistemas de proteção e controle (SPCS) de todos os módulos de 230 kV para inclusão da nova chave seccionadora;
- É necessário ampliar o prédio de comando para instalar os novos painéis;
- É necessário substituir a proteção diferencial de barras atual, do tipo unitária (sem redundância) e qual encontra-se obsoleta, por um sistema de proteção diferencial de barras do tipo principal e alternada (redundante), em conformidade aos requisitos atuais dos Procedimentos de Rede do ONS.
- É necessário instalar um conjunto de TPs de 230 kV no novo barramento de 230 kV;
- Atualmente a subestação Bagé 2 conta com o acessante Vineyards (LT 230 kV Candiota circuito 1) conectado ao barramento de 230 kV. É necessário que este acessante (Vineyards) também adeque seu módulo para o novo arranjo BD4;
- Devido às novas chaves e aos novos transformadores é necessário substituir o sistema de serviços auxiliares, instalando, novos TSAs de 225kVA, novo gerador de 188kVA, novo banco de baterias de 500Ah e ampliação dos painéis existentes.

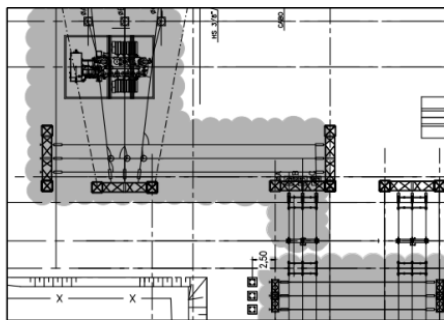
1) Para a substituição dos 2 (dois) transformadores de 230/69 kV 50MVA por novas unidades 165MVA é necessário:

- Substituir os TRs 1 e 2. Cabe destacar que o 1º novo TR de 165 MVA deverá ser instalado na posição do TR1 e o 2º novo TR na posição do TR5, de modo a reaproveitar alguns equipamentos dos módulos de conexão do TR5 que deverá ser remanejado para SE São Borja 2.
- Substituir, no setor de 69 kV, os cabos tanto dos módulos como dos barramentos. Estes são cabos CA 636 MCM (Orchid), que não atendem a nova potência nominal. Para isto serão necessários desligamentos e ligações provisórias de transformadores e linhas, pois o recondutoramento deve ser realizado trecho a trecho da barra, que possui 3 trechos entre pórticos. No primeiro trecho será necessário conectar a LT Dom Pedrito ao IB e desligar o TR5. No segundo trecho a LT Bagé deve utilizar um módulo provisório híbrido, a LT Dom Pedrito será alimentada pelo TR5, os TRs 3 e 4 serão alimentados pelo TR1. Para o terceiro trecho o TR3 deve se conectar ao IB, o TR4 utilizar módulo provisório híbrido e o TR1 desligado.
- Além dos cabos de 69 kV, também deverão ser substituídos os seguintes equipamentos de 69 kV devido a superação pela nova potência nominal das unidades transformadoras:

- CT 230 kV TR-1: transformadores de corrente;
- CT 69 kV TR-1: 3 (três) conjuntos de seccionadoras e transformadores de corrente (TC);
- CT 69 kV TR-5: disjuntor, 3 (três) conjuntos de seccionadoras e transformadores de corrente;
- IB-69kV: 2 (dois) conjuntos de seccionadoras.
- Para todos os trafos é necessário adequar as bases e caixas coletoras devido ao novo volume de óleo;
- Para o TR-5 além dos cabos aéreos de 69 kV (636 MCM) citados acima também restarão superados os cabos isolados que hoje conectam as buchas de 69 kV do TR ao respectivo módulo de 69 kV. Propomos que no lugar de cabos isolados de Bitola maior, seja feita uma extensão de barramento (“varal”) do modulo 69kV deste transformador através de cabos CA;
- Hoje um dos serviços auxiliares está conectado ao terciário do TR2. Durante a obra, deve ser conectado ao TR5;



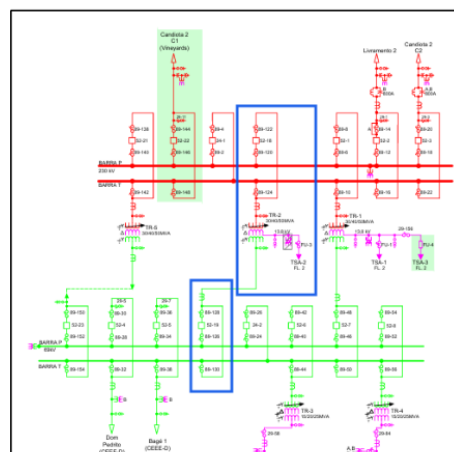
Situação atual utilizando cabos isolados



Proposta Futura utilizando cabos aéreos

- Necessária a desativação dos Módulos de Conexão do 2º Transformador de Força 230/69 kV (TR2), uma vez que deverão ser reaproveitados os Módulos de Conexão e a posição do 3º Transformador de Força 230/69 kV (TR5), pois este deverá ser remanejado para SE São Borja 2.

Cabe destacar que há espaço para instalação de 3º Transformador de Força 230/69 kV de 165 MVA 3Ø, bem como de seus respectivos CTs 230 kV e 69 kV, na posição onde se encontra o atual 2º Transformador de Força 230/69 kV (TR2).



Espaço a ser reservado para futuro 3º Transformador de Força 230/69 kV - 165 MVA 3Ø

2) Para a instalação do novo transformador 69/23kV é necessário:

Transformador de Força:

- Em colaboração com a EPE, visando o aproveitamento do segundo Transformador de Força 69/23 kV (TR2) da Subestação Ijuí 1, equipamento que deverá ser substituído em função do aumento de capacidade, avaliou-se a possibilidade de seu remanejamento. Considerando que o transformador foi energizado em janeiro de 2012 e ainda possui elevada vida útil regulatória remanescente, foram analisadas subestações potenciais para recebê-lo, observando seu enquadramento como Reforço de Pequeno Porte do tipo “P”.
- Nesse contexto, a Subestação Bagé 2 – 230/69/23/13,8 kV foi selecionada por apresentar necessidade de instalação de um segundo Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA (3Ø), em razão do atendimento às projeções de carga da região, além de apresentar compatibilidade técnica mínima com o Transformador de Força 69/23 kV atualmente instalado na subestação.
- Dessa forma, propõe-se o remanejamento do TR2 69/23 kV da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2, onde deverá ser instalado como segundo Transformador de Força 69/23 kV, constituindo alternativa para o atendimento ao setor de 23 kV.
- O prazo de implementação desse empreendimento deverá considerar o prazo de entrada em operação comercial do 2º Transformador de Força 69/23 kV de 37,5 MVA (3Ø) da SE Ijuí 1, quando o TR2 69/23 kV existente estará disponível para transporte para SE Bagé 2. Dessa forma, na subestação Ijuí 1, será mantido o atendimento por “n-1” ao longo de todo o empreendimento, semelhante ao tratamento dado na Nota Técnica EPE-DEE-NT-065-2024-rev1 – Adequações – Subestação Santa Marta ao remanejamento do TR-11 230/69 kV da SE Santa Marta para a SE Camaquã.

Módulos de Manobra 69 kV:

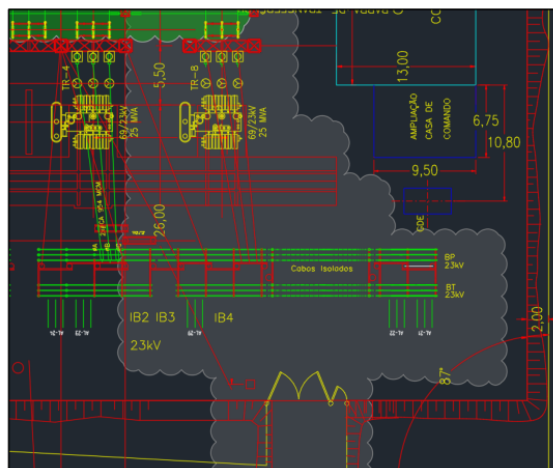
- Será necessário instalar Módulo de Conexão 69 kV do 2º Transformador de Força 69/23 kV, arranjo Barra Principal e Transferência (BPT).

Módulos de Manobra 23 kV:

- Será necessário o seccionamento das Barras Principal e de Transferência em 23 kV, a instalação de um Interligador de Barras (IB) em 23 kV entre as barras P1 e P2 e de um Interligador de Barras (IB) em 23 kV entre as barras P2 e T2, a implantação do módulo de conexão do 2º Transformador de Força 69/23 kV, em arranjo Barra Simples com chave de by-pass, na barra P2, bem como a substituição dos módulos de Entrada de Linha (EL) em 23 kV AL-21, AL-22 e AL-29, que passarão a ser conectados às barras P2 e T2, no arranjo Barra Principal e Transferência.

Módulo Geral:

- Será necessário que a Distribuidora CEEE-D Equatorial retire da subestação as saídas/postes de seus alimentadores atualmente instalados no interior do pátio, uma vez que a única possibilidade de extensão do barramento de 23 kV (sem implantação de um novo setor) é a utilização da área atualmente ocupada por essas estruturas.
- Também será necessário realocar o acesso à subestação, de modo a viabilizar a extensão do barramento de 23 kV. Para essa extensão, deverão ser utilizados cabos isolados na interligação dos trechos de barramento, permitindo a manutenção do fluxo de veículos e do acesso operacional à subestação.



Arranjo Geral – Planta – Futuro

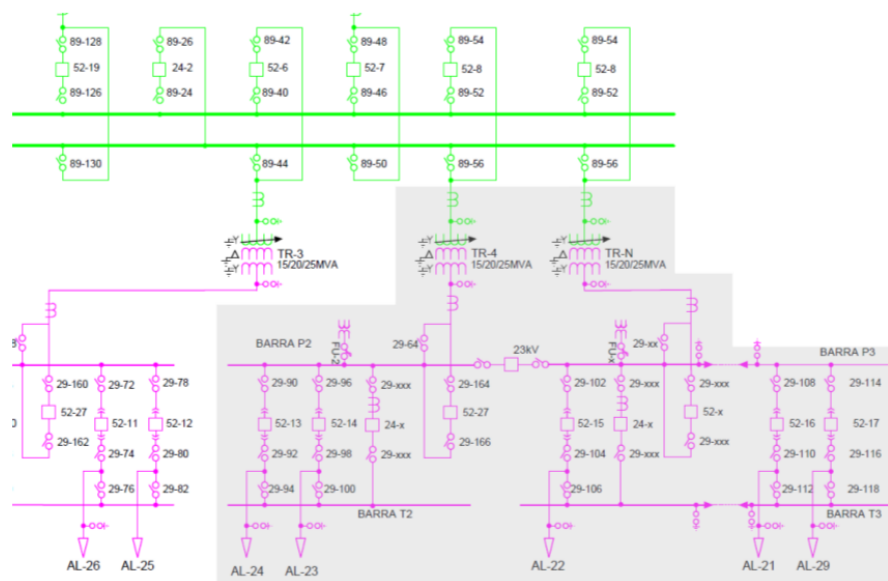


Diagrama unifilar do setor 23 kV – Futuro

*Importante ressaltar que a instalação permanecerá com apenas 1 (um) transformador 69/13,8 kV

3) Remanejamento do 3º Transformador de Força 230/69 kV (TR5) para substituição do 1º Transformador de Força 230/69 kV (TR1) na SE São Borja 2:

- O terceiro Transformador de Força 230/69 kV (TR5) da Subestação Bagé 2 foi energizado em novembro de 2018 e, portanto, ainda apresenta elevada vida útil regulatória remanescente. Com o propósito de maximizar o aproveitamento do investimento já realizado, foram avaliadas possíveis subestações para o remanejamento desse equipamento, considerando tanto o enquadramento como Reforço de Grande Porte quanto como Melhoria de Grande Porte.
- A Subestação 230/69 kV São Borja 2 foi selecionada, em conjunto com a EPE, por apresentar necessidade de substituição do TR1 230/69 kV – 50 MVA (3Ø), em decorrência de sua vida útil estar no final, além de demonstrar compatibilidade técnica mínima com os demais Transformadores de Força 230/69 kV instalados na unidade. Dessa forma, propõe-se o remanejamento do TR5 230/69 kV da SE Bagé 2 para a SE São Borja 2, onde substituirá o TR1 atualmente existente, cujo equipamento se encontra em final de vida útil.
- O prazo de implementação desse empreendimento deverá considerar o prazo de entrada em operação comercial do 2º Transformador de Força 230/69 kV de 165 MVA (3Ø), de modo que a subestação Bagé 2 mantenha o atendimento por “n-1” ao longo da obra, semelhante ao tratamento dado na Nota Técnica EPE-DEE-NT-065-2024-rev1 – Adequações – Subestação Santa Marta ao remanejamento do TR-11 230/69 kV da SE Santa Marta para a SE Camaquã.

4) Instalação de Módulo de Conexão 23 kV do TR4 69/23 kV e Adequação de Módulo de Conexão 13,8 kV do TR3 69/13,8 kV:

- Para aprimoramento da flexibilidade operativa e da confiabilidade nos setores de 23 kV e 13,8 kV, será necessário:
 - Instalar Módulo de Manobra para Conexão, em 23 kV, do 1º Transformador de Força 69/23 kV (TR4), em arranjo Barra Simples com chave de by-pass;
 - Adequação do Módulo de Manobra para Conexão, em 13,8 kV, do Transformador de Força 69/13,8 kV (TR3), em arranjo Barra Simples com chave de by-pass, incluindo instalação de 2 conjuntos trifásicos de chaves seccionadoras 13,8 kV, instalação do disjuntor e substituição de rede aérea, conectores e acessórios
- Para a execução dessa obra sem a necessidade de desligamentos prolongados, será necessária a locação de um Transformador de Força ou de uma subestação móvel, bem como a instalação de módulo híbrido, de propriedade da CPFL Transmissão.
- Para a conexão do transformador provisório, o módulo híbrido deverá ser conectado à barra de 69 kV e, por meio de cabos isolados, às buchas do transformador. No lado de baixa tensão, a conexão deverá ser realizada ao Interligador de Barras em 13,8 kV, que deverá permanecer indisponível até a conclusão da adequação do módulo de conexão do transformador em 13,8 kV, com a evolução do arranjo de Barra Simples para Barra Simples com chave de by-pass.

5) Quadro resumo das necessidades da obra:

Tabela 1 - Obras de Expansão e Adequação na SE Bagé 2

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
TR 230/69 kV BAGE 2 TR1 RS <i>IdeMdl 10715</i>	Substituição do 1º TR 230/69 kV (TR1) – 50 MVA trifásico, por final de vida útil, por TR 230/69 kV – 165 MVA trifásico, incluindo obras civis (ampliação da base do transformador e da caixa coletora existente)	- Transformador 165 MVA - Ampliação da base e caixa coletora existente	A substituição é necessária devido ao final de vida útil do TR de 50 MVA e à necessidade de ampliar a capacidade da subestação. A instalação de um TR de 165 MVA garante atendimento à carga, conformidade com o plano de expansão e manutenção do critério n-1
TR 230/69 kV BAGE 2 TR2 RS <i>IdeMdl 10718</i>	Substituição do 2º TR 230/69 kV (TR2) – 50 MVA trifásico, por final de vida útil, por TR 230/69 kV – 165 MVA trifásico, incluindo obras civis (ampliação da base do transformador e da caixa coletora existente)	- Transformador 165 MVA - Ampliação da base e caixa coletora existente	O TR2 encontra-se em final de vida útil e precisa ser substituído por unidade de 165 MVA para atender o aumento de carga, viabilizar o remanejamento do TR5 e manter redundância. Inclui adequação civil para acomodação do novo equipamento
MC 230 kV TR 230/69 kV BAGE 2 TR1 RS <i>IdeMdl 10716</i>	Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 230 kV (IdeMdl 10716 – TR1 230/69 kV) do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4), incluindo reposicionamento de 1 (uma) chave seccionadora, substituição de 3 (três) transformadores de corrente (TC), instalação de 1 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV), substituição da barra principal de 230 kV em cabos por tubos e substituição do sistema de proteção, controle e supervisão (SPCS)	- Instalação de 1 chave seccionadora semi-pantográfica - Deslocamento de 1 chave abertura vertical - Substituição dos transformadores de corrente - Substituição sistema de proteção e controle - Substituir a barra principal de 230 kV atual, em cabos, por tubos	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS. Envolve reposicionamento de seccionadoras, instalação de SPV, substituição de TCs, modernização do SPCS e migração da barra principal de cabos para tubos.
MC 230 kV TR 230/69 kV BAGE 2 TR5 RS <i>IdeMdl 27694</i>	Adequação do módulo de Conexão de Transformador (CT) 230 kV (IdeMdl 27694 – TR5 230/69 kV) do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4), incluindo reposicionamento de 1 (uma) chave seccionadora, substituição de 3 (três) transformadores de corrente (TC), instalação de 1 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV), substituição da barra principal de 230 kV em cabos por tubos, substituição do sistema de proteção, controle e supervisão (SPCS) e desativação do módulo de conexão 230 kV do 2º Transformador de Força 230/69 kV (IdeMdl 10719 – TR2 230/69 kV)	- Instalação de 1 chave seccionadora semi-pantográfica - Deslocamento de 1 chave abertura vertical - Substituição proteção e controle - Substituir a barra principal de 230 kV atual, em cabos, por tubos - Desativação do CT 230 kV do TR2	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS. Inclui instalação de SPV, substituição de TCs, migração da barra principal para tubos, atualização de SPCS e desativação do CT 230 kV do TR2, garantindo compatibilidade com o novo arranjo e seletividade da proteção.
EL 230 kV BAGE 2 LT 230 kV BAGE 2 /LIVRAMENTO 2 C-1 RS <i>IdeMdl 3635</i>	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV BAGE 2 LT 230 kV BAGE 2 /LIVRAMENTO 2 C-1 RS (IdeMdl 3635), do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4), incluindo o reposicionamento de 1 (uma) chave seccionadora, a instalação de 1 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV), a substituição da barra principal de 230 kV em cabos por tubos e a substituição do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)	- Instalação de 1 chave seccionadora semi-pantográfica - Deslocamento de 1 chave seccionadora abertura vertical - Substituição proteção e controle - Substituir a barra principal de 230 kV atual, em cabos, por tubos	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS. Exige instalação de SPV, reposicionamento de seccionadora vertical, modernização do SPCS e substituição da barra principal por tubos.
EL 230 kV BAGE 2 LT 230 kV BAGE 2 /CANDIOTA 2 C-2 RS <i>IdeMdl 3981</i>	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV BAGE 2 LT 230 kV BAGE 2 /CANDIOTA 2 C-2 RS (IdeMdl 3981), do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4), incluindo o reposicionamento de 1 (uma) chave seccionadora, a instalação de 1 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV), a substituição da barra principal de 230 kV em cabos por tubos e a substituição do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)	- Instalação de 1 chave seccionadora semi-pantográfica - Deslocamento de 1 chave seccionadora abertura vertical - Substituição proteção e controle - Substituir a barra principal de 230 kV atual, em cabos, por tubos	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS. Necessita substituir barras, chaves e SPCS, além de instalar SPV, aumentando a flexibilidade e confiabilidade do setor.
IB 230 kV MG 230 kV BAGE 2 MG1 RS IB1 <i>IdeMdl 20712</i>	Adequação do módulo de Interligação de Barras (IB) 230 kV (IdeMdl 20712) do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4), incluindo substituição da barra principal de 230 kV em cabos por tubos, substituição de 01 (uma) chave seccionadora de abertura vertical por semi-pantográfica (SPV), instalação de 03 (três) transformadores de corrente e substituição de Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)	- Substituir 1 chave seccionadora abertura vertical por semi-pantográfica - Instalação de conjunto de transformadores de corrente - Substituição proteção e controle - Substituir a barra principal de 230 kV atual, em cabos, por tubos	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS. Inclui substituição de chave vertical por SPV, instalação de novos TCs, atualização de SPCS e substituição da barra principal em cabos por tubos.

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MG 230 kV BAGE 2 MG1 RS <i>IdeMdl 5910</i>	- Adequação de Módulo Geral 230 kV, incluindo substituição do Diferencial de Barras 230 kV principal (obsoleto) por principal e alternado, instalação de 3 (três) Transformadores de Potencial (TP) na nova Barra P 230 kV, instalação de trecho da nova barra P2 23 kV em cabo isolado e para-raios nas extremidades do cabo, ampliação do Prédio de Comando, Instalação de novo Acesso à Subestação e instalação, com posterior desativação, de cabos isolados, mufas e acessórios provisórios, de modo a manter o atendimento das Entradas de Linha 69 kV - Substituição do Sistema de Serviço Auxiliar, incluindo substituição para aumento de capacidade dos Transformadores de Serviço Auxiliar (TSA1 e TSA2), instalação dos respectivos módulos de conexão arranjo Barra Simples com cubículo, substituição para aumento de capacidade do Gerador de Emergência (GMG), do Banco de Baterias e dos cabos de controle, corrente e tensão, rede aérea, demais acessórios e Painéis de Serviço Auxiliares (CA e CC)	- Instalação de novo Diferencial de Barras de 230 kV, do tipo principal e alternado - Ampliação do prédio de Comando para os novos painéis - Construção de novo acesso à subestação - Cabos isolados provisórios para ELs 69kV, incluindo mufas e acessórios; - Construção das novas semi-barras P e T de 23kV e conexão às semi-barras existentes - Substituição dos TSAs atuais por novos de 225kVA - Substituição do Gerador de Emergência atual por novo de 188kVA - Novos cabos para conexão de um TSA ao TR5 - Substituição do banco de baterias atual por novos de 500Ah - Ampliação dos Painéis atuais por novos de maior capacidade	Adequação essencial para suportar o arranjo BD4, em atendimento aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV definido pelos Procedimentos de Redes do ONS, e ampliações da subestação. Inclui substituição do diferencial de barras obsoleto, instalação de novos TPs, ampliação do prédio de comando, reforço dos serviços auxiliares e provisórios de 69 kV.
MC 69 kV TR 230/69 kV BAGE 2 TR1 RS <i>IdeMdl 10717</i>	Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 69 kV (IdeMdl 10717 – TR1 230/69 kV), incluindo substituição das barras principal (P) e transferência (T) 69 kV (obra de recapitação), substituição de 3 (três) conjuntos trifásicos de chaves seccionadoras, de 3 (três) transformadores de corrente (TC) e da rede aérea (por superação), bem como conectores e acessórios.	- Substituição de 3 chaves seccionadoras - Substituição dos transformadores de corrente - Substituição dos cabos da rede aérea devido a superação pela nova potência nominal, incluindo conectores e demais acessórios - Substituição das barras P e T de 69 kV	A recapitação é necessária pela superação dos equipamentos atuais frente aos novos TRs de 165 MVA. Envolve substituir barras P/T, seccionadoras, TCs e rede aérea, que não atendem a nova capacidade nominal.
MC 69 kV TR 230/69 kV BAGE 2 TR5 RS <i>IdeMdl 27696</i>	Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 69 kV (IdeMdl 27696 – TR5 230/69 kV) incluindo a substituição da barra principal (P) e transferência (T) de 69 kV (obra de recapitação), substituição de 1 (um) disjuntor, de 3 (três) conjuntos trifásicos de chaves seccionadoras, de 3 (três) transformadores de corrente (TC), de conectores e demais acessórios, bem como, incluindo, a substituição da rede aérea existente e dos cabos isolados por rede aérea, além da desativação do módulo de conexão em 69 kV do 2º Transformador de Força 230/69 kV (IdeMdl 27696 – TR2 230/69 kV)	- Substituição do disjuntor; - Substituição de 3 chaves seccionadoras - Substituição dos transformadores de corrente - Substituição dos cabos da rede aérea devido a superação pela nova potência nominal, incluindo conectores e demais acessórios - Substituição dos cabos isolados (superados pela nova potência nominal) por rede aérea - Substituição das barras P e T de 69 kV - Desativação do CT 69 kV do TR2	Adequação necessária devido à superação dos equipamentos pelo aumento de potência. Envolve substituição de disjuntor, seccionadoras, TCs, rede aérea e cabos isolados, além da desativação do CT 69 kV do TR2.
MC 69 kV TR 69/23 kV BAGE 2 TR NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de novo módulo de conexão (CT) 69 kV, em arranjo Barra Principal e Transferência (BPT), para novo Transformador de Força 69/23 kV	- Construção de novo CT com todos os equipamentos e materiais relacionados - Extensão das barras P e T - Extensão da linha de transferência	Instalação do novo CT 69 kV é necessária para conexão do 2º TR 69/23 kV remanejado de Ijuí 1, garantindo atendimento à expansão da demanda e compatibilidade com o arranjo BPT. Inclui extensão de barras e linha de transferência.
IB 69 kV MG 230 kV BAGE 2 MG1 RS IB1 <i>IdeMdl 17548</i>	Adequação do módulo de interligação de barra (IB) de 69 kV, incluindo substituição de 2 (dois) conjuntos trifásicos de chaves seccionadoras, da barra principal (P) e transferência (T) de 69 kV (obra de recapitação), e substituição da rede aérea, bem como dos conectores e demais acessórios	- Substituição de 2 chaves seccionadoras; - Substituição dos cabos da rede aérea devido a superação pela nova potência nominal, incluindo conectores e demais acessórios - Substituição das barras P e T de 69 kV	A recapitação do IB 69 kV é necessária pois barras, rede aérea e seccionadoras são superadas pela nova potência dos transformadores 230/69 kV. Substituições aumentam confiabilidade e adequação ao fluxo previsto.
EL 69 kV BAGE 2 PEDRI <i>IdeMdl 17564</i>	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV BAGE 2 PEDRI (IdeMdl 17564), incluindo substituição da barra principal e transferência de 69 kV (obra de recapitação), bem como dos conectores e demais acessórios.	- Substituição das barras P e T de 69 kV	Substituição das barras P/T é necessária devido à recapitação do setor de 69 kV, já que a nova potência dos TRs exige correntes superiores às suportadas pelos equipamentos atuais.
EL 69 kV BAGE 2 BAGE1 <i>IdeMdl 17563</i>	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV BAGE 2 BAGE1 (IdeMdl 17563), incluindo substituição da barra principal e transferência de 69 kV (obra de recapitação), bem como dos conectores e demais acessórios.	- Substituição das barras P e T de 69 kV	Adequação das barras P/T é necessária devido ao aumento de corrente associado aos novos TRs de 165 MVA, garantindo compatibilidade e segurança operativa no setor de 69 kV.
MC 23 kV TR 69/23 kV BAGE 2 TR4 RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de novo módulo de conexão (CT) 23 kV, em arranjo BS com chave de by-pass, para 1º Transformador de Força 69/23 kV (TR4)	- Construção de novo CT 23 kV com todos os equipamentos e materiais relacionados	Instalação de novo CT 23 kV melhora flexibilidade operativa do setor e permite conexão adequada do TR4, incluindo redistribuição de alimentadores e evolução das barras P2/T2.

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MC 23 kV TR 69/23 kV BAGE 2 TR NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de novo módulo de conexão (CT) 23 kV, em arranjo BS com chave de by-pass, para novo Transformador de Força 69/23 kV	- Construção de novo CT 23 kV com todos os equipamentos e materiais relacionados	O novo CT 23 kV é necessário para conexão do 2º TR 69/23 kV remanejado de Ijuí 1, ampliando a capacidade de atendimento e adequando a operação às necessidades da expansão do setor de 23 kV.
EL 23 kV BAGE 2 AL-21 <i>IdeMdl 17558</i>	Substituição Completa de módulo de Entrada de Linha 23 kV (AL-21), em arranjo BPT, com instalação em nova posição, para ser atendidos pelo novo Transformador de Força 69/23 kV (necessário novo MIM 23 kV)	- Substituição dos módulos dos ELs; - MIM 23 kV	A substituição completa do módulo permite sua conexão às novas barras P2/T2 no arranjo BPT e seu atendimento pelo novo TR 69/23 kV, exigindo novo MIM 23 kV.
EL 23 kV BAGE 2 AL-22 <i>IdeMdl 17562</i>	Substituição Completa de módulo de Entrada de Linha 23 kV (AL-22), em arranjo BPT, com instalação em nova posição, para ser atendidos pelo novo Transformador de Força 69/23 kV (necessário novo MIM 23 kV)	- Substituição dos módulos dos ELs; - MIM 23 kV	A nova configuração do setor de 23 kV exige substituição total do módulo e reposicionamento, para atendimento pelo novo transformador e compatibilidade com o BPT e novo MIM.
EL 23 kV BAGE 2 AL-29 <i>IdeMdl 17557</i>	Substituição Completa de módulo de Entrada de Linha 23 kV (AL-29), em arranjo BPT, com instalação em nova posição, para ser atendidos pelo novo Transformador de Força 69/23 kV (necessário novo MIM 23 kV)	- Substituição dos módulos dos ELs; - MIM 23 kV	Devido à expansão das barras de 23 kV e necessidade de redistribuição dos alimentadores, o módulo deve ser substituído e realocado, incluindo novo MIM 23 kV.
IB 23 kV MG 230 kV BAGE 2 MG1 RS IB NOVO <i>IdeMdl NOVO</i>	- Instalação de novo módulo de Interligação de Barras (IB) 23 kV para interligação das semi-barras P1 23 kV e P2 23 kV - Instalação de Lógica de Transferência Automática de Carga (STAC)	- Construir novo Interligador de semi-barras (módulo completo) entre as semi-barras nova e existente de 23 kV - Instalação de sistema automático de transferência de carga (STAC) entre as semi-barras de 23 kV	A instalação do novo IB 23 kV é necessária para a interligação das novas semi-barras e implantação da lógica de transferência automática de carga (STAC), garantindo flexibilidade e continuidade operativa.
IB 23 kV MG 230 kV BAGE 2 MG1 RS IB NOVO <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de novo módulo interligação de Barras (IB) 23 kV, em arranjo Barra Principal e Transferência (BPT)	- Construir novo Interligador de barras (módulo completo) para a nova semi-barras de 23 kV	Novo IB necessário para a expansão do barramento de 23 kV e implantação das semi-barras adicionais, permitindo manobras, redundância e adequação ao arranjo BPT.
MC 13,8 kV TR 69/13,8 kV BAGE 2 TR3 RS <i>IdeMdl 10708</i>	Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 13,8 kV (IdeMdl 10708 – TR3 69/13,8 kV), incluindo a instalação de 2 (duas) chaves seccionadoras e de 1 (um) disjuntor, a substituição da rede aérea, conectores e demais acessórios, bem como a instalação, com posterior desinstalação, de transformador (ou subestação móvel) provisório locado, de módulos híbridos provisórios de propriedade da CPFL Transmissão e de cabos isolados, conectores e acessórios associados.	- Instalação de 2 chaves seccionadoras 13,8 kV - Instalação do disjuntor - Substituição de rede aérea, conectores e acessórios - Instalação, com posterior desinstalação, de transformador e módulo híbrido (ou subestação móvel) provisórios, bem como de cabos isolados, conectores e acessórios.	Adequação do arranjo para necessária para melhorar flexibilidade e confiabilidade do setor 13,8 kV, incluindo instalação de novas seccionadoras, disjuntor e substituição da rede aérea, conectores e acessórios.

Tabela 2 - Remanejamento do 3º Transformador de Força 230/69 kV - 50 MVA 3Ø (TR5) para a SE São Borja 2

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
TR 230/69 kV BAGE 2 TR5 RS <i>IdeMdl 27695</i>	Remanejamento do TR 230/69 kV (TR-5) de 50 MVA (3Ø) da SE Bagé 2 para SE São Borja 2, em substituição ao 1º TF (TR-1) 230/69 kV – 50 MVA (3Ø) da SE São Borja 2 que está final de vida útil, incluindo a instalação de infraestrutura civil (parede corta-fogo e caixa coletora) e substituição de sistema de monitoramento	- Remanejo do Transformador 50 MVA para SE São Borja 2 - Instalação de Infraestrutura Civil (parede corta-fogo e caixa coletora) - Substituição de Sistema de Monitoramento	O remanejamento é necessário para substituir o TR1 da SE São Borja 2, que está em final de vida útil, aproveitando a vida remanescente do TR5 e garantindo continuidade operativa e conformidade com o planejamento do sistema.

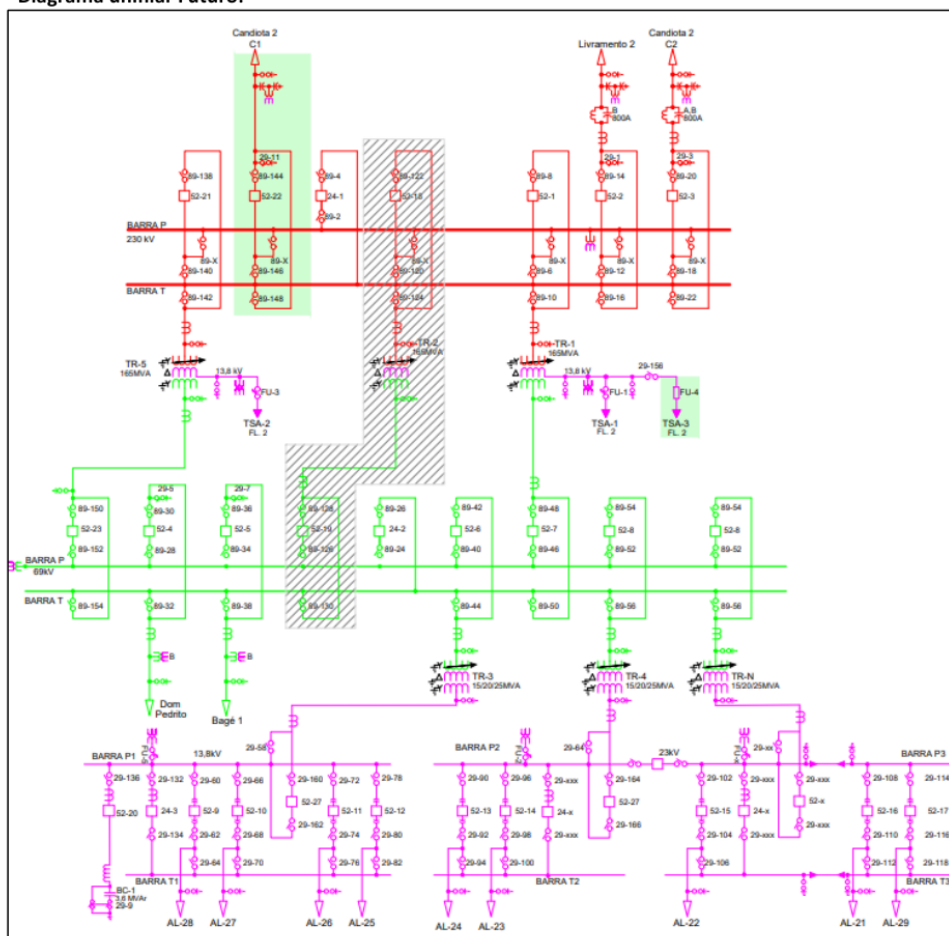
Tabela 3 - Remanejamento do 2º Transformador de Força 69/23 kV - 25 MVA 3Ø (TR2) da SE Ijuí 1 para SE Bagé 2

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
TR 69/23 kV IUII TR2 RS <i>IdeMdl 20014</i>	Remanejamento do TR 69/23 kV (TR-2) de 25 MVA (3Ø) da SE Ijuí 1 para SE Bagé 2, para Instalação do 2º TF 69/23 kV – 25 MVA (3Ø) na SE Bagé 2, incluindo a instalação de infraestrutura civil (parede corta-fogo e caixa coletora) e substituição de sistema de monitoramento	- Remanejo do Transformador 25 MVA para SE Bagé 2 - Instalação de Infraestrutura Civil (parede corta-fogo e caixa coletora) - Substituição de Sistema de Monitoramento	O remanejamento do TR2 69/23 kV – 25 MVA da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2 é necessário para permitir a instalação do 2º TR 69/23 kV, conforme necessidade de atendimento às projeções de carga. O equipamento possui elevada vida útil regulatória remanescente e compatibilidade técnica com o TR existente. A ação mantém o critério n-1 durante as obras e segue o planejamento da EPE.

Tabela 4 - Obras em instalação de Terceiros

Responsável	Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
CEEE-D Equatorial (Distribuidora)	-	Retirada de postes e mudança na saída dos respectivos alimentadores da CEEE-D Equatorial (Autorizar à CPFL Transmissão)	- Remoção dos postes; - Reencabeçamento das Redes de Distribuição;	A retirada dos postes e o reencabeçamento das redes da CEEE-D Equatorial são necessários para liberar a área utilizada pela distribuidora no interior da subestação, permitindo a expansão do barramento de 23 kV. A medida viabiliza a implantação das novas semi-barras e o reposicionamento dos acessos operativos, conforme exigido para a ampliação da SE Bagé 2.
Vineyards (Transmissora)	EL 230 kV BAGE 2 LT 230 kV BAGE 2 /CANDIOTA 2 C-1 RS <i>IdeMdl 31529</i>	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV, do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4) (Autorizar para Vineyards)	- Adequação do arranjo do módulo de Entrada de Linha para BD4	A adequação do módulo de entrada de linha para o arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. O escopo inclui substituição de chaves verticais por SPV, instalação de novos TCs, atualização do SPCS e migração da barra principal para tubos, garantindo seletividade da proteção no novo arranjo.

6) Diagrama unifilar Futuro:



03/10/2023

Data da Solicitação

19/03/2026

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente

gov.br JOAO ADENILSON OLIVEIRA DA SILVA
Data: 07/04/2026 16:09:38-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: João Adenilson Oliveira da Silva

Cargo: Engenheiro Eletricista

15.1.3 SE Camaquã

Uso Público CPFL



Carta nº 067/2025/NT/CPFL

Porto Alegre, 18 de julho de 2025.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro

20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0136/2025/DEE/EPE, de 14 de fevereiro de 2025
48002.000391/2025-35.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Camaquã).

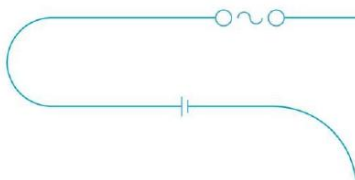
Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.** ("CPFL-T"), em resposta à consulta de viabilidade formalizada no Ofício nº 0136/2025/DEE/EPE, de 14/02/2025, apresenta **na forma de ANEXO a esta carta**, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Camaquã**, sob concessão da CPFL Transmissão, destinadas a subsidiar o estudo de atendimento ao estado do Rio Grande do Sul.

2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO 1.

3. Quanto à alternativa de planejamento contida no "*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*", informa-se que **há viabilidade de implementação, na SE Camaquã, da Adequação de barramento de Barra Simples (BS) para Barra Dupla Quatro Chaves (BD4)**. Entretanto, merecem destaque os seguintes pontos:

3.1. **Pátio 230 kV Arranjo BD4:**



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 2



- 3.1.1. Será necessário o reencabeçamento da LT 230 kV Presidente Médici – Camaquã; e
 - 3.1.2. Será necessária a instalação de um Barramento 230 kV e de um Módulo de Entrada de Linha 230 kV provisórios, com o objetivo de mitigar o tempo de desligamento durante as etapas de adequação do arranjo, reencabeçamento e instalação do novo módulo de entrada da LT 230 kV Presidente Médici – Camaquã.
4. Quanto aos demais “*Formulários de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, pretende-se apresentá-los à EPE conforme as análises sejam concluídas, de forma sequencial.
5. Por fim, coloco os Especialistas em Regulação, Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Keizo Morikami – marcos.morikami@cpfl.com.br, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

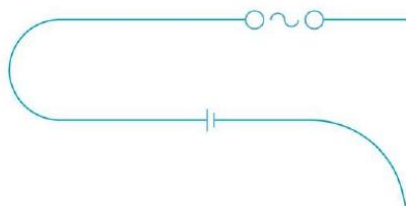


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 18/07/2025 12:57:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

- ANEXO 1. SE Camaquã (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.
- ANEXO 2. SE Camaquã – Arranjo Geral – Planta – Atual, Provisório e Futuro.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 2

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 14/02/2025
		Revisão:
		Página:1- 6

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudos de reforços para o Sistema Elétrico da região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Camaquã

Concessionária Proprietária: CPFL-T

1. Módulos de Manobra

☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulos de Equipamentos

Não se aplica.

3. Diagrama Unifilar

Não se aplica.

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: 16/07/2025
		Revisão:
		Página: 2 - 6

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

☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Conforme Item 5.Observações.
☐ Não _____

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

2. Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

Atualmente, a Subestação Camaquã opera com arranjo de barra simples, sendo que a Entrada de Linha (EL) da LT 230 kV UPME-CAM C-1 está conectada em paralelo ao barramento existente. Para viabilizar a adequação ao arranjo BD4, será necessário, inicialmente, o reencabeçamento da EL 230 kV UPME, com a construção de três novos postes de ancoragem.

A fim de evitar longos desligamentos durante a execução da obra, será instalado um barramento e um módulo de Entrada de Linha provisórios, garantindo a mínima indisponibilidade da operação.

A nova configuração exige o deslocamento da barra principal e sua substituição de condutor do tipo cabo para tubo. Considerando as limitações físicas do pátio, será necessária a construção de um pórtico de 230 kV com altura especial, de modo a permitir a instalação de chave seccionadora sobre viga e a instalação/manutenção do novo disjuntor sob a mesma.

Também será necessário implantar novo acesso ao pátio, com instalação de portão, para possibilitar a movimentação e manutenção dos novos equipamentos do módulo da EL 230 kV UPME.

Devido aos novos equipamentos é necessário substituir os transformadores de serviços auxiliares e os bancos de baterias.

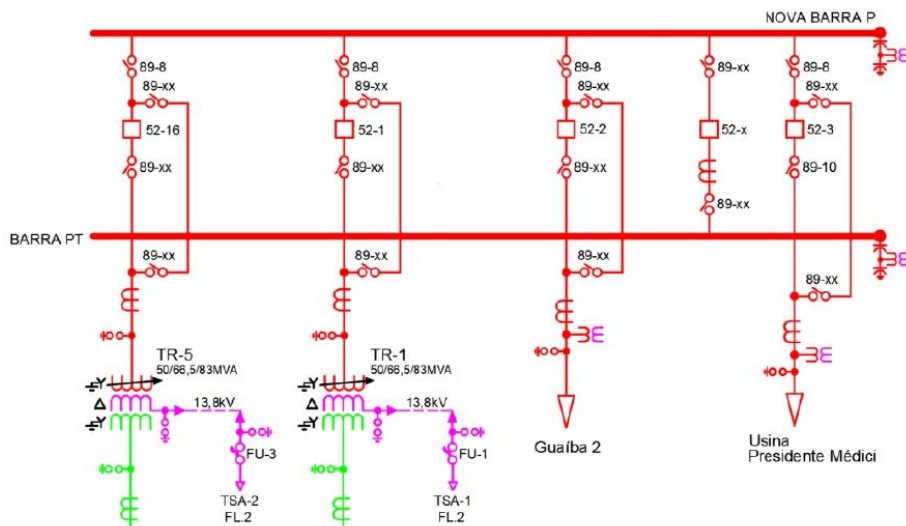


Figura 1: Configuração Futura do Setor de 230 kV

Para permitir maior disponibilidade do setor de 230 kV, estão sendo consideradas etapas intermediárias e desligamentos pontuais. Segue abaixo a descrição das etapas de forma sucinta:

2.1. Etapa 1:

- Construção da nova barra PT deslocada, com pórtico provisório, permitindo o sequenciamento das demais atividades;
- Implantação do pórtico de ancoragem e dos equipamentos parciais do módulo de Entrada de Linha 230 kV, provisório, para conexão da LT 230 kV UPME – CAM C-1;
- Implantação de novos postes e reencabeçamento da LT 230 kV UPME – CAM C-1 na barra PT deslocada;

- Desligamento e conexão direta do CT 230 kV TR 1 à barra PT deslocada (a partir do disjuntor);
- Desligamento da EL 230 kV UPME, existente, e conexão direta na barra PT deslocada a partir do disjuntor provisório.

2.2. Etapa 2:

- Desligamento e conexão direta da EL 230 kV GUA 2 e do CT 230 kV TR 5 à barra PT deslocada (a partir dos respectivos disjuntores);
- Desativação do módulo da EL 230 kV UPME, existente, e construção parcial do novo módulo da EL 230 kV UPME;
- Desativação da atual barra P;
- Construção dos pórticos de ancoragem de 230 kV.

2.3. Etapa 3:

- Construção completa da nova barra P;
- Finalização do novo módulo de IB 230 kV;
- Instalação do novo disjuntor e das três chaves associadas aos módulos da EL 230 kV GUA 2, CT 230 kV TR 1 e CT 230 kV TR 5.

2.4. Etapa 4:

- Implementação de arranjo provisório para energização via nova barra P (utilizando os novos equipamentos);
- Energização dos módulos via barra P, definitiva, e Desativação dos disjuntores atuais dos módulos da EL 230 kV GUA 2, EL 230 kV UPME, CT TR 1 e CT TR 5;
- Deslocamento da barra PT para sua posição definitiva e desativação do módulo de Entrada de Linha 230 kV provisório.

2.5. Etapas 5 a 7:

- Desligamento da EL 230 kV GUA 2, com energização via nova barra PT, utilizando o novo módulo de IB para proteção, para habilitar a desativação do TC, de modo a viabilizar a instalação em uma nova posição, por questão de restrição física;
- Desativação dos equipamentos remanescentes e instalação de novo TC;
- Montagem do arranjo definitivo da EL 230 kV GUA 2, com energização via barra P.

2.6. Etapa 8 a 10:

- Desligamento do CT 230 kV TR 1, substituição do PR (desativação e instalação em nova posição), energização via nova barra PT e proteção por meio do novo módulo de IB;
- Desativação dos equipamentos remanescentes e instalação de novo TC;
- Montagem do arranjo definitivo do módulo do CT 230 kV TR 1, com energização via barra P.

2.7. Etapa 12 a 14:

- Desligamento do CT 230 kV TR 5, substituição do PR (desativação e instalação em nova posição), energização via nova barra PT e utilização do novo módulo de IB para proteção;
- Desativação dos equipamentos remanescentes e instalação de novo TC;
- Montagem do arranjo definitivo do módulo do CT 230 kV TR 5.

3. Todos os desligamentos necessários para execução das obras serão de no máximo 08 horas.

Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 16/07/2025

Revisão:

Página: 5 - 6

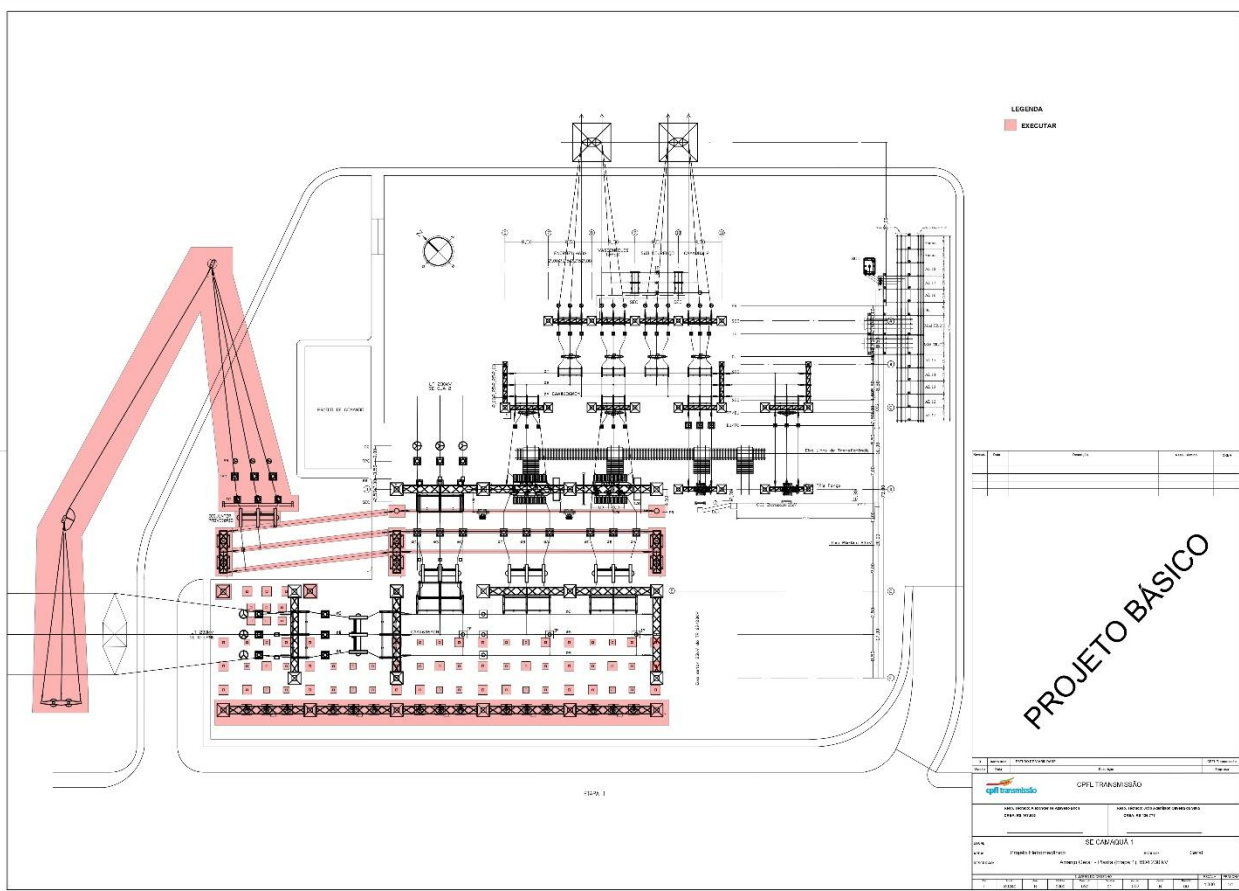
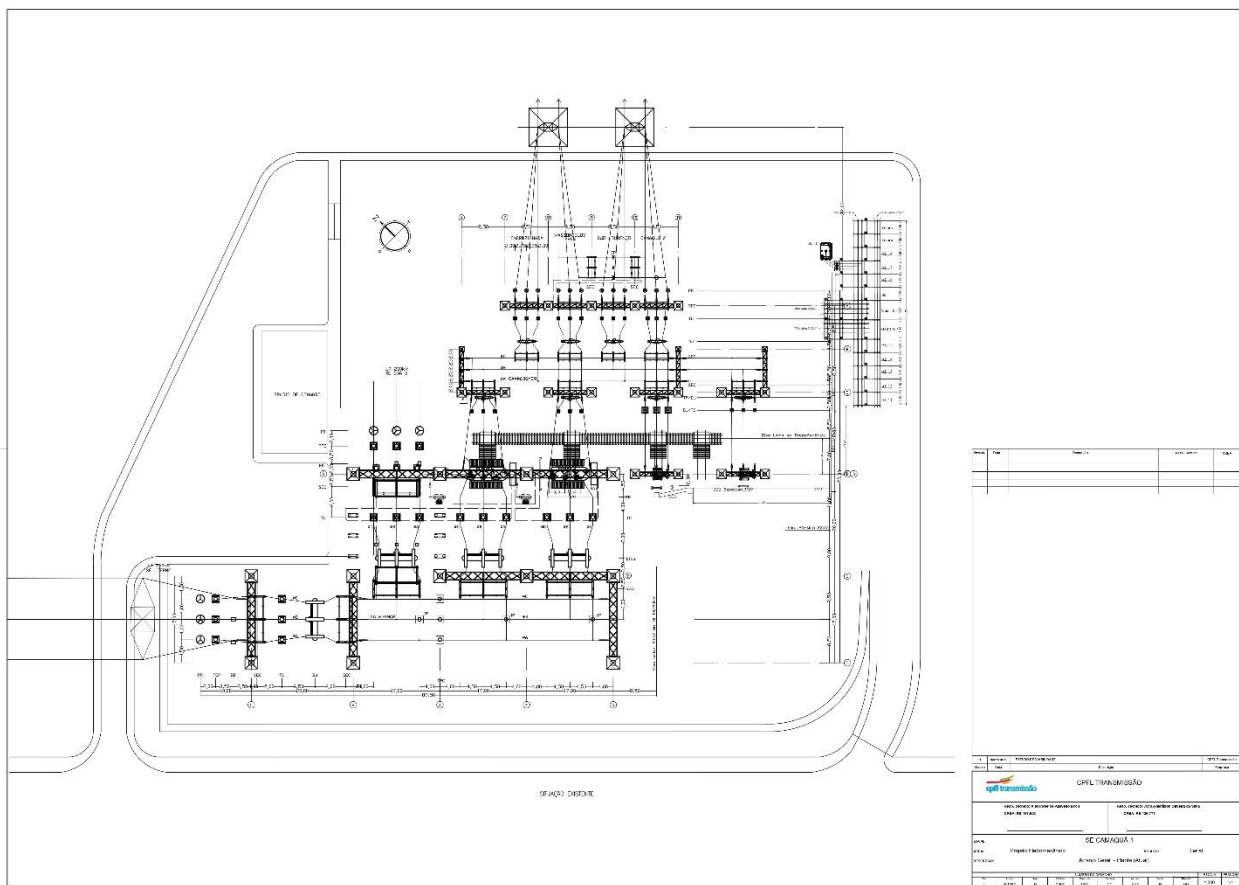
1) Quadro resumo das necessidades da obra:

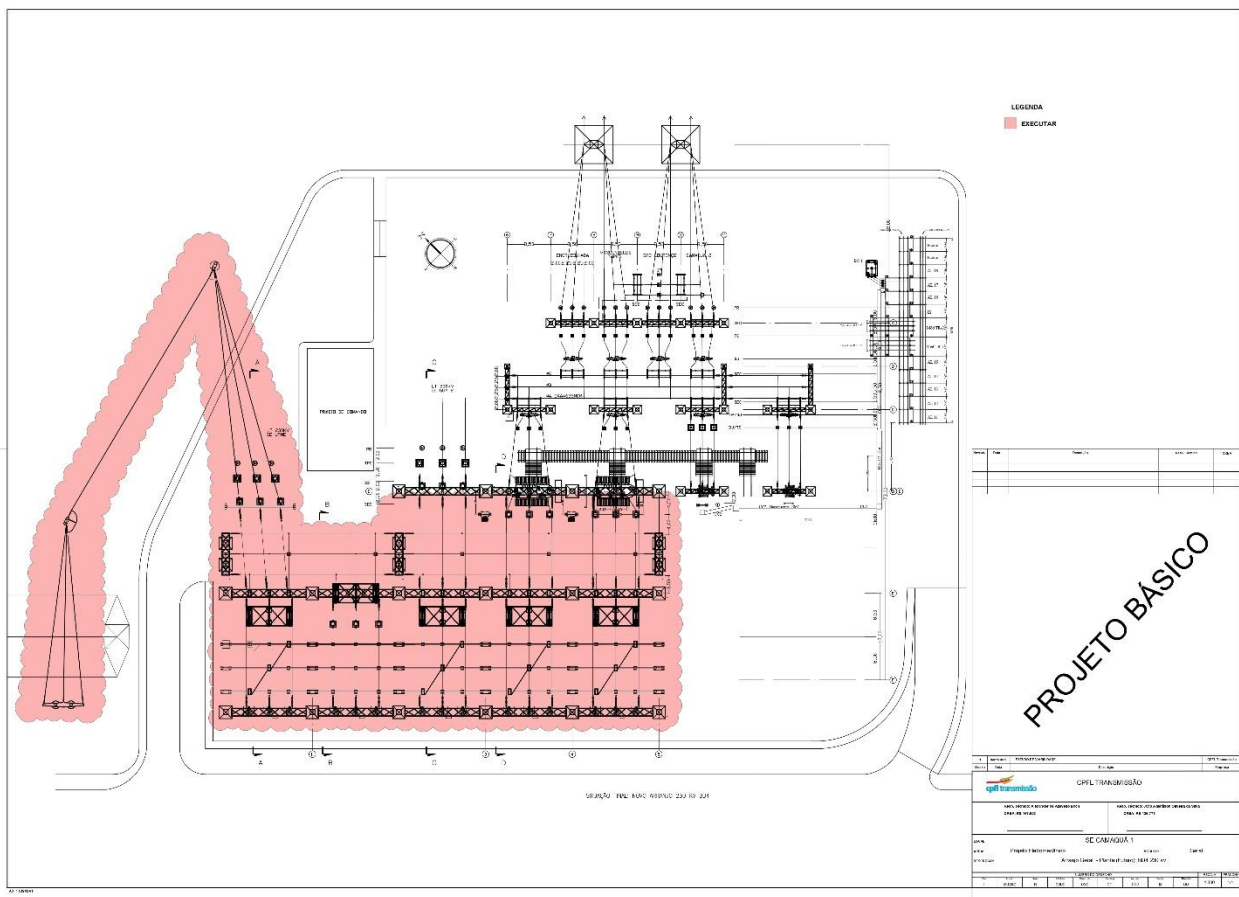
Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades
MG 230 kV CAMAQUÃ MG1 RS IdMdl 5911	- Adequação do arranjo do barramento 230 kV de Barra Simples (BS) para Barra Dupla Quatro Chaves (BD4); - Adequação do Serviço Auxiliar e do Sistema de Telecom; - Instalação de Barramento e Módulo Provisórios.	- Desativação da atual Barra P em cabo e construção da nova Barra P em tubo em local distinto; - Desativação e Instalação de 3 TP na nova Barra P; - Desativação da torre de Telecom; - Instalação de barramento provisório; - Instalação de Arranjo provisório para Entrada de Linha; - Construção de novo acesso e portão; - Instalação da nova Barra PT em cabo; - Instalação de 3 TP na nova Barra PT; - Substituição dos 2 transformadores de serviços auxiliares; - Substituição dos 2 bancos de baterias 125Vcc.
MC 230 kV TR 230/69 kV CAMAQUÃ TR 1 RS IdMdl 10725	- Módulo Completo: Substituição do Módulo de Conexão do TR1 em 230kV e arranjo BD4 na SE Camaquã. - Instalação de novo Módulo de Conexão do TR1 no arranjo BD4; - Desativação de Módulo de Conexão, existente, do TR1 no arranjo BS.	- Instalação de 1 pórtico de ancoragem e rede aérea; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sobre viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob barramento; - Instalação de 1 nova chave seccionadora convencional; - Instalação de 1 novo disjuntor; - Desativação e Instalação de 3 TC; - Desativação e Instalação de 3 PR; - Necessário substituição do SPCS existente visto equipamentos obsoletos e sem capacidade (entradas e saídas digitais) para realizar o controle dos novos equipamentos.
MC 230 kV TR 230/69 kV CAMAQUÃ TR 5 RS IdMdl 10728	- Módulo Completo: Substituição do Módulo de Conexão do TR5 em 230kV e arranjo BD4 na SE Camaquã. - Instalação de novo Módulo de Conexão do TR5 no arranjo BD4; - Desativação de Módulo de Conexão, existente, do TR5 no arranjo BS.	- Instalação de 1 pórtico de ancoragem e rede aérea; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sobre viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob barramento; - Instalação de 1 nova chave seccionadora convencional; - Instalação de 1 novo disjuntor; - Desativação e Instalação de 3 TC; - Desativação e Instalação de 3 PR; - Necessário substituição do SPCS existente visto equipamentos obsoletos e sem capacidade (entradas e saídas digitais) para realizar o controle dos novos equipamentos.
EL 230 kV CAMAQUÃ LT 230 kV CAMAQUÃ /GUAIBA 2 C-1 RS IdMdl 3644	- Módulo Completo: Substituição de Entrada de Linha 230 kV, arranjo BD4, para a EL 230 kV da LT 230 kV CAMAQUÃ/GUAIBA 2 C-1, na SE Camaquã, para substituir a Entrada de Linha no arranjo BS. - Instalação de novo Módulo de Entrada de Linha no arranjo BD4; - Desativação de Módulo de Entrada de Linha, existente, no arranjo BS.	- Instalação de 1 pórtico de ancoragem e rede aérea; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sobre viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob barramento; - Instalação de 1 nova chave seccionadora convencional; - Instalação de 1 novo disjuntor; - Desativação e Instalação de 3 TC; - Necessário substituição do SPCS existente visto equipamentos obsoletos e sem capacidade (entradas e saídas digitais) para realizar o controle dos novos equipamentos.
EL 230 kV CAMAQUÃ LT 230 kV CAMAQUÃ /USINA PRESIDENTE MÉDICI C-1 RS IdMdl 3984	- Módulo Incompleto¹: Substituição de Entrada de Linha 230 kV, arranjo BD4, para a EL 230 kV da LT 230 kV CAMAQUÃ/USINA PRESIDENTE MÉDICI C-1, na SE Camaquã, para substituir a Entrada de Linha no arranjo BS. - Instalação de novo Módulo de Entrada de Linha no arranjo BD4; - Desativação de Módulo de Entrada de Linha, existente, no arranjo BS.	- Novo encabeçamento da linha de transmissão com a adição de 3 postes de concreto; - Instalação de 3 pórticos de ancoragem e rede aérea; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sobre viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sob barramento; - Instalação de 1 nova chave seccionadora convencional; - Instalação de 1 novo disjuntor; - Desativação e Instalação de 3 TC; - Desativação e Instalação de 3 TP; - Desativação e Instalação de 3 PR;
IB 230 kV MG 230 kV CAMAQUÃ MG1 RS IB1 [NOVO] IdMdl NOVO	- Módulo Completo: Instalação de nova Interligação de Barras 230 kV, na SE Camaquã, para adequação de arranjo de BS para BD4. - Instalação de novo Módulo de Entrada de Linha no arranjo BD4; - Desativação de Módulo de Entrada de Linha, existente, no arranjo BS.	- Instalação de 1 pórtico de ancoragem e rede aérea; - Instalação de 1 nova chave seccionadora sobre viga; - Instalação de 1 nova chave seccionadora convencional; - Instalação de 1 novo disjuntor; - Instalação de 3 novos TC; - Necessário instalação de painel de SPCS para supervisão e controle do módulo, concentração dos sinais de BF, intertravamento e distribuição de potencial.

¹Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) está sendo substituído na obra autorizada pelo PMI 2022-2025.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 16/07/2025
		Revisão:
		Página: 6 - 6

<u>14/02/2025</u> Data da Solicitação	<u>18/07/2025</u> Data da Entrega do Formulário
Thiago Dourado Martins Superintendente de Transmissão de Energia STE/DEE/EPE	 Documento assinado digitalmente RODRIGO BASTOS DE OLIVEIRA Data: 18/07/2025 10:24:30-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas Nome: Rodrigo Bastos de Oliveira Cargo: Especialista em Regulação
<u>Alexander de Azevedo Bach</u> Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas CPFL-NEIP (Engenharia) Nome: Alexander de Azevedo Bach Cargo: Engenheiro Civil	





15.1.4 SE Candelária 2

DocuSign Envelope ID: B1924707-1189-453A-842B-1DE7A91D5DC8
USO PÚBLICO CPFL



Carta nº 080/2023/PR/CPFL

Porto Alegre, 23 de novembro de 2023.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

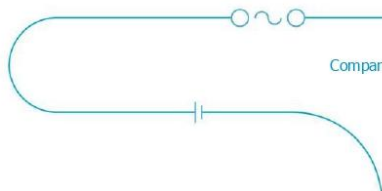
Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 3 de outubro de 2023
48002.001836/2023-32

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Candelária 2, SE Santa Maria 3 e SE Presidente Médici)

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, em atendimento à consulta de viabilidade contida no Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE, de 3 outubro de 2023, com prazo de manifestação de 45 dias, encaminham-se as informações – na forma dos ANEXOS a esta carta – relativas à viabilidade de expansão de instalações sob concessão da Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica (“CEEE-T” ou “CPFL TRANSMISSÃO”) e da Transmissora de Energia Sul Brasil (“TESB”) com vistas a subsidiar o estudo de planejamento da região Sul do Rio Grande do Sul.
2. Contudo, devido à *(i)* complexidade dos projetos de migração do arranjo de algumas instalações de BPT para BD4, à *(ii)* necessidade de esclarecimentos de alguns pontos regulatórios quanto à remuneração de algumas obras, e *(iii)* à necessidade de avaliações quanto a viabilidade de aquisição de terrenos, solicita-se um prazo adicional, até o dia 15 de dezembro de 2023, para envio de informações relativas às subestações Alegrete 2, Bagé 2, Livramento 2, Santa Cruz 1, São Vicente do Sul e Uruguaiana 5.
3. Contudo, apresentamos os resultados das análises de viabilidade relacionadas às seguintes subestações, extraindo aqueles pontos mais relevantes dos ANEXOS:

DS



Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



3.1. SE Candelária 2 (TESB):

- a. É viável a implantação do 3º TR 230/69 kV – 83 MVA;
- b. É viável a implantação de 2 novas Entradas de Linha 230 kV;
- c. Destaca-se que a subestação foi concebida em tecnologia GIS-SF6, e os reforços devem seguir a mesma característica construtiva, incluindo a inserção de “disconnect link” em cada uma das Barras P e PT.

3.2. SE Santa Maria 3 (CPFL Transmissão):

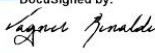
- a. **Não é viável a instalação** de um novo TR 230/69kV na subestação dada a impossibilidade de expansão dos Barramentos.

3.3. SE Presidente Médici (CPFL Transmissão):

- a. Há viabilidade para instalação do 2º banco de auto-transformadores 230/138 kV, **mas somente após** a desativação dos módulos de conexão dos TR 3/4 e TR 5/6, módulos estes sob concessão da CPFL Transmissão e que atualmente ainda constam contratados (via CCT) pela UTE Presidente Médici/CGT Eletrosul. Há discussões em curso com a CGT Eletrosul quanto ao cronograma de descomissionamento de tais módulos.

4. Certo de sua compreensão e deferimento quanto ao pedido de prazo adicional requerido para a conclusão das análises de viabilidade relacionadas às subestações Alegrete 2, Bagé 2, Livramento 2, Santa Cruz 1, São Vicente do Sul e Uruguaiana 5, coloco os colaboradores Diogo da Silva Costa – diogo.costa@cpfl.com.br e Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br, da Gerência de Regulação da Transmissão, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

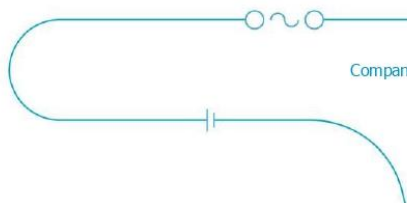
Cordialmente,

DocuSigned by:


DEF7F194D4F343C
Vagner Rinaldi

(por procuração)

Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CEEE-T

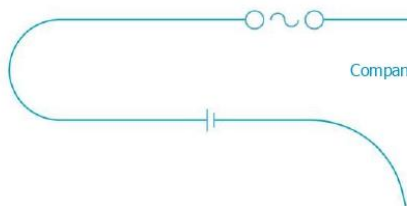


Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 3



Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

- ANEXO 1. SE Candelária 2 (TESB): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
- ANEXO 2. SE Santa Maria 3 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
- ANEXO 3. SE Presidente Médici (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações



Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Candelária 2

Concessionária Proprietária: TESP

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3

* Refere-se à terceira unidade de transformação 230/69 kV.

3. Diagrama Unifilar

Diagrama unifilar da subestação com proposta inicial de posição do novo TR 230/69 kV e novas ELs 230 kV.

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: 03/10/2023

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: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: 230 Sec.: 69 Ter.: 13,8

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3

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 _____

Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☐ Sim

☒ Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

- Por ser subestação com tecnologia GIS, é necessário que os novos módulos sejam compatibilizados com os Equipamentos existentes, fabricante Sieyuan, incluindo a instalação de Disconnect Link

03/10/2023

Data da Solicitação

Thiago de Faria Rocha
Dourado Martins

Assinado de forma digital por
Thiago de Faria Rocha Dourado
Martins
Dados: 2023.10.04 09:37:21 -03'00'

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

23 / 11 / 2023

Data da Entrega do Formulário



Documento assinado digitalmente
DIOGO DA SILVA COSTA
Data: 22/11/2023 23:01:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Diogo da Silva Costa

Cargo: Coordenador de Regulação Técnica

ATF 230/69 kV

15.1.5 SE Livramento 2

Uso Público CPFL



Carta nº 057/2025/NT/CPFL

Porto Alegre, 07 de julho de 2025.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro

20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 3 de outubro de 2023
48002.001836/2023-32.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Livramento 2).

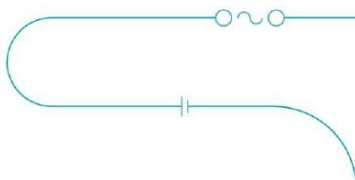
Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.** ("CPFL-T"), em resposta à consulta de viabilidade formalizada no Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, apresenta **na forma de ANEXO a esta carta**, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Livramento 2**, sob concessão da CPFL Transmissão, destinadas a subsidiar o estudo de atendimento ao estado do Rio Grande do Sul.

2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO 1.

3. Quanto à alternativa de planejamento contida no "*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*", informa-se que **há, apenas, viabilidade de implementação da Adequação de barramento de Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla Quatro Chaves (BD4)**. Entretanto, destacam-se os seguintes pontos essenciais:

3.1. **01 (um) novo Módulo de Entrada de Linha 69 kV:**



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 2



- 3.1.1. Viável apenas em função do reposicionamento do setor de 13,8 kV ou remanejo da estrutura terminal da LT 230 kV Riveira, o que deverá ser objeto de nova consulta de viabilidade.
- 3.2. **Instalação de 02 (dois) TRs 69/13,8 kV de 25 MVA:**
- 3.2.1. Viável apenas com o remanejo da estrutura terminal da LT 230 kV Riveira, o que deverá ser objeto de nova consulta de viabilidade.
- 3.3. **Pátio 230 kV Arranjo BD4:**
- 3.3.1. Quanto às **Acessantes Eletrobras Eletrosul** (EL 230 kV Riveira) e **SANT'ANA** (EL 230 kV Cerro Chato), conforme solução descrita no ANEXO 1, importante considerar a necessidade de adequação destes módulos. Então, caso esta alternativa seja a escolhida, requer-se a consideração deste escopo adicional na Consolidação de Obras, trazendo esta responsabilidade para a CPFL-T, com a devida percepção do adicional de RAP ou de reembolso.
4. Quanto aos demais “*Formulários de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, pretende-se apresentá-los à EPE conforme as análises sejam concluídas, de forma sequencial.
5. Por fim, coloco o Especialista em Regulação, Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

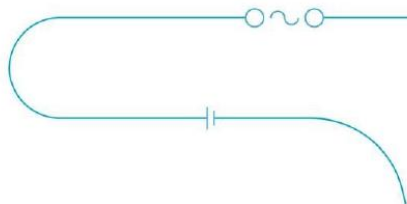


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 07/07/2025 11:23:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO 1. SE Livramento 2 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 2

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 03/10/2023
		Revisão:
		Página: 1 - 5

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Livramento 2

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1* Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- ☒ CT Quantidade: 2* Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 69/13,8 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)**

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 25 Tensão Prim./Sec. (kV) 69/13,8 Fase: 3

* Avaliar realocação do setor de 13,8 kV de tal forma que libere espaço para expandir o barramento de 69 kV com possibilidade de expansão para + 1x EL 69 kV e 2x novos TRs 69/13,8 kV e módulos de manobra. A conexão de 13,8 kV deixaria de ocorrer no terciário do TR 230/69 kV e se conectaria aos novos TRs 69/13,8 kV.

** Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (conforme requisito mínimo indicado no item 3.1.1 do Submódulo 2.6 dos procedimentos de rede do ONS).

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: 17/06/2025
		Revisão:
		Página: 2 - 5

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): 69 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: 2 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 69/13,8 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 25 Tensão Prim./Sec. (kV) 69/13,8 Fase: 3

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: Conforme Item 5.Observações.
- ☐ Não _____

- Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☐ Sim
- ☒ Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

- Instalação de uma nova EL 69 kV;
- Instalação de 02 (dois) Transformadores de Força Trifásicos 69/13,8 kV de 25 MVA e dos respectivos Módulos de Conexão de Transformadores;
- Alteração do arranjo do setor de 230 kV de BPT para BD4.

1) Instalação de nova Entrada de Linha (EL) 69 kV

Para a instalação de uma nova entrada de linha, é necessário o reposicionamento do setor atual de 13,8 kV, atualmente localizado no único ponto disponível para ampliação da barra de transferência de 69 kV, ou o remanejo de estrutura terminal da LT 230 kV Riveira (Eletrosul).

- Caso optem por qualquer uma dessas alternativas, solicitamos o envio de uma nova consulta de viabilidade, de modo a viabilizar análises mais precisas quanto à necessidade de aquisição de terreno, possibilidade de cruzamento de linhas, entre outros aspectos.

2) Instalação de 02 (dois) transformadores de 69/13,8 kV de 25 MVA

A instalação de dois novos transformadores de força de 69/13,8 kV – 25 MVA **somente** seria viável com o remanejo de estrutura terminal da LT 230 kV Riveira (Eletrosul).

- Caso optem por essa alternativa, solicitamos o envio de uma nova consulta de viabilidade, a fim de permitir avaliações mais detalhadas, incluindo análise de disponibilidade de terreno e eventuais interferências com outras linhas.

3) Alteração do arranjo do setor de 230 kV de BPT para BD4

Para a alteração do arranjo do setor de 230 kV, do tipo BPT para BD4, serão necessários os seguintes serviços para cada módulo de manobra:

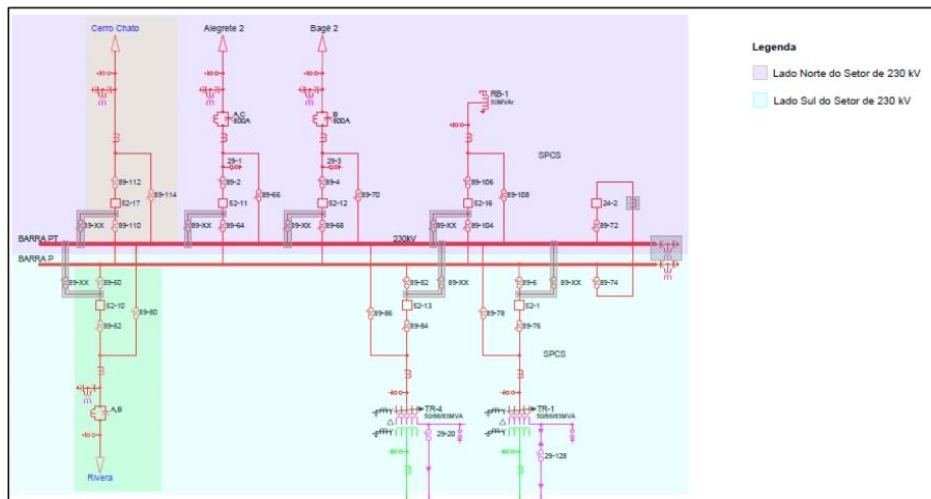


Figura 1: Configuração Futura do Setor de 230 kV

- **Etapa 1**
 - Montagem de arranjo provisório, com operação em barra simples até o fim da etapa 3, conectando cada módulo diretamente à barra principal a partir do disjuntor;
- **Etapa 2 – Módulos localizados no lado norte do setor**
 - Substituição da barra tipo “T” (em cabo) por barra tipo “PT” (em tubo);

- Instalação de 1 (uma) nova chave seccionadora semi-pantográfica sob a nova barra tipo "PT";
- Substituição de 1 (uma) chave seccionadora de abertura vertical conectada à barra "P", considerando seu fim de vida útil e condição atual;
 - **Exceção:** para o seguinte módulo, a chave será **reposicionada**;
 - MC 230 kV RTB 230 kV 30 Mvar LIVRAMENTO 2 RT1 RS;
- **Etapla 2 – Módulos localizados no lado sul do setor**
 - Construção de meio pórtico de ancoragem;
 - Instalação de 1 (uma) nova chave seccionadora sob viga;
 - Substituição de 1 (uma) chave seccionadora de abertura vertical conectada à barra "P", por fim de vida útil e condição atual;
 - **Exceção:** para os seguintes módulos, as chaves deverão ser **reposicionadas**:
 - MC 230 kV TR 230/69 kV LIVRAMENTO 2 TR 1 RS;
 - MC 230 kV TR 230/69 kV LIVRAMENTO 2 TR 2 RS;
- **Etapla 3**
 - Instalação de transformador de potencial (TP) na nova barra tipo "PT";
 - Instalação de conjuntos de transformadores de corrente (TC) no IB 230 kV, visando à seletividade da proteção diferencial de barras (87B);
 - Substituição dos sistemas de proteção e controle, incluindo cabos de controle, dos seguintes módulos da CPFL-T:
 - MC 230 kV TR 230/69 kV LIVRAMENTO 2 TR 2 RS (TR-4);
 - EL 230 kV LIVRAMENTO 2 LT 230 kV BAGE 2 /LIVRAMENTO 2 C-1 RS;
 - MC 230 kV RTB 230 kV 30 Mvar LIVRAMENTO 2 RT1 RS;
 - Montagem do arranjo final dos módulos.
- Quanto aos módulos dos Acessante, Eletrosul e SANT'ANA, no setor de 230 kV, estes também deverão ser adequados para o novo arranjo, BD4.

4) Quadro resumo das necessidades da obra:

Módulo	Descrição Necessidades
MG 230 kV LIVRAMENTO 2 MG1 RS IdMdl 5922	- Substituição da atual Barra T em cabo para Barra PT em tubo; - Instalação de TP na nova Barra PT;
MC 230 kV TR 230/69 kV LIVRAMENTO 2 TR 1 RS IdMdl 10896	- Instalação de meio pórtico de ancoragem e montagem das chaves seccionadoras sob viga; - Reposicionamento da chave seccionadoras de abertura vertical conectadas à Barra P;
MC 230 kV TR 230/69 kV LIVRAMENTO 2 TR 2 RS (TR-4) IdMdl 10899	- Instalação de meio pórtico de ancoragem e montagem das chaves seccionadoras sob viga; - Reposicionamento da chave seccionadoras de abertura vertical conectadas à Barra P; - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle;
EL 230 kV LIVRAMENTO 2 LT 230 kV LIVRAMENTO 2 /RIVERA URU C-1 RS (Módulo pertencente à acessante ELETROSUL)	*Acessante, não é propriedade da CPFL T

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 17/06/2025
		Revisão:
		Página: 5 - 5

Módulo	Descrição Necessidades
EL 230 kV CERRO CHATO (Módulo pertencente à acessante SANT'ANA)	*Acessante, não é propriedade da CPFL T
EL 230 kV LIVRAMENTO 2 LT 230 kV ALEGRETE 2 /LIVRAMENTO 2 C-1 RS IdMdl 3609	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Substituição de 1 (uma) chave seccionadora de abertura vertical conectada à barra "P";
EL 230 kV LIVRAMENTO 2 LT 230 kV BAGE 2 /LIVRAMENTO 2 C-1 RS IdMdl 3636	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Substituição de 1 (uma) chave seccionadora de abertura vertical conectada à barra "P"; - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle;
MC 230 kV RTB 230 kV 30 Mvar LIVRAMENTO 2 RT1 RS IdMdl 20023	- Instalação da chave seccionadora sob barramento - Reposicionamento da chave seccionadoras de abertura vertical conectadas à Barra P; - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle;
IB 230 kV MG 230 kV LIVRAMENTO 2 MG1 RS IB1 IdMdl 14759	- Instalação de conjuntos de TC no IB 230 kV para seletividade do 87B, com a instalação de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias.

03/10/2023

Data da Solicitação

Thiago Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Alexander de Azevedo Bach

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

CPFL-NEIP (Engenharia)

Nome: Alexander de Azevedo Bach

Cargo: Engenheiro Civil

30/06/2025

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente
 RODRIGO BASTOS DE OLIVEIRA
Data: 09/07/2025 17:11:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Rodrigo Bastos de Oliveira

Cargo: Especialista em Regulação



RE: Atendimento do Setor 13,8 kV - SE Livramento 2

De Marcos Vilas Boas Da Silva Filho <marcos.vfilho@cpfl.com.br>

Data Seg, 04/05/2026 20:32

Para Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.soveral@epe.gov.br>

Cc Daniel José Tavares de Souza <daniel.souza@epe.gov.br>; Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>; Vagner Rinaldi <vagner.rinaldi@cpfl.com.br>; Rodrigo Bastos de Oliveira <rodrigo.oliveira@cpfl.com.br>

 4 anexos (19 MB)

GT-RS_2025_Apresentação_ONS_29.05.2025.pdf; GT-RS 2024 - Apresentação ONS - Reunião 20Jun2024 - Partes 1e2.pdf; DO-LIV2.201-43.pdf; GT-RS 2023 - Apresentação ONS - Reunião 22Jun2023.pdf;

[Uso Interno CPFL](#)

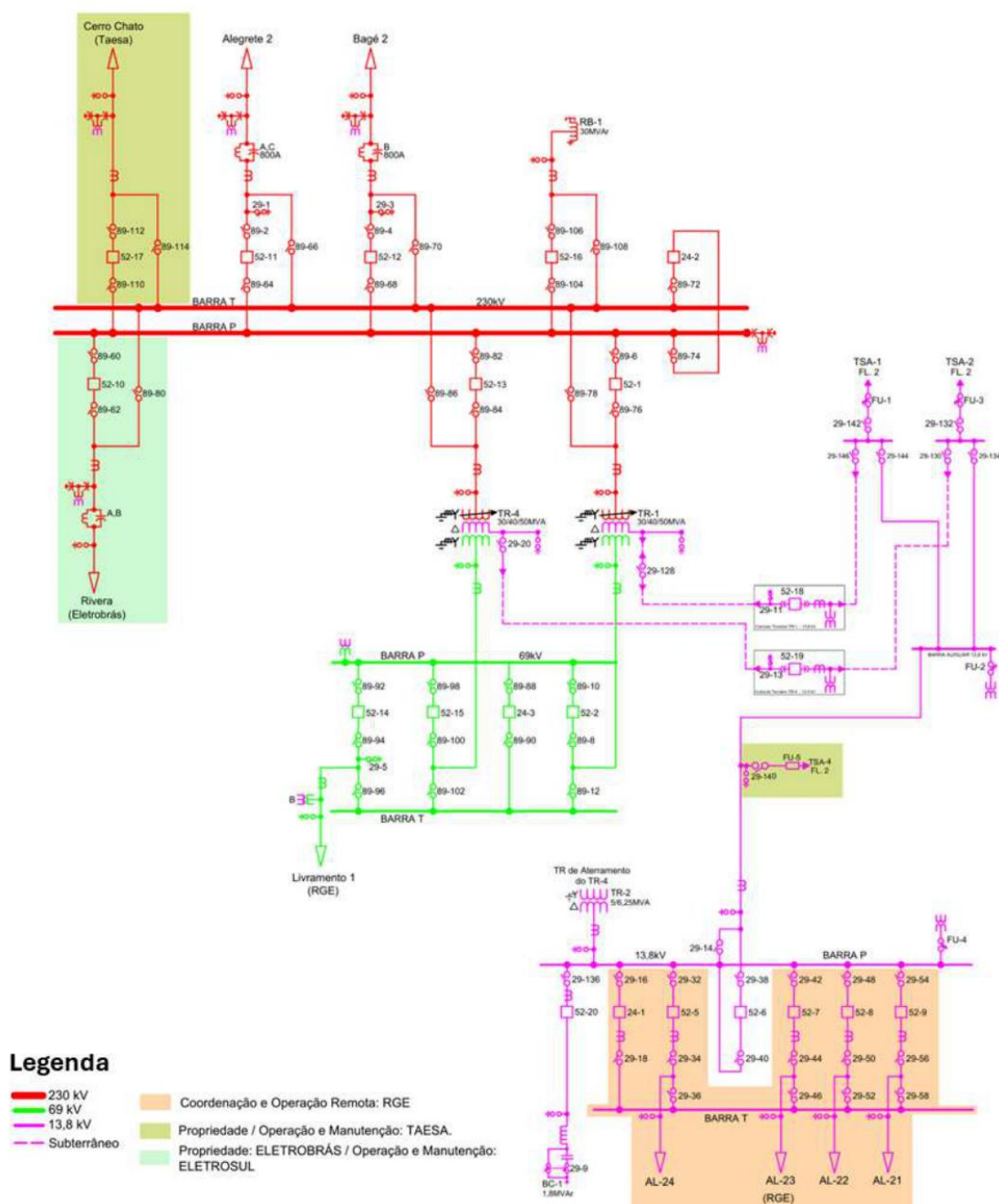
Prezado, boa noite!

No âmbito do Plano de Ação do GT-RS 2023, foi definido que a CPFL Transmissão deveria, na indisponibilidade do transformador TR-4 230/69/13,8 kV, restabelecer, no menor prazo possível, uma alternativa de atendimento ao setor de 13,8 kV da SE Livramento 2.

Na reunião do GT-RS 2024, durante o acompanhamento do Plano de Ação estabelecido em 2023, foram apresentadas três soluções para mitigação do problema:

- Solução temporária: a partir de agosto de 2024, em caso de indisponibilidade, passou a haver equipamentos e materiais sobressalentes na subestação, viabilizando a interconexão entre os barramentos de 13,8 kV dos transformadores, com tempo estimado de manobra de até 8 horas.
- Solução alternativa: instalação de cubículos nos terciários dos transformadores, equipados com disjuntores e seccionadoras (conforme DSP ANEEL nº 269/2024), bem como a instalação de cabos para a interligação dos barramentos de 13,8 kV dos TRs, sem transferência automática de carga, com prazo de conclusão até o final de 2024.
- Solução definitiva: em estudo conjunto pela EPE, CEEE-T (CPFL-T) e RGE, com previsão de conclusão do estudo até setembro de 2024.

A solução alternativa foi implementada pela CPFL Transmissão, com conclusão em 17/12/2024. O arranjo contempla dois cubículos associados aos Transformadores de Serviço Auxiliar (TSA-1 e TSA-2), uma barra auxiliar de 13,8 kV e um módulo de conexão de transformador em 13,8 kV conectado a essa barra. Dessa forma, tornou-se viável o atendimento do setor de 13,8 kV por ambos os transformadores 230/69/13,8 kV (TR-1 e TR-4), conforme ilustrado no Diagrama de Operação vigente da SE Livramento 2 a seguir.



Para subsidiar as análises e a elaboração do texto do Estudo de Atendimento à Região Sul do RS, encaminhamos o Diagrama de Operação vigente da SE Livramento 2, bem como as apresentações dos GT-RS 2023, 2024 e 2025, nas quais foi definido o Plano de Ação que deu origem à obra e realizado o acompanhamento de sua implementação.

Por fim, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Marcos Vilas Boas da Silva Filho

Analista de Regulação

Gerência de Regulação da Transmissão (NTR)

Presidência / CPFL Transmissão

marcos.filho@cpfl.com.brwww.cpfl.com.br**De:** Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.soveral@epe.gov.br>**Enviado:** segunda-feira, 27 de abril de 2026 15:21**Para:** Marcos Vilas Boas Da Silva Filho <marcos.vfilho@cpfl.com.br>**Cc:** Daniel José Tavares de Souza <daniel.souza@epe.gov.br>; Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>; Vagner Rinaldi <vagner.rinaldi@cpfl.com.br>; Rodrigo Bastos de Oliveira <rodrigo.oliveira@cpfl.com.br>**Assunto:** Atendimento do Setor 13,8 kV - SE Livramento 2

CUIDADO! Este e-mail foi originado de fora da organização. Não clique em links ou abra anexos, a menos que reconheça o remetente e saiba que o conteúdo é seguro.

Prezados, boa tarde.

A SE Livramento 2 conta, atualmente, com dois transformadores 230/69/13,8 kV (TR1 e TR4 - 2 x 50/75 MVA). No âmbito do Estudo de Atendimento da Região Sul, tinha-se, inicialmente, a informação de que o setor de 13,8 kV era atendido, de forma exclusiva, pelo terciário do TR4, resultando em corte de carga na contingência desse equipamento.

A princípio, a solução paliativa para o problema seria a implementação de uma lógica de transferência automática de carga para atendimento do setor de 13,8 kV também pelo terciário do TR1 na contingência do TR4.

Em tratativas recentes, houve a indicação de que a CPFL-T já teria realizado (ou estaria realizando) intervenções em Livramento 2 de forma a solucionar o corte de carga, implementando um esquema para atendimento do setor de 13,8 kV em N-1.

Dessa forma, gostaríamos de solicitar, por parte da CPFL-T, **uma descrição sucinta das intervenções realizadas ou em andamento para indicação no relatório do Estudo de Atendimento da Região Sul - RS.**

Quaisquer dúvidas, estou à disposição.

Atenciosamente,

**Marco Antônio da Cunha Soveral**

Analista de Pesquisa Energética - DEE/STE

marco.soveral@epe.gov.br

Praça Pio X, 54 - Centro - Rio de Janeiro

CEP: 20091-040

"Informação e inteligência pública que geram valor". /epe.brasil  epe_brasil  /EPEBrasil  Empresa de Pesquisa Energética

Esta mensagem e eventuais anexos podem conter informações privilegiadas, confidenciais e/ou protegidas por sigilo legal e por direitos autorais. A divulgação, distribuição, reprodução ou qualquer forma de utilização do teor deste documento depende de autorização do emissor, sujeitando-se o infrator às sanções legais. O emissor desta mensagem utiliza este recurso no exercício do seu trabalho ou em razão dele, eximindo-se o empregador de qualquer responsabilidade por utilização indevida ou pessoal. Caso esta comunicação tenha sido recebida por engano, por favor

<https://outlook.office.com/mail/AAMkAGMwMDYxNzNmLWFmYjQtNDEyMC04NGNLTExYTdkMWM2ZWWEwOQAuAAAAACldp3%2Bv4PIT4v5y...>

3/4

avisar imediatamente ao emissor respondendo esta mensagem. Este ambiente está sujeito a monitoração.

This message and any of its attachments may contain information that is privileged, confidential and/or protected by legal secrecy and copyright laws, being the violator subject to legal prosecution. The dissemination, distribution, reproduction or any use of the content of this document may be done upon written authorization of the issuer. The sender uses this electronic mailing system in the course of his/her work or on its account, being the employer exempted from any responsibility for inappropriate or personal use. If this communication has been received in error, please immediately notify the sender by replying this message. This environment is subject to monitoring.

“Esta mensagem (incluindo anexos, se houver) pode conter dados e informações confidenciais, e/ou confidenciais para o destinatário e é protegida pelas leis aplicáveis. Caso tenha recebido esta mensagem erroneamente, por favor notifique o remetente e providencie imediata exclusão da original e de qualquer cópia, sendo estritamente proibida qualquer divulgação, cópia ou distribuição desta mensagem.”

“This message (including any attachments) may contain confidential information and data, and/or confidential to the recipient, and is protected by applicable laws. If you have received this message in error, please notify the sender and promptly delete the original message and any copy, is strictly prohibited any disclosure, copying or distribution of this message.”

15.1.6 SE Livramento 3

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/05/2026
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Livramento 3

Concessionária Proprietária: TAESA

1. Módulos de Manobra

N/A

2. Módulos de Equipamentos

☒ Reator de Linha Quantidade: 1 Potência (Mvar): 9 Tensão (kV): 230 Fase: 1

Recomendação relacionada à indicação de unidade reserva (1R 9 Mvar 1Ø) ao reator de linha manobrável (núcleo a ar) da LT 230 kV Santa Maria 3 – Livramento 3 C1, no terminal de Livramento 3 (3 x 9 Mvar).

3. Diagrama Unifilar

N/A

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: 12/05/2026

Revisão:

Página: 2 - 3

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

N/A

2. Módulos de Equipamentos



Reator de linha

Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): 230 Fase: RESERVA

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 Inclusão de IPs, TCN, Adequação de cerca e armário p/ manobra

Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação?



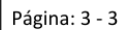
Sim



Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

N/A



Ficha Livramento 3.pdf

Documento número #64b82201-8b52-4018-8a8a-087c0ee2f384

Hash do documento original (SHA256): 553f290e1d2397e2ac654ebaa4d3943c02d41e15734f92f48c579bad81cb604d

Assinaturas



Thiago de Faria Rocha Dourado Martins

CPF: 081.314.387-08

Assinou em 12 mai 2026 às 18:17:53

Log

- | | |
|-----------------------|--|
| 12 mai 2026, 10:49:07 | Operador com email renata.rios@epe.gov.br na Conta 9ff5c315-4340-4725-bec4-76ac5b6b51d6 criou este documento número 64b82201-8b52-4018-8a8a-087c0ee2f384. Data limite para assinatura do documento: 11 de junho de 2026 (10:49). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro. |
| 12 mai 2026, 10:49:46 | Operador com email renata.rios@epe.gov.br na Conta 9ff5c315-4340-4725-bec4-76ac5b6b51d6 alterou o processo de assinatura. Data limite para assinatura do documento: 17 de junho de 2026 (09:30). |
| 12 mai 2026, 10:49:46 | Operador com email renata.rios@epe.gov.br na Conta 9ff5c315-4340-4725-bec4-76ac5b6b51d6 adicionou à Lista de Assinatura:
thiago.martins@epe.gov.br para assinar, via E-mail.

Pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Thiago de Faria Rocha Dourado Martins. |
| 12 mai 2026, 18:17:53 | Thiago de Faria Rocha Dourado Martins assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail thiago.martins@epe.gov.br. CPF informado: 081.314.387-08. IP: 160.20.22.145. Componente de assinatura versão 1.1440.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com. |
| 12 mai 2026, 18:17:54 | Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 64b82201-8b52-4018-8a8a-087c0ee2f384. |



Documento assinado com validade jurídica.

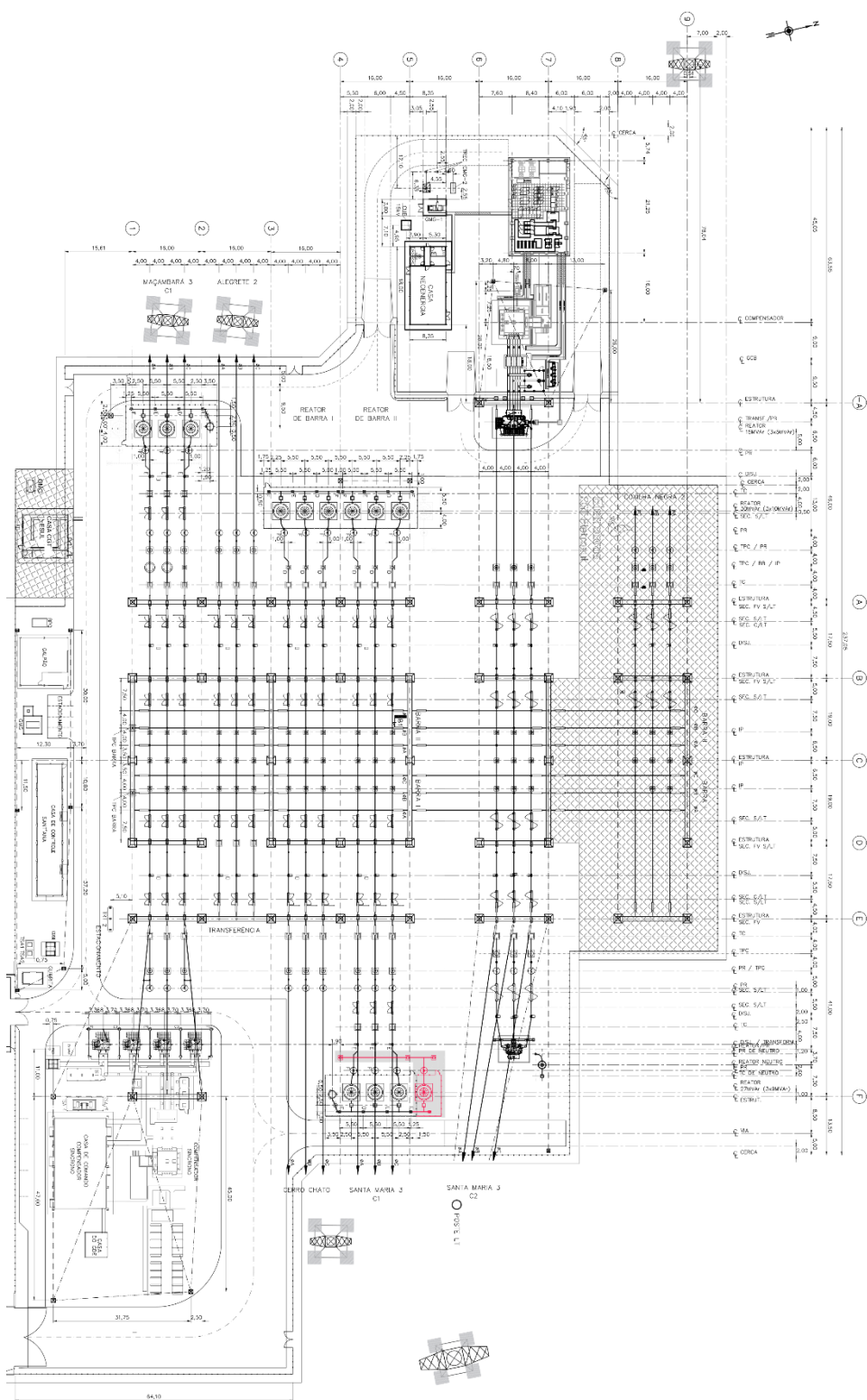
Para conferir a validade, acesse <https://www.clicksign.com/validador> e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.

As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 64b82201-8b52-4018-8a8a-087c0ee2f384, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.



PLANTA

[illegible]

15.1.7 SE Pelotas 3

Uso Público CPFL



Carta nº 069/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 24 de abril de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0136/2025/DEE/EPE, de 14/02/2025, 48002.000391/2025-35.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Pelotas 3).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.**, em atendimento à consulta de viabilidade formalizada no **Ofício nº 0136/2025/DEE/EPE**, de 14/02/2025, apresenta na forma de ANEXO a esta carta, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Pelotas 3 – 230/138 kV**, sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o Estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.

2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO.

3. Quanto à alternativa de planejamento contida no “*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, informa-se que **há viabilidade de implementação das obras propostas para SE Pelotas 3.** Entretanto, merecem destaque os seguintes pontos:

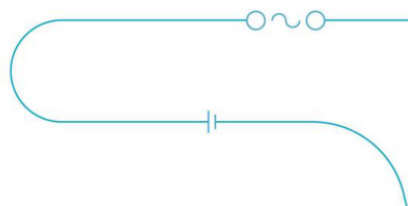
3.1. **Instalação do 4º Autotransformador de Força (AT) 230/138 kV – 83 MVA (3Ø):**



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



- 3.1.1. Para habilitar a extensão do barramento 230 kV, com a disponibilização de um bay destinado à instalação do módulo de conexão 230 kV, serão necessários os remanejamento e o reencabeçamento das **Linhas de Distribuição 138 kV Pelotas 4 e Pelotas 5**, sob concessão da distribuidora **CEEE-D Equatorial**. Considerando que a conexão dessas linhas no setor de 138 kV intercepta a área de expansão do setor de 230 kV, inclusive com a presença de uma estrutura terminal de circuito duplo posicionada próxima ao barramento de 230 kV, torna-se imprescindível a realização dessas adequações para viabilizar a instalação do 4º AT 230/138 kV;
- 3.1.2. **A CPFL Transmissão entende que a execução do remanejamento e do reencabeçamento das Linhas de Distribuição em 138 kV deve, prioritariamente, ser atribuída à distribuidora CEEE-D Equatorial, via POTE.** Alternativamente, caso a distribuidora manifeste entendimento diverso, admite-se que a CPFL-T execute tais intervenções em instalações de terceiros, desde que observada a devida compatibilização com o tratamento regulatório adotado em casos análogos, a exemplo da obra autorizada pelo DSP nº 4.028/2021 (SGPMR 0000367/2021) na SE Venâncio Aires.
- 3.1.3. Adicionalmente, para a viabilização da instalação do novo CT 138 kV para o 4º Autotransformador de Força (AT) 230/138 kV, e considerando o remanejamento e o reencabeçamento das linhas, que implicarão na alteração de seus pontos de conexão, será necessária a **substituição dos módulos de entrada de linha em 138 kV Pelotas 4 e Pelotas 5**, com a respectiva **instalação de**





módulos de infraestrutura de manobra (MIM 138 kV), em razão de sua realocação para nova posição.

3.2. **Adequação do arranjo do setor 230 kV de BPT para BD4:**

3.2.1. Com o objetivo de mitigar impactos decorrentes de desligamentos prolongados e ininterruptos durante a execução das adequações, será necessária a **instalação temporária de barramentos e conexões provisórias**, os quais deverão ser posteriormente desativados após a conclusão das obras.

4. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

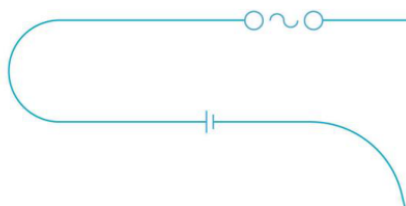


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 24/04/2026 19:18:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Pelotas 3 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 14/02/2025

Revisão:

Página: 1 - 9

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudos de reforços para o Sistema Elétrico da região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Pelotas 3

Concessionária Proprietária: CPFL-T

1. Módulos de Manobra

- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4*
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)*

* Foi solicitado o arranjo BD4 para nova conexão do transformador devido a solicitação de adequação do barramento.

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformador Quantidade: 1* Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV): 230/138 Fase: 3

* Refere-se ao 4º ATF 230/138 kV.

3. Diagrama Unifilar

Não se aplica.

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: 14/02/2025

Revisão:

Página: 2- 9

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

- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão d'e barra dupla 4 chaves (BD4)*

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformador Quantidade: 1* Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV): 230/138 Fase: 3

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: Conforme item 5.
- ☐ Não _____

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações da EPE

a - Solicitamos o envio da planta da subestação contendo, de forma esquemática e simplificada, o posicionamento dos reforços indicados nesta consulta.

b - Se houver alguma expansão em andamento ou informação relevante que impeça a expansão de qualquer um dos reforços, por favor, informe na resposta a esta consulta.

5. Observações da Proprietária

- Instalação do 4º Autotransformador de Força 230/138 kV – 83 MVA 3Ø e seus respectivos módulos de conexão de transformador, em arranjo BD4.
- Evolução do arranjo do setor 230 kV, de BPT para BD4.

1) Instalação dos novos CT 230 kV, CT 138 kV e AT 83 MVA 230/138 kV

Para a instalação do novo AT e seus módulos de conexão, é necessário a realocação da torre de circuito duplo das EL 138 kV PEL4/PEL5 (a torre atualmente está interferindo na ampliação do setor 230 kV). Sendo imprescindível a retirada da atual torre de ancoragem, será aproveitada a intervenção nas linhas para a correção definitiva do traçado, permitindo ampliações futuras do setor de 230 kV.

As EL 138 kV PAL 4 e PAL 5 devem ser rearranjadas, com alteração da posição dos seus módulos e do traçado das linhas, que deverá contornar à área da subestação para entrada nas novas posições. Segue abaixo detalhamento dos serviços necessários para adequação das linhas de transmissão:

- LT 138 kV PEL 3/PEL 4:
 - Construção de 1 torre metálica de circuito simples horizontal, de 1 poste de circuito simples vertical e de 2 torres de circuito duplo vertical (compartilhada com a LT 138 kV PEL 3/PEL 5);
 - Demolição de 1 torre de circuito duplo vertical (compartilhada com a LT 138 kV PEL 3/PEL 5);
 - Aquisição de novo trecho de faixa de domínio.
- LT 138 kV PEL 3/PEL 5:
 - Construção de 1 torre metálica de circuito simples horizontal, de 1 poste de circuito simples vertical e de 2 torres de circuito duplo vertical (compartilhada com a LT 138 kV PEL 3/PEL 4);
 - Demolição de 1 torre de circuito simples horizontal e de 1 torre de circuito duplo vertical (compartilhada com a LT 138 kV PEL 3/PEL 4);
 - Aquisição de novo trecho de faixa de domínio.

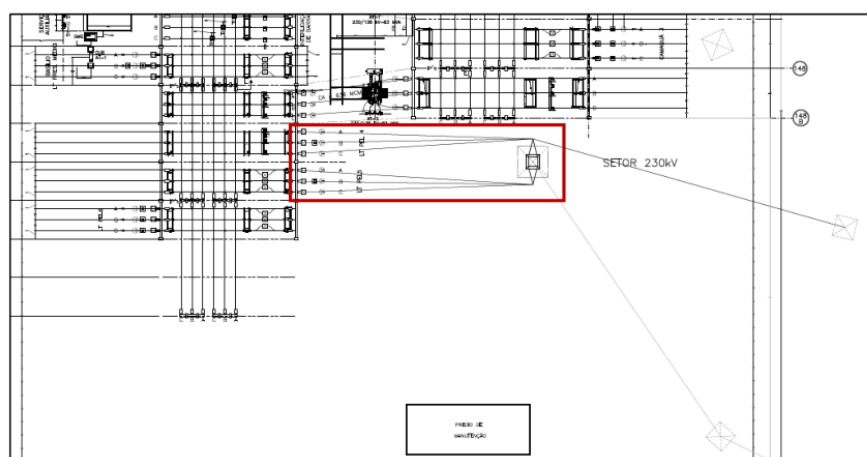


Figura 1: Encabeçamento existente das EL 138 kV PEL4 e PEL 5 (inviabilidade de construção do novo AT 4 230/138 kV)

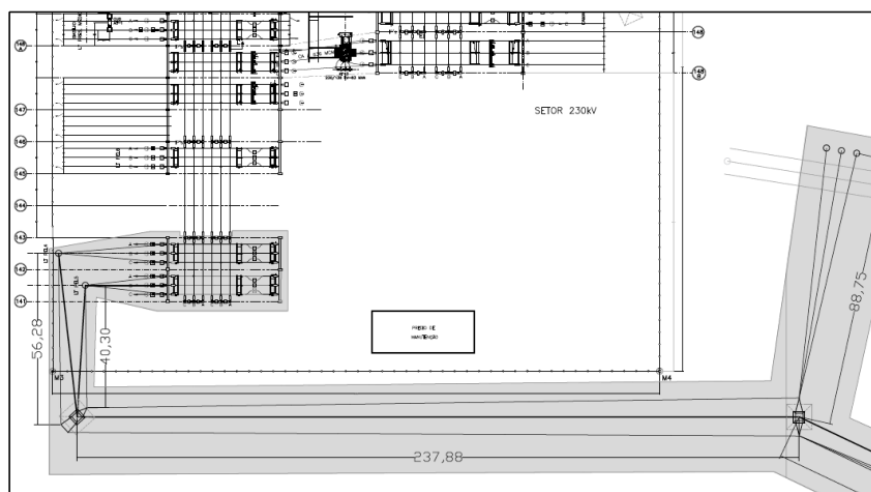


Figura 2: Novo traçado das EL 138 kV PEL 4 e PEL 5, e alteração da posição do módulo para permitir futuras ampliações

Para a construção do novo CT 230 kV AT 4 é necessária a extensão do atual barramento, ficando adjacente ao CT 230 kV AT 3.

2) Alteração do arranjo do setor de 230 kV de BPT para BD4

Para alterar o arranjo do setor de 230 kV na SE PELOTAS 3, do tipo BPT para BD4, é necessário substituir a atual barra principal de cabos para tubos, instalar nova seccionadora seletora de barra do tipo semi-pantográfica vertical, e deslocar uma seccionadora existente. Para possibilitar a execução da nova barra principal, deve ser montado um barramento provisório adjacente aos módulos existentes. Os TCs, TPs e PR da EL 230 kV CAM3 devem ser deslocados para permitir a construção do barramento provisório.

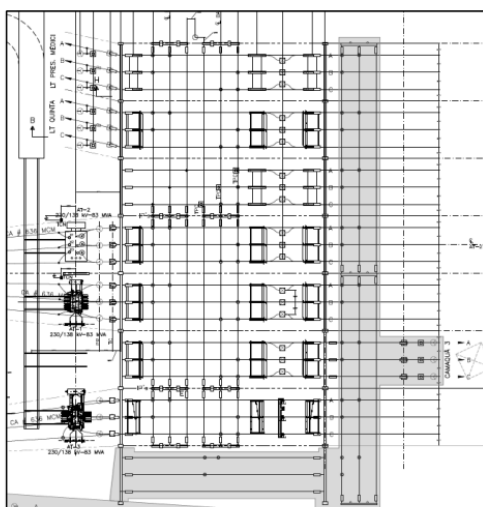


Figura 3: Arranjo Geral Setor 230kV: Barramento provisório 230 kV e deslocamento de equipamentos EL CAM3

Uma vez executada a barra provisória 230 kV, utilizando o espaço do futuro módulo de conexão do novo AT-4 230/138 kV, ela deve ser interligada a Barra Principal. Com as barras interligadas os módulos devem ser migrados para a barra provisória. Abaixo segue diagrama operacional com as barras principal e provisória interligadas, com todos os módulos ligados ao barramento provisório. Também segue imagem do corte de um módulo nesta condição provisória.

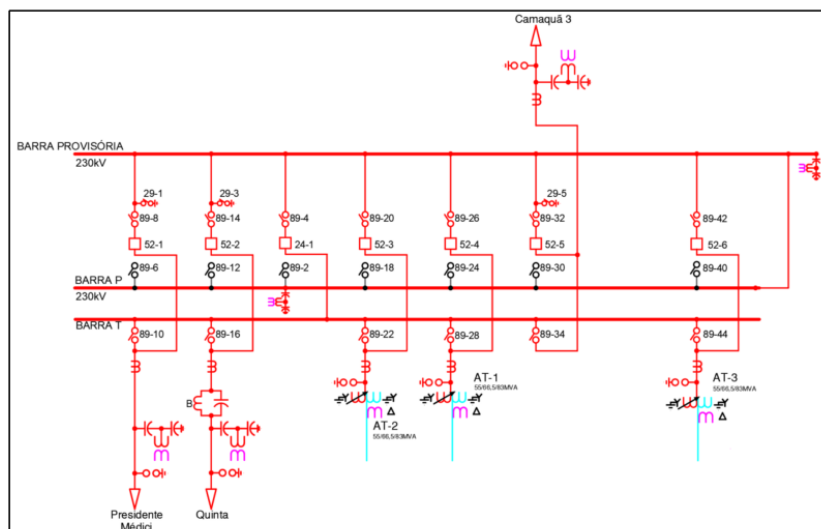


Figura 4: Diagrama Unifilar - Conexão através de barramento provisório

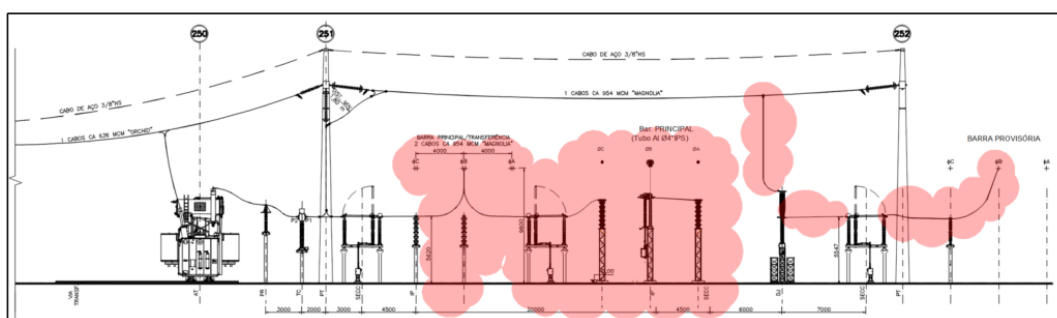


Figura 5: Corte Módulo 230 kV - Conexão através de barramento provisório, e implantação das adequações do módulo

Após a migração de todos os módulos de 230 kV para a barra provisória, a interligação entre as barras deve ser removida, e a barra principal deve ser desativada para permitir a completa adequação dos módulos através da construção da nova barra em tubos, da instalação de nova seccionadora seletora de barras (do tipo semi-pantográfica vertical), e do deslocamento de seccionadora existente. Abaixo segue diagrama unifilar mostrando esta etapa do empreendimento. Na figura 3 também pode-se visualizar as referidas adequações.

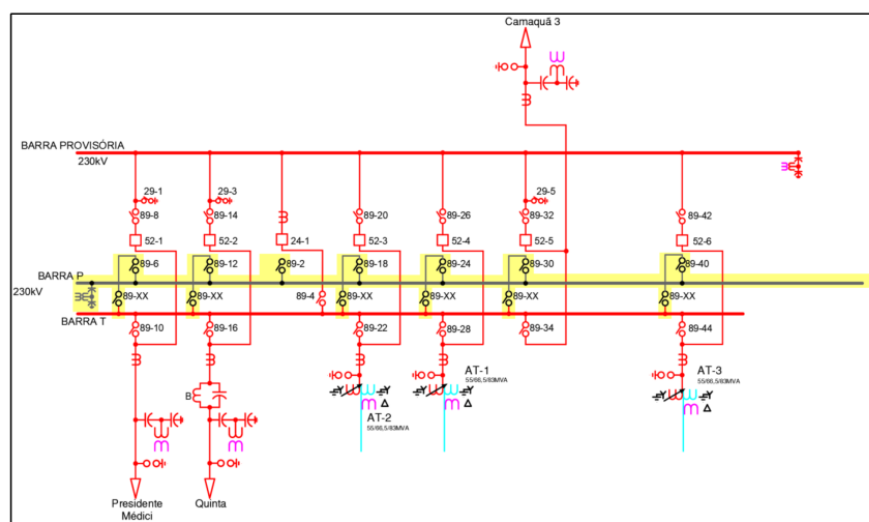
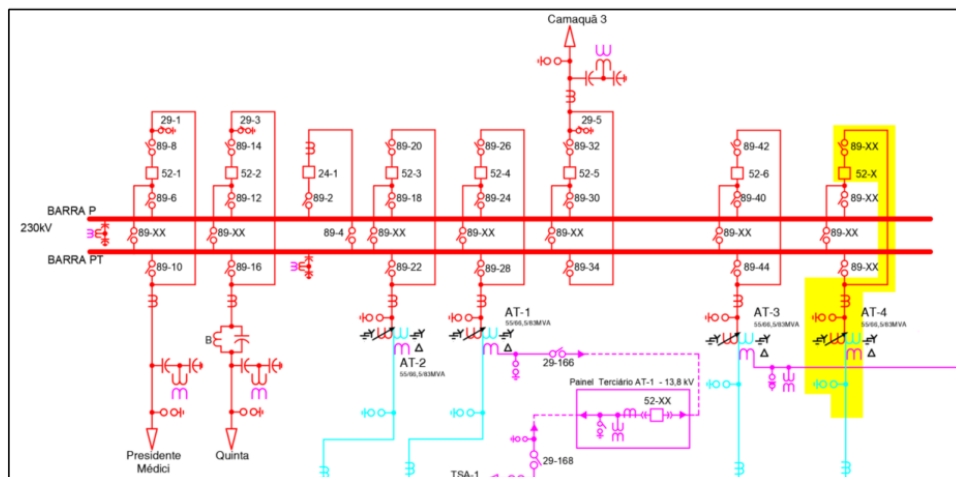


Figura 6: Diagrama Unifilar – Instalação de nova barra (tubos), de nova seccionadora seletora de barra, e deslocamento de seccionadora existente

[illegible]

Após a migração de todos os módulos, a interligação entre as barras deve ser desfeita e o barramento provisório desativado. Abaixo segue diagrama unifilar da SE PEL 3 em sua configuração final.



Também está previsto no empreendimento a substituição dos cabos e demais materiais da atual barra de transferência, futura Barra P/T. Salienta-se que o módulo IB-1 ficará disponível mesmo nas configurações operacionais provisórias.

208

3) Quadro resumo das necessidades da obra:

4) Tabela 1 - Obras de Expansão e Adequação na SE Pelotas 3

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MG 230 kV PELOTAS 3 MG1 RS <i>IdeMdl 5932</i>	Adequação do Módulo Geral 230 kV, contemplando a substituição da atual Barra T em cabo para barra tubular, substituição da Barra P, instalação de 03 TPs, reposicionamento de 03 TPs, execução e posterior retirada de barramento provisório, e adequação completa do sistema de proteção diferencial de barras (87B) para atendimento ao novo arranjo BD4, incluindo as intervenções civis, eletromecânicas e de infraestrutura correlatas.	- Substituição da atual Barra T em cabo para tubo; - Instalação do 2º cabo 954 na futura barra PT; - Instalação de 3 TP na nova Barra PT; - Reposicionamento de 3 TP na barra P; - Instalação e desinstalação de barramento provisório; - Adequação do 87B para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A substituição das barras P e T, a instalação e reposicionamento de TPs, o uso de barramento provisório e a modernização do 87B são indispensáveis para permitir a migração dos módulos e garantir seletividade, confiabilidade e expansão futura da SE.
EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV PRE.MEDICI /PELOTAS 3 C-1 RS <i>IdeMdl 3987</i>	Adequação do EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV PRE.MEDICI /PELOTAS 3 C-1 RS, com instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave seccionadora de abertura vertical para conexão à Barra PT, e adequação dos painéis/IEDs para integração dos novos sinais decorrentes da alteração do arranjo para BD4.	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A instalação da chave sob barramento, o reposicionamento da seccionadora vertical e a adequação dos painéis/IEDs são essenciais para compatibilizar o módulo com a nova barra PT e garantir seletividade e supervisão adequadas.
EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV PELOTAS 3 /QUINTA C-1 RS <i>IdeMdl 3956</i>	Adequação do EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV PELOTAS 3 /QUINTA C-1 RS, com instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave seccionadora de abertura vertical para conexão à Barra PT e adequação dos painéis/IEDs para recepção dos novos sinais do arranjo BD4.	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. O módulo exige nova chave sob barramento, reposicionamento da seccionadora vertical e atualização dos IEDs para permitir o correto encaminhamento de sinais e integração ao novo esquema de barras.
IB 230 kV MG 230 kV PELOTAS 3 MG1 RS IB1 <i>IdeMdl 14846</i>	Adequação do IB 230 kV MG 230 kV PELOTAS 3 MG1 RS IB1, incluindo instalação de conjuntos de TCs para seletividade do 87B, instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento e desinstalação de chaves seccionadoras verticais, além da adequação dos painéis/IEDs para integração ao novo arranjo BD4.	- Instalação de conjuntos de 3 TC no IB 230 kV para seletividade do 87B; - Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento de 1 chave seccionadora de abertura vertical; - Desinstalação de 1 chave seccionadora de abertura vertical; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A instalação de TCs para seletividade do 87B, a nova chave sob barramento e o reposicionamento/desinstalação de chaves verticais são indispensáveis para garantir a proteção diferencial de barras no novo arranjo.
MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT1 RS <i>IdeMdl 11010</i>	Adequação do MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT1 RS, incluindo instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave de abertura vertical para conexão na Barra PT e adequação dos painéis/IEDs para compatibilização com o arranjo BD4.	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A instalação da chave sob barramento, o reposicionamento da seccionadora vertical e a adequação dos SPCS são essenciais para integrar o módulo do transformador ao novo esquema de barras.
MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT2 RS <i>IdeMdl 11013</i>	Adequação do MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT2 RS, com instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave vertical para conexão na Barra PT e adequação dos painéis/IEDs para atendimento ao arranjo BD4.	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. O reposicionamento da seccionadora vertical, a instalação da chave sob barramento e a atualização dos IEDs asseguram compatibilidade funcional do módulo com a nova barra PT.
EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV CAMAQUA 3 /PELOTAS 3 C-1 RS <i>IdeMdl 3726</i>	Adequação do EL 230 kV PELOTAS 3 LT 230 kV CAMAQUA 3 /PELOTAS 3 C-1 RS, com deslocamento dos TCs, TPs e para-raios, instalação de cadeira de isolador no veio do vão de encabeçamento da linha, instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave de abertura vertical para conexão na Barra PT e adequação dos painéis/IEDs para integração ao arranjo BD4.	- Deslocamento dos TC, TP e PR; - Instalação de cadeira de isolador no veio do vão do encabeçamento da linha; - Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Adequação dos painéis/IEDs para receber os novos sinais em função da alteração do arranjo para BD4;	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. O deslocamento de TCs, TPs e para-raios, a instalação de cadeira de isolador e a nova chave sob barramento permitem ajustar o módulo ao novo barramento tubular e garantir seletividade e manobrabilidade.

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT3 RS <i>IdeMdl 23102</i>	Adequação do MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT3 RS, incluindo instalação de chave seccionadora sob barramento, reposicionamento de chave de abertura vertical para conexão na Barra PT e substituição integral do SPCS existente para permitir o controle e supervisão dos novos equipamentos do arranjo BD4.	- Instalação da chave seccionadora sob barramento; - Reposicionamento da chave seccionadora de abertura vertical conectadas à Barra P para conexão na barra PT; - Substituição do SPCS existente visto equipamentos sem capacidade (saídas digitais) para realizar o controle dos novos equipamentos (BD4).	A adequação para arranjo BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo de setores 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A instalação de nova chave sob barramento, o reposicionamento da seccionadora vertical e a substituição integral do SPCS são indispensáveis para permitir controle e supervisão dos novos equipamentos no arranjo BD4.
TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de 1 (um) módulo completo de transformador 230/138 kV – 83 MVA (3Ø), incluindo base, caixa separadora de óleo, parede corta-fogo e demais elementos de infraestrutura necessários.	Conforme banco de preços ANEEL.	A instalação do novo transformador AT4 230/138 kV – 83 MVA é necessária para atender ao reforço da capacidade do sistema e à expansão da SE. O módulo demanda base, caixa coletora, parede corta-fogo e toda a infraestrutura civil e eletromecânica para conexão adequada, conforme padrões ANEEL.
MC 230 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de 1 (um) módulo completo de conexão 230 kV em arranjo BD4 para o novo Transformador de Força 230/138 kV.	1x Módulo de Manobra 230 kV (Conforme banco de preços ANEEL.); 1x MIM 230 kV (Conforme banco de preços ANEEL.).	A instalação do novo CT 230 kV do AT4 é necessária para viabilizar sua conexão ao arranjo BD4, atendendo aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede do ONS. O módulo de manobra e o MIM 230 kV garantem proteção, manobrabilidade e integridade operacional do novo transformador.
MC 138 kV TR 230/138 kV PELOTAS 3 AT NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de 1 (um) módulo completo de conexão 138 kV em arranjo BPT para o novo Transformador de Força 230/138 kV.	1x Módulo de Manobra 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.); 1x MIM 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.).	A instalação do novo CT 138 kV do AT4 em arranjo BPT é necessária para compatibilizar o transformador com o setor de 138 kV. O módulo de manobra e o MIM asseguram proteção, flexibilidade e atendimento às exigências de infraestrutura e controle.
EL 138 kV PELOTAS 3 PELOTAS 4 <i>IdeMdl 25042</i>	Substituição de 1 (um) módulo completo de Entrada de Linha 138 kV, arranjo BPT, incluindo instalação de Módulo de Infraestrutura de Manobra (MIM) 138 kV	1x Módulo de Manobra 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.); 1x MIM 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.).	A substituição do módulo de entrada de linha 138 kV é necessária devido à obsolescência do módulo existente. O novo módulo em arranjo BPT e o MIM 138 kV asseguram integração adequada com o barramento e compatibilidade com a expansão prevista para o setor de 138 kV.
EL 138 kV PELOTAS 3 PELOTAS 1/2 <i>IdeMdl 25815</i>	Substituição de 1 (um) módulo completo de Entrada de Linha 138 kV, arranjo BPT, incluindo instalação de Módulo de Infraestrutura de Manobra (MIM) 138 kV	1x Módulo de Manobra 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.); 1x MIM 138 kV (Conforme banco de preços ANEEL.).	A substituição do módulo de entrada de linha 138 kV é necessária para modernizar o setor e atender ao arranjo BPT. O novo módulo e o MIM 138 kV garantem maior confiabilidade, seletividade e adequação à expansão das conexões no pátio de 138 kV.

Tabela 2 - Obras de Terceiros

Responsável	Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
CEEE-D Equatorial (Distribuidora)	-	Remanejo das Linhas de Distribuição 138 kV Pelotas 4 e 138 kV Pelotas 5, com reencabeçamento a sudoeste da subestação Pelotas 3 (Autorizar para CEEE-D Equatorial)	- Deslocamento da torre de transmissão de circuito duplo; - Desinstalação e instalação de cabo condutor e de cobertura; - Reencabeçamento da linha de transmissão;	O remanejo das LTs 138 kV Pelotas 4 e Pelotas 5 é necessário porque a atual torre de circuito duplo interfere diretamente na ampliação do setor de 230 kV da SE Pelotas 3, inviabilizando a implantação do novo AT-4 e seus módulos de conexão. A retirada da torre, o deslocamento das estruturas, a reinstalação dos cabos e o reencabeçamento das linhas são indispensáveis para liberar a área, permitir o novo traçado das LTs e viabilizar a expansão futura da subestação.

4) Diagrama unifilar final

Segue, abaixo, o diagrama unifilar final da SE PEL 3 com o arranjo BD4 para o 230 kV, a instalação do novo AT-4 230/138 kV, e a nova locação das EL 138 kV PEL 4 e PEL 5:

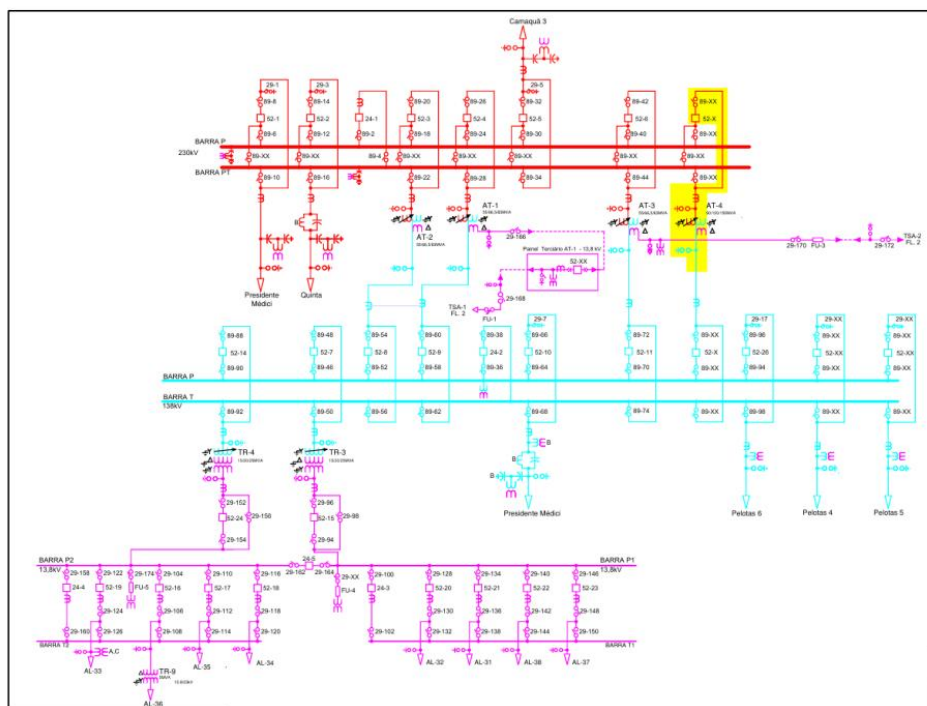


Figura 2: Diagrama Unifilar Final

14/02/2025

Data da Solicitação

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

27/03/2025

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente
ALEXANDER DE AZEVEDO BACH
Data: 30/03/2025 15:11:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Alexander de Azevedo Bach

Cargo: Engenheiro Civil

CPFL-NEIP (Engenharia)

15.1.8 SE Povo Novo



**Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do
Brasil - Eletrobras CGT Eletrosul**

Rua Deputado Antônio Edu Vieira 999-CP 5091-Pantanal
CEP: 88040-901-FLORIANÓPOLIS-SC

CE AEE-0018/2023

Florianópolis, 16 de outubro de 2023

Ao Senhor
Thiago Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE
Praça Pio X, nº 54, 5º andar - Centro
20091-040 - Rio de Janeiro (RJ)

Ref.: Resposta ao Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE - Consulta sobre viabilidade de
expansão das subestações de Povo Novo e Santa Maria 3

Prezado Senhor,

Em resposta à solicitação do Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE, encaminhamos em
anexo, formulários de consulta de viabilidade de expansão, devidamente
preenchidos, referente as subestações Povo Novo e Santa Maria 3.

2. Ressalta-se que apesar do pátio de transformação 230/138 kV existente na
subestação Santa Maria 3 ser de concessão da Eletrobras CGT Eletrosul, o
barramento 230 kV pertence a transmissora CEEE-T (grupo CPFL Energia), a qual
controla toda a expansão no setor 230 kV. Face às instalações existentes ao redor
do pátio 230/138 kV, não vislumbramos viabilidade para as expansões solicitadas
na SE Santa Maria 3.

3. Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos à disposição para
esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

RAFAEL BOECHAT DE JESUS
Assinado de forma digital por RAFAEL
BOECHAT DE JESUS:03525063938
Dados: 2023.10.16 06:38:43 -03'00'

Rafael Boechat de Jesus
Gerente da Assessoria de Estruturação de Projetos de Engenharia, interino

cc. ASP/AD/Área: ADE, ADO, ASE, DEEC, DEOP, DEPC, DES, DOS, SPR
cc. Empregado(s): Ailton Argemiro Silveira, Ariene Prado Pavan, Diego Cesar Sanchez, Doris Kühlkamp
de Barros, Juliano Calazans Marques, Luiz Fabio Fraporti da Silva, Ulisses Roberto Registro Massaro,
Vitalcir Pietta

Anexo:



Ofício 0553 - Consulta CGT Eletrosul.pdf Povo_Novo_-_CGT_Eletrosul_preenchido_assinado.pdf



Santa_Maria_3_-_CGT_Eletrosul_preenchidoassinado.pdf

Propósito: Colocamos toda nossa energia para o desenvolvimento sustentável da sociedade.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://servnotes.cgteletrosul.com.br/apoio/sva.nsf> informando a senha **03258924005A** e a contrassenha **E6792675A**

De: Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>
Enviado: sexta-feira, 23 de maio de 2025 15:06
Para: Pedro Marcondes De Brito <pedro.d.brito@eletrobras.com>
Cc: Daniel José Tavares de Souza <daniel.souza@epe.gov.br>; Luiz Fabio Fraporti da Silva <luizfabio@eletrobras.com>; Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.veral@epe.gov.br>; Fabiano Schmidt <fabiano.schmidt@epe.gov.br>
Assunto: RES: Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE - Consulta sobre viabilidade de expansão das subestações de Povo Novo e Santa Maria 3.

Atenção! Este e-mail foi enviado de fora da sua organização! **VERIFIQUE** o remetente e evite compartilhar dados de acesso via links ou anexos. **NÃO CLIQUE** em conteúdos desconhecidos e, em caso de dúvidas, **ENCAMINHE** o e-mail suspeito como anexo para o time Segurança da Informação via reportesuspeito@eletrobras.com

Prezado Pedro,

Conforme solicitado, seguem os e-mails com encaminhamento do ofício da EPE e a reposta da ELETROSUL.

Atenciosamente,


Rodrigo Ribeiro Ferreira
Analista de Pesquisa Energética – DEE\STE
Praça Pio X, n. 54
Centro – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20091-040 – Tel: 21 3512-3427
e-mail: rodrigo.ferreira@epe.gov.br
"Informação e inteligência pública que geram valor".
 /epe.br /epe_brasil @epe_brasil /EPEBrasil Empresa de Pesquisa Energética

De: Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>
Enviado em: quinta-feira, 22 de maio de 2025 21:43
Para: pedro.d.brito@eletrobras.com
Cc: Daniel José Tavares de Souza <daniel.souza@epe.gov.br>; Rafael Boechat de Jesus <rafael.jesus@eletrobras.com>; Luiz Fabio Fraporti da Silva <luizfabio@eletrobras.com>; Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.veral@epe.gov.br>; Fabiano Schmidt <fabiano.schmidt@epe.gov.br>
Assunto: RE: Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE - Consulta sobre viabilidade de expansão das subestações de Povo Novo e Santa Maria 3.

Prezado Pedro,

A carta CE AEE-0018/2023 confirmou a viabilidade de 2x novas ELs 230 kV para seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Quinta C1 na SE Povo Novo.

No entanto, conforme informado na carta e visto no diagrama abaixo (**1. PROPOSTA ELETROBRAS**), as saídas para o seccionamento proposto e a conexão para Complexo Edício Povo Novo cruzariam com a LT 230 kV Povo Novo - Quinta C1. Neste caso, visando evitar esses cruzamentos e facilitar futuras conexões, gostaríamos de propor as seguintes obras (**1. PROPOSTA REVISADA EPE**):

- Expansão do barramento 230 kV até o último vão disponível conforme contrato de concessão - pelo que analisei, seria um total de 10 vãos de 230 kV;
- Novo trecho de seccionamento nos 2x últimos vãos (9º e 10º vão);
- Alteração dos circuitos que fazem parte do trecho em circuito duplo do atual seccionamento. Logo, movimentação da conexão de Povo Novo - Quinta C1 do 2º para o 10º vão.

Gostaríamos de confirmar com a ELETROBRAS se essa proposta (**1. PROPOSTA REVISADA EPE**) é viável e ficamos à disposição em caso de dúvidas e esclarecimentos.

Mantive em cópia a equipe da ELETROSUL que trabalhou na resposta deste ofício em 10/2023.

1. PROPOSTA ELETROBRAS



2. PROPOSTA REVISADA EPE



Atenciosamente,



Rodrigo Ribeiro Ferreira
 Analista de Pesquisa Energética – DEE\STE
 Praça Pio X, n. 54
 Centro – Rio de Janeiro – RJ
 CEP: 20091-040
 e-mail: rodrigo.ferreira@epe.gov.br

"Informação e inteligência pública que geram valor".

/epe.brasil
 epe_brasil
 @epe_brasil
 /EPEBrasil
 Empresa de Pesquisa Energética

CTA-EETA-00790-2025

Rio de Janeiro, 29 de maio de 2025

Ao Senhor,

RODRIGO RIBEIRO FERREIRA
Analista de Pesquisa Energética – DEE\STE
Praça Pio X, nº 54 - Centro
Rio de Janeiro-RJ
CEP: 20091-040

Assunto: Consulta sobre Viabilidade de Expansão

Referências: - Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE – Consulta sobre viabilidade de expansão das subestações de Povo Novo e Santa Maria 3;

- E-mail de 23/05/2025 08:00 – Assunto: RE: Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE – Consulta sobre viabilidade de expansão das subestações de Povo Novo e Santa Maria 3.

Prezado Senhor,

Em resposta ao questionamento enviado através do e-mail em referência, que trata de uma nova proposta em relação ao Ofício nº 0553/2023/DEE/EPE, o qual foi respondido, através da carta CE AEE-0018/2023, conforme documento em anexo, informamos que a nova proposta da EPE, de alteração do Arranjo Eletromecânico da Subestação Povo Novo, no setor de 230 kV é tecnicamente viável, contemplando o horizonte de 10 saídas de linhas de transmissão em 230 kV, conforme pode ser visto na planta do horizonte final, desta subestação, em anexo;

Do ponto de vista da área da subestação, cabe destacar a necessidade de ampliação da terraplenagem, drenagem, aterramento, barramentos, pórticos para 5 novos vãos em 230 kV, além do deslocamento dos equipamentos da LT Quinta C1, conforme pode ser visto no esquemático a seguir:



Classificação: Pública



CTA-EETA-00790-2025

Do ponto de vista de linhas, como atualmente as LTs 230 kV Povo Novo - Camaquã3 C1 e Povo Novo - Quinta C1, (existentes e pertencentes à CGT Eletrosul), atualmente, compartilham duas torres de ancoragem, em circuito duplo, para a conexão com a SE Povo Novo, ao se deslocar a LT 230 kV Povo Novo - Quinta C1, para o 10º vão da SE Povo Novo, ficarão vagas as mísulas desta linha, p/ acesso ao 2º Vão da subestação, as quais poderão ser utilizadas futuramente, pela LT 230 kV Povo Novo - Pelotas 3 C1, da antiga CEEE, ou outra linha, em contrato futuro;

Relativo à LT 230 kV Povo - Quinta C1, a ser deslocada para o 10º Vão da subestação, deverá ser construído um novo trecho de linha, em 230 kV, com aproximadamente 420m de comprimento, com pelo menos 02 estruturas de ancoragem, em circuito simples, CS, apenas para esta linha, ou já em circuito duplo, CD, contemplando mísulas vagas, para a LT 230 kV Povo Novo - Quinta C2 da antiga CEEE, ou outra linha, para acessar o 9º vão da SE Povo Novo, em contrato futuro.

Neste caso os vãos de 3 à 8 ficariam como reserva futura de conexões ao setor de 230 kV da SE Povo Novo;

Vale lembrar que todo este deslocamento de equipamentos, tanto de subestações, quanto de LTs, no setor de 230 kV da SE Povo Novo vai gerar obrigatoriamente um desligamento temporário, da LT 230 kV Povo Novo - Quinta C1 da CGT Eletrosul, o qual se encontra, atualmente, energizado.

Sem mais para o momento, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos sobre o assunto, ao tempo em que renovamos nossos votos de apreço e consideração.

Atenciosamente,

PEDRO MARCONDES DE BRITO

Pedro Marcondes de Brito
Gerente Executivo
Engenharia Aplicada de Transmissão - EETA

Classificação: Pública



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Povo Novo

Concessionária Proprietária: CGT Eletrosul

1. Módulos de Manobra

☒ EL Quantidade: 2* Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4

2. Módulos de Equipamentos

N/A

* Circuito duplo proveniente do seccionamento da LT 230 kV Pelotas – Quinta C1

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: 03/10/2023
		Revisão:
		Página: 2 - 3

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

2. Módulos de Equipamentos

N/A

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 _____

Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☐ Sim
☐ Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

Ver Observação 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

1- A SE PNO possui disponibilidade para conexão de mais dois (2) vãos de entrada de linha 230 kV no sentido leste da subestação.

2- Para confirmação das novas entradas de linhas, solicitadas neste documentos, será necessário um levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

3- Da mesma forma, a indicação de possíveis cruzamentos das linhas novas com as linhas existentes ou já planejadas, exigirá avaliação e levantamentos em campo para indicar o acesso das novas linhas para minimizar ou evitar o cruzamento. Em uma avaliação inicial o seccionamento da LT 230 kV Pelotas 3 - Quinta C1 na SE PNO irá cruzar a LT existente 230 kV Povo Novo - Quinta.

03/10/2023

Data da Solicitação

Thiago de Faria
Rocha Dourado
Martins

Assinado de forma digital por
Thiago de Faria Rocha Dourado
Martins
Dados: 2023.10.04 09:31:24 -03'00'

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

06/10/2023

Data da Entrega do Formulário



Documento assinado digitalmente
JULIANO CALAZANS MARQUES
Data: 06/10/2023 14:44:04 -0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Juliano Calazans Marques

Cargo: Engenheiro de Projetos

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 762799EB-33CD-4307-AD29-F80CB31F031F

Status: Concluído

Assunto: Complete com o Docusign: CTA-EETA-00790-2025.pdf

Envelope fonte:

Documentar páginas: 2

Assinaturas: 1

Certificar páginas: 1

Rubrica: 0

Assinatura guiada: Ativado

Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

Remetente do envelope:

ELIANE CRISTINA ALVES DA SILVA

Rua da Quintanda, 196

Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 20091-005

esilva@eletrobras.com

Endereço IP: 200.201.184.126

Rastreamento de registros

Status: Original

29/05/2025 14:41:03

Portador: ELIANE CRISTINA ALVES DA SILVA

esilva@eletrobras.com

Local: DocuSign

Eventos do signatário

PEDRO MARCONDES DE BRITO

pedro.d.brito@eletrobras.com

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

Assinatura

PEDRO MARCONDES DE BRITO

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 200.201.184.126

Registro de hora e data

Enviado: 29/05/2025 14:42:49

Visualizado: 29/05/2025 14:43:40

Assinado: 29/05/2025 14:45:08

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através da Docusign

Eventos do signatário presencial

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos de entrega do editor

Status

Registro de hora e data

Evento de entrega do agente

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega intermediários

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega certificados

Status

Registro de hora e data

Eventos de cópia

Status

Registro de hora e data

Eventos com testemunhas

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos do tabelião

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos de resumo do envelope

Status

Carimbo de data/hora

Envelope enviado

Com hash/criptografado

29/05/2025 14:42:49

Entrega certificada

Segurança verificada

29/05/2025 14:43:40

Assinatura concluída

Segurança verificada

29/05/2025 14:45:08

Concluído

Segurança verificada

29/05/2025 14:45:08

Eventos de pagamento

Status

Carimbo de data/hora

15.1.9 SE Pres. Médici

Uso Público CPFL



Carta nº 014/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 26 de março de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

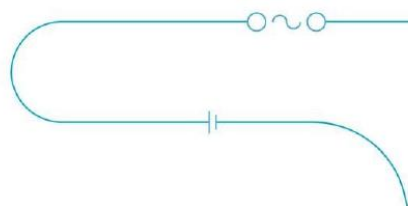
Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, 48002.001836/2023-32.
Ofício n. 0136/2025/DEE/EPE, de 14/02/2025, 48002.000391/2025-35.

Assunto: Resposta à consulta sobre a viabilidade de expansão da SE Presidente Médici (PME).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.**, em atendimento às consultas de viabilidade formalizada nos Ofícios nº 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, e nº 0136/2025/DEE/EPE, de 14/02/2025, apresenta na forma de ANEXO a esta carta, as informações sobre a viabilidade de expansão da Subestação Presidente Médici – 230/138 kV, sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.
2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO.
3. Quanto à alternativa de planejamento contida no “*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, informa-se que há viabilidade de implementação, na SE Presidente Médici, para Instalação de 01 (um) Banco de Autotransformador de Força (AT)

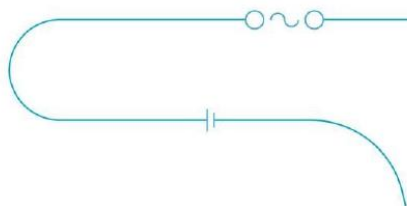


CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



230/138 kV – 3 x 38,33 MVA (1Ø) e de 01 (um) Transformador de Força (TR) 138/69 kV – 42 MVA (3Ø). Merecem destaque os seguintes pontos:

- 3.1. **Instalação do 2º Banco de Autotransformadores de Força (AT) 230/138 kV – 3 x 33,3 MVA (1Ø):**
 - 3.1.1. Será necessário o reposicionamento do Reator de Barra (RB-1) 230 kV – 30 MVA e substituição do seu respectivo módulo de conexão 230 kV, que deverá ser instalado entre os módulos de Entrada de Linha 230 kV Candiota 2 e Santa Cruz 1, **para viabilizar** a instalação do CT 230 kV do novo AT 230/138 KV;
 - 3.1.2. Como o Reator de Barras será reposicionado para viabilizar a instalação do novo AT 230/138 kV ao lado do TR-7 230/138 kV existente, é viável o compartilhamento da Fase Reserva.
- 3.2. **Instalação do 2º Transformador de Força (TR) 138/69 kV – 42 MVA (3Ø):**
 - 3.2.1. Caso esta alternativa seja a escolhida, considerando que a 1ª transformação trifásica e os setores de 138 kV e 69 kV integram a concessão da CPFL Transmissão, esta manifesta que está de acordo com a sua implementação, incluindo seus respectivos CTs, e que para tanto, esta indicação precisaria constar no POTEE de Reforços de Grande Porte.
 - 3.2.2. **Instalação de CT 69 kV do TR9 138/69 kV, em arranjo BS com chave de by-pass**
 - 3.2.3. Será necessária a instalação de novo Módulo de Conexão de Transformador (CT) em 69 kV para o 1º Transformador de Força 138/69 kV – 42 MVA, o qual atualmente não dispõe de módulo de conexão em 69 kV.





4. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

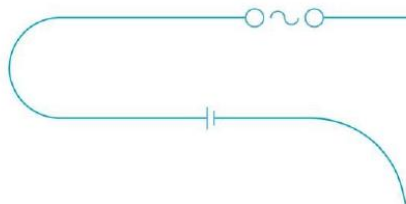


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 26/03/2026 19:03:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Presidente Médici (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/03/2026
		Revisão: 00
		Página: 1 - 8

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: P. Médici

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD5 Sec.: BPT Ter:

2. Módulos de Equipamentos

☒ Autotransformadores Quantidade: 3* Potência (MVA): 38,33 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/138 Fase: 1

* Refere-se à segunda unidade de transformação 230/138 kV. Além disso, solicitamos avaliar a possibilidade de compartilhamento da fase reserva.

ESTUDO: Estudos de reforços para o Sistema Elétrico da região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Presidente Médici

Concessionária Proprietária: CPFL-T

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT

☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformador Quantidade: 1* Potência (MVA): 42 Tensão Prim./Sec. (kV): 138/69 Fase: 3

* Refere-se ao 2° TF 138/69 kV, sendo esta consulta complementar à realizada no Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE.

3. Diagrama Unifilar

Não se aplica.

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: 25/03/2026
		Revisão: 00
		Página: 2 - 8

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.

OBS: Além da análise da viabilidade do 2º Banco de Autotransformadores 230/138 kV (Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE) e do 2º TF 138/69 kV (Ofício n. 0136/2025/DEE/EPE), está incluso neste estudo o deslocamento do Reator 230 kV e seu Módulo CRB, a adequação deste e do módulo CT 230 kV do TR-7 para barra BD5, a adequação do setor de 138 kV para bara BPT e a adequação do CT 69 kV do TR-9 para BS com DJ e 3 Chaves.

5. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5

☒ CT Quantidade: 2 Tensão (kV): 138 Arranjo: BPT

☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BS3*

6. Módulos de Equipamentos

☒ Autotransformador Quantidade: 3 Potência (Mvar): 38,33 Tensão Prim./Sec. (kV): 230/138 Fase: 1

☒ Transformador Quantidade: 1 Potência (Mvar): 42 Tensão Prim./Sec. (kV): 138/69 Fase: 3

7. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____

☒ Não

8. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Conforme observações

☐ Não _____

***Legenda: ARRANJO:** Barra Simples com Chave de by-pass (BS3)

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações da EPE

a - Solicitamos o envio da planta da subestação contendo, de forma esquemática e simplificada, o posicionamento dos reforços indicados nesta consulta.

b - Se houver alguma expansão em andamento ou informação relevante que impeça a expansão de qualquer um dos reforços, por favor, informe na resposta a esta consulta.

5.1. Observações da Proprietária

5.1.1. Escopo do Empreendimento

- Instalação do 2º Banco de Autotransformadores de Força 230/138 kV, com potência de $3 \times 38,33$ MVA 1Ø (total de 115 MVA);
- Instalação de novo Módulo de Conexão de Transformador (CT) em 230 kV, em arranjo BD5, para o 2º Banco de Autotransformadores de Força 230/138 kV;
- Instalação de novo Módulo de Conexão de Transformador (CT) em 138 kV, em arranjo BPT, para o 2º Banco de Autotransformadores de Força 230/138 kV;
- Instalação do 2º Transformador de Força 138/69 kV – 42 MVA 3Ø;
- Instalação de novo Módulo de Conexão de Transformador (CT) em 138 kV, em arranjo BPT, para o 2º Transformador de Força 138/69 kV;
- Instalação de novo Módulo de Conexão de Transformador (CT) em 69 kV, em arranjo BPT, para o 2º Transformador de Força 138/69 kV;
- Reposicionamento do Reator de Barra 230 kV e substituição do módulo de conexão de reator 230 kV (CRB);
- Adequação do arranjo do CT 230 kV do TR-7 230/138 kV, passando de BD2 para BD5;
- Adequação do arranjo do CRB 230 kV, referente ao reator reposicionado, passando de BD2 para BD5;
- Adequação do setor de 138 kV, passando do arranjo BD3 para BPT;
- Adequação do CT 69 kV do TR-9 138/69 kV para BS com chave de bypass (BS3);
- Instalação de novo terciário conectado ao novo ATR 230/138 kV, com substituição do TSA-2, que está conectado ao AL-5 em 23 kV.

5.1.2. Instalação do 2º Banco de Autotransformadores de Força 230/138 kV e módulos de CT associados

Para a instalação do 2º banco de autotransformadores 230/138 kV, há disponibilidade de espaço na área anteriormente ocupada pelo TR-7, o qual se encontra em processo de substituição e reinstalação em outra posição (obra em andamento).

Em função dessa relocação, o antigo bay de CT em 138 kV do TR-7 ficará disponível, possibilitando a instalação dos novos equipamentos associados ao banco de autotransformadores, conforme descrito a seguir:

- a) Banco de ATs: 3 Caixas Coletoras, 4 Paredes Corta Fogo, barramento e rede aérea associada;
- b) Módulo CT 230 kV – arranjo BD5: 3 PR's, 3 TC's, 1 DJ, 5 CHSEC's, 2 IP's, rede aérea associada e 1 pórtico de ancoragem para a SEC Semi-pantográfica;
- c) Módulo CT 138 kV – arranjo BPT: 3 PR's, 3 TC's, 1 DJ, 3 CHSEC's e rede aérea associada;
- d) Terciário em 13,8/6,6 kV: Cubículo, TSA, Chaves Faca e Fusível, Para-raios e cabos isolados.

Ressalta-se que há possibilidade de compartilhamento da fase reserva do TR-7, conforme avaliação a ser detalhada no estudo executivo.

5.1.3. Instalação do 2º Transformador de Força 138/69 kV e módulos de CT associados

Para a instalação do 2º Transformador de Força 138/69 kV – 42 MVA e de seus módulos de conexão, também há disponibilidade de espaço físico na subestação. Para viabilizar essa implantação, será necessária a instalação dos seguintes módulos:

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- b) Módulo CT 69 kV: será necessária a extensão do barramento, com instalação de 01 (um) pilar tipo T, bem como a implantação do módulo completo, composto por 2 pilares, 2 vigas, 3 PR's, 3 TC's, 1 DJ e 3 CHSEC's, rede aérea associada e 4 IP's, estes últimos destinados a deixar o módulo apto para uma possível adequação ao arranjo BPT;
- c) TR 138/69 kV: será necessária a extensão da linha de transferência, além da execução de fundação, bacia coletora e conexões associadas.

5.1.4. Relocação do Reator de Barra 230 kV, substituição de CRB 230 kV, e evolução do arranjo do CRB 230 kV e do CT 230 kV do TR-7 para BD5

Para a instalação do novo Autotransformador 230/138 kV – 38,33 MVA ($1\emptyset$) em posição disponível, será necessária a disponibilização de um bay para a implantação de 1 CT 230 kV. Assim, em razão das restrições de espaço físico existentes na SE P. Médici para a implantação do novo Banco de ATs e de seus respectivos CTs, torna-se imprescindível a liberação de área por meio do reposicionamento do Reator de Barra 230 kV RB-1 e da substituição do seu correspondente Módulo de Conexão de Reator de Barra (CRB), instalando-o no bay vago localizado entre os módulos de EL 230 kV Candiota 2 e EL 230 kV Santa Cruz 1, de modo a viabilizar a instalação da nova Função de Transmissão 230/138 kV.

Adicionalmente, será realizada a evolução do arranjo do CRB 230 kV e do CT 230 kV do TR-7 do arranjo Barra Dupla com Duas Chaves (BD2) para Barra Dupla com Cinco Chaves (BD5), alinhando-os aos demais módulos de manobra em 230 kV e, assim, atendendo aos Procedimentos de Rede. Essa evolução ocorrerá conforme descrito a seguir:

- a) Reator 230 kV: para a instalação do reator na nova posição, será necessária a execução de fundação e de bacia coletora;
- b) Módulo CRB 230 kV em BD5: além do deslocamento do disjuntor, 3 PRs, 3 TCs e 2 CHSECs existentes, será necessária a instalação adicional de 3 CHSECs, 1 pórtico de ancoragem para CHSEC semipantográfica, 3 IPDs para extensão da Barra A 230 kV, bem como da rede aérea associada;
- c) Módulo CT 230 kV do TR-7 em BD5: além do deslocamento do disjuntor, será necessária a instalação de 3 CHSECs adicionais, 1 pórtico de ancoragem para CHSEC semipantográfica e da rede aérea associada.

5.1.5. Adequação do setor 138 kV para BPT e do CT 69 kV do TR-9 para BS com três chaves

Com o objetivo de aprimorar a operacionalidade dos módulos, garantir a seletividade e a confiabilidade das manobras e assegurar a plena integração das novas funções de transmissão, indicamos a adequação do setor de 138 kV para o arranjo Barra Principal e Transferência (BPT), bem como as adequações do módulo de conexão do transformador TR-9 (69 kV) para o arranjo Barra Simples com Disjuntor e Três Chaves (BS3). Diante disso, para implementação da evolução dos arranjos dos módulos de manobras dos referidos setores, caberá a execução das seguintes obras:

- a) Setor 138 kV em BPT: além do deslocamento de equipamentos, será necessária a instalação de mais uma CHSEC em cada módulo existente (exceto o IB) e 3 pórticos de ancoragem no CT do TR-9 e nas 02 (duas) EL Pelotas 3, sendo 4 pilares e 3 vigas;
- b) Módulo CT 69 kV do TR-9 em BS a 3 chaves: o módulo existente possui apenas um CHSEC; será necessária a instalação de 1 DJ, 2 CHSEC's, 4 IP's, 2 pilares e 2 vigas de ancoragem, além do deslocamento dos TP's de barra.

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/03/2026 Revisão: Página: 5 - 8
--	--	---

5.1.6. Quadro resumo das necessidades da obra

Tabela 1 – Relação Modular da Solução Proposta para SE Presidente Médici

Módulo	Revitalização	Descrição	Justificativa
TR 230/138 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação do 2º banco de Autotransformadores de Força 230/138 kV – 3 x 38,33 MVA (1Ø).	- Instalação de Autotransformador 3 x 38,33 MVA; - Execução de fundações e caixas coletoras de óleo; - Instalação de paredes corta-fogo; - Implementação dos sistemas de paralelismo e de monitoramento.	A instalação do 2º banco de autotransformadores é necessária para ampliar a capacidade de transformação da SE, conforme previsto no escopo do empreendimento, incluindo novos equipamentos, fundações e sistemas associados.
MC 230 kV TR 230/138 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 230 kV da SE Presidente Médici, arranjo BD5.	Instalação de: - 1 Disjuntor; - 5 Chaves Seccionadoras (sendo 1 Semi-Pantográfica); - 3 Transformadores de Corrente; - 3 Para-raios; - 2 Isoladores de Pedestal - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (2 pilares e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS;	O novo módulo CT em 230 kV é requerido para conectar o 2º banco de autotransformadores, adotando arranjo BD5 e equipamentos completos para proteção, seccionamento e integração ao sistema.
MC 138 kV TR 230/138 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 138 kV da SE Presidente Médici, arranjo BPT..	Instalação de: - 1 Disjuntor; - 3 Chaves Seccionadoras; - 3 Transformadores de Corrente; - 3 Para-raios; - Rede aérea; - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS.	O módulo CT em 138 kV viabiliza a conexão do lado secundário do novo banco de autotransformadores, exigindo arranjo BPT e o conjunto de disjuntor, chaves e rede aérea conforme definido no escopo.
TR 138/69 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação do 2º Transformador de Força 138/69 kV – 42 MVA (3Ø).	- Instalação de Transformador 42 MVA; - Execução de fundação e caixa coletora de óleo; - Ampliação da linha de transferência; - Implementação dos sistemas de paralelismo e de monitoramento.	A instalação do 2º transformador 138/69 kV amplia a capacidade de atendimento no nível de 69 kV, com fundações, bacia de óleo e extensão da linha de transferência conforme previsto no projeto.
MC 138 kV TR 138/69 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 138 kV da SE Presidente Médici, arranjo BPT.	Instalação de: - 1 Disjuntor; - 3 Chaves Seccionadoras; - 3 Transformadores de Corrente; - 3 Para-raios; - 3 Isoladores de Pedestal; - Rede aérea; - 1 Viga de Ancoragem; - 1 Pórtico de Ancoragem (2 pilares e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS.	O CT em 138 kV é necessário para conectar o novo TR 138/69 kV ao barramento em arranjo BPT, com disjuntor, chaves, TC, PR e estruturas complementares conforme definido no escopo.

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/03/2026 Revisão: Página: 6 - 8
--	--	---

Módulo	Revitalização	Descrição	Justificativa
MC 69 kV TR 138/69 kV PRE.MEDICI TR NOVO RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 69 kV da SE Presidente Médici, arranjo BS com chave de bypass.	Módulo Completo, instalação de: - 1 Disjuntor; - 3 Chaves Seccionadoras; - 3 Transformadores de Corrente; - 3 Para-raios; - 4 Isoladores de Pedestal; - Rede aérea; - 2 Pórticos de Ancoragem (1 pilar e 1 viga cada); - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS.	A instalação do CT 69 kV é necessária para viabilizar a conexão do novo TR 138/69 kV, exigindo módulo completo com DI, CHSECS, TC, PR e estruturas, conforme definido no escopo do empreendimento.
RTB 230 kV 30 Mvar PRE.MEDICI RT1 RS <i>IdeMdl 13523</i>	Remanejamento do Reator Trifásico 230 kV 30 Mvar, na SE Presidente Médici, incluindo obras civis, como de fundação e caixa coletora de óleo.	- Deslocamento do Reator 30 MVar; - Execução de fundação e caixa coletora de óleo;	O remanejamento do reator 230 kV é necessário para liberar área destinada à implantação dos novos módulos de transformação, demandando deslocamento, nova fundação e bacia coletora de óleo.
MC 230 kV RTB 230 kV 30 Mvar PRE.MEDICI RT1 RS <i>IdeMdl 14581</i>	Substituição do módulo de conexão de reator (RCB) 230 kV do RT1 230 kV na SE Presidente Médici, evoluindo o arranjo de BD2 para BD5, incluindo novo módulo de infraestrutura de manobra 230 kV (MIM).	Instalação de: - 1 Disjuntor; - 5 Chaves Seccionadoras (sendo 1 Semi-Pantográfica); - 3 Transformadores de Corrente; - 3 Para-raios; - 2 Isoladores de Pedestal - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (2 pilares e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS.	A substituição do módulo de conexão do reator, evoluindo de BD2 para BD5, é requerida para alinhar o arranjo às exigências operativas dos módulos 230 kV, em conformidade com os requisitos mínimos dos Procedimentos de Redes do ONS, bem como para integrar o reator ao novo layout da SE.
MC 230 kV TR 230/138 kV PRE.MEDICI TR7 RS <i>IdeMdl 11031</i>	Adequação de arranjo do módulo de conexão de transformador (CT) 230 kV do TR7 230/138 kV, evoluindo de BD2 para BD5, incluindo deslocamento de equipamentos (DI, CH, TC e PR) e instalação de 3 Chaves Seccionadoras, Rede aérea, 1 Pórtico de Ancoragem, fundações e suportes.	- Deslocamento do Disjuntor; Instalação de: - 3 Chaves Seccionadoras (sendo 1 Semi-Pantográfica); - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (2 pilares e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos.	A adequação do CT 230 kV do TR-7 para BD5 é necessária para cumprir os requisitos mínimos de desempenho e seletividade exigidos pelos Procedimentos de Rede do ONS para subestações de 230 kV, bem como para manter o padrão BD5 já aplicado aos módulos de Entrada de Linha em 230 kV da SE, garantindo maior flexibilidade operativa e segurança nas manutenções.
MC 138 kV TR 230/138 kV PRE.MEDICI TR7 RS <i>IdeMdl 11032</i>	Adequação de arranjo do módulo de conexão de transformador (CT) 138 kV do TR7 230/138 kV, evoluindo de BD3 para BPT, incluindo deslocamento de equipamentos (DI e CH) e instalação de 1 Chave Seccionadora, Rede aérea, fundações e suportes.	Deslocamentos de: - 1 Disjuntor; - 1 Chave Seccionadora; Instalação de: - 1 Chave Seccionadora; - Rede aérea; - Fundações e Suportes para os equipamentos.	A evolução do CT 138 kV do TR-7 para BPT aumenta a segurança operativa, possibilita manobras mais seletivas e garante maior rapidez na recomposição do barramento de 138 kV ao adequar o módulo ao arranjo previsto.
EL 138 kV PRE.MEDICI DIST1 <i>IdeMdl 18040</i>	Adequação de arranjo do módulo de Entrada de Linha (EL) 138 kV PRE.MEDICI DIST1, evoluindo de BD3 para BPT, incluindo deslocamento de equipamentos (DI e CH) e instalação de 1 Chave Seccionadora, Rede aérea, 1 Pórtico de Ancoragem, fundações e suportes.	Deslocamento de: - 1 Disjuntor; - 1 Chave Seccionadora; Instalação de: - 1 Chave Seccionadora; - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (1 pilar e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos.	A adequação do EL 138 kV para BPT melhora a flexibilidade operativa do setor, aumenta a segurança durante manutenções e permite recomposição mais eficiente, com deslocamento de equipamentos e instalação de nova CHSEC e pórtico.

Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 25/03/2026

Revisão:

Página: 7 - 8

Módulo	Revitalização	Necessidades	Justificativa
EL 138 kV PRE.MEDICI DIST2 <i>IdeMdl 18041</i>	Adequação de arranjo do módulo de Entrada de Linha (EL) 138 kV PRE.MEDICI DIST2, evoluindo de BD3 para BPT, incluindo deslocamento de equipamentos (DJ e CH) e instalação de 1 Chave Seccionadora, Rede aérea, 1 Pórtico de Ancoragem, fundações e suportes.	<u>Deslocamento de:</u> - 1 Disjuntor; - 1 Chaves Seccionadora; <u>Instalação de:</u> - 1 Chave Seccionadora; - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (1 pilar e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos.	A adequação do EL 138 kV para o arranjo BPT aumenta a flexibilidade operativa do módulo, eleva a segurança durante manutenções e permite recomposição mais rápida do barramento, conforme a necessidade de deslocamentos de equipamentos e instalação de nova CHSEC, rede aérea e pórtico.
MC 138 kV TR 138/69 kV PRE.MEDICI TR9 RS <i>IdeMdl 11028</i>	Adequação de arranjo do módulo de conexão de transformador (CT) 138 kV do TR9 138/69 kV, evoluindo de BD3 para BPT, incluindo deslocamento de equipamentos (DJ e CH) e instalação de 1 Chave Seccionadora, Rede aérea, 1 Pórtico de Ancoragem, fundações e suportes.	<u>Deslocamento de:</u> - 1 Disjuntor; - 1 Chaves Seccionadora; <u>Instalação de:</u> - 1 Chave Seccionadora; - Rede aérea; - 1 Pórtico de Ancoragem (2 pilares e 1 viga); - Fundações e Suportes para os equipamentos.	A evolução do CT 138 kV do TR-9 para o arranjo BPT melhora a seletividade e a segurança operacional, garantindo maior flexibilidade de manobras e recomposição mais ágil, conforme as necessidades de deslocamento de DJ/CH e instalação de nova CHSEC, rede aérea e pórtico.
MC 69 kV TR 138/69 kV PRE.MEDICI TR9 RS <i>IdeMdl Novo</i>	Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 69 kV da SE Presidente Médici, arranjo B5 com chave de bypass.	<u>Instalação de:</u> - 1 Disjuntor; - 2 Chaves Seccionadoras; - 4 Isoladores de Pedestal - Rede aérea; - 2 Pórticos de Ancoragem (1 pilar e 1 viga cada); - Fundações e Suportes para os equipamentos; - SPCS.	A instalação do novo CT 69 kV em B5 com chave de by-pass garante manobras seguras, eleva a confiabilidade durante manutenções e permite recomposição rápida, atendendo às necessidades de instalação de DJ, CHSECs, isoladores, rede aérea e pórticos.
MG 230 kV PRE.MEDICI MG1 RS <i>IdeMdl 5943</i>	Adequação do Módulo de Infraestrutura Geral (MIG), incluindo reposicionamento dos Transformadores de Potencial do Barramento de 138 kV e 69 kV (TPs de Barra), com respectivas adequações eletromecânicas e civis necessárias, e também, a instalação de novo terciário associado ao novo ATR 230/138 kV.	- Ampliação da Barra A 230 kV, com 3 IPDs e tubos AL Ø5" IPS SCH 40, para viabilizar a instalação do módulo CRB 230 kV reposicionado; - Ampliação da Barra P 69 kV, com 1 Pórtico Tipo T e cabos CA#477 MCM, para viabilizar a instalação do novo CT 69 kV; <u>Deslocamento de:</u> - 3 Transformadores de Potencial de Barra 138 kV; - 3 Transformadores de Potencial de Barra 69 kV; <u>Instalação de:</u> - 1 Transformador de Serviços Auxiliares, 1 Cubículo, 1 Chave Faca, 1 Chave Fusível, 1 Para-raios e cabos isolados de média tensão.	O reposicionamento dos TPs de 138 kV e 69 kV se torna necessário porque a instalação do novo módulo de conexão em 138 kV para o 2º TR e a adequação do CT 69 kV para B53 modificam a disposição física dos módulos existentes, exigindo liberar área e reinstalar os TPs para permitir as novas estruturas e garantir segurança e operacionalidade. Atualmente o ponto de conexão do TSA2 é no AL-5 23 kV. Contudo, para pleno atendimento aos procedimentos de redes, é necessária sua conexão ao novo ATR 230/138 kV.

Uso Público CPFL



Carta nº 089/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 14 de maio de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0136/2025/DEE/EPE, de
14/02/2025, 48002.000391/2025-
35.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de
expansão de subestações na região
Sul do RS (SE Quinta).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.** ("CPFL-T"), em atendimento à consulta de viabilidade formalizada no **Ofício nº 0136/2025/DEE/EPE**, de 14/02/2025, apresenta na forma de ANEXO a esta carta, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Quinta – 230/138/69/13,8 kV**, sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o Estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.
2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO.
3. Quanto à alternativa de planejamento contida no "*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*", informa-se que **há viabilidade de implementação do 2º Transformador de Força (TR) 69/13,8 kV – 25 MVA (3Ø) na SE Quinta**. Entretanto, merecem destaque os seguintes pontos:

- 3.1. **Instalação do 2º Transformador de Força (TR) 69/13,8 kV – 25 MVA (3Ø):**



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



3.1.1. Caso esta alternativa seja a escolhida, considerando que a 1ª transformação trifásica e os setores de 69 kV e 13,8 kV integram a concessão da CPFL-T, esta manifesta que está de acordo com a sua implementação, incluindo seus respectivos CTs, e que para tanto, esta indicação precisaria constar no **POTEE de Reforços de Grande Porte**.

3.1.2. Como os Procedimentos de Rede vigentes não estabelecem requisitos mínimos para operação de emergência de curta e longa duração para Transformadores de Força classificados como Demais Instalações de Transmissão – DIT, por padrão da transmissora, os novos Transformadores 69/13,8 kV deverão ser projetados e operados até seu limite nominal, **sem capacidade de emergência**.

3.2. **Adequação do arranjo do setor 230 kV de BPT para BD4:**

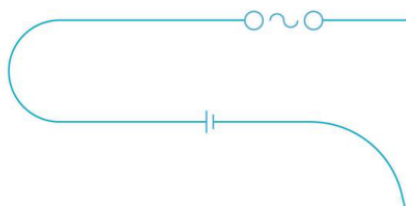
3.2.1. Devido à alta complexidade identificada para viabilização de uma obra de evolução do arranjo do setor 230 kV da SE Quinta, a CPFL-T entende ser necessário o desenvolvimento de um estudo mais aprofundado considerando, em última instância, alternativas não convencionais.

4. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

Documento assinado digitalmente
 **VAGNER RINALDI**
Data: 14/05/2026 18:38:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 3



Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Quinta (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 14/02/2025

Revisão:

Página: 1 - 6

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudos de reforços para o Sistema Elétrico da região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Quinta

Concessionária Proprietária: CPFL-T

1. Módulos de Manobra

- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 13,8 Arranjo: BPT
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformador Quantidade: 1* Potência (MVA): 25 Tensão Prim./Sec. (kV): 69/13,8 Fase: 3

* Refere-se ao 2° TF 69/13,8 kV.

3. Diagrama Unifilar

Não se aplica.

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: 14/02/2025
		Revisão:
		Página: 2- 6

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

- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BD5
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão (kV): 13,8 Arranjo: BS3*
- ☐ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformador Quantidade: 1 Potência (MVA): 25 Tensão Prim./Sec. (kV): 69/13,8 Fase: 3

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: Conforme item 5.
- ☐ Não _____

*Legenda: ARRANJO: Barra Simples com Chave de by-pass (BS3)

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações da EPE

a - Solicitamos o envio da planta da subestação contendo, de forma esquemática e simplificada, o posicionamento dos reforços indicados nesta consulta.

b - Se houver alguma expansão em andamento ou informação relevante que impeça a expansão de qualquer um dos reforços, por favor, informe na resposta a esta consulta.

5. Observações da Proprietária

1) Instalação de 01 (um) novo transformador de 69/13,8 kV de 25 MVA

A instalação de 01 (um) novo transformador 69/13,8 kV de 25 MVA na SE QUINTA é viável. Contudo, há necessidade de adequações no setor de 13,8 KV para permitir que os dois transformadores operem em conjunto, haja visto que a ligação de duas máquinas em paralelo aumenta o nível de curto-circuito acima dos valores de referência da distribuidora. As adequações necessárias ao setor de 13,8 kV são:

1. Implantar um novo módulo de conexão de transformador 13,8 kV;
2. Implantar um novo módulo de alimentador 13,8 kV para a transferência do atual AL-4;
3. No local do atual módulo do AL-4, implantar um módulo interligador de semi-barras;
4. Implantar um novo módulo de transferência (IB) na semi-barras alimentada pelo TR-3 existente;
5. Instalar TPs na semi-barras alimentada pelo TR-3 existente;
6. Implantar um novo módulo de conexão de banco de capacitor na semi-barras alimentada pelo TR-3 existente;
7. Implantar um novo banco de capacitor 13,8 kV na semi-barras alimentada pelo TR-3 existente;

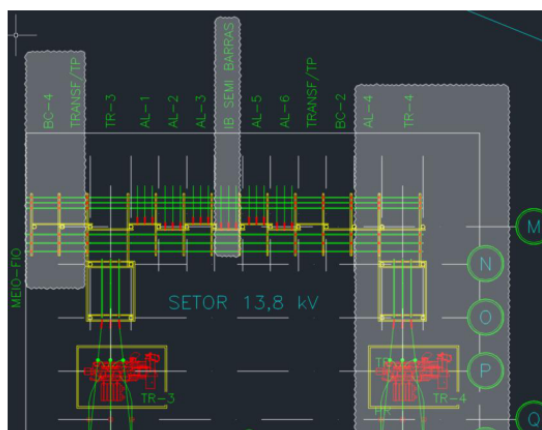


Figura 1: Configuração Futura do Setor de 13,8 kV

2) Alteração do arranjo do setor de 230 kV de BPT para BD4

A evolução do arranjo do setor de 230 kV da SE Quinta, do tipo BPT para BD4, tem se mostrado desafiadora em função das restrições impostas pela configuração existente e pela disposição dos equipamentos de manobra entre os barramentos de 230 kV. Diante desse cenário, será necessário um estudo mais aprofundado, que contemple, em última instância, a avaliação de soluções de engenharia não convencionais.

3) Quadro resumo das necessidades da obra:

Tabela 1 - Obras de Expansão e Adequação na SE Quinta

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MG 230 kV QUINTA MG1 RS <i>IdeMdl</i> 5934	Adequação de MIG 230 kV, contemplando instalação de 03 (três) TP na nova Barra Principal 13,8 kV, cabos de controle, corrente e tensão e rede aérea, bem como adequação civil e eletromecânica.	- Instalação de 03 (três) Transformadores de Potencial na nova Barra Principal 13,8 kV; - Instalação de cabos de controle, corrente e tensão e rede aérea; - Adequações civis e eletromecânicas.	A adequação do MIG é necessária para viabilizar a implantação da nova semi-barra principal de 13,8 kV e o seccionamento do setor, exigindo medições de tensão dedicadas e confiáveis. A instalação dos TPs de 13,8 kV assegura supervisão, proteção e controle adequadas ao novo arranjo, enquanto os novos cabos e a rede aérea garantem a integração elétrica dos módulos. As adequações civis e eletromecânicas são indispensáveis para suportar o novo layout e assegurar confiabilidade operacional.
TR 69/13,8 kV QUINTA TR-N RS <i>IdeMdl</i> NOVO	Instalação do 2º Transformador de Força 69/13,8 kV – 25 MVA (3Ø)	Conforme banco de preços ANEEL.	-
MC 69 kV TR 69/13,8 kV QUINTA TR-N RS <i>IdeMdl</i> NOVO	- Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 69 kV da SE Quinta, arranjo BD5 1 x MIM 69 kV	Conforme banco de preços ANEEL.	-
MC 13,8 kV TR 69/13,8 kV QUINTA TR-N RS <i>IdeMdl</i> NOVO	- Instalação de 01 (um) módulo de conexão de transformador (CT) no barramento de 13,8 kV da SE Quinta, arranjo Barra Simples com chave de by-pass (BS3) 1 x MIM 13,8 kV	Conforme banco de preços ANEEL.	-
EL 13,8 kV QUINTA AL-4 <i>IdeMdl</i> 26944	Substituição Completa de módulo de Entrada de Linha 13,8 kV (AL-4), em arranjo BPT, com instalação em nova posição, para ser atendidos pelo novo Transformador de Força 69/13,8 kV (necessário novo MIM 13,8 kV)	Conforme banco de preços ANEEL.	A substituição e o reposicionamento do módulo AL-4 são necessários para permitir sua alimentação pelo novo transformador e liberar espaço para instalação do novo módulo de interligação das semi-barras P1 e P2, bem como para liberar espaço para o novo arranjo do setor de 13,8 kV, garantindo compatibilidade elétrica e operacional.
IB 13,8 kV MG 230 kV QUINTA MG1 RS IB-N1 <i>IdeMdl</i> NOVO	- Instalação de novo módulo de Interligação de Barras (IB) 13,8 kV para interligação das semi-barras P1 13,8 kV e P2 13,8 kV 1 x MIM 13,8 kV	Conforme banco de preços ANEEL.	A instalação do novo módulo de interligação de semi-barras 13,8 kV é necessária para interligar as semi-barras P1 e P2 de 13,8 kV, possibilitando a operação isolada dos transformadores e a redistribuição de carga em contingências.
IB 13,8 kV MG 230 kV QUINTA MG1 RS IB-N2 <i>IdeMdl</i> NOVO	- Instalação de novo módulo interligação de Barras (IB) 13,8 kV, em arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) 1 x MIM 13,8 kV	Conforme banco de preços ANEEL.	A instalação do novo módulo de interligação de barras, em arranjo BPT, é necessária para viabilizar a nova configuração do setor de 13,8 kV, ampliando a flexibilidade operativa e permitindo manobras seguras entre barras principal e de transferência.

Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
MC 13,8 kV BC 13,8 kV 4 Mvar QUINTA BC-N RS <i>IdeMdl</i> NOVO	• Instalação de 1 (um) módulo completo de conexão do banco de capacitores 13,8 kV, arranjo BS • 1 x MIM 13,8 kV	– Conforme banco de preços ANEEL.	-
BC 13,8 kV 3,6 Mvar QUINTA BC-N RS <i>IdeMdl</i> NOVO	• Instalação de 1 (um) banco de capacitores 13,8 kV – 3,6 Mvar	– Conforme banco de preços ANEEL.	-

04/02/2025

Data da Solicitação

12/05/2026

Data da Entrega do Formulário

Thiago Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

 Documento assinado digitalmente
RAFAEL RECH VENTURINI
Data: 14/05/2026 08:40:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
CPFL-NEIP (Engenharia)

Nome: Rafael Rech Venturini
Cargo: Engenheiro Eletricista

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Rodrigo Bastos de Oliveira
Cargo: Especialista em Regulação

 Documento assinado digitalmente
ALEXANDER DE AZEVEDO BACH
Data: 14/05/2026 10:39:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
CPFL-NEIP (Engenharia)

Nome: Alexander de Azevedo Bach
Cargo: Engenheiro Civil

15.1.11 SE Santa Maria 3

DocuSign Envelope ID: B1924707-1189-453A-842B-1DE7A91D5DC8
USO PÚBLICO CPFL



Carta nº 080/2023/PR/CPFL

Porto Alegre, 23 de novembro de 2023.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

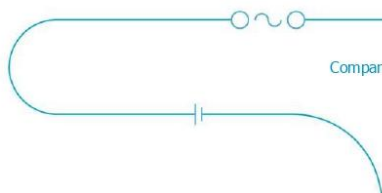
Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 3 de outubro de 2023
48002.001836/2023-32

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Candelária 2, SE Santa Maria 3 e SE Presidente Médici)

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, em atendimento à consulta de viabilidade contida no Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE, de 3 outubro de 2023, com prazo de manifestação de 45 dias, encaminham-se as informações – na forma dos ANEXOS a esta carta – relativas à viabilidade de expansão de instalações sob concessão da Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica (“CEEE-T” ou “CPFL TRANSMISSÃO”) e da Transmissora de Energia Sul Brasil (“TESB”) com vistas a subsidiar o estudo de planejamento da região Sul do Rio Grande do Sul.
2. Contudo, devido à *(i)* complexidade dos projetos de migração do arranjo de algumas instalações de BPT para BD4, à *(ii)* necessidade de esclarecimentos de alguns pontos regulatórios quanto à remuneração de algumas obras, e *(iii)* à necessidade de avaliações quanto a viabilidade de aquisição de terrenos, solicita-se um prazo adicional, até o dia 15 de dezembro de 2023, para envio de informações relativas às subestações Alegrete 2, Bagé 2, Livramento 2, Santa Cruz 1, São Vicente do Sul e Uruguaiana 5.
3. Contudo, apresentamos os resultados das análises de viabilidade relacionadas às seguintes subestações, extraindo aqueles pontos mais relevantes dos ANEXOS:

DS



Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 3



3.1. SE Candelária 2 (TESB):

- a. É viável a implantação do 3º TR 230/69 kV – 83 MVA;
- b. É viável a implantação de 2 novas Entradas de Linha 230 kV;
- c. Destaca-se que a subestação foi concebida em tecnologia GIS-SF6, e os reforços devem seguir a mesma característica construtiva, incluindo a inserção de “disconnect link” em cada uma das Barras P e PT.

3.2. SE Santa Maria 3 (CPFL Transmissão):

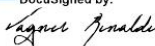
- a. **Não é viável a instalação** de um novo TR 230/69kV na subestação dada a impossibilidade de expansão dos Barramentos.

3.3. SE Presidente Médici (CPFL Transmissão):

- a. Há viabilidade para instalação do 2º banco de auto-transformadores 230/138 kV, **mas somente após** a desativação dos módulos de conexão dos TR 3/4 e TR 5/6, módulos estes sob concessão da CPFL Transmissão e que atualmente ainda constam contratados (via CCT) pela UTE Presidente Médici/CGT Eletrosul. Há discussões em curso com a CGT Eletrosul quanto ao cronograma de descomissionamento de tais módulos.

4. Certo de sua compreensão e deferimento quanto ao pedido de prazo adicional requerido para a conclusão das análises de viabilidade relacionadas às subestações Alegrete 2, Bagé 2, Livramento 2, Santa Cruz 1, São Vicente do Sul e Uruguaiana 5, coloco os colaboradores Diogo da Silva Costa – diogo.costa@cpfl.com.br e Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br, da Gerência de Regulação da Transmissão, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

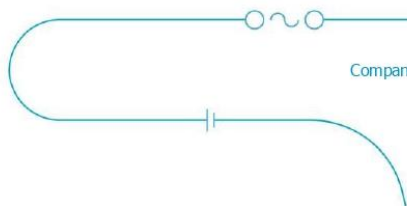
Cordialmente,

DocuSigned by:


DEF7F194D4F343C
Vagner Rinaldi

(por procuração)

Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CEEE-T

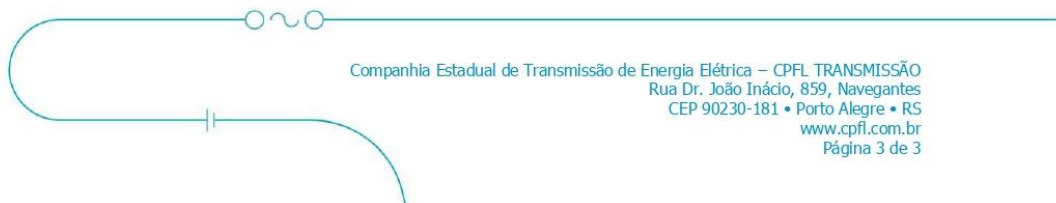


Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 3



Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

- ANEXO 1. SE Candelária 2 (TESB): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
- ANEXO 2. SE Santa Maria 3 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
- ANEXO 3. SE Presidente Médici (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações



Companhia Estadual de Transmissão de Energia Elétrica – CPFL TRANSMISSÃO
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 3 de 3



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Santa Maria 3

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BD4 Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3

* Refere-se à quarta unidade de transformação 230/69 kV.

** Caso a expansão do barramento de 230 kV seja de responsabilidade da CPFL-T, a consulta se refere a viabilidade de 2x novos CTs 230 kV para conexão da 3ª e 4ª unidade de transformação 230/138 kV - os transformadores serão avaliados com a CGT Eletrosul.

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: 03/10/2023

Revisão:

Página: 2 - 3

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

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

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (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: 03/10/2023
		Revisão:
		Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

- Verificamos não ser possível ampliar a Subestação Santa Maria 3. Desta forma sugerimos a substituição dos Transformadores existentes por máquinas de maior potencia se for necessário.

Para a instalação do novo Transformador 230/69kV, 83MVA, em paralelo com os outros 3 transformadores existentes seria necessário a ampliação das barras de 230kV e 69kV, bem como instalação de novos módulos de conexão de transformador nestes barramentos.

Para o lado sul da subestação não é possível ampliar pois temos as casas de comando da CPFL-T e de mais dois acessantes, sendo que as mesmas já estão no limite do terreno, o qual não pode ser ampliado para este lado pois é adjacente a estrada de acesso.

Para o lado norte da subestação não é possível ampliar o barramento de 230kV, pois além, de o talude da subestação estar muito alto, a sequência do terreno possui uma APP (Área de Preservação Permanente) com vertentes de água.

03/10/2023

Data da Solicitação

Thiago de Faria Rocha
Dourado Martins

Assinado de forma digital por
Thiago de Faria Rocha Dourado
Martins
Dados: 2023.10.04 09:37:21 -03'00'

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

23 / 11 / 2023

Data da Entrega do Formulário



Documento assinado digitalmente
DIOGO DA SILVA COSTA
Data: 22/11/2023 23:02:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Diogo da Silva Costa

Cargo: Coordenador de Regulação Técnica

15.1.12 SE Santa Cruz 1

Uso Público CPFL



Carta nº 032/2025/NT/CPFL

Porto Alegre, 07 de maio de 2025.

Ilmo. Sr.

Thiago Dourado Martins

Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de 3 de outubro de 2023
48002.001836/2023-32.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão de subestações na região Sul do RS (SE Santa Cruz 1).

Prezado Superintendente,

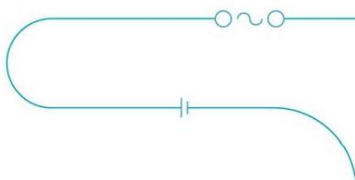
1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.** ("CPFL-T"), em resposta à consulta de viabilidade formalizada no Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE, de 03/10/2023, apresenta **na forma de ANEXO a esta carta**, as informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação Santa Cruz 1**, sob concessão da CPFL Transmissão, destinadas a subsidiar o estudo de atendimento ao estado do Rio Grande do Sul.

2. A seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela CPFL Transmissão integrantes do ANEXO 1.

3. Quanto à alternativa de planejamento contida no "*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*", informa-se que **há viabilidade de implementação das obras propostas**. Entretanto, destacam-se alguns pontos essenciais:

3.1. Pátio 230 kV Arranjo BD4:

3.1.1. Necessária a substituição da proteção diferencial de barras para adequação aos Procedimentos de Rede do ONS.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 2



3.1.2. Quanto à **Acessante Eletrosul** (EL 230 kV Presidente Médici), conforme solução descrita no ANEXO 1, importante considerar a necessidade de adequação deste módulo. Então, caso esta alternativa seja a escolhida, requer-se a consideração deste escopo adicional na Consolidação de Obras, trazendo esta responsabilidade para a CPFL-T, com a devida percepção do adicional de RAP ou de reembolso.

3.2. **Necessária a ampliação do Prédio de Comando.**

4. Quanto aos demais “*Formulários de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, pretende-se apresentá-los à EPE conforme as análises sejam concluídas, de forma sequencial.

5. Por fim, coloco o Especialista em Regulação, Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br, à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Cordialmente,

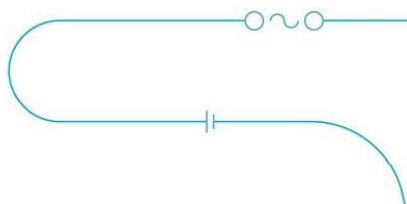


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 07/05/2025 19:57:16-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerência de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO 1. SE Santa Cruz 1 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 2 de 2



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 1 - 7

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Santa Cruz 1

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)*
- ☒ Lógica de transferência automática e disjuntor interligador de barras no setor de 13,8 kV**

2. Módulos de Equipamentos

N/A

* Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (conforme requisito mínimo indicado no item 3.1.1 do Submódulo 2.6 dos procedimentos de rede do ONS). Em caso de inviabilidade, considerar os novos módulos de manobra 230 kV no arranjo atual (BPT).

** No caso da perda de um dos TRs 230/13,8 kV, avaliar possibilidade de transferência de carga 13,8 kV para o TR remanescente por meio de lógica de transferência de carga e uso de disjuntores de interligação entre as barras A e B.

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: 03/10/2023

Revisão:

Página: 2 - 7

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

- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)
- ☒ Lógica de transferência automática e disjuntor interligador de barras no setor de 13,8 kV

2. Módulos de Equipamentos

N/A

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: Conforme Item Observações
- ☐ Não _____

INFORMAÇÕES ADICIONAIS**5. Observações****1) Para instalação do arranjo BD4 no setor de 230 kV é necessário:**

- Que 1 (um) dos barramentos da subestação (barramento de transferência), seja deslocado para dar espaço para os novos equipamentos;
- Durante a adequação dessa barra o setor de 230kV precisará operar em barra simples, apenas pela barra de operação, sendo necessário fazer desligamentos dos módulos, um por vez a fim de fazer ligações provisórias, que possibilitem a desconexão dos equipamentos ligados à barra de transferência;
- Após o deslocamento do barramento tubular cada módulo deverá, um por vez, ser transferido para o módulo interbarras para realocação dos transformadores de corrente (TC);
- É necessária a instalação de transformadores de corrente de 230 kV junto ao módulo interbarras de 230 kV para garantir a seletividade do sistema de proteção de barras para o arranjo BD4;
- É necessário substituir os sistemas de proteção e controle (SPCS) de todos os módulos de 230 kV para inclusão das novas chaves seccionadoras;
- É necessária a substituição e, no caso dos CTs 230 kV dos transformadores TR-1 e TR-2, o reposicionamento, dos disjuntores de 230 kV para viabilizar o arranjo BD4;
- É necessária a substituição das chaves seccionadoras de 230 kV para viabilizar o arranjo BD4;
- É necessário ampliar o prédio de comando para instalar os novos painéis;
- É necessário substituir a proteção diferencial de barras atual, do tipo unitária (sem redundância) e qual encontra-se obsoleta, por um sistema de proteção diferencial de barras do tipo principal e alternada (redundante), em conformidade aos requisitos atuais dos Procedimentos de Rede do ONS;
- É necessário instalar um conjunto de TPs de 230 kV no novo barramento de 230 kV;
- Atualmente a subestação Santa Cruz 1 conta com o acessante Eletrosul conectado ao barramento de 230 kV. É necessário que este acessante também adeque seu módulo para o novo arranjo BD4.

2) Para instalação de STAC no setor de 13,8kV é necessário:

- Instalar novo painel de SPCS para o disjuntor 24-5 (interligador de semi-barras, P1 e P2, deste setor);

3) Quadro resumo das necessidades da obra:

Módulo	Descrição Necessidades
MC 230 kV TR 230/69 kV SANTA CRUZ 1 TR1 RS [IdeMdl 11124]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV), incluindo cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Reposicionamento de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH), com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.

Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:

Página: 4 - 7

Módulo	Descrição Necessidades
MC 230 kV TR 230/69 kV SANTA CRUZ 1 TR2 RS [IdeMdl 11127]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Reposicionamento de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH), com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.
MC 230 kV TR 230/69 kV SANTA CRUZ 1 TR5 RS [IdeMdl 11130]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.
MC 230 kV TR 230/13,8 kV SANTA CRUZ 1 TR6 RS [IdeMdl 11133]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.
MC 230 kV TR 230/13,8 kV SANTA CRUZ 1 TR7 RS [IdeMdl 11136]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH), com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.

Módulo	Descrição Necessidades
EL 230 kV SANTA CRUZ 1 LT 230 kV ITAUBA /SANTA CRUZ 1 C-1 RS [IdeMdl 19263]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente. - Substituição do sistema de proteção e controle. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.
EL 230 kV SANTA CRUZ 1 LT 230 kV CHARQUEADAS /SANTA CRUZ 1 C-1 RS ("EL 230 kV Charqueadas 3") [IdeMdl 19265]	- Instalação de 1 chave seccionadora semipantográfica (SPV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 1 disjuntor, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de 2 chaves abertura vertical (AV) por chave semipantográfica horizontal (SPH) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios.
EL 230 kV SANTA CRUZ 1 LT 230 kV PRE.MEDICI /SANTA CRUZ 1 C-1 RS (ELETROSUL) [IdeMdl 3993]	*Acessante, não é propriedade da CPFL T.
IB 230 kV MG 230 kV SANTA CRUZ 1 MG1 RS IB1 [IdeMdl 19266]	- Substituição de 1 chave seccionadora do tipo abertura vertical (AV) , com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição dos cabos da rede aérea incluindo conectores e demais acessórios. - Instalação de transformadores de corrente, com a substituição de cabos de controle e construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Substituição do sistema de proteção e controle, incluindo a substituição de cabos de controle.
MG 230 kV SANTA CRUZ 1 MG1 RS [IdeMdl 5937]	- Deslocamento de 2 fases da barra de transferência 230 kV atual, com construção de novos suportes, canaletas e demais obras civis e eletromecânicas necessárias. - Instalação de nova proteção diferencial de barras de 230 kV, do tipo principal e alternado, incluindo cabos de controle. - Ampliação do prédio de comando para os novos painéis.
IB 13,8 kV MG 230 kV SANTA CRUZ 1 MG1 RS IB2 (Interligação de Semi-Barras P1 e P2) [IdeMdl 23904]	- Instalação de SPCS, incluindo cabos de controle.

4) Prazo em meses para Entrada em Operação Comercial:

A execução da adequação do barramento, cujo escopo está descrito acima, demandará **45 meses**, em razão do sequenciamento das obras e da impossibilidade de desligamentos de módulos simultaneamente, conforme o cronograma abaixo e o ANEXO "SE Santa Cruz 1 (CPFL Transmissão) - Cronograma de obras para Adequação do Barramento 230 kV para o Padrão BD4".

Devido às restrições de desligamento durante o verão dos Módulos de Conexão dos Transformadores 230/13,8 kV, TR-6 e TR-7, o cronograma foi confeccionado para possibilitar a alteração da ordem de execução da adequação dos módulos, de forma que essa restrição não deverá impactar no desenvolvimento da obra.



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 03/10/2023
		Revisão:
		Página: 7 - 7

5) Tratamento dos custos relativos a reposicionamento de Ativos Imobilizados em Serviço

O escopo da obra contempla o reposicionamento físico de diversos equipamentos no pátio da subestação, os quais, contudo, devem permanecer registrados contabilmente no Ativo Imobilizado em Serviço (AIS), sem qualquer alteração em sua classificação patrimonial. Isso implica que todos os custos associados a esse reposicionamento — incluindo materiais, serviços de desmontagem, remontagem e comissionamento — devem ser tratados contabilmente como despesas de custeio, por se referirem a ativos já incorporados ao AIS.

Dessa forma, considerando que a situação se enquadra no Reforço "f) remanejamento de equipamentos de transmissão para uso em outros pontos do SIN", conforme definido na Seção 3.1 das Regras de Transmissão, entende-se que a autorização da ANEEL deve prever o ressarcimento desses custos por meio da RAP.

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente
 **RODRIGO BASTOS DE OLIVEIRA**
 Data: 14/05/2025 15:32:37-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thiago Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

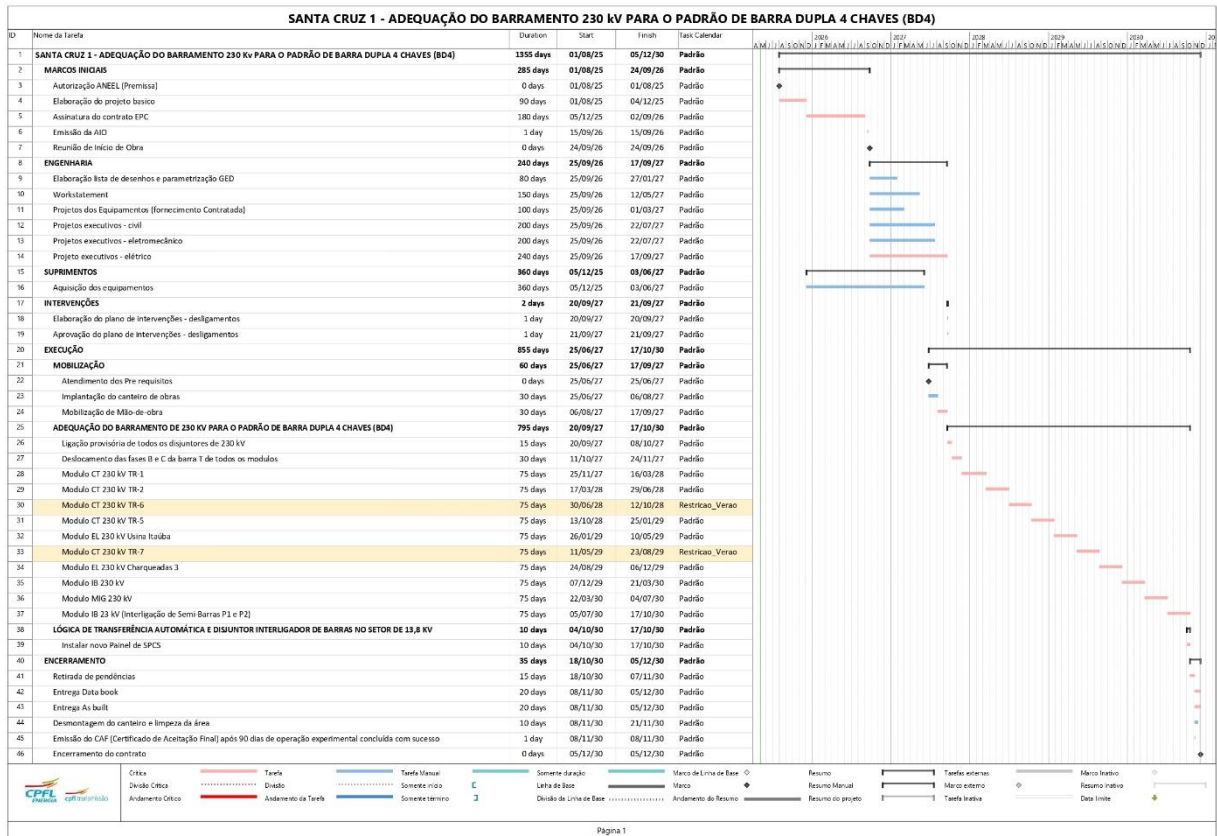
Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Rodrigo Bastos de Oliveira
Cargo: Especialista em Regulação

Documento assinado digitalmente
 **JOÃO ADENILSON OLIVEIRA DA SILVA**
 Data: 14/05/2025 15:08:28-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
CPFL-NEIP (Engenharia)
Nome: João Adenilson Oliveira da Silva
Cargo: Engenheiro Eletricista

Relação de ANEXOS que acompanham esta Ficha:

ANEXO. SE Santa Cruz 1 (CPFL Transmissão) - Cronograma de obras para Adequação do Barramento 230 kV para o Padrão BD4.



Página 1

SANTA CRUZ 1 - ADEQUAÇÃO DO BARRAMENTO 230 kV PARA O PADRÃO DE BARRA DUPLA 4 CHAVES (BD4)	
1 SANTA CRUZ 1 - ADEQUAÇÃO DO BARRAMENTO 230 kV PARA O PADRÃO DE BARRA DUPLA 4 CHAVES (BD4) Premissas: 1 - Autorização ANEEL a partir de agosto/25. 2 - Calendário com restrição de intervenção nos módulos do TR-6 / TR-7 no verão.	

Página 2



Carta nº 070/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 24 de abril de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de
03/10/2023, 48002.001836/2023-
32.
Carta nº 029/2025/NT/CPFL, de
27/03/2025.

Assunto: Consulta sobre viabilidade de
expansão de subestações na região
Sul do RS (SE Uruguaiana 5).

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.**, em complemento à Carta nº 029/2025/NT/CPFL encaminhada para atendimento à consulta de viabilidade formalizada no **Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE**, de 03/10/2023, apresenta na forma de **ANEXO** a esta carta, uma revisão das informações sobre a viabilidade de expansão da **Subestação 230/69 kV Uruguaiana 5**, sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o Estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.

I. DA REVISÃO

2. Cabe destacar que as principais diferenças entre a proposta de viabilidade apresentada no **ANEXO** desta carta e a aqui revisada decorre da alteração da alternativa



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 4

inicialmente proposta pela EPE, da mudança da solução executiva, do reaproveitamento do 5º Transformador de Força 230/69 kV da SE Uruguaiana 5 e da necessidade de designação de responsabilidades (no POTEE) pela execução de obras concorrentes (Transmissora Axia Energia).

II. DA VIABILIDADE FÍSICA

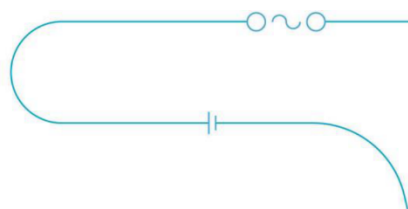
3. Sendo assim, a seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela **CPFL Transmissão** integrantes do **ANEXO**.

4. Quanto às informações contidas na revisão 1 do “*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, informa-se que há viabilidade de implementar:

- 4.1. Adequação do arranjo do setor 230 kV de Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla Quatro Chaves (BD4);
- 4.2. Substituição com aumento de capacidade dos Transformadores de Força TR-1 230/69 kV e TR-2 230/69 kV – ambos passando de 83 MVA (3Ø) para 165 MVA (3Ø);
- 4.3. Remanejamento do TR-5 230/69 kV – 83 MVA (3Ø) da SE Uruguaiana 5 para a para substituição do TR-1 230/69 kV – 83 MVA (3Ø) da SE Santa Maria 3, este em final de vida útil;
- 4.4. Desativação dos respectivos módulos de conexão 230 kV e 69 kV existentes do TR-5 230/69 kV – 83 MVA (3Ø) da SE Uruguaiana 5;
- 4.5. Instalação do 3º Transformador de Força 230/69 kV – 165 MVA (3Ø), bem como dos seus respectivos módulos de conexão.

5. Entretanto, é fundamental atentar-se aos seguintes pontos:

- 5.1. Devido à complexidade executiva para evolução do arranjo do setor 69 kV de BS para BPT, faz-se necessário um estudo mais aprofundado para propor uma solução executiva que considere tanto as etapas de obra,

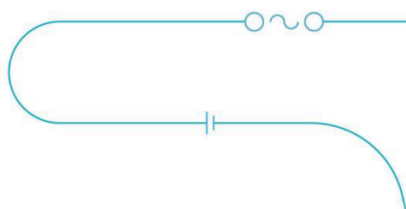


quanto a manutenção do atendimento aos acessantes, buscando mitigar o impacto de prologados e ininterruptos desligamentos;

- 5.2. Para compatibilização executiva, recomenda-se que seja autorizada a adequação do arranjo para BD4 (pequeno porte) juntamente com a substituição dos dois transformadores (grande porte);

- 5.3. **(Retificação)** Quanto à **adequação do Módulo de Entrada de Linha 230 kV da Conversora Uruguaiana** para o arranjo BD4, por se tratar de instalação de acesso de agente de interligação internacional (Axia Energia), **cabará ao acessante, como proprietário do módulo, a execução da referida adequação**, bem como a devida **compatibilização com o cronograma executivo da CPFL Transmissão** para a adequação dos demais módulos. Diante do exposto, solicitamos que seja providenciado o devido comando para que a Axia Energia, como acessante ao sistema de transmissão com ponto de conexão no barramento de 230 kV da SE Uruguaiana 5, execute a adequação de seu Módulo de Entrada de Linha 230 kV ao arranjo BD4. Ressalta-se que, ao término das obras, **caso o acessante atrase ou opte por não implementar a adequação**, o respectivo módulo deverá, em função de restrições operativas e de proteção, **operar no arranjo Barra Simples.**

6. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.





Cordialmente,



Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 24/04/2026 19:41:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Uruguaiana 5 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 4 de 4



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão: 01

Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Uruguaiana 5

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____

☒ IB Quantidade: 1*** Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT

☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)**

☒ Adequação do barramento de 69 kV para o padrão de barra principal e transferência (BPT)***

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 3* Potência (MVA): 165 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3

* Refere-se à substituição dos 3x TRs 230/69 kV (TR1, TR2 e TR5) de 83 MVA (em final de vida útil) por novas unidades de 165 MVA

** Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (conforme requisito mínimo indicado no item 3.1.1 do Submódulo 2.6 dos procedimentos de rede do ONS). Em caso de inviabilidade, considerar os novos módulos de manobra 230 kV no arranjo atual (BPT).

*** Avaliar possibilidade de adequação do barramento de 69 kV para o padrão de barra principal e transferência (visando maior confiabilidade). Em caso de inviabilidade, considerar os novos módulos de manobra 69 kV no arranjo atual (BS).

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: 03/10/2023
		Revisão: 01
		Página: 2 - 3

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

- ☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BS3* Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☒ Adequação do barramento de 230 kV para o padrão de barra dupla 4 chaves (BD4)
- ☐ Adequação do barramento de 69 kV para o padrão de barra principal e transferência (BPT)

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 3 Potência (MVA): 165 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3

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: Conforme item "5.Observações"
- ☐ Não _____

*Legenda: ARRANJO: Barra Simples com Chave de bypass (BS3)



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 03/10/2023

Revisão:01

Página: 3 - 8

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

I. Escopo do Empreendimento

- Substituição dos 3 (três) transformadores de 230/69 kV 83 MVA 3Ø por 3 (três) novas unidades 165 MVA;
- Evolução do arranjo do setor 230 kV para BD4;
- Evolução do arranjo do setor 69 kV para BS3;

II. Substituição dos 3 (três) transformadores de 230/69 kV 83MVA por 3 (três) novas unidades 165 MVA

Os atuais cabos dos barramentos do setor de 230 kV são do tipo CA 954 (Magnólia) e não atendem à nova potência nominal, devendo ser substituídos no contexto da adequação do arranjo para BD4.

Deverão ser substituídos os seguintes equipamentos de 230 kV devido a superação pela nova potência nominal das unidades transformadoras:

- a) CT 230 kV TR-1: 3 (três) chaves seccionadoras e transformadores de corrente;
- b) CT 230 kV TR-2: disjuntor, 3 (três) chaves seccionadoras e transformadores de corrente;
- c) IB 230 kV: 2 (duas) chaves seccionadoras;

O TR-5 será remanejado para a Subestação Santa Maria 3 e seus respectivos módulos de conexão serão desativados. Dessa forma, a configuração passará de 3 (três) transformadores de 83 MVA para 2 (dois) transformadores de 165 MVA, preservando-se espaço para futura instalação de uma terceira unidade de 165 MVA.

O barramento de 69 kV, atualmente em CA 2 x CAA 636 (Grosbeak), não atende à nova potência nominal e deverá ser substituído. Para tanto, serão necessários desligamentos e conexões provisórias de transformadores e linhas, uma vez que o recondutoramento deverá ser executado trecho a trecho da barra, composta por 3 (três) trechos entre pórticos:

- d) No primeiro trecho, será necessário desligar o TR-1, conectar a LT 69 kV Uruguaiana 1 aos demais trechos de barra por meio de cabos isolados provisórios e conexões em linha viva, bem como conectar a LT 69 kV Uruguaiana 2 à LT 69 kV Uruguaiana 1 por meio da chave de interligação de linhas;
- e) No segundo trecho, será necessário desligar o TR-2, conectando as LT 69 kV Uruguaiana 9, LT 69 kV Uruguaiana 4 e LT 69 kV Uruguaiana 7 aos demais trechos de barra por meio de cabos isolados provisórios e conexões em linha viva.

Além dos barramentos aéreos dos módulos de conexão de transformador em 69 kV, deverão ser substituídos os seguintes equipamentos, em razão da superação de capacidade pela nova potência nominal das unidades transformadoras:

- a) CT 69 kV do TR-1: substituição de 3 (três) chaves seccionadoras e transformadores de corrente;
- b) CT 69 kV do TR-2: substituição do disjuntor, de 3 (três) chaves seccionadoras e de transformadores de corrente.

Para todos os transformadores, será necessária a adequação da infraestrutura associada às caixas coletoras e paredes corta-fogo, em razão das características dimensionais dos novos equipamentos.

Deverão ser instalados 2 (dois) novos cubículos de 13,8 kV para conexão dos serviços auxiliares da subestação aos respectivos terciários dos novos transformadores.

Em razão dos reduzidos níveis de curto-circuito da subestação, associados à operação em paralelo de 2 (dois) transformadores 230/69 kV de 165 MVA, será necessária a instalação de proteção diferencial de barras no setor de 69

kV da Subestação Uruguaiana 5, de modo a garantir a sensibilidade do sistema de proteção para defeitos internos ao barramento.

III. Para instalação do arranjo BD4 no setor de 230 kV é necessário:

Transformar um dos barramentos da subestação, atualmente em cabos e utilizado como barra de transferência, em barramento tubular, de modo a viabilizar a instalação de chaves seccionadoras semi-pantográficas (SPV);

Durante a adequação desse barramento, o setor de 230 kV deverá operar temporariamente em barra simples, utilizando apenas a barra de operação. Para tanto, será necessário desligar os módulos, um a um, realizando conexões provisórias que permitam a desconexão dos equipamentos atualmente ligados à barra de transferência;

Implantar novos pórticos e desativar parte dos pórticos existentes;

Após a instalação do barramento tubular, cada módulo deverá ser transferido, individualmente, para o módulo interligador de barras, de forma a possibilitar a realocação dos disjuntores e chaves existentes;

Instalar transformadores de corrente de 230 kV junto ao módulo interligador de barras, de forma a garantir a seletividade do sistema de proteção de barras no novo arranjo BD4;

Substituir os sistemas de proteção, controle e supervisão (SPCS) de todos os módulos de 230 kV, de forma a contemplar as novas chaves seccionadoras;

Ampliar o prédio de comando para instalação dos novos painéis;

Substituir a proteção diferencial de barras existente, atualmente do tipo unitária e sem redundância, a qual se encontra obsoleta, por um sistema de proteção diferencial de barras do tipo principal e alternada, em conformidade com os requisitos atuais dos Procedimentos de Rede do ONS;

Instalar um conjunto de transformadores de potencial (TPs) de 230 kV no novo barramento;

Adequar o módulo do acessante Conversora Uruguaiana, atualmente conectado ao barramento de 230 kV da subestação, ao novo arranjo BD4;

Substituir o sistema de serviços auxiliares, em razão da inclusão de novas chaves e novos transformadores, contemplando a instalação de 2 (dois) novos transformadores de serviços auxiliares (TSA) de 225 kVA e de novo gerador de emergência de 188 kVA.

IV. Remanejamento do 3º Transformador de Força 230/69 kV (TR5) para substituição do 1º Transformador de Força 230/69 kV (TR1) na SE Santa Maria 3:

O terceiro Transformador de Força 230/69 kV (TR5) da Subestação Uruguaiana 5 foi energizado em janeiro de 2014 e, portanto, ainda apresenta elevada vida útil regulatória remanescente. Com o propósito de maximizar o aproveitamento do investimento já realizado, foram avaliadas possíveis subestações para o reaproveitamento desse equipamento, considerando tanto o enquadramento como Reforço quanto como Melhoria.

A Subestação 230/69 kV Santa Maria 3 foi selecionada, em conjunto com a EPE, por apresentar necessidade de substituição do TR1 230/69 kV – 83 MVA (3Ø), em decorrência de sua vida útil estar no final, além de demonstrar compatibilidade técnica mínima com os demais Transformadores de Força 230/69 kV instalados na unidade. Dessa forma, propõe-se o remanejamento do TR5 230/69 kV da SE Uruguaiana 5 para a SE Santa Maria 3, onde substituirá o TR1 atualmente existente, cujo equipamento se encontra em final de vida útil.

O prazo de implementação desse empreendimento deverá considerar o prazo de entrada em operação comercial do 2º Transformador de Força 230/69 kV de 165 MVA (3Ø), de modo que a subestação Uruguaiana 5 mantenha o atendimento por “n-1” ao longo da obra, semelhante ao tratamento dado na Nota Técnica EPE-DEE-NT-065-2024-rev1 – Adequações – Subestação Santa Marta ao remanejamento do TR-11 230/69 kV da SE Santa Marta para a SE Camaquã.

6. Quadro resumo das necessidades da obra:

Tabela 1 - Relação Modular da Solução Proposta para SE Uruguiana 5

Módulo	Revitalização	Observação	Justificativa
MC 230 kV BC 230 kV 30 Mvar URUGUAIANA 5 BC1 RS <i>IdeMdl 28917</i>	Adequação do módulo de conexão capacitor paralelo (CCP) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo instalação de 01 (um) pórtico, reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV), substituição do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) e adequações eletromecânicas e civis necessárias.	- Reposicionamento de 1 DJ e 2 SEC; - Substituir de 1 pórtico; - Instalação de 1 nova SEC; - Substituição do SPCS.	A adequação do módulo CCP para BD4 é necessária para atender aos requisitos mínimos de arranjo 230 kV dos Procedimentos de Rede do ONS. A migração demanda barramento tubular, SPV, reposicionamento de equipamentos, novo pórtico e substituição do SPCS, assegurando seletividade e integração.
EL 230 kV URUGUAIANA 5 LT 230 kV ALEGRETE 2 /URUGUAIANA 5 C-1 RS <i>IdeMdl 3618</i>	Adequação do módulo de entrada de linha (EL) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV) e substituição do SPCS	- Reposicionamento de 1 DJ e 2 SEC; - Reposicionamento de 1 pórtico; - Instalação de 1 nova SEC; - Substituição do SPCS.	A conversão da EL para BD4 é necessária atender aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede. A obra exige utilização de barramento tubular, SPV, reposicionamento de DJ/SEC, novo pórtico e atualização do SPCS para garantir seletividade e manobrabilidade adequada.
EL 230 kV URUGUAIANA 5 LT 230 kV UTE URUGUAIANA /URUGUAIANA 5 C-1 RS <i>IdeMdl 31722</i>	Adequação do módulo de entrada de linha (EL) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV) e substituição do SPCS	- Reposicionamento de 1 DJ e 2 SEC; - Reposicionamento de 1 pórtico; - Instalação de 1 nova SEC; - Substituição do SPCS.	A conversão da EL para BD4 é necessária atender aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede. A obra exige utilização de barramento tubular, SPV, reposicionamento de DJ/SEC, novo pórtico e atualização do SPCS para garantir seletividade e manobrabilidade adequada.
IB 230 kV MG 230 kV URUGUAIANA 5 MG1 RS IB1 <i>IdeMdl 30942</i>	Adequação do módulo de interbarras (IB) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV) e de 03 transformadores de corrente e substituição do SPCS	- Reposicionamento de 1 DJ; - Construção de 2 pórticos; - Instalação de 1 nova SEC; - Desinstalação de 1 SEC; - Instalação de 3 TCs; - Substituição do SPCS.	A adequação do IB ao arranjo BD4 é necessária para viabilizar a proteção diferencial de barras com seletividade plena. A instalação de barramento tubular, SPV, novos TCs, pórticos adicionais e SPCS atualizado é indispensável para permitir manobras seguras entre barras P/T.
MG 230 kV URUGUAIANA 5 MG1 RS <i>IdeMdl 5945</i>	- Substituição da barra de transferência 230 kV atual, em cabos, por tubos - Substituição da barra principal 230 kV atual por cabos de maior capacidade - Instalação de nova proteção diferencial de barras de 230 kV, do tipo principal e alternado - Instalação de proteção diferencial de barras de 69 kV, do tipo unitário - Substituição da barra principal de 69kV atual por cabos de maior capacidade - Ampliação do prédio de comando para os novos painéis - Substituição dos transformadores de serviços auxiliares por novos de 225 kVA - Instalação de 2 (dois) novos cubículos de 13,8 kV para conexão dos novos TSAs aos terciários dos novos transformadores 230/69 kV - Substituição do Gerador de Emergência atual por novo de 188kVA	- Substituição da barra de transferência 230kV atual de cabo para tubo; - Recapitação da atual barra P 230kV; - Recapitação da atual barra P 69kV; - Cabos isolados provisórios para ELs 69kV, incluindo mufas e acessórios; - Instalação da proteção diferencial de barras de 230 kV; - Instalação da proteção diferencial de barras de 69 kV; - Substituição dos TSAs; - Instalação de 2 novos cubículos de 1,8 kV; - Substituição do GMG; - Ampliação do prédio de comando.	A adequação do MIG é essencial para suportar a implantação do BD4 e a recapitação dos setores 230 kV e 69 kV. Inclui substituição das barras (transferência e principal), nova proteção diferencial principal/alternada, reforço do serviço auxiliar (TSAs e GMG), ampliação do prédio de comando para novos SPCS e instalação de cubículos 13,8 kV.
MC 230 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR1 RS <i>IdeMdl 11307</i>	- Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV) e substituição do SPCS - Substituição dos cabos da rede aérea devido a superação pela nova potência nominal, incluindo conectores e demais acessórios	- Reposicionamento de 2 SEC; - Reposicionamento de 1 pórtico; - Instalação de 1 nova SEC; - Substituição da rede aérea; - Substituição do SPCS.	A adequação do CT do TR1 para BD4 é necessária atender aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede. O aumento da potência para 165 MVA exige substituição da rede aérea, utilização de barramento tubular e SPV, reposicionamento de pórticos/equipamentos e novo SPCS, garantindo seletividade.
MC 69 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR1 RS	Substituição de 3 chaves seccionadoras e de 3 transformadores de corrente devido à superação decorrente da nova potência nominal	- Substituição de 3 SEC; - Substituição de 3 TC.	A substituição das chaves e TCs do CT 69 kV do TR1 é necessária porque a nova potência de 165 MVA supera a capacidade dos equipamentos atuais. A

<i>IdeMdl 11308</i>			adequação garante atendimento aos limites de corrente e seletividade do sistema de proteção.
TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR1 RS <i>IdeMdl 11306</i>	Substituição do 1º TR 230/69 kV (TR1) – 83 MVA trifásico, por final de vida útil, por TR 230/69 kV – 165 MVA trifásico, incluindo obras civis (ampliação da caixa coletora e parede corta-fogo existentes)	- Transformador 165 MVA - Adequação da caixa coletora; - Adequação da PCF.	A substituição do TR1 é necessária pelo final de vida útil da unidade de 83 MVA e pela necessidade de ampliação da capacidade para 165 MVA. A obra inclui adequações civis (caixa coletora e parede corta-fogo) compatíveis com as dimensões e requisitos do novo transformador.
MC 230 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR2 RS <i>IdeMdl 11310</i>	- Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) arranjo BPT para arranjo BD4, incluindo reposicionamento de equipamentos, instalação de 01 (uma) chave seccionadora semi-pantográfica (SPV) e substituição do SPCS - Substituição dos cabos da rede aérea devido a superação pela nova potência nominal, incluindo conectores e demais acessórios	- Reposicionamento de 1 DJ e 2 SEC; - Reposicionamento de 1 pórtico; - Instalação de 1 nova SEC; - Substituição da rede aérea; - Substituição do SPCS.	A adequação do CT do TR2 para BD4 é necessária atender aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede. O aumento da potência para 165 MVA exige substituição da rede aérea, utilização de barramento tubular e SPV, reposicionamento de pórticos/equipamentos e novo SPCS, garantindo seletividade.
MC 69 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR2 RS <i>IdeMdl 11311</i>	Substituição do disjuntor, de 3 chaves seccionadoras e de 3 transformadores de corrente devido à superação decorrente da nova potência nominal	- Substituição do DJ; - Substituição de 3 SEC; - Substituição de 3 TC.	A substituição das chaves e TCs do CT 69 kV do TR1 é necessária porque a nova potência de 165 MVA supera a capacidade dos equipamentos atuais. A adequação garante atendimento aos limites de corrente e seletividade do sistema de proteção.
TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR2 RS <i>IdeMdl 11309</i>	Substituição do 2º TR 230/69 kV (TR2) – 83 MVA trifásico, por final de vida útil, por TR 230/69 kV – 165 MVA trifásico, incluindo obras civis (ampliação da base do transformador e da caixa coletora existente)	- Transformador 165 MVA - Adequação da caixa coletora; - Adequação da PCF.	A substituição do TR2 é necessária pelo final de vida útil da unidade de 83 MVA e pela necessidade de ampliação da capacidade para 165 MVA. A obra inclui adequações civis (caixa coletora e parede corta-fogo) compatíveis com as dimensões e requisitos do novo transformador.
MC 230 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR5 RS <i>IdeMdl 11313</i>	Desativação do módulo de conexão de transformador (CT)	- Desativação	A desativação do módulo de 230 kV do TR5 decorre do remanejamento do transformador para a SE Santa Maria 3, eliminando a necessidade de manter o CT existente em Uruguiana 5.
MC 69 kV TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR5 RS <i>IdeMdl 11314</i>	Desativação do módulo de conexão de transformador (CT)	- Desativação	A desativação do módulo de 69 kV do TR5 decorre do remanejamento do transformador para a SE Santa Maria 3, eliminando a necessidade de manter o CT existente em Uruguiana 5.

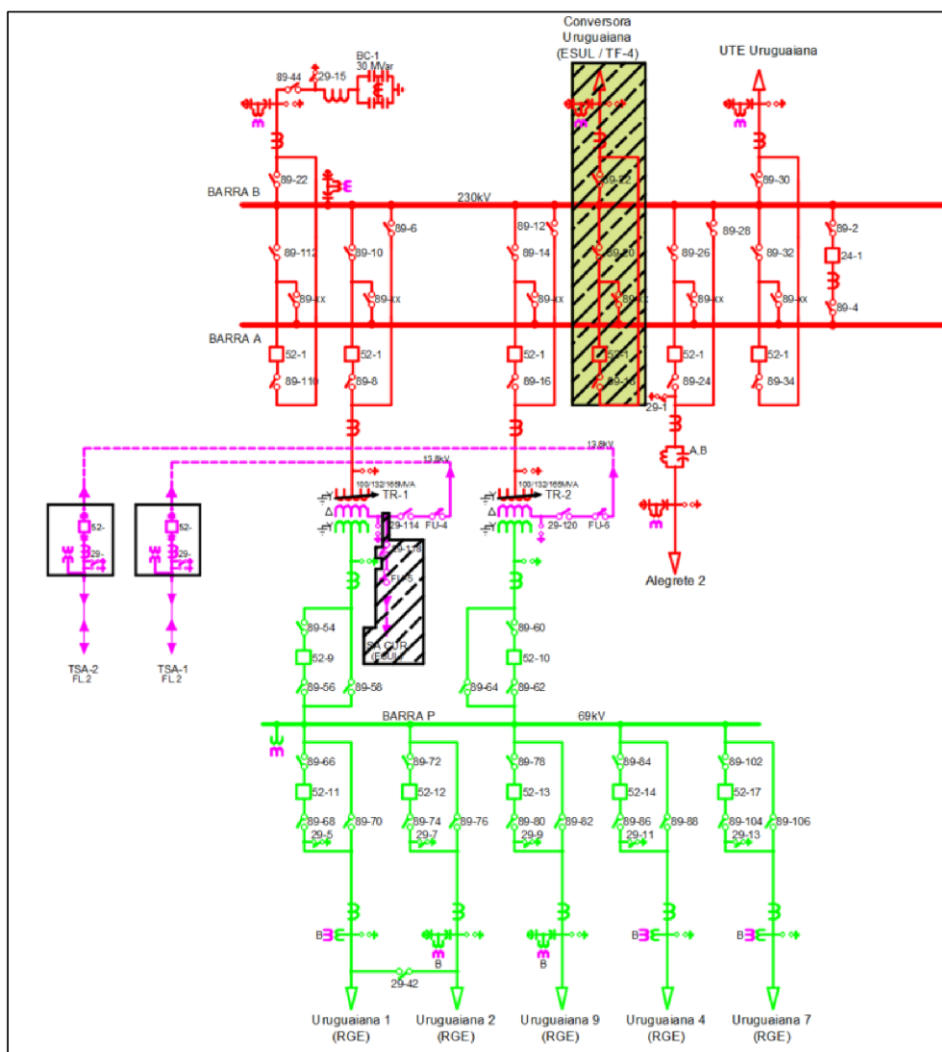
Tabela 2 - Remanejamento do 3º Transformador de Força 230/69 kV - 83 MVA 3Ø (TR5) para a SE Santa Maria 3

Módulo	Revitalização	Observação	Justificativa
TR 230/69 kV URUGUAIANA 5 TR5 RS <i>IdeMdl 11312</i>	Remanejamento do TR 230/69 kV (TR-5) de 83 MVA (3Ø) da SE Uruguiana 5 para SE Santa Maria 3, em substituição ao TR-1 230/69 kV – 83 MVA (3Ø) da SE Santa Maria 3 que está final de vida útil, incluindo a substituição de infraestrutura civil (parede corta-fogo e caixa coletora) na SE Santa Maria 3, substituição de sistema de monitoramento e desativação de infraestrutura civil existente na SE Uruguiana 5	- Remanejo do Transformador 83 MVA para SE Santa Maria 3 - Substituição de Infraestrutura Civil (parede corta-fogo e caixa coletora) - Substituição de Sistema de Monitoramento - Desativações na SE Uruguiana 5	O remanejamento do TR5 de 83 MVA para a SE Santa Maria 3 é necessário para substituir o TR1 daquela subestação, que está em final de vida útil. A solução aproveita a vida útil remanescente do TR5 e exige adequações civis e desativação da infraestrutura na origem.

Tabela 3 - Obras de Terceiros

Responsável	Módulo	Revitalização	Descrição Necessidades	Justificativa
AXIA Energia (Acessante)	EL 230 kV Conversora Uruguiana	Adequação do módulo de Entrada de Linha (EL) 230 kV, do arranjo Barra Principal e Transferência (BPT) para Barra Dupla com quatro chaves (BD4) (Autorizar para AXIA Energia)	- Adequação do arranjo do módulo de Entrada de Linha para BD4	A conversão da EL para BD4 é necessária atender aos requisitos mínimos dos Procedimentos de Rede. A obra exige utilização de barramento tubular, SPV, reposicionamento de DJ/SEC, novo pórtico e atualização do SPCS para garantir seletividade e manobrabilidade adequada.

7. Anexo: Diagrama unifilar futuro



03/10/2023

Data da Solicitação

31/03/2026

Data da Entrega do Formulário

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDER DE AZEVEDO BACH
 Data: 31/03/2026 17:03:55-0300
 Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Thiago de Faria R. Dourado Martins
 Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
 Nome: Alexander de Azevedo Bach
 Cargo: Engenheiro Civil
 CPFL-T/NEIP-LTA

15.1.14 E-mail EPE / CPFL-T – Substituição de TRs

Rodrigo Ribeiro Ferreira

De: Marcos Vilas Boas da Silva Filho <marcos.filho@cpfl.com.br>
Enviado em: segunda-feira, 6 de outubro de 2025 22:02
Para: Rodrigo Ribeiro Ferreira; Marco Antonio da Cunha Soveral
Cc: Rodrigo Bastos de Oliveira; Wagner Rinaldi; Daniel José Tavares de Souza
Assunto: RE: [SGPMR] Substituição TRs - CPFL-T

Uso Interno CPFL

Prezados, boa noite!

Em atendimento às questões apresentadas, encaminhamos abaixo, em azul, as respostas disponíveis até o momento. Informo que já estamos conduzindo a análise dos novos escopos e, por essa razão, as dúvidas relacionadas à expansão proposta para as SEs Bagé 2 e Uruguiana 5 ainda não estão plenamente esclarecidas. Quanto à ficha referente à expansão da SE UHE Passo Real, esta será encaminhada até amanhã.

Atenciosamente,

Marcos Vilas Boas da Silva Filho
Gerência de Regulação da Transmissão (NTR)
Presidência / CPFL Transmissão

marcos.filho@cpfl.com.br
www.cpfl.com.br

De: Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>
Enviado: terça-feira, 23 de setembro de 2025 07:30
Para: Wagner Rinaldi <wagner.rinaldi@cpfl.com.br>
Cc: Marcos Vilas Boas da Silva Filho <marcos.filho@cpfl.com.br>; Rodrigo Bastos de Oliveira <rodrigo.oliveira@cpfl.com.br>; Daniel José Tavares de Souza <daniel.souza@epe.gov.br>; Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.soveral@epe.gov.br>
Assunto: [SGPMR] Substituição TRs - CPFL-T

CUIDADO! Este e-mail foi originado de fora da organização. Não clique em links ou abra anexos, a menos que reconheça o remetente e saiba que o conteúdo é seguro.

Prezado Wagner,

Segue proposta de substituição dos TRs em final de vida útil após conversa com a CPFL-T, visando longevidade dos novos equipamentos e padronização.

Devido ao grande volume de obras e com intuito de não enviar fichas de consulta de viabilidade com questionamentos incompletos, gostaríamos de, primeiramente, alinhar a viabilidade das obras abaixo e confirmar quais adequações devem ser necessárias.

Assim que convergirmos para uma solução comum, enviaremos as fichas para formalizar a solicitação.

Destacamos de **vermelho** algumas dúvidas para cada item abaixo:

1



Dúvida 1: No caso de substituição por transformadores de mesma capacidade, também será necessário, por fim de vida útil, substituir os equipamentos terminais (CT e/ou IB)?

Resposta:

- SE Santa Maria 3
 - CT 230 kV: será necessária a indicação;
 - CT 69 kV: será necessária a indicação;
 - IB 230 kV: será necessária a indicação;
 - IB 69 kV: será necessária a indicação;
- SE São Borja 2:
 - CT 230 kV: não será necessária a indicação;
 - CT 69 kV: não será necessária a indicação;
 - IB 230 kV: não será necessária a indicação;
 - IB 69 kV: não será necessária a indicação;

2

Dúvida 2: No caso de transformadores que não possuem capacidade de curta duração (4h) cadastrada no CPST, a recomendação de aumento de capacidade de curta duração poderia ser realizada diretamente no CPST ? Ou haveria necessidade de adequações no equipamento ?

Em caso de inviabilidade, precisaremos rever o encaminhamento dado ao equipamento.

- SE Santa Maria 3 – TR5 83/83 MVA 3Ø
- SE Uruguiana 5 – TR5 83/83 MVA 3Ø
- SE São Borja 2 – TR6 50/50 MVA 3Ø
- SE Passo Real – AT2 150/150 MVA 3Ø

Resposta:

Subestação	Equipamento	Limites Operacionais - Cadastro de Informações Operacionais (ONS)	Ajuste Solicitado (EFE)	Aptidão para Ajuste (CPFL Transmissão)
SE Santa Maria 3	TR5 83/83 MVA 3Ø (com vida útil elevada)	Regime: 83 MVA / Longa Duração: 125 MVA (150%) / Curta Duração: N.P.	Ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração (e se possível os 150 % utilizados pela operação atualmente)	Não Apto (limitação do TR)
SE Uruguiana 5	TR5 83/83 MVA 3Ø (com vida útil elevada)	Regime: 83 MVA / Longa Duração: 100 MVA (120%) / Curta Duração: 116 MVA (140%)	Ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração	Apto
SE São Borja 2	TR6 50/50 MVA 3Ø	Regime: 50 MVA / Longa Duração: 75 MVA (149%) / Curta Duração: N.P.	Ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração (e se possível os 149 % utilizados pela operação atualmente)	Apto
SE Passo Real	AT2 150/150 MVA 3 x 1Ø	Regime: 150 MVA / Longa Duração: 180 MVA (120%) / Curta Duração: 210 MVA (140%)	Ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração	Apto

Para os Transformadores de Força (TR) que estão aptos, já iniciamos as tratativas com ONS para o devido ajuste do CPST.

Dúvida 3: Ao substituir por unidades monofásicas (6x1R de 55 MVA) será necessário substituir os equipamentos terminais (CT e/ou IB) devido à nova capacidade de corrente nominal ? Além disso, também será necessário ajustes nos barramentos de 230 e/ou 138 kV ? Haverá espaço disponível para um 3º banco monofásico de 165 MVA ?

- SE Bagé 2
- SE Uruguiana 5

Resposta:

- **SE Bagé 2:** ainda está em fase de estudo. Assim que estiver concebida a solução, retornarei com as devidas respostas aos questionamentos.
- **SE Uruguiana 5:** ainda está em fase de estudo. Assim que estiver concebida a solução, retornarei com as devidas respostas aos questionamentos.

Dúvida 4: Ao substituir por unidades trifásicas de 225 MVA será necessário substituir os equipamentos terminais (CT e/ou IB) devido à nova capacidade de corrente nominal ? Além disso, também será necessário ajustes nos barramentos de 230 e/ou 138 kV ? Haverá espaço disponível para um 3º ATF de 225 MVA ?

- SE Passo Real

Resposta:

- **SE Passo Real**
 - **CT 138 kV:** Necessária a substituição dos Transformadores de Corrente (TC).
 - **CT 138 kV:** Necessária recapitação da rede aérea.
 - **IB 138 kV:** Necessária a substituição dos Transformadores de Corrente (TC).
 - **IB 138 kV:** Necessária recapitação da rede aérea.

3

Considerando os dados abaixo (PAR/PEL 2024 – Ciclo 2025 a 2029 e Diagnóstico PDE2034) sugerimos a seguinte substituição/adequação:

- **Santa Maria 3**
 - **TR1 83/83 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 83/100 MVA 3Ø – pelo TR-5 proveniente da SE Uruguiana 5
 - **TR2 83/125 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 83/100 MVA 3Ø – novo TR
 - **TR5 83/83 MVA 3Ø**
 - Necessário ajuste no CPST para ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração (e se possível os 150 % utilizados pela operação atualmente) (Não é possível, pois o Transformador de Força não está apto)
 - Não alterar
- **Uruguiana 5**
 - **TR1 83/125 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 165/198 MVA 1Ø – novo TR
 - **TR2 83/125 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 165/198 MVA 1Ø – novo TR
 - **TR5 83/83 MVA 3Ø**
 - Remanejamento para substituição do TR1 na SE Santa Maria 3.
 - Antes do remanejamento, será necessário ajuste no CPST para ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração.
- **São Borja 2**
 - **TR1 50/60 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 50/60 MVA 3Ø – pelo TR-5 proveniente da SE Bagé 2
 - **TR6 50/50 MVA 3Ø**
 - Necessário ajuste no CPST para ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração (e se possível os 149 % utilizados pela operação atualmente)
 - **TR7 50/60 MVA 3Ø**
 - Não alterar.
- **Bagé 2**
 - **TR1 50/60 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 165/198 MVA 1Ø – novo TR
 - **TR2 50/50 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 165/198 MVA 1Ø – novo TR
 - **TR5 50/60 MVA 3Ø**
 - Remanejamento para substituição do TR1 na SE São Borja 2.
- **SE Passo Real**
 - **AT1 – 150/194 MVA 3Ø** (recomendada substituição no SGPMR por final de vida útil)
 - Substituição, por final de vida útil - 225/270 MVA 3Ø – novo TR
 - **AT2 – 150/150 MVA 3Ø**
 - Etapa I - Necessário ajuste no CPST para ganho mínimo de 120 % na capacidade de curta duração
 - Etapa II - Recomendação futura (indicativa) de substituição por unidade de 225/270 MVA, em caso de conexão de novos geradores em Passo Real.

Resumos abaixo os carregamentos encontrados no PAR/PEL 2024 – Ciclo 2025 a 2029 e Diagnóstico PDE2034 e apresentamos os carregamentos dos transformadores após substituição indicada acima.

Ficamos à disposição em caso de dúvidas e esclarecimentos.

DADOS ONS

PAR/PEL 2024 - Ciclo 2025 a 2029 - Volume III - Tomo 01 - RS	
Santa Maria 3	
Condições de atendimento à carga	Condições de escoamento de geração

4

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
SANTA MARIA 3 230/69 kV TR-1 e TR-5 (*) 2 x 83/83 MVA (100%) TR-2 1 x 83/125 MVA (150%) (Região Centro)	RGE CPFL-T	(1)	108%	110%	113%	90%	92%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga máxima noturna de verão, com despacho nulo nas PCHs Salto do Guassupí (12,2 MW), Quebra Dentes (22,4 MW), Cachoeira Cinco Veados (16,2 MW) e Rincão São Miguel (9,8 MW) e na UTE Sistemica Energia SA (1,0 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos de 70%, 73%, 74%, 60% e 61%, nos verões 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. A redução de carregamento registrada a partir de 2026 reflete o gerenciamento de carga da SE São Gabriel da RGE, atendida pelo setor de 69 kV da SE Santa Maria 3, para o setor de 138 kV desta subestação. Solução Conjuntural: Permanecem válidas as estratégias operativas detalhadas nos estudos para a elaboração das Diretrizes para Operação Elétrica de Curto Prazo. Solução Estrutural: As obras outorgadas ou indicadas no Plano de Outorgas da Transmissão de Energia Elétrica – POTEE não solucionem o problema descrito acima. Observação: (*) No âmbito da operação os transformadores TR-1 e TR-5 possuem limite de emergência de longa duração por 4h de 314 A e 313 A (125 MVA ou 150%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229)							

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
SANTA MARIA 3 230/69 kV TR-1 e TR-5 (*) 2 x 83/83 MVA (100%) TR-2 1 x 83/125 MVA (150%) (Região Centro)	RGE CPFL-T	(1)	29%	29%	29%	34%	36%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga mínima diurna de inverno, com despacho pleno nas PCHs Salto do Guassupí (12,2 MW), Quebra Dentes (22,4 MW), Cachoeira Cinco Veados (16,2 MW) e Rincão São Miguel (9,8 MW) e na UTE Biomédica Energia SA (1,0 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos entre 19% e 23%, nos invernos 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. Solução Conjuntural: Nada a registrar. Solução Estrutural: Nada a registrar. Observação: Cenário de inversão de fluxo, com escoamento de setor de baixa para alta tensão do transformador. (*) No âmbito da operação os transformadores TR-1 e TR-5 possuem limite de emergência de longa duração por 4h de 314 A e 313 A (125 MVA ou 150%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229).							

Uruguiana 5							
Condições de atendimento à carga				Condições de escoamento de geração			
Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
URUGUAIANA 5 230/69 kV TR-1 e TR-2 2 x 83/125 MVA (150%) TR-5 (*) 1 x 83/83 MVA (100%) (Região Oeste)	RGE CPFL-T	(1)	66%	66%	67%	68%	69%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga máxima noturna de verão, no período de levante hidráulico. Em condição normal de operação são esperados carregamentos de 43%, 44%, 44%, 45% e 45%, nos verões 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. **Solução Conjuntural:** Nada a registrar. **Solução Estrutural:** Nada a registrar. **Observação:** (*) No âmbito da operação o transformador TR-5 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 250 A (106 MVA ou 120%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229).							

São Borja 2							
Condições de atendimento à carga				Condições de escoamento de geração			

5

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
SÃO BORJA 2 230/69 kV TR-1 1 x 50/75 MVA (150%) TR-6 (*) 1 x 50/50 MVA (100%) TR-7 1 x 50/60 MVA (120%) (Região Oeste)	RGE CPFL-T	(1)	66%	66%	67%	67%	68%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga máxima noturna de verão, no período de levante hidráulico, com despacho nulo na UTE São Borja (12,5 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos de 37%, 37%, 38%, 38% e 38%, nos verões 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. Solução Conjuntural: Nada a registrar. Solução Estrutural: Nada a registrar. Observação: (*) No âmbito da operação o transformador TR-6 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 188 A (75 MVA ou 149%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229).							

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
SÃO BORJA 2 230/69 kV TR-1 1 x 50/75 MVA (150%) TR-6 (*) 1 x 50/50 MVA (100%) TR-7 1 x 50/60 MVA (120%) (Região Oeste)	RGE CPFL-T	(1)	15%	15%	15%	16%	16%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga mínima diurna de inverno, com despacho pleno na UTE São Borja (12,5 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos em torno de 10%, nos invernos 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. Solução Conjuntural: Nada a registrar. Solução Estrutural: Nada a registrar. Observação: Cenário de inversão de fluxo, com escoamento de setor de baixa para alta tensão do transformador. (*) No âmbito da operação o transformador TR-6 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 188 A (75 MVA ou 149%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229).							

Bagé 2							
Condições de atendimento à carga				Condições de escoamento de geração			
Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
BAGÉ 2 230/69 kV TR-1 1 x 50/75 MVA (150%) TR-2 (*) 1 x 50/50 MVA (100%) TR-5 1 x 50/60 MVA (120%) (Região Sul)	CEEE S. EQUATORIAL CPFL-T	(1)	91%	93%	96%	97%	100%
Descrição: Percentuais de carregamento na carga máxima noturna de verão, no período de levante hidráulico. Em condição normal de operação são esperados carregamentos de 59%, 60%, 61%, 63% e 64%, nos verões 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029. **Solução Conjuntural:** Nada a registrar. **Solução Estrutural:** Nada a registrar. **Observação:** (*) No âmbito da operação o transformador TR-2 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 188 A (75 MVA ou 150%) (Referência: CD-CT.S.2RS.02-Rev. 229).				N/A			

SE Passo Real							
Condições de atendimento à carga				Condições de escoamento de geração			

6

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
PASSO REAL 230/138 kV AT-1 1 x 150/164 MVA (130%) AT-2 (*) 1 x 150/150 MVA (100%) (Bancos Monofásicos) (Região Centro)	RGE CPFL-T	(1)	43%	44%	49%	49%	50%

Descrição:
Percentuais de carregamento na carga máxima noturna de verão, com despacho nulo na UHE Jacuí (180 MW), nas PCHs Ernesto Jorge Dreher (17,9 MW) e Henrique Kotzian (13,0 MW) e na CGH Ivaí (0,7 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos em torno de 23%, 24%, 24%, 27% e 27%, nos verões 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029.

Solução Conjuntural:
Nada a registrar.

Solução Estrutural:
Nada a registrar.

Observação:
(*) No âmbito da operação o transformador AT-2 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 451 A (180 MVA ou 120%) (Referência: CD-CI S.2RS.02-Rev. 229).

Subestação	Concessionárias Envolvidas	Conf.	2025	2026	2027	2028	2029
PASSO REAL 230/138 kV AT-1 1 x 150/164 MVA (130%) AT-2 (*) 1 x 150/150 MVA (100%) (Bancos Monofásicos) (Região Centro)	RGE CPFL-T	(1)	113%	113%	113%	113%	113%

Descrição:
Percentuais de carregamento na carga mínima diurna de inverno, com despacho pleno na UHE Jacuí (180 MW), nas PCHs Ernesto Jorge Dreher (17,9 MW) e Henrique Kotzian (13,0 MW) e na CGH Ivaí (0,7 MW). Em condição normal de operação são esperados carregamentos entre 61% e 62%, nos invernos 2025, 2026, 2027, 2028 e 2029.

Solução Conjuntural:
Reduzir geração da UHE Jacuí.

Solução Estrutural:
As obras outorgadas ou indicadas no Plano de Outorgas da Transmissão de Energia Elétrica – POTEE não solucionam o problema descrito acima.

Observação:
Cenário de inversão de fluxo, com escoamento do setor de baixa para alta tensão do transformador (*) No âmbito da operação o transformador AT-2 possui limite de emergência de longa duração por 4h de 451 A (180 MVA ou 120%) (Referência: CD-CI S.2RS.02-Rev. 229).

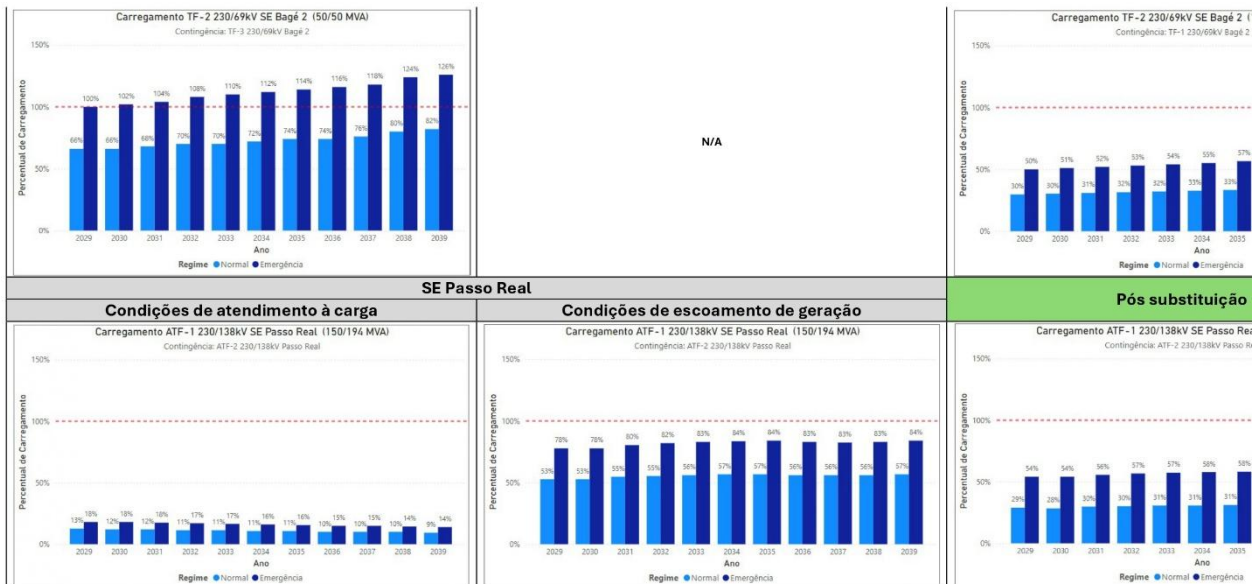
DADOS EPE

Diagnóstico EPE		
SE Santa Maria 3		Pós substituição
Condições de atendimento à carga Carregamento TF-1 230/69kV SE Santa Maria 3 (83/83 MVA) Contingência: TF-2 230/69kV Santa Maria 3	Condições de escoamento de geração Carregamento TF-1 230/69kV SE Santa Maria 3 (83/83 MVA) Contingência: TF-3 230/69kV Santa Maria 3	Carregamento TF-1 230/69kV SE Santa Maria 3 Contingência: TF-3 230/69kV Santa Maria 3
SE Uruguiana 5		Pós substituição
Condições de atendimento à carga Carregamento TF-3 230/69kV SE Uruguiana 5 (83/83 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV Uruguiana 5	N/A	Carregamento TF-1 230/69kV SE Uruguiana 5 Contingência: TF-2 230/69kV Uruguiana 5

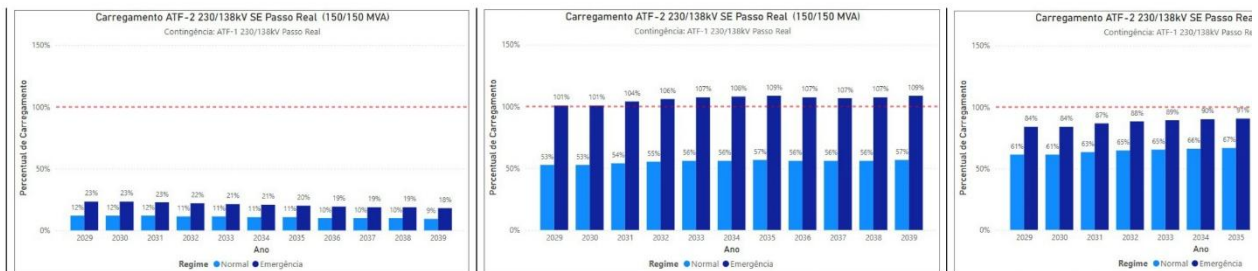
7

Carregamento TF-3 230/69kV SE Uruguiana 5 (83/83 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV Uruguiana 5	N/A	Carregamento TF-1 230/69kV SE Uruguiana 5 Contingência: TF-2 230/69kV Uruguiana 5
SE São Borja 2		
Condições de atendimento à carga Carregamento TF-3 230/69kV SE São Borja 2 (50/60 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV São Borja 2	Condições de escoamento de geração Carregamento TF-3 230/69kV SE São Borja 2 (50/60 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV São Borja 2	Pós substituição Carregamento TF-3 230/69kV SE São Borja 2 Contingência: TF-1 230/69kV São Borja 2
SE Bagé 2		
Condições de atendimento à carga Carregamento TF-3 230/69kV SE Bagé 2 (50/60 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV Bagé 2	Condições de escoamento de geração Carregamento TF-3 230/69kV SE Bagé 2 (50/60 MVA) Contingência: TF-1 230/69kV Bagé 2	Pós substituição Carregamento TF-3 230/69kV SE Bagé 2 Contingência: TF-1 230/69kV Bagé 2

8



9



Atenciosamente,



Rodrigo Ribeiro Ferreira
Analista de Pesquisa Energética – DEE/STE
Praça Pio X, n. 54
Centro – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20091-040 – Tel: 21 3512-3427
e-mail: rodrigo.ferreira@epe.gov.br
"Informação e inteligência pública que geram valor".

[f /epe.br](https://www.facebook.com/epe.br) [i epe.br](https://www.instagram.com/epe.br) [@epe_brasil](https://twitter.com/epe_brasil) [y /EPEbrasil](https://www.youtube.com/channel/UCPEbrasil) [in Empresa de Pesquisa Energética](https://www.linkedin.com/company/epe-brasil)

Esta mensagem e eventuais anexos podem conter informações privilegiadas, confidenciais e/ou protegidas por sigilo legal e por direitos autorais. A divulgação, distribuição, reprodução ou qualquer forma de utilização do teor deste documento depende de autorização do emissor, sujeitando-se o infrator às sanções legais. O emissor desta mensagem utiliza este recurso no exercício do seu trabalho ou em razão dele, eximindo-se o empregador de qualquer responsabilidade por utilização indevida ou pessoal. Caso esta comunicação tenha sido recebida por engano, por favor avisar imediatamente ao emissor respondendo esta mensagem. Este ambiente está sujeito a monitoração.

This message and any of its attachments may contain information that is privileged, confidential and/or protected by legal secrecy and copyright laws, being the violator subject to legal prosecution. The dissemination, distribution, reproduction or any use of the content of this document may be done upon written authorization of the issuer. The sender uses this electronic mailing system in the course of his/her work or on its account, being the employer exempted from any responsibility for inappropriate or personal use. If this communication has been received in error, please immediately notify the sender by replying this message. This environment is subject to monitoring.

"Esta mensagem (incluindo anexos, se houver) pode conter dados e informações confidenciais, e/ou confidenciais para o destinatário e é protegida pelas leis aplicáveis. Caso tenha recebido esta mensagem erroneamente, por favor notifique o remetente e providencie imediata exclusão da original e de qualquer cópia, sendo estritamente proibida qualquer divulgação, cópia ou distribuição desta mensagem."

"This message (including any attachments) may contain confidential information and data, and/or confidential to the recipient, and is protected by applicable laws. If you have received this message in error, please notify the sender and promptly delete the original message and any copy, is strictly prohibited any disclosure, copying or distribution of this message."



Carta nº 071/2026/NT/CPFL

Porto Alegre, 24 de abril de 2026.

Ilmo. Sr.

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE

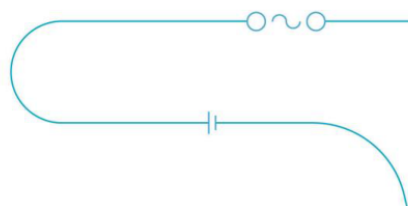
Praça Pio X, nº 54, Centro
20091-040, Rio de Janeiro, RJ.

Referência: Ofício n. 0554/2023/DEE/EPE, de
03/10/2023, 48002.001836/2023-
32.
Ofício n. 0032/2024/DEE/EPE, de
22/01/2024, 48002.000168/2024-
15.
Carta nº 015/2026/NT/CPFL, de
17/04/2025.
Carta nº 102/2025/NT/CPFL, de
14/11/2025.

Assunto: Estudo de Atendimento às regiões
de Cruz Alta e Panambi e Sul do RS –
Consulta de Viabilidade de
Expansão da SE Ijuí 1.

Prezado Superintendente,

1. Ao cumprimentá-lo cordialmente, a **CPFL Transmissão S.A.**, em complemento às Cartas nº 015/2026/NT/CPFL e nº 102/2025/NT/CPFL, encaminhadas para atendimento às consultas de viabilidade formalizada nos **Ofício nº 0554/2023/DEE/EPE**, de 03/10/2024, e **Ofício nº 0032/2024/DEE/EPE**, de 22/01/2024, apresenta na forma de **ANEXO** a esta carta, uma revisão das informações sobre a viabilidade de expansão da Subestação 230/69 kV Ijuí 1, sob concessão da **CPFL Transmissão**, destinadas a subsidiar o Estudo de Atendimento à região Sul do Rio Grande do Sul.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 1 de 4



I. DA REVISÃO

2. Cabe destacar que as principais diferenças entre a proposta de viabilidade apresentada no **ANEXO** desta carta e a aqui revisada decorre da alteração da alternativa inicialmente proposta pela EPE, da mudança da solução executiva, do reaproveitamento do 2º Transformador de Força 69/23 kV da SE Ijuí 1 como 2º Transformador de Força 69/23 kV da SE Bagé 2.

II. DA VIABILIDADE FÍSICA

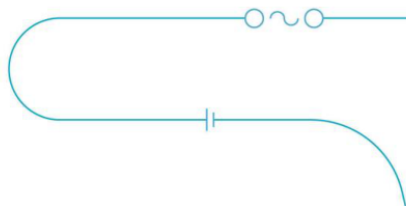
3. Sendo assim, a seguir, são destacados os principais pontos da análise de viabilidade realizada pela **CPFL Transmissão** integrantes do **ANEXO**.

4. Quanto às informações contidas na revisão 1 do “*Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações*”, informa-se que há viabilidade de implementar:

- 4.1. Substituição com aumento de capacidade dos Transformadores de Força TR-1 69/23 kV e TR-2 69/23 kV – ambos passando de 25 MVA (3Ø) para 37,5 MVA (3Ø), contemplando a substituição completa dos módulos de conexão 69 kV, com instalação em nova posição, e adequação dos módulos de conexão 23 kV;
- 4.2. Remanejamento do TR-2 69/23 kV – 25 MVA (3Ø) da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2, com a finalidade de ampliar a Transformação Trifásica 69/23 kV, sendo, portanto, empregado como 2º TR 69/23 kV – 25 MVA (3Ø) da SE Bagé 2. Desativação de infraestrutura civil existente do TR-2 69/23 kV na SE Ijuí 1.

5. Entretanto, é fundamental atentar-se aos seguintes pontos:

- 5.1. Estão sendo indicadas evoluções dos arranjos dos módulos de conexão dos transformadores em 69 kV, de Barra Simples para Barra Simples com chave



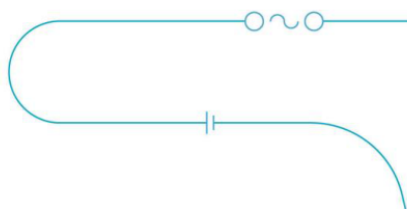


de by-pass (BS3), aumentando a flexibilidade operativa e a manutenção da disponibilidade em contingências. O arranjo proposto deverá ser implementado visando facilitar uma possível evolução futura do Setor de 69 kV para o arranjo BPT, que carecerá de um estudo específico e uma análise mais minuciosa, visto que o foco do presente estudo é a ampliação da capacidade dos Transformadores de Força.

5.2. Com vistas em mitigar desligamentos longos e ininterruptos, que poderiam elevar ainda mais a indisponibilidade de margem para o atendimento das permissionárias DMEI e CERILUZ ao seu mercado cativo, será necessário a instalação dos novos Transformadores em nova posição, mantendo, portanto, a operação de dois transformadores ao longo do empreendimento. Essa solução acarretará a necessidade de substituição dos módulos de conexão 69 kV dos Transformadores TR-1 e TR-2 e de seus respectivos módulos de infraestrutura de manobra. Quanto aos módulos de conexão 23 kV, que atualmente estão interconectados com os TRs via cabo isolado, serão conectados via rede aérea.

5.3. Como os Procedimentos de Rede vigentes não estabelecem requisitos mínimos para operação de emergência de curta e longa duração para Transformadores de Força classificados como Demais Instalações de Transmissão – DIT, por padrão da transmissora, os novos Transformadores 69/23 kV deverão ser projetados e operados até seu limite nominal, sem capacidade de emergência.

6. Por fim, os colaboradores Rodrigo Bastos de Oliveira – rodrigo.oliveira@cpfl.com.br – e Marcos Vilas Boas da Silva Filho – marcos.vfilho@cpfl.com.br –, permanecem à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.





Cordialmente,

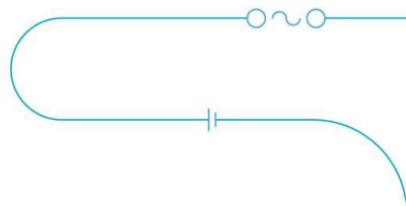


Documento assinado digitalmente
VAGNER RINALDI
Data: 24/04/2026 19:18:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Vagner Rinaldi
(por procuração)
Gerente de Regulação da Transmissão
Presidência / CPFL Transmissão

Relação de ANEXOS que acompanham esta Carta:

ANEXO SE Ijuí 1 (CPFL Transmissão): Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações.



CPFL Transmissão S.A.
Rua Dr. João Inácio, 859, Navegantes
CEP 90230-181 • Porto Alegre • RS
www.cpfl.com.br
Página 4 de 4

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 22/01/2024
		Revisão: 01
		Página: 1- 9

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Atendimento às regiões de Cruz Alta e Panambi - RS

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Ijuí 1

Concessionária Proprietária: CPFL Transmissão

1. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 37,5 Tensão Prim./Sec. (kV) 69/23 Fase: 3

OBS: Transformador de 37,5 MVA em substituição do TR-1 atual de 25 MVA. Informar se será necessário substituir algum CT junto com os transformadores.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 22/01/2024

Revisão: 01

Página: 2- 9

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

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 69 Arranjo Prim.: BS Sec.: BPT Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 37,5 Tensão Prim./Sec. (kV) 69/23 Fase: 3

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).

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: _____

☒ Não



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 23/03/2026

Revisão: 01

Página: 3 - 9

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Conforme Campo 5.Observações

☐ Não _____

Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☐ Sim

☒ Não

Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

5. Observações

I. Escopo do Empreendimento

- Substituição do Transformador Força TR-1 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø), por nova unidade de 37,5 MVA (3Ø);
- Substituição do Transformador Força TR-2 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø), por nova unidade de 37,5 MVA (3Ø);
- Instalação de novos Módulos de Conexão de Transformador (CT) em 69kV para o TR-1 e para o TR-2;
- Substituição dos cabos isolados da interconexão entre os TRs 69/23 kV e seus CTs 23 kV por cabos de rede aérea, incluindo novos pórticos;
- Adequação dos Módulos de Conexão de Transformadores (CT) em 23 kV do TR-1 e do TR-2;
- Substituição dos cabos isolados que interligam as semi barras P2 e dos cabos isolados que interligam as semi barras T2, devido à nova potência;

II. Substituição do Transformador de Força TR-1 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø) para 37,5 MVA (3Ø)

Devido à carga atualmente instalada no setor de 23 kV, o TR-1 existente não pode ser desligado para substituição. Para viabilizar a substituição do TR-1 69/23 kV – 25 MVA (3Ø), já em final de vida útil, por uma nova unidade de 37,5 MVA (3Ø), prevê-se a instalação do novo Transformador de Força 69/23 kV em posição adjacente ao módulo de conexão (CT) 69 kV atual, localizada na área posterior ao arranjo existente.

Para tanto, será necessária substituição do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) e a construção de um novo Módulo de Conexão de Transformador 69 kV completo (CT 69 kV + MIM 69 kV), em arranjo BS a 3 chaves, bem como de nova infraestrutura civil para o TR-1 de 37,5 MVA (3Ø), incluindo equipamentos (disjuntor, chaves seccionadoras, transformadores de corrente (TCs) e para-raios), rede aérea, pórticos, linha de transferência, caixa coletora, caixa separadora, estruturas e fundações. Devido à nova posição do CT 69 kV, também será necessário o reposicionamento dos Transformadores de Potencial de Barramento 69 kV (TPs de barra) existentes.

No CT 23 kV do TR-1, será necessária a substituição, por superação, do cabo isolado que interliga o secundário do Transformador de Força ao respectivo módulo de conexão. Considerando que esses cabos se encontram superados e que a nova posição do transformador permite a utilização de rede aérea, essa será a solução adotada, ou seja, a substituição dos cabos isolados por condutores aéreos. Para análise da superação, considerou-se que o novo Transformador de Força operará até seu limite nominal, sem capacidade de emergência.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

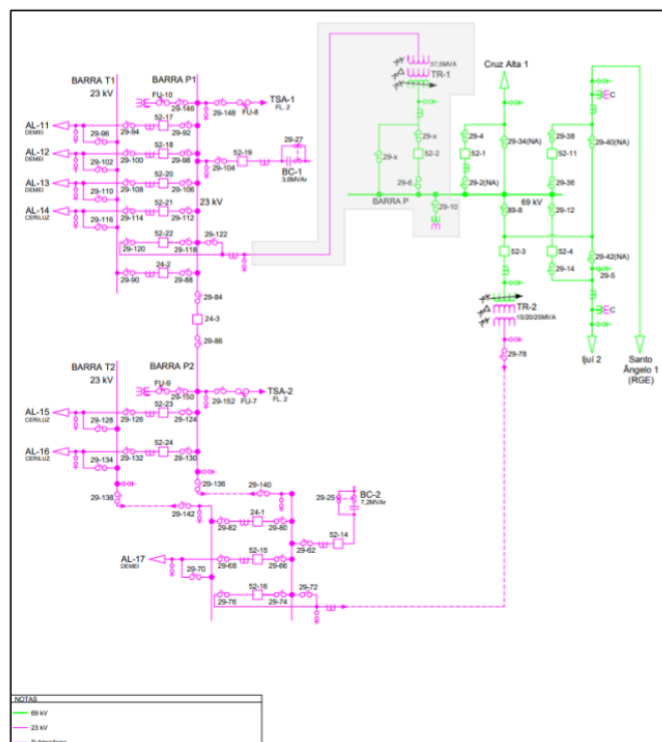


Figura 1: Novo TR-1 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø) e seus módulos de conexão

III. Substituição do Transformador de Força TR-2 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø) para 37,5 MVA (3Ø)

Conforme estudo da EPE, no horizonte de 2030 eventualmente o novo Trafo TR-1, de 37,5MVA, não conseguirá atender toda a carga, portanto é necessário que o TR-2 69/23 kV – 25MVA (3Ø) atual siga operando enquanto é instalado o seu substituto. Para isto prevê-se instalar o novo Trafo em nova posição, o que implica em instalarmos um novo CT de 69 kV.

Para tanto, será necessária substituição do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS) e a construção de um novo Módulo de Conexão de Transformador 69 kV completo (CT 69 kV + MIM 69 kV), em arranjo BS a 3 chaves, bem como de nova infraestrutura civil para o TR-2 de 37,5 MVA (3Ø), incluindo equipamentos (disjuntor, chaves seccionadoras, transformadores de corrente (TCs) e para-raios), rede aérea, pórticos, linha de transferência, caixa coletora, adequação de estruturas e fundações.

No CT 23 kV do TR-2, será necessária a substituição, por superação, do cabo isolado que interliga o secundário do Transformador de Força ao respectivo módulo de conexão. Considerando que esses cabos se encontram superados e que a nova posição do transformador permite a utilização de rede aérea, essa será a solução adotada, ou seja, a substituição dos cabos isolados por condutores aéreos. Para análise da superação, considerou-se que o novo Transformador de Força operará até seu limite nominal, sem capacidade de emergência.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

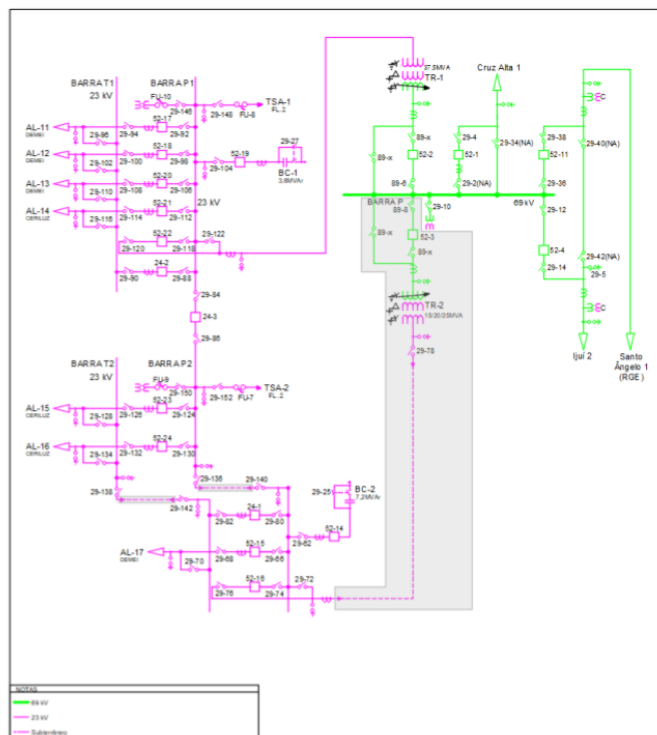


Figura 2: Novo TR-2 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø) e seus módulos de conexão

IV. Capacidade Operativa dos novos Transformadores de Força TR-1 e TR-2 69/23 kV

Ressalta-se que adotamos como premissa, para os novos Transformadores de Força TR1 69/23 kV de 37,5 MVA (3Ø), as seguintes capacidades operativas:

Transformadores de Força	Nominal	Emergência de Curta Duração	Emergência de Longa Duração
TR-1	37,5 MVA	37,5 MVA	37,5 MVA
TR-2	37,5 MVA	37,5 MVA	37,5 MVA

Em caso de alteração desta premissa, será necessário reavaliar o dimensionamento dos módulos de conexão e barramentos de 23 kV.

V. Substituição de cabos isolados semi-barras P2 e T2

Como pode ser visto nos unifilares das figuras 1 e 2, as barras P2 e T2 tem 2 trechos e eles são interligados por 2 cabos (por fase) isolados de 300mm². Estes cabos precisam ser substituídos pois não atendem a nova potência das máquinas.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 23/03/2026

Revisão: 01

Página: 6 - 9

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

VI. Remanejamento do 2º Transformador de Força 69/23 kV (TR2) para Instalação do 2º Transformador de Força 69/23 kV (TR NOVO) na SE Bagé 2:

Em colaboração com a EPE, visando o aproveitamento do segundo Transformador de Força 69/23 kV (TR2) da Subestação Ijuí 1, equipamento que deverá ser substituído para manutenção da operação em paralelo dos Transformadores, mitigando riscos, e, portanto, para aumento de capacidade, avaliou-se a possibilidade de seu remanejamento. Considerando que o transformador foi energizado em janeiro de 2012 e ainda possui elevada vida útil regulatória remanescente, foram analisadas subestações potenciais para recebê-lo, observando seu enquadramento como Reforço de Pequeno Porte do tipo "F".

Nesse contexto, a Subestação Bagé 2 – 230/69/23/13,8 kV foi selecionada por apresentar necessidade de instalação de um segundo Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA (3Ø), em razão do atendimento às projeções de carga da região, além de apresentar compatibilidade técnica mínima com o Transformador de Força 69/23 kV atualmente instalado na subestação.

Dessa forma, propõe-se o remanejamento do TR2 69/23 kV da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2, onde deverá ser instalado como segundo Transformador de Força 69/23 kV, constituindo alternativa para o atendimento ao setor de 23 kV.

O prazo de implementação desse empreendimento deverá considerar o prazo de entrada em operação comercial do 2º Transformador de Força 69/23 kV de 37,5 MVA (3Ø) da SE Ijuí 1, quando o TR2 69/23 kV existente estará disponível para transporte para SE Bagé 2. Dessa forma, na subestação Ijuí 1, será mantido o atendimento por "n-1" ao longo de todo o empreendimento, semelhante ao tratamento dado na Nota Técnica EPE-DEE-NT-065-2024-rev1 – Adequações – Subestação Santa Marta ao remanejamento do TR-11 230/69 kV da SE Santa Marta para a SE Camaquã.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 23/03/2026

Revisão:01

Página: 7 - 9

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

VI. Quadro resumo das necessidades da obra:

Tabela 1 – Relação Modular da Solução Proposta para SE Ijuí 1

Módulo	Revitalização	Observações	Justificativa
MG 69 kV IJUI MG1 RS <i>IdeMdl 17997</i>	Reposicionamento dos Transformadores de Potencial do Barramento de 69 kV (TPs de Barra), incluindo adequações eletromecânicas e civis necessárias.	- Reposicionamento dos TPs para nova posição incluindo novas estruturas e fundações.	O reposicionamento dos TPs de barra 69 kV é necessário devido à nova posição do módulo de conexão do TR-1, que exige adequações eletromecânicas e civis para manter o correto seccionamento, o nível de isolamento e a confiabilidade da medição e proteção. A mudança é consequência direta da instalação do novo TR-1 de 37,5 MVA.
	Substituição de interligação via cabo isolado entre as barras P2 e T2 23 kV, devido ao aumento da capacidade dos Transformadores de Força TR1 e TR2.	- Recapitação dos cabos isolados que interligam as barras P2 e T2	A substituição dos cabos isolados que interligam as barras P2 e T2 é necessária porque os condutores atuais de 300 mm ² estão superados para a nova potência dos transformadores TR-1 e TR-2, ambos de 37,5 MVA. A adequação garante a capacidade de corrente requerida, evitando sobrecarga dos cabos existentes e assegurando a confiabilidade operativa do barramento de 23 kV.
TR 69/23 kV IJUI TR1 RS <i>IdeMdl 17998</i>	Substituição, por final de vida útil, do TR1 69/23 kV – 25 MVA (3Ø), incluindo adequações civis, por TR 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø)	- Instalação de Transformador 37,5 MVA; - Execução de fundações, incluindo caixa coletora e caixa separadora de óleo; - Construção de linha de transferência; - Desinstalação do Transformador existente.	A substituição do TR-1 é necessária devido ao final de vida útil e à incapacidade da unidade atual de atender à carga prevista. A nova unidade de 37,5 MVA exige adequações civis, nova linha de transferência, caixa coletora e SPCS atualizado, garantindo maior capacidade e continuidade operativa da SE.
MC 23 kV TR 69/23 kV IJUI TR1 RS <i>IdeMdl 18008</i>	- Recapitação da conexão do CT 23 kV do TR1, em função do aumento de capacidade do TR1 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø) para 37,5 MVA (3Ø) - Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 23 kV, arranjo BS a 3 chaves, para atendimento ao novo Transformador de Força (TR1) 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø), incluindo integração do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)	- Substituir da conexão em cabos isolados por rede aérea, incluindo condutores, cadeias, pórticos e demais acessórios;	A recapitação do CT 23 kV do TR-1 é necessária devido à superação dos cabos isolados existentes, que não suportam a nova potência de 37,5 MVA. A solução envolve substituição dos cabos por rede aérea e adequação do módulo BS a 3 chaves, incluindo integração ao SPCS, garantindo capacidade e segurança operativa.
MC 69 kV TR 69/23 kV IJUI TR1 RS <i>IdeMdl 18009</i>	- Substituição 1 x CT 69 kV para o 1º TF (TR-1) 69/23 kV – 37,5 MVA, arranjo BS a 3 chaves, que será instalado em nova posição - Instalação de 01 (um) Módulo de Infraestrutura de Manobra (MIM) de 69 kV, associado ao novo CT 69 kV do TR-1, que será implantado em posição distinta da atual	Substituição: - 1 disjuntor; - 3 chaves seccionadoras; - 3 TCs; - 3 para-raios; - Rede aérea; - Suportes e estruturas para equipamentos e barramentos; - SPCS; - MIM 69 kV.	A substituição do CT 69 kV do TR-1 é necessária devido à nova posição prevista para o transformador de 37,5 MVA, o que requer a implantação de um módulo completo de manobra em arranjo BS a 3 chaves. O escopo inclui disjuntor, seccionadoras, TCs, para-raios, rede aérea, estruturas e SPCS, garantindo integração segura ao novo arranjo e ao reposicionamento do TR-1.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 23/03/2026

Revisão:01

Página: 8 - 9

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Módulo	Revitalização	Observações	Justificativa
TR 69/23 kV IUUI TR NOVO RS <i>IdeMdl NOVO</i>	Instalação de 2º TR 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø), incluindo adequações civis e eletromecânicas	- Instalação de Transformador 37,5 MVA; - Execução de fundações, incluindo caixa coletora; - Ampliação de linha de transferência;	-
MC 23 kV TR 69/23 kV IUUI TR2 RS <i>IdeMdl 20016</i>	- Substituição (recapacitação) da conexão do CT 23 kV do TR1, em função do aumento de capacidade do TR1 69/23 kV – de 25 MVA (3Ø) para 37,5 MVA (3Ø) - Adequação do módulo de conexão de transformador (CT) 23 kV, arranjo BS a 3 chaves, para atendimento ao novo Transformador de Força (TR1) 69/23 kV – 37,5 MVA (3Ø), incluindo integração do Sistema de Proteção, Controle e Supervisão (SPCS)	- Substituir da conexão em cabos isolados por rede aérea, incluindo condutores, cadeias, pórticos e demais acessórios;	A recapacitação do CT 23 kV do TR-2 é necessária porque os cabos e conexões existentes não atendem ao novo transformador de 37,5 MVA que substituirá o TR-2 atual. Assim como no TR-1, os cabos isolados serão substituídos por rede aérea, e o módulo receberá nova infraestrutura e integração com o SPCS.
MC 69 kV TR 69/23 kV IUUI TR2 RS <i>IdeMdl 20015</i>	- Substituição 1 x CT 69 kV para o 2º TF (TR-2) 69/23 kV – 37,5 MVA, arranjo BS a 3 chaves, que será instalado em nova posição - Instalação de 01 (um) Módulo de Infraestrutura de Manobra (MIM) de 69 kV, associado ao novo CT 69 kV do TR-2, que será implantado em posição distinta da atual	Substituição: - 1 disjuntor; - 3 chaves seccionadoras; - 3 TCs; - 3 para-raios; - Rede aérea; - Suportes e estruturas para equipamentos e barramentos; - SPCS; - MIM 69 kV.	A substituição do CT 69 kV do TR-2 é necessária porque o novo transformador de 37,5 MVA será instalado em posição distinta da atual, exigindo a construção de um módulo completo de conexão em arranjo BS a 3 chaves. O escopo inclui disjuntor, seccionadoras, TCs, para-raios, rede aérea, pórticos, linha de transferência e SPCS, garantindo integração adequada do novo TR-2 e compatibilidade com a expansão planejada da SE.

Tabela 2 – Remanejamento do 2º Transformador de Força 69/23 kV – 25 MVA 3Ø (TR2) para a SE Bagé 2

Módulo	Revitalização	Observações	Justificativa
TR 69/23 kV IUUI TR2 RS <i>IdeMdl 20014</i>	Remanejamento do TR 69/23 kV (TR-2) de 25 MVA (3Ø) da SE Ijuí 1 para SE Bagé 2, para Instalação do 2º TF 69/23 kV – 25 MVA (3Ø) na SE Bagé 2, incluindo a instalação de infraestrutura civil (parede corta-fogo e caixa coletora) na SE Bagé 2, substituição de sistema de monitoramento e desativação de infraestrutura civil existente na SE Ijuí 1	- Desinstalação do módulo de Transformador existente. - Remanejo do Transformador 25 MVA para SE Bagé 2 - Instalação de Infraestrutura Civil (parede corta-fogo e caixa coletora) - Substituição de Sistema de Monitoramento	O remanejamento do TR2 69/23 kV – 25 MVA da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2 é necessário para manutenção da operação dos TRs em paralelo, mitigando riscos, e para reaproveitamento como 2º TR na SE Bagé 2. O equipamento possui elevada vida útil regulatória remanescente e compatibilidade técnica com o TR existente. A ação mantém o critério n-1 durante as obras e segue o planejamento da EPE.



**Formulário de Consulta sobre
a Viabilidade de Expansão de
Subestações**

Data: 23/03/2026

Revisão: 01

Página: 9 - 9

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

22/01/2024

Data da Solicitação

23/03/2026

Data da Entrega do Formulário



Documento assinado digitalmente
JOAO ADENILSON OLIVEIRA DA SILVA
Data: 30/03/2026 13:55:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thiago de Faria R. Dourado Martins
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: João Adenilson Oliveira da Silva
Cargo: Engenheiro Eletricista
CPFL-T/NEIP-LTA

Rodrigo Ribeiro Ferreira

De: Marcos Vilas Boas Da Silva Filho <marcos.vfilho@cpfl.com.br>
Enviado em: sexta-feira, 17 de abril de 2026 18:55
Para: Rodrigo Ribeiro Ferreira; Marco Antonio da Cunha Soveral; Daniel José Tavares de Souza
Cc: Vagner Rinaldi; Rodrigo Bastos de Oliveira; Francielle Carlet Tognon Amaro
Assunto: RE: SE Ijuí + Relatórios R + PNAST

Uso Interno CPFL

Prezados, boa noite!

Em atendimento ao solicitado na agenda "SE Ijuí + Relatórios R + PNAST", de 19/02/2026, encaminhamos parecer técnico referente à operação de transformadores de força com potências nominais distintas na SE Ijuí 1 e o reaproveitamento do 2º TR 69/23 kV como solução estrutural para ampliação da Transformação Trifásica 69/23 kV na SE Bagé 2.

Sob os aspectos técnico-operativos e construtivos, a operação em paralelo ("*hot stand-by*") de transformadores com potências distintas (25 MVA e 37,5 MVA) não é recomendada, uma vez que o compartilhamento de carga permanece condicionado às impedâncias e não às potências nominais, resultando em tendência de sobrecarga do transformador de menor porte, especialmente em condições de contingência ou variações operativas.

Essa condição de operação apresenta diversos desafios. Os principais são (1) perdas elétricas devido a correntes circulantes, (2) elevada complexidade de coordenação e seletividade das proteções/curto-circuito, (3) estresse na comutação para regulação de tensão e (4) aceleração da degradação do Transformador de Força mais exigido.

Esse cenário também implica envelhecimento não uniforme dos equipamentos, com maiores esforços térmicos e elétricos do transformador de menor capacidade, o que pode acelerar a degradação do sistema isolante, reduzir a vida útil do ativo e antecipar a necessidade de intervenções ou substituições.

Nesse contexto, sugerimos duas alternativas:

1. TR 37,5 MVA em operação em paralelo com o TR 37,5 MVA: condição tecnicamente ideal e que se compatibilizar com a alternativa vencedora na SE Bagé 2.
 - Remanejamento do TR2 (25 MVA) da SE Ijuí 1 para a SE Bagé 2, atendendo à necessidade sistêmica desta instalação;
 - Instalação de um segundo transformador de 37,5 MVA na SE Ijuí 1;
 - Manutenção da operação em paralelo na SE Ijuí 1, em *hot stand-by*, agora entre transformadores de mesma potência e características compatíveis.
2. TR 25 MVA em operação aberta com o TR 37,5 MVA: preserva a integridade e a coordenação dos equipamentos, mas continua não assegurando o atendimento integral das cargas em caso de contingência simples.
 - Substituição do TR1 existente (25 MVA) por unidade de 37,5 MVA;
 - Operação dos transformadores com o interligador de semi-barras de 23 kV normalmente aberta.

Então, dentro de uma racionalidade e oportunidade que se apresenta, a alternativa do paralelismo surge como adequada, tendo em vista o remanejo do Transformador de Força para ampliação da Transformação Trifásica 69/23 kV na SE Bagé 2.

Atenciosamente,

Marcos Vilas Boas da Silva Filho
Analista de Regulação
Gerência de Regulação da Transmissão (NTR)
Presidência / CPFL Transmissão

marcos.filho@cpfl.com.br
www.cpfl.com.br

De: Marcos Vilas Boas Da Silva Filho <marcos.vfilho@cpfl.com.br>
Enviado: quinta-feira, 19 de fevereiro de 2026 08:36
Para: Rodrigo Ribeiro Ferreira <rodrigo.ferreira@epe.gov.br>; Marco Antonio da Cunha Soveral <marco.soveral@epe.gov.br>
Assunto: SE Ijuí + Relatórios R + PNAST
Quando: quinta-feira, 19 de fevereiro de 2026 14:00-15:00.
Onde: Reuniões do Microsoft Teams

Reunião do Microsoft Teams

Ingressar: <https://teams.microsoft.com/meet/26970175336524?p=I1HOahR1YOuo2pz4Zx>

ID da Reunião: 269 701 753 365 24

Senha: dW65VX2f

[Precisa de ajuda?](#) | [Referência do sistema](#)

Participar por telefone

[+55 11 3181-6309,,764018480#](#) Brasil, São Paulo

[Localizar um número local](#)

ID de conferência do Telefone: 764 018 480#

Ingressar em um dispositivo de videoconferência

Chave do locatário: 992088970@video.cpfl.com.br

ID do Vídeo: 115 831 541 5

[Mais informações](#)

Para organizadores: [Opções de reunião](#) | [Redefinir o PIN de discagem](#)

"Esta mensagem (incluindo anexos, se houver) pode conter dados e informações confidenciais, e/ou confidenciais para o destinatário e é protegida pelas leis aplicáveis. Caso tenha recebido esta mensagem erroneamente, por favor notifique o remetente e providencie imediata exclusão da original e de qualquer cópia, sendo estritamente proibida qualquer divulgação, cópia ou distribuição desta mensagem."

"This message (including any attachments) may contain confidential information and data, and/or confidential to the recipient, and is protected by applicable laws. If you have received this message in error, please notify the sender and promptly delete the original message and any copy, is strictly prohibited any disclosure, copying or distribution of this message."

15.2 Fichas PET

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230 kV CAMAQUÃ (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Adequação ao procedimento de rede

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento 230 kV de BS para BD4	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
-----------------------------------	------

Situação atual:

Observações:

Adequação ao procedimento de rede

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Adequação ao procedimento de rede. Atendimento ao mercado local. Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	0,00
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (Atuais 2x 83 MVA 3Φ)	35.759,58
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	0,00
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	0,00
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	0,00
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	3.632,70
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pass (BS a 3 chaves)	2.972,93
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	0,00
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	4.721,96
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	8.761,83
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	0,00
MIM - 230 kV	2.636,12
MIM - 69 kV	3.415,93
MIM - 23 kV	3.415,93
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	0,00
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	0,00

Total de Investimentos Previstos:**65.316,98****Situação atual:****Observações:**

Adequação ao procedimento de rede e atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Adequação ao procedimento de rede.

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
--	-------------

Situação atual:

Observações:

Adequação ao procedimento de rede

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Adequação ao procedimento de rede. Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	0,00
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (Atuais 2x 83 MVA 3Φ)	35.759,58
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	0,00
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	0,00
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	0,00
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	0,00
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	0,00

Total de Investimentos Previstos: 35.759,58

Situação atual:

Observações:

Adequação ao procedimento de rede e atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	14.416,88
---	-----------

Total de Investimentos Previstos:	14.416,88
--	------------------

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/138/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Final de vida útil

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamento do TR5 - Uruguaiana 5)	
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	14.185,04
Subst. 2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	18.156,48
Subst. 2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	6.725,66

Total de Investimentos Previstos: 39.067,18

Situação atual:

Observações:

Final de vida útil.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69 kV CANDELÁRIA 2 (Ampliação/Adequação) Instalação 3º TR 230/69 kV	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3º TF 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	13.316,37
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.564,68
1 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.265,40
MIM - 230 kV	1.318,06
MIM - 69 kV	379,55

Total de Investimentos Previstos: 41.844,06

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao N-1

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230 kV SANTA CRUZ 1 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Adequação aos procedimentos de rede. Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	0,00
Lógica de transferência automática - 23 kV	0,00

Total de Investimentos Previstos: **0,00**

Situação atual:

Observações:

Adequação aos procedimentos de rede e atendimento ao N-1.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/138 kV SÃO GABRIEL 3 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	31.568,60
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	13.600,44
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	5.533,70
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
MIM - 230 kV	3.751,23
MIM - 138 kV	2.410,87
MIG (Terreno Rural)	16.662,15

Total de Investimentos Previstos: 100.312,51

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE SÃO GABRIEL 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE São Gabriel 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 30,9 km	78.898,52
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
Reator de Linha Manobrável 230 kV, 1 x 9 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2.775,40
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos: 105.586,30

Situação atual:

Observações:

Integração da nova SE São Gabriel 3

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Confiabilidade

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km	17.142,83
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	41.509,12
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos: **61.288,07**

Situação atual:

Observações:

Confiabilidade

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	0,00
4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	12.462,83
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	9.782,35
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	6.973,72
Subst. 2 EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	14.582,44
MIM - 230 kV	1.318,06
MIM - 138 kV	843,11

Total de Investimentos Previstos: **45.962,51**

Situação atual:**Observações:**

Atendimento ao N-1

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2031
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

2° ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	23.548,59
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	9.782,35
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	6.973,72
MIM - 230 kV	1.318,06
MIM - 138 kV	843,11

Total de Investimentos Previstos: 42.465,83

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2031
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Confiabilidade

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	810,63
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.688,96
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos: 25.135,71

Situação atual:

Observações:

Confiabilidade

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2031
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	31.164,68
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.087,46
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.835,02
MIM - 230 kV	3.751,23
MIM - 69 kV	1.087,06
MIG (Terreno Rural)	15.621,99

Total de Investimentos Previstos: 88.332,96

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2031
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Universitária

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km	60.003,73
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
1 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trecho Universitária - Livramento 3 - remanejamento do reator de Santa Maria 3 para Universitária)	3.966,35
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2.669,69
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos: **90.552,15**

Situação atual:

Observações:

Integração da nova SE Universitária

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

15.3 Fichas PELP

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	31.164,68
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.087,46
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.835,02
MIM - 230 kV	3.751,23
MIM - 69 kV	1.087,06
MIG (Terreno Rural)	15.530,68

Total de Investimentos Previstos:	88.241,65
--	------------------

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Dom Pedrito 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km	23.593,59
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
MIM - 230 kV	2.500,82

Total de Investimentos Previstos:	47.370,67
--	------------------

Situação atual:**Observações:**

Integração da nova SE Dom Pedrito 2

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69 kV SÃO LOURENÇO 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	29.109,78
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.087,46
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.835,02
MIM - 230 kV	3.751,23
MIM - 69 kV	1.087,06
MIG (Terreno Rural)	15.530,68

Total de Investimentos Previstos: **86.186,75**

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - CAMAQUÃ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE São Lourenço 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,2 km	5.510,91
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos:	29.423,29
--	------------------

Situação atual:**Observações:**

Integração da nova SE São Lourenço 2

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69 kV TABATINGA (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Compensação reativa. Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ	6.332,33
1 CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4	9.177,88
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	31.164,68
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.087,46
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.835,02
MIM - 230 kV	5.001,64
MIM - 69 kV	1.087,06
MIG (Terreno Rural)	15.576,33

Total de Investimentos Previstos: **105.047,92**

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV P. MÉDICI - SANTA CRUZ 1, C1, NA SE TABATINGA (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2033
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Tabatinga. Compensação reativa. Compensação reativa

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 38,3 km	68.473,89
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ (ref. ao trecho P. Médici - Tabatinga)	5.530,39
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 5 Mvar 3Φ (ref. ao trecho Santa Cruz 1 - Tabatinga)	4.412,50
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	7.932,70
MIM - 230 kV	2.500,82

Total de Investimentos Previstos: 110.126,56

Situação atual:

Observações:

Integração da nova SE Tabatinga

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/69 kV PIRATINI (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2036
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Compensação reativa. Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ	6.332,33
1 CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4	9.177,88
1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	29.109,78
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	7.087,46
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	7.591,40
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.835,02
MIM - 230 kV	3.751,23
MIM - 69 kV	1.087,06
MIG (Terreno Rural)	15.576,33

Total de Investimentos Previstos: 101.742,61

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - CAMAQUÃ, C1, NA SE PIRATINI (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2036
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Piratini. Compensação reativa

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 6,6 km	11.366,26
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	21.276,26
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ (ref. ao trecho Camaquã - Piratini)	6.332,33
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	7.932,70
MIM - 230 kV	2.636,12

Total de Investimentos Previstos: 49.543,67

Situação atual:

Observações:

Integração da nova SE Piratini

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: RS
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2036
Novo pátio 138 kV	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao mercado local

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	31.568,60
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	19.194,12
2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	13.600,44
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	5.533,70
MIM - 230 kV	2.500,82
MIM - 138 kV	2.410,87
MIG (Terreno Rural)	16.550,89

Total de Investimentos Previstos: **91.359,44**

Situação atual:

Observações:

Atendimento ao mercado local.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Janeiro de 2025.
- [2] EPE-DEE-RE-015-2026-rev0 - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul

15.4 Plano de Obras e Estimativa de Investimentos

15.5 Região 1

15.5.1 Alternativa 1A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.874.096,40	1.453.519,76	166.471,17	721.447,46
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			5,0						
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
LT 138 kV SÃO VICENTE DO SUL - JAGUARI 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						59.257,18	54.867,76	5.263,66	32.703,34
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Vicente do Sul	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	São Vicente do Sul	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 230/138/69 kV SÃO VICENTE DO SUL Novo pátio 138 kV (Nova)						91.507,78	84.729,43	8.128,40	50.502,07
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			5,0						
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	16699,23	16.699,23	15.462,25	1.483,35	9.216,11
LT 138 kV SÃO VICENTE DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						140.267,00	129.876,85	12.459,56	77.411,71
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 88,7 km		2027	88,7	1,0	1214,54	107.729,70	99.749,72	9.569,35	59.454,75
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Vicente do Sul	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	São Vicente do Sul	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE SÃO VICENTE DO SUL (Nova)						16.875,92	14.468,38	1.499,04	8.028,43
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1214,54	607,27	520,64	53,94	288,90
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO VICENTE DO SUL, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 Trecho proveniente do Secc. Santa Maria 3 - Alegrete						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						

MIM - 138 kV	2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)	2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)					18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km	2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV	2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)					48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km	2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)					42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km	2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)					1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km	2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km	2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAI 1 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km	2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km	2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)					84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)					54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)					93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km	2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)					11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2030	1,0	1,0					

SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)				88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85		
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3ø	2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				4,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4				1,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31	
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09	
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22	
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92	
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)				21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km	2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)				90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94		
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km	2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15	
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trex	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49	
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1ø (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11	
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)				9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)				9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)				90.194,32	61.384,74	8.011,73	25.206,94		
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 93,8 km	2031	93,8	1,0	788,12	73.925,66	50.312,56	6.566,63	20.660,28	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)				88.241,65	51.488,16	7.838,28	15.148,21		
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3ø	2033	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				1,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68	
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96	
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61	
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11	
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)				47.370,67	27.640,33	4.207,82	8.132,00		
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km	2033	13,7	1,0	1722,16	23.593,59	13.766,63	2.095,76	4.050,25	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44	
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31	
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)				15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99		
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)				5.410,06	2.505,90	480,56	206,10		
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10	
SE 230 kV ALEGRETE 2 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)				65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67		
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3ø (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0						
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0						
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0						
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3ø (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84	
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0						
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99	
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0						
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84	
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21	
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21	
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0						
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0						
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)				35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29		
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3ø (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0						
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0						
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0						

Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.2 Alternativa 1C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.970.095,09	1.509.534,07	174.998,49	737.927,30
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
LT 138 kV SÃO VICENTE DO SUL - JAGUARI 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						59.257,18	54.867,76	5.263,66	32.703,34
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Vicente do Sul	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	São Vicente do Sul	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 230/138/69 kV SÃO VICENTE DO SUL Novo pátio 138 kV (Nova)						91.507,78	84.729,43	8.128,40	50.502,07
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	16699,23	16.699,23	15.462,25	1.483,35	9.216,11
LT 138 kV SÃO VICENTE DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						140.267,00	129.876,85	12.459,56	77.411,71
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 88,7 km		2027	88,7	1,0	1214,54	107.729,70	99.749,72	9.569,35	59.454,75
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Vicente do Sul	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	São Vicente do Sul	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE SÃO VICENTE DO SUL (Nova)						16.875,92	14.468,38	1.499,04	8.028,43
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1214,54	607,27	520,64	53,94	288,90
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO VICENTE DO SUL, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 Trecho proveniente do Secc. Santa Maria 3 - Alegrete						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				

MIM - 138 kV	2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)	2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)					18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km	2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV	2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)					48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km	2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)					42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km	2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)					1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km	2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km	2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAI 1 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km	2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km	2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)					84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)					54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)					93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km	2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)					11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2030	1,0	1,0					

SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)				88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85		
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				4,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4				1,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31	
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09	
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22	
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92	
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)				21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km	2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)				90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94		
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km	2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15	
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trex	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49	
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11	
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)				9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)				9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26		
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)				90.194,32	61.384,74	8.011,73	25.206,94		
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 93,8 km	2031	93,8	1,0	788,12	73.925,66	50.312,56	6.566,63	20.660,28	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2031	1,0	1,0	7291,22	4.962,28	647,66	2.037,70	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	4.962,28	647,66	2.037,70	
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2031	1,0	1,0	843,11	573,81	74,89	235,63	
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	573,81	74,89	235,63	
SE 230/138 kV LIVRAMENTO 3 Novo Pátio 138 kV (Nova)				100.201,25	58.466,47	8.900,62	17.201,29		
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	18.419,97	2.804,16	5.419,30	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				1,0					
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96	
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87	
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	9.657,29	1.470,17	2.841,25	
LT 138 kV LIVRAMENTO 3 - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)				86.238,56	50.319,37	7.660,35	14.804,35		
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 105 km	2033	105,0	1,0	666,38	69.969,90	40.826,76	6.215,25	12.011,55	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Livramento 3	2033	1,0	1,0	7291,22	4.254,36	647,66	1.251,66	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	7291,22	4.254,36	647,66	1.251,66	
MIM - 138 kV	Livramento 3	2033	1,0	1,0	843,11	491,95	74,89	144,73	
MIM - 138 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	843,11	491,95	74,89	144,73	
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)				45.171,20	26.356,96	4.012,44	7.754,42		
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ	2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				1,0					
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				1,0					
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.695,85	258,17	498,93	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.317,75	505,08	976,11	
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47	
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31	
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75	
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)				15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99		
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapitação (Ampliação/Adequação)				5.410,06	2.505,90	480,56	206,10		
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10	
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)				65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67		
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0						
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0						
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0						
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84	
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0						
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99	
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55	
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0						
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84	
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21	
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21	
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0						
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0						

SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)						35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79		35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0						
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0						
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0						
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0						
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0						
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)						20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil	2027	2,0	1,0	6194,46		12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70		7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0						
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09		759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0						
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0						
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)						14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88		14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)						8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69		109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86		7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09		759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)						39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer	2027	1,0	1,0						
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04		14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24		18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83		6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.3 Alternativa 2A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.962.609,78	1.513.351,91	174.333,59	745.730,97
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1" TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60

LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)					42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km	2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)					1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km	2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km	2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43
MIM - 69 kV	Quarai 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43
LT 69 kV QUARAI 1 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)					69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km	2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61
MIM - 69 kV	Quarai 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43
MIM - 69 kV	Quarai 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km	2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)					84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV	2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)					54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)					93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km	2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)					11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	6,0							
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)								
Abertura da LT	2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)					88.916,61	60.515,15	7.896,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	4,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2,0							
CRLP (Conexão de Rotor de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	1,0							

IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV	2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)	2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km	2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)					90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km	2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trech	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV LAVRAS DO SUL (Nova)					100.300,15	92.870,51	8.909,40	55.354,47
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	15.416,47	1.478,96	9.188,82
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE LAVRAS DO SUL (Nova)					109.885,08	101.745,44	9.760,81	60.644,28
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50 km	2027	50,0	1,0	1722,16	86.108,00	79.729,63	7.648,75	47.521,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)					50.157,82	46.442,43	4.455,39	27.681,51
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 43 km	2027	43,0	1,0	788,12	33.889,16	31.378,85	3.010,29	18.703,03
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Lavras do Sul	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66
MIM - 138 kV	Lavras do Sul	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					97.445,02	86.235,47	8.655,79	49.346,94
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 103 km	2027	103,0	1,0	788,12	81.176,36	75.163,30	7.210,69	44.800,28
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Lavras do Sul	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66
MIM - 138 kV	Lavras do Sul	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					88.241,65	51.488,16	7.838,28	15.148,21
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1,0							
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LAVRAS DO SUL, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)					33.248,96	19.400,45	2.953,42	5.707,76
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5,5 km	2033	5,5	1,0	1722,16	9.471,88	5.526,75	841,36	1.626,01
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30
MIM - 69 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71
MIM - 69 kV	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27

MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (At)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com cha	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (At)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil e	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de t	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejament	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.4 Alternativa 2B

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.916.035,33	1.486.176,16	170.196,50	737.735,65
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	29.272,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao tre	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV LAVRAS DO SUL (Nova)					100.300,15	92.870,51	8.909,40	55.354,47
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					2,0			
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0			
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	15.416,47	1.478,96	9.188,82
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE LAVRAS DO SUL (Nova)					109.885,08	101.745,44	9.760,81	60.644,28
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50 km	2027	50,0	1,0	1722,16	86.108,00	79.729,63	7.648,75	47.521,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)					50.157,82	46.442,43	4.455,39	27.681,51
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 43 km	2027	43,0	1,0	788,12	33.889,16	31.378,85	3.010,29	18.703,03
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					97.445,02	86.235,47	8.655,79	49.346,94
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 103 km	2027	103,0	1,0	788,12	81.176,36	75.163,30	7.210,69	44.800,28
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					35.324,20	20.611,33	3.137,76	6.064,01
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ	2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					1,0			
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					1,0			
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	8.974,18	1.366,18	2.640,27
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)					39.591,96	23.101,53	3.516,85	6.796,65
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 35 km	2033	35,0	1,0	666,38	23.323,30	13.608,92	2.071,75	4.003,85
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					1,0			
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2° TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE [jul 1 - TR2])	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21

Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (Δ)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer)	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.5 Alternativa 2C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						2.072.730,18	1.577.606,10	184.115,30	764.635,05
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Ф		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			5,0						
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3Ф		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Ф		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trec	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49	
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11	
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)						9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)						9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04	
SE 230/138 kV LAVRAS DO SUL (Nova)						100.300,15	92.870,51	8.909,40	55.354,47
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0								
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0								
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26	
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53	
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	15.416,47	1.478,96	9.188,82	
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE LAVRAS DO SUL (Nova)						109.885,08	101.745,44	9.760,81	60.644,28
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50 km	2027	50,0	1,0	1722,16	86.108,00	79.729,63	7.648,75	47.521,99	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12	
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17	
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)						50.157,82	46.442,43	4.455,39	27.681,51
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 43 km	2027	43,0	1,0	788,12	33.889,16	31.378,85	3.010,29	18.703,03	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Lavras do Sul	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV	Lavras do Sul	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
LT 138 kV LAVRAS DO SUL - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						97.445,02	86.235,47	8.655,79	49.346,94
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 103 km	2027	103,0	1,0	788,12	81.176,36	75.163,30	7.210,69	44.800,28	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Lavras do Sul	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Lavras do Sul	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 230/138 kV LIVRAMENTO 3 Novo Pátio 138 kV (Nova)						100.201,25	58.466,47	8.900,62	17.201,29
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	18.419,97	2.804,16	5.419,30	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0								
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96	
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87	
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	9.657,29	1.470,17	2.841,25	
LT 138 kV LIVRAMENTO 3 - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)						86.238,56	50.319,37	7.660,35	14.804,35
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 105 km	2033	105,0	1,0	666,38	69.969,90	40.826,76	6.215,25	12.011,55	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Livramento 3	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
MIM - 138 kV	Livramento 3	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)						45.171,20	26.356,96	4.012,44	7.754,42
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ	2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1,0								
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0								
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.695,85	258,17	498,93	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5886,04	5.886,04	3.317,75	505,08	976,11	
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47	
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31	
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75	
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)						15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)						5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10	
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)						91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0								
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27	
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85	
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53	
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)						8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84	
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12	
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)						65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0						
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29	

Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUI 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.6 Alternativa 3A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.940.483,97	1.493.763,86	172.368,21	734.517,99
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	29.272,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						82.677,22	61.701,47	7.344,01	29.138,31
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	1.338,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	14.457,70	1.386,98	8.617,36
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao tre	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV CAÇAPAVA DO SUL 3 (Nova)					117.074,13	104.298,73	10.399,39	60.055,83
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
1° Reator de Barra 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	2031	1,0	1,0	7546,66	7.546,66	5.136,13	670,35	2.109,09
CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4	2031	1,0	1,0	9177,88	9.177,88	6.246,31	815,25	2.564,98
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16699,23	16.699,23	15.462,25	1.483,35	9.216,11
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÊDICI - SANTA CRUZ, C1, NA SE CAÇAPAVA DO SUL 3 (Nova)					75.888,88	70.267,48	6.741,01	41.882,18
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (TERN), 30 km	2027	30,0	1,0	1737,06	52.111,80	48.251,67	4.628,96	28.759,89
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 3 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					38.367,09	35.525,09	3.408,05	21.174,35
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4,8 km	2027	4,8	1,0	1214,54	5.829,79	5.397,96	517,85	3.217,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					91.896,66	85.089,50	8.162,94	50.716,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 95,96 km	2027	95,96	1,0	788,12	75.628,00	70.025,92	6.717,84	41.738,20
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					88.241,65	51.488,16	7.838,28	15.148,21
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1,0							
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)					47.370,67	27.640,33	4.207,82	8.132,00
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km	2033	13,7	1,0	1722,16	23.593,59	13.766,63	2.095,76	4.050,25
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2° TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE [jul 1 - TR2])	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84

MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1" e 2" TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer)	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.7 Alternativa 3C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						2.036.482,66	1.549.778,18	180.895,53	750.997,83
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						82.677,22	61.701,47	7.344,01	29.138,31
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	1.338,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	14.457,70	1.386,98	8.617,36
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao tre	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV CAÇAPAVA DO SUL 3 (Nova)					117.074,13	104.298,73	10.399,39	60.055,83
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
1° Reator de Barra 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	2031	1,0	1,0	7546,66	7.546,66	5.136,13	670,35	2.109,09
CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4	2031	1,0	1,0	9177,88	9.177,88	6.246,31	815,25	2.564,98
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2,0							
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16699,23	16.699,23	15.462,25	1.483,35	9.216,11
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÊDICI - SANTA CRUZ, C1, NA SE CAÇAPAVA DO SUL 3 (Nova)					75.888,88	70.267,48	6.741,01	41.882,18
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (TERN), 30 km	2027	30,0	1,0	1737,06	52.111,80	48.251,67	4.628,96	28.759,89
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 3 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					38.367,09	35.525,09	3.408,05	21.174,35
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4,8 km	2027	4,8	1,0	1214,54	5.829,79	5.397,96	517,85	3.217,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					91.896,66	85.089,50	8.162,94	50.716,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 95,96 km	2027	95,96	1,0	788,12	75.628,00	70.025,92	6.717,84	41.738,20
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
SE 230/138 kV LIVRAMENTO 3 Novo Pátio 138 kV (Nova)					100.201,25	58.466,47	8.900,62	17.201,29
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	18.419,97	2.804,16	5.419,30
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	9.657,29	1.470,17	2.841,25
LT 138 kV LIVRAMENTO 3 - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)					86.238,56	50.319,37	7.660,35	14.804,35
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 105 km	2033	105,0	1,0	666,38	69.969,90	40.826,76	6.215,25	12.011,55
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					45.171,20	26.356,96	4.012,44	7.754,42
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ	2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.695,85	258,17	498,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.317,75	505,08	976,11
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67

Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35,759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35,759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.8 Alternativa 4A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						2.040.427,26	1.542.178,18	181.245,92	740.680,78
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				5,0					
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quarai 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAI 1 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quarai 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quarai 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quarai 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao treç	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					659,21	484,54	58,56	224,09
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					659,21	484,54	58,56	224,09
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
SE 230/138 kV SÃO GABRIEL 3 (Nova)					31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30				
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					2,0			
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					4,0			
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16662,15	16.662,15	15.427,92	1.480,06	9.195,64
					105.586,30	97.765,09	9.378,96	58.271,84
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE SÃO GABRIEL 3 (Nova)					78.898,52	73.054,18	7.008,35	43.543,16
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 30,9 km	2027	30,9	1,0	2553,35				
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.899,92	11.742,12
Reator de Linha Manobrável 230 kV, 1 x 9 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2027	1,0	1,0	2775,40	2.775,40	2.569,81	246,53	1.531,71
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
					82.333,44	56.034,76	7.313,47	23.010,03
LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - JAGUARI 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					49.796,14	33.890,42	4.423,26	13.916,71
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41 km	2031	41,0	1,0	1214,54				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
					42.836,60	39.663,52	3.805,07	23.641,02
LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					10.299,30	9.536,39	914,86	5.684,06
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 8,48 km	2027	8,48	1,0	1214,54				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
					90.414,99	61.534,92	8.031,33	25.268,61
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					74.146,33	50.462,75	6.586,23	20.721,95
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 94,08 km	2031	94,08	1,0	788,12				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
					88.241,65	51.488,16	7.838,28	15.148,21
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15582,34				
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					2,0			
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					1,0			
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
					47.370,67	27.640,33	4.207,82	8.132,00
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)					23.593,59	13.766,63	2.095,76	4.050,25
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km	2033	13,7	1,0	1722,16				
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.899,92	3.652,44
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48				
					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30				
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					1,0			
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
SECC LT 138 kV ALEGRETE - JAGUARI 2, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					648,76	300,50	57,63	24,72
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2° TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Jui 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84

CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch.	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1ª e 2ª TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1 x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamar)	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.9 Alternativa 4C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						2.130.261,91	1.593.283,23	189.225,70	754.645,02
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1º e 2º TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Ф		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1º TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3Ф		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1º e 2º TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Ф		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.332,96	60.117,93	7.846,39	24.686,74
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3ø		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.553,02	333,21	1.048,37
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	739,83	96,56	303,80
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15621,99	15.621,99	10.632,06	1.387,66	4.365,94
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						87.882,46	59.811,32	7.806,37	24.560,83
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao trec		2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49

MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV SÃO GABRIEL 3 (Nova)					100.312,51	92.881,95	8.910,50	55.361,30
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	4,0							
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16662,15	16.662,15	15.427,92	1.480,06	9.195,64
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE SÃO GABRIEL 3 (Nova)					102.675,60	95.070,00	9.120,41	56.665,45
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 30,9 km	2027	30,9	1,0	2553,35	78.898,52	73.054,18	7.008,35	43.543,16
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - JAGUARI 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					82.333,44	56.034,76	7.313,47	23.010,03
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41 km	2031	41,0	1,0	1214,54	49.796,14	33.890,42	4.423,26	13.916,71
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
LT 138 kV SÃO GABRIEL 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					42.836,60	39.663,52	3.805,07	23.641,02
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 8,48 km	2027	8,48	1,0	1214,54	10.299,30	9.536,39	914,86	5.684,06
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 138 kV SÃO GABRIEL 2 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)					90.414,99	61.534,92	8.031,33	25.268,61
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 94,08 km	2031	94,08	1,0	788,12	74.146,33	50.462,75	6.586,23	20.721,95
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 230/138 kV LIVRAMENTO 3 Novo Pátio 138 kV (Nova)					100.201,25	58.466,47	8.900,62	17.201,29
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	18.419,97	2.804,16	5.419,30
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	9.657,29	1.470,17	2.841,25
LT 138 kV LIVRAMENTO 3 - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)					86.238,56	50.319,37	7.660,35	14.804,35
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 105 km	2033	105,0	1,0	666,38	69.969,90	40.826,76	6.215,25	12.011,55
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					45.171,20	26.356,96	4.012,44	7.754,42
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ	2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.695,85	258,17	498,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.317,75	505,08	976,11
MIM - 138 kV	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	1,0							
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84

MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch.	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer)	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.10 Alternativa 5A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.982.285,12	1.517.723,48	176.081,30	741.215,38
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1º e 2º TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					5,0				
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1º TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1º e 2º TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3Φ		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	29.272,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.916,61	60.515,15	7.898,23	24.849,85
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CRLF (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4			1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3954,17	3.954,17	2.691,14	351,24	1.105,09
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15951,12	15.951,12	10.856,06	1.416,90	4.457,92
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						90.552,15	61.628,27	8.043,51	25.306,94
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15

CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao treç	2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 6,33 Mvar 1Φ (módulo reserva)	2031	1,0	1,0	2669,69	2.669,69	1.816,95	237,14	746,11
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)					9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km	2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV VILA NOVA DO SUL (Nova)					100.300,15	92.870,51	8.909,40	55.354,47
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2,0						
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)	2027	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	15.416,47	1.478,96	9.188,82
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - SANTA CRUZ, C1, NA SE VILA NOVA DO SUL (Nova)					154.056,58	142.644,98	13.684,45	85.022,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (TERN), 75 km	2027	75,0	1,0	1737,06	130.279,50	120.629,17	11.572,39	71.899,73
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV VILA NOVA DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)					55.989,91	51.842,51	4.973,44	30.900,17
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,4 km	2027	50,4	1,0	788,12	39.721,25	36.778,93	3.528,34	21.921,69
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
LT 138 kV VILA NOVA DO SUL - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Ampliação/Adequação)					52.995,05	36.067,54	4.707,41	14.810,72
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 46,6 km	2031	46,6	1,0	788,12	36.726,39	24.995,37	3.262,31	10.264,06
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 230/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)					88.241,65	51.488,16	7.838,28	15.148,21
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2033	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT		2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		1,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)	2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
SECC LT 230 kV BAGÉ 2 - LIVRAMENTO 2, C1, NA SE DOM PEDRITO 2 (Nova)					47.370,67	27.640,33	4.207,82	8.130,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 13,7 km	2033	13,7	1,0	1722,16	23.593,59	13.766,63	2.095,76	4.050,25
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV	2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)					15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km	2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.232,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)					5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km	2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)					91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		1,0						
MIM - 230 kV	2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)	2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)					8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)					65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE [juí 1 - TR2])	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21

Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (Δ)	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil)	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer)	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.5.11 Alternativa 5C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						2.075.030,46	1.571.523,62	184.319,63	756.786,00
SE 138/69 kV JAGUARI 2 (Nova)						66.771,69	61.825,64	5.931,16	36.850,51
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2027	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	16.492,46	1.582,18	9.830,16
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	12.914,30	1.238,92	7.697,43
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	5.264,85	505,08	3.138,06
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				5,0					
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.341,96	224,67	1.395,90
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	1.054,30	101,14	628,40
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15486,60	15.486,60	14.339,44	1.375,63	8.546,87
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - ALEGRETE 1, C1, NA SE JAGUARI 2 (Nova)						42.988,53	39.804,19	3.818,56	23.724,86
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 22 km		2027	22,0	1,0	1214,54	26.719,88	24.740,63	2.373,46	14.746,39
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	13.502,26	1.295,32	8.047,88
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.561,31	149,78	930,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - JAGUARI 1, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.552,38	19.955,91	1.914,44	11.894,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2027	4,0	1,0	1098,69	4.394,76	4.069,22	390,38	2.425,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 1	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Jaguari 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV JAGUARI 2 - SANTIAGO, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.379,70	49.519,02	5.541,03	25.277,44
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41,16 km		2029	41,16	1,0	1098,69	45.222,08	35.898,75	4.016,96	18.324,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santiago	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Santiago	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV JAGUARI 2 - SÃO FRANCISCO DE ASSIS, C1 (Nova)						39.621,10	31.452,51	3.519,44	16.055,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 48,6 km		2029	48,6	1,0	638,73	31.042,28	24.642,36	2.757,41	12.578,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.103,77	347,30	1.584,35
MIM - 69 kV	Jaguari 2	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
MIM - 69 kV	São Francisco de Assis	2029	1,0	1,0	379,55	379,55	301,30	33,71	153,80
SE 138/69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						45.994,11	39.432,54	4.085,54	21.880,92
1° TF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3ø		2028	1,0	1,0	8905,93	8.905,93	7.635,40	791,09	4.236,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.978,84	619,46	3.317,63
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.114,45	322,68	1.728,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.874,86	505,08	2.705,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.491,76	258,17	1.382,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	759,09	759,09	650,80	67,43	361,12
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	15444,03	15.444,03	13.240,77	1.371,85	7.347,24
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 3 - JAGUARI 2, C1, NA SE SÃO PEDRO DO SUL 2 (Nova)						18.697,73	16.030,29	1.660,87	8.895,13
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2028	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	2.082,54	215,77	1.155,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	12.502,09	1.295,32	6.937,35
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.445,65	149,78	802,19
LT 69 kV SÃO PEDRO DO SUL 2 - SÃO PEDRO DO SUL, C1 (Nova)						11.429,18	9.798,68	1.015,22	5.437,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2028	4,0	1,0	712,59	2.850,36	2.443,72	253,19	1.356,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.352,07	347,30	1.860,05
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul 2	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
MIM - 69 kV	São Pedro do Sul	2028	1,0	1,0	379,55	379,55	325,40	33,71	180,56
LT 69 kV JAGUARI - MATA, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
SE 138/69/13,8 kV ITAARA (Nova)						66.761,05	52.997,07	5.930,21	27.052,84
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 50 MVA 3ø		2029	2,0	1,0	8905,93	17.811,86	14.139,63	1.582,18	7.217,70
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	11.071,93	1.238,92	5.651,77
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	5.767,51	645,37	2.944,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	4.513,76	505,08	2.304,09
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2029	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.307,19	258,17	1.177,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0					
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	2.007,86	224,67	1.024,93
MIM - 69 kV		2029	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	903,89	101,14	461,40
MIG (Terreno Rural)		2029	1,0	1,0	15475,96	15.475,96	12.285,32	1.374,69	6.271,15
SECC LT 138 kV SANTA MARIA 1 - JÚLIO DE CASTILHOS 2, C1, NA SE ITAARA (Nova)						18.697,73	14.842,86	1.660,87	7.576,67
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2029	2,0	1,0	1214,54	2.429,08	1.928,28	215,77	984,31
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2029	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	11.576,01	1.295,32	5.909,08
MIM - 138 kV		2029	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.338,57	149,78	683,28
LT 69 kV ITAARA - FAXINAL DO SOTURNO, C1 e C2 (CD) (Nova)						48.026,93	38.125,32	4.266,11	19.461,42
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 31,68 km		2029	31,68	1,0	974,41	30.869,31	24.505,05	2.742,04	12.508,83
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itaara	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Faxinal do Soturno	2029	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	6.207,55	694,61	3.168,70
MIM - 69 kV	Itaara	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
MIM - 69 kV	Faxinal do Soturno	2029	1,0	1,0	759,09	759,09	602,59	67,43	307,60
LT 69 kV ROSÁRIO DO SUL - SÃO GABRIEL, C1 Reconstrução (Nova)						42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,8 km		2029	59,8	1,0	712,59	42.612,88	33.827,48	3.785,19	17.267,55
SECC LT 69 kV SANTA MARIA 3 - SANTA MARIA 2, C2, NA SE SANTA MARIA 5 (Nova)						1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,78 km		2029	2,78	1,0	712,59	1.981,00	1.572,58	175,97	802,74
LT 69 kV ALEGRETE 2 - QUARAI 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						82.156,12	60.387,20	7.297,72	27.927,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 59,16 km		2030	59,16	1,0	1098,69	64.998,50	47.775,84	5.773,65	22.094,82

EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Alegrete 2	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Alegrete 2	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 69 kV QUARAÍ 1 - QUARAÍ 2 (HARMONIA), C1 e C2 (CD) (Nova)						69.784,87	51.293,96	6.198,81	23.721,84
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47,9 km		2030	47,9	1,0	1098,69	52.627,25	38.682,60	4.674,74	17.889,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 1	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	Quaraí 1	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
MIM - 69 kV	Quaraí 2 (Harmonia)	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
LT 138 kV FORMIGUEIRO - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Nova)						57.093,28	38.856,72	5.071,45	15.956,07
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 51,8 km		2031	51,8	1,0	788,12	40.824,62	27.784,55	3.626,35	11.409,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Formigueiro	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV	Formigueiro	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 138/69/23 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 (Nova)						84.363,43	57.416,33	7.493,79	23.577,36
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 37,5 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	7900,71	15.801,42	10.754,18	1.403,60	4.416,08
1" e 2" TF 138/13,8 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	4.944,71	645,37	2.030,49
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIM - 13,8 kV		2031	1,0	1,0	2277,28	2.277,28	1.549,88	202,28	636,44
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15614,32	15.614,32	10.626,84	1.386,98	4.363,79
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL 1 - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.256,31	12.424,94	1.621,66	5.102,16
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2031	1,0	1,0	1098,69	1.098,69	747,75	97,59	307,05
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 1	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 1	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SE 138/69/23 kV SANTANA DA BOA VISTA (Nova)						54.867,87	37.342,15	4.873,77	15.334,13
1" e 2" TF 138/23 kV, 2 x 6,25 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	3875,85	7.751,70	5.275,68	688,56	2.166,40
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	6973,72	13.947,44	9.492,39	1.238,92	3.897,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	4.046,65	528,16	1.661,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.869,82	505,08	1.589,10
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2360,98	2.360,98	1.606,84	209,72	659,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 138 kV		2031	1,0	1,0	2529,32	2.529,32	1.721,41	224,67	706,88
MIM - 23 kV		2031	1,0	1,0	1138,64	1.138,64	774,94	101,14	318,22
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15507,89	15.507,89	10.554,41	1.377,53	4.334,05
LT 138 kV CAÇAPAVA DO SUL 2 - SANTANA DA BOA VISTA, C1 e C2 (CD) (Nova)						93.847,28	63.870,88	8.336,21	26.227,85
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,48 km		2031	50,48	1,0	1214,54	61.309,98	41.726,54	5.446,01	17.134,53
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Caçapava do Sul 2	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santana da Boa Vista	2031	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	9.924,56	1.295,32	4.075,41
MIM - 138 kV	Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
MIM - 138 kV	Santana da Boa Vista	2031	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	1.147,61	149,78	471,25
SE 69 kV SANTA MARIA 7 (Nova)						11.586,13	7.885,33	1.029,17	3.238,02
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.978,04	258,17	812,26
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0						
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	379,55	379,55	258,32	33,71	106,07
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	5.648,97	737,28	2.319,68
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - SÃO GABRIEL 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2027	1,0	1,0					
LT 138 kV SANTA MARIA 3 - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2031	1,0	1,0					
LT 69 kV FAXINAL DO SOTURNO - SANTA MARIA 2, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2029	1,0	1,0					
LT 69 kV CAÇAPAVA DO SUL - FORMIGUEIRO, C1 Abertura de LT (Nova)									
Abertura da LT		2030	1,0	1,0					
SE 230/69 kV UNIVERSITÁRIA (Nova)						88.332,96	60.117,93	7.846,39	24.686,74
1" e 2" TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ		2031	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	21.210,16	2.768,28	8.709,71
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	13.063,20	1.704,96	5.364,25
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2031	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.823,61	629,56	1.980,76
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2031	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	5.166,58	674,32	2.121,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2031	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.929,47	251,83	792,31
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.553,02	333,21	1.048,37
MIM - 69 kV		2031	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	739,83	96,56	303,80
MIG (Terreno Rural)		2031	1,0	1,0	15621,99	15.621,99	10.632,06	1.387,66	4.365,94
LT 69 kV UNIVERSITÁRIA - SANTA MARIA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						21.178,83	14.413,95	1.881,26	5.918,92
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,66 km		2031	3,66	1,0	1098,69	4.021,21	2.736,76	357,19	1.123,82
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Universitária	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Maria 2	2031	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.321,97	694,61	2.185,41
MIM - 69 kV	Universitária	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
MIM - 69 kV	Santa Maria 2	2031	1,0	1,0	759,09	759,09	516,62	67,43	212,15
SECC LT 230 kV LIVRAMENTO 3 - SANTA MARIA 3, C1, NA SE UNIVERSITÁRIA (Nova)						87.882,46	59.811,32	7.806,37	24.560,83
Circuito Duplo 230 kV, CAL1120 37/0 2 x 823 MCM, 23,5 km		2031	23,5	1,0	2553,35	60.003,73	40.837,53	5.329,98	16.769,46
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	14.480,27	1.889,92	5.946,15
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4 (ref. ao treç		2031	1,0	1,0	3966,35	3.966,35	2.699,43	352,32	1.108,49

MIM - 230 kV				2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)								9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km				2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV				2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SECC LT 69 kV ALEGRETE 1 - HARMONIA, C1, NA SE ALEGRETE 4 (Nova)								9.238,02	6.790,22	820,59	3.140,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,6 km				2030	0,6	1,0	1098,69	659,21	484,54	58,56	224,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV				2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/138 kV VILA NOVA DO SUL (Nova)								100.300,15	92.870,51	8.909,40	55.354,47
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3φ				2027	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	29.230,19	2.804,16	17.422,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4				2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT				2027	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	12.593,00	1.208,09	7.505,92
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT				2027	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	5.123,80	491,54	3.053,98
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4				2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				2,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2,0							
MIM - 230 kV				2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIM - 138 kV				2027	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	2.232,29	214,15	1.330,53
MIG (Terreno Rural)				2027	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	15.416,47	1.478,96	9.188,82
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - SANTA CRUZ, C1, NA SE VILA NOVA DO SUL (Nova)								154.056,58	142.644,98	13.684,45	85.022,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (TERN), 75 km				2027	75,0	1,0	1737,06	130.279,50	120.629,17	11.572,39	71.899,73
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV				2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
LT 138 kV VILA NOVA DO SUL - SÃO GABRIEL 2, C1 (Nova)								55.989,91	51.842,51	4.973,44	30.900,17
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 50,4 km				2027	50,4	1,0	788,12	39.721,25	36.778,93	3.528,34	21.921,69
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			Vila Nova do Sul	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	6.751,13	647,66	4.023,94
MIM - 138 kV			Vila Nova do Sul	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV			São Gabriel 2	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
LT 138 kV VILA NOVA DO SUL - CAÇAPAVA DO SUL 2, C1 (Ampliação/Adequação)								52.995,05	36.067,54	4.707,41	14.810,72
Circuito Simples 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 46,6 km				2031	46,6	1,0	788,12	36.726,39	24.995,37	3.262,31	10.264,06
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			Vila Nova do Sul	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.962,28	647,66	2.037,70
MIM - 138 kV			Vila Nova do Sul	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 138 kV			Caçapava do Sul 2	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
SE 230/138 kV LIVRAMENTO 3 Novo Pátio 138 kV (Nova)								100.201,25	58.466,47	8.900,62	17.201,29
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3φ				2033	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	18.419,97	2.804,16	5.419,30
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4				2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT				2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4				2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT				2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				1,0							
MIM - 230 kV				2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 138 kV				2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)				2033	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	9.657,29	1.470,17	2.841,25
LT 138 kV LIVRAMENTO 3 - DOM PEDRITO 2, C1 (Nova)								86.238,56	50.319,37	7.660,35	14.804,35
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 105 km				2033	105,0	1,0	666,38	69.969,90	40.826,76	6.215,25	12.011,55
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			Livramento 3	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
MIM - 138 kV			Livramento 3	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV			Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV DOM PEDRITO 2 (Nova)								45.171,20	26.356,96	4.012,44	7.754,42
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3φ				2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT				2033	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.069,10	619,46	1.197,16
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT				2033	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	2.119,65	322,68	623,62
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				1,0							
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				1,0							
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT				2033	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	1.695,85	258,17	498,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT				2033	1,0	1,0	5686,04	5.686,04	3.317,75	505,08	976,11
MIM - 138 kV				2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV				2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)				2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV DOM PEDRITO 2 - DOM PEDRITO, C1 (Nova)								15.704,72	9.163,55	1.395,01	2.695,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km				2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
MIM - 69 kV			Dom Pedrito 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV			Dom Pedrito	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV BAGÉ 3 - BAGÉ 1, C1 Recapacitação (Ampliação/Adequação)								5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 9,5 km				2036	9,5	1,0	569,48	5.410,06	2.505,90	480,56	206,10
SE 230/138/69 kV ALEGRETE 2 Novo pátio 138 kV (Nova)								91.359,44	42.317,10	8.115,22	3.480,48
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 100 MVA 3φ				2036	2,0	1,0	15784,30	31.568,60	14.622,37	2.804,16	1.202,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4				2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT				2036	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	6.299,64	1.208,09	518,13
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT				2036	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	2.563,17	491,54	210,81
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				1,0							
MIM - 230 kV				2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
MIM - 138 kV				2036	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.116,70	214,15	91,85
MIG (Terreno Rural)				2036	1,0	1,0	16550,89	16.550,89	7.666,26	1.470,17	630,53
SECC LT 138 kV ALEGRETE - SANTA MARIA 3, C1, NA SE ALEGRETE 2 (Nova)								8.601,25	3.984,04	764,03	327,68
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km				2036	0,5	1,0	1297,52	648,76	300,50	57,63	24,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				2036	1,0	1,0	7109,38	7.109,38	3.293,02	631,51	270,84
MIM - 138 kV				2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 230/69/23 kV BAGÉ 2 (Ampliação/Adequação)								65.316,98	60.478,69	5.801,94	36.047,67
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4				2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3φ (f				2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4				2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT				2027	2,0	1,0					

Adequação IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0					
2º TR 69/23 kV, 1 x 25 MVA 3Φ (Remanejado da SE Ijuí 1 - TR2)	2027	1,0	1,0					
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chave de by-pas	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	1,0	1,0					
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	2360,98	4.721,96	4.372,19	419,44	2.605,99
Subst. EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BPT	2027	3,0	1,0	2920,61	8.761,83	8.112,81	778,29	4.835,55
Adequação CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com ch	2027	1,0	1,0					
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	3415,93	3.415,93	3.162,90	303,43	1.885,21
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-2	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV LIVRAMENTO 2 (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento de 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV URUGUAIANA 5 (Ampliação/Adequação)					35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4	2027	1,0	1,0					
Subst., por final de vida útil, do TR1 e TR2 230/69 kV, 2 x 165 MVA 3Φ (f	2027	2,0	1,0	17879,79	35.759,58	33.110,72	3.176,43	19.735,29
Adequação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0					
Adequação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0					
Adequação IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 230 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
Desativação CT (Conexão de Transformador) 69 kV, TR-5	2027	1,0	1,0					
SE 69/23 kV IJUÍ 1 (Ampliação/Adequação)					20.413,41	18.901,31	1.813,27	11.265,92
Subst. 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 37,5 MVA 3Φ (TR1 por final de vida útil	2027	2,0	1,0	6194,46	12.388,92	11.471,22	1.100,48	6.837,30
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de	2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
Adequação CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS com chav	2027	2,0	1,0					
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 69 kV	2027	1,0	1,0					
Adequações no módulo geral 23 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/69 kV SÃO BORJA 2 (Ampliação/Adequação)					14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
Subst., por final de vida útil, do TR1 230/69 kV, 1 x 50 MVA 3Φ (Atual: 1x 50 MVA 3Φ)	2027	1,0	1,0	14416,88	14.416,88	13.348,96	1.280,61	7.956,51
SECC LT 69 kV ALEGRETE 2 - ALEGRETE 4, C1, NA SE ALEGRETE 1 (Ampliação/Adequação)					8.688,68	6.386,44	771,79	2.953,53
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSSBEAK), 0,1 km	2030	0,1	1,0	1098,69	109,87	80,76	9,76	37,35
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	5.747,73	694,61	2.658,14
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	759,09	759,09	557,95	67,43	258,04
SE 230/69 kV SANTA MARIA 3 (Ampliação/Adequação)					39.067,18	36.173,31	3.470,24	21.560,72
Subst. por final de vida útil TR1 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ (remanejamer	2027	1,0	1,0					
Subst. por final de vida útil TR2 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	14185,04	14.185,04	13.134,30	1.260,02	7.828,56
Subst. CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	1,0	9078,24	18.156,48	16.811,56	1.612,79	10.020,35
Subst. CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,0	3362,83	6.725,66	6.227,46	597,42	3.711,81

15.6 Região 2

15.6.1 Alternativa 1

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						281.252,23	260.418,73	24.982,91	155.219,80
SE 230/69 kV CANDELÁRIA 2 Instalação 3º TR 230/69 kV (Ampliação/Adequação)						41.844,06	38.744,50	3.716,90	23.093,24
3º TF 230/69 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2027	1,0	1,0	13316,37	13.316,37	12.329,97	1.182,86	7.349,15
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	2,0	9782,35	19.564,69	18.115,45	1.737,88	10.797,52
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	2,0	3632,70	7.265,39	6.727,21	645,37	4.009,68
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	1.220,43	117,08	727,42
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
LT 69 kV CANDELÁRIA 2 - CACHOEIRA DO SUL 2, C1 (Nova)						74.418,39	68.905,92	6.610,39	41.070,63
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 45 km		2027	45,0	1,0	1098,69	49.441,05	45.778,75	4.391,72	27.285,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Candelária 2	2027	2,0	2,0	3909,86	15.639,44	14.480,96	1.389,21	8.631,22
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Candelária 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SE 69 kV CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						33.177,69	30.720,08	2.947,09	18.310,38
1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 15 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	4306,60	8.613,20	7.975,19	765,09	4.753,52
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	5.505,43	528,16	3.281,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIM - 13,8 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	8316,85	8.316,85	7.700,79	738,76	4.589,97
SECC LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 1 - GRANOL, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						16.176,66	14.978,38	1.436,93	8.927,71
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Reconstrução da LD 69 kV Cachoeira do Sul 1 - Cachoeira do Sul 2		2027	6,5	1,0	1018,99	6.623,44	6.132,81	588,34	3.655,40
SE 69 kV SANTA CRUZ 4 SE seccionadora 69 kV (Nova)						14.603,65	13.521,90	1.297,20	8.059,58
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0						
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIG (Terreno Urbano)		2027	1,0	1,0	11317,71	11.317,71	10.479,36	1.005,32	6.246,11
SECC LT 69 kV SANTA CRUZ 1 - CACHOEIRA DO SUL 1, C1, NA SE SANTA CRUZ 4 (Nova)						9.553,22	8.845,57	848,59	5.272,31
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV SANTA CRUZ 4 - RIO PARDO 1, C1 (Nova)						30.190,51	27.954,18	2.681,75	16.661,79
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 25 km		2027	25,0	1,0	712,59	17.814,75	16.495,14	1.582,44	9.831,75
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.620,24	347,30	2.157,81
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Rio Pardo 1	2027	2,0	1,0	3663,63	7.327,26	6.784,50	650,86	4.043,83
MIM - 69 kV	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIM - 69 kV	Rio Pardo 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)						61.288,05	56.748,20	5.444,06	33.824,16
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km		2027	10,2	1,0	1680,67	17.142,83	15.872,99	1.522,75	9.460,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	2,0	10377,28	41.509,10	38.434,35	3.687,15	22.908,38
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
SE 230 kV SANTA CRUZ 1 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2027	1,0	1,0					
Lógica de transferência automática - 13,8 kV		2027	1,0	1,0					

15.6.2 Alternativa 2

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						303.790,96	281.287,93	26.984,97	167.658,66
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ 1 - PRESIDENTE MÉDICI, C1, NA SE RIO PARDO 2 (Nova)						25.946,34	24.024,39	2.304,75	14.319,48
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2027	1,0	1,0	1621,26	1.621,26	1.501,17	144,01	894,75
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	20.082,37	1.926,57	11.969,88
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
SE 230/69 kV RIO PARDO 2 (Nova)						89.743,75	83.096,06	7.971,71	49.528,52
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 100 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	16876,92	33.753,84	31.253,56	2.998,27	18.628,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	6.562,46	629,56	3.911,49
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	2.625,02	251,83	1.564,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0						
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	14.380,26	1.379,55	8.571,20
LT 69 kV RIO PARDO 2 - CACHOEIRA DO SUL 2, C1 (Nova)						50.118,32	46.405,85	4.451,88	27.659,71
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 30 km		2027	30,0	1,0	1098,69	32.960,70	30.519,17	2.927,81	18.190,62
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Rio Pardo 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Rio Pardo 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SE 69 kV CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						33.177,69	30.720,08	2.947,09	18.310,38
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 15 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	4306,60	8.613,20	7.975,19	765,09	4.753,52
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	5.505,43	528,16	3.281,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIM - 13,8 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	8316,85	8.316,85	7.700,79	738,76	4.589,97
SECC LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 1 - GRANOL, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						16.176,66	14.978,38	1.436,93	8.927,71
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Reconstrução da LD 69 kV Cachoeira do Sul 1 - Cachoeira do Sul 2		2027	6,5	1,0	1018,99	6.623,44	6.132,81	588,34	3.655,40
LT 69 kV RIO PARDO 2 - RIO PARDO 1, C1 (Nova)						27.340,15	25.314,95	2.428,56	15.088,71
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 21 km		2027	21,0	1,0	712,59	14.964,39	13.855,92	1.329,25	8.258,67
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Rio Pardo 2	2027	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.620,24	347,30	2.157,81
MIM - 69 kV	Rio Pardo 2	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Rio Pardo 1	2027	2,0	1,0	3663,63	7.327,26	6.784,50	650,86	4.043,83
MIM - 69 kV	Rio Pardo 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)						61.288,05	56.748,20	5.444,06	33.824,16
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km		2027	10,2	1,0	1680,67	17.142,83	15.872,99	1.522,75	9.460,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	2,0	10377,28	41.509,10	38.434,35	3.687,15	22.908,38
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
SE 230 kV SANTA CRUZ 1 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2027	1,0	1,0					
Lógica de transferência automática - 13,8 kV		2027	1,0	1,0					

15.6.3 Alternativa 3

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						315.676,34	292.292,91	28.040,72	174.218,06
SE 69 kV CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						33.177,69	30.720,08	2.947,09	18.310,38
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 15 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	4306,60	8.613,20	7.975,19	765,09	4.753,52
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	5.505,43	528,16	3.281,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					4,0				
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIM - 13,8 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	8316,85	8.316,85	7.700,79	738,76	4.589,97
SECC LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 1 - GRANOL, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						16.176,66	14.978,38	1.436,93	8.927,71
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Reconstrução da LD 69 kV Cachoeira do Sul 1 - Cachoeira do Sul 2		2027	6,5	1,0	1018,99	6.623,44	6.132,81	588,34	3.655,40
SE 69 kV SANTA CRUZ 4 SE seccionadora 69 kV (Nova)						14.603,65	13.521,90	1.297,20	8.059,58
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					3,0				
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIG (Terreno Urbano)		2027	1,0	1,0	11317,71	11.317,71	10.479,36	1.005,32	6.246,11
SECC LT 69 kV SANTA CRUZ 1 - CACHOEIRA DO SUL 1, C1, NA SE SANTA CRUZ 4 (Nova)						9.553,22	8.845,57	848,59	5.272,31
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV SANTA CRUZ 4 - RIO PARDO 1, C1 (Nova)						30.190,51	27.954,18	2.681,75	16.661,79
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 25 km		2027	25,0	1,0	712,59	17.814,75	16.495,14	1.582,44	9.831,75
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.620,24	347,30	2.157,81
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Rio Pardo 1	2027	2,0	1,0	3663,63	7.327,26	6.784,50	650,86	4.043,83
MIM - 69 kV	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIM - 69 kV	Rio Pardo 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ 1 - PRESIDENTE MÉDICI, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 3 (Nova)						25.499,24	23.610,41	2.265,03	14.072,73
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2027	1,0	1,0	1722,16	1.722,16	1.594,59	152,98	950,44
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
SE 230/69 kV CACHOEIRA DO SUL 3 (Nova)						87.154,59	80.698,69	7.741,72	48.099,59
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	28.856,19	2.768,28	17.199,42
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	6.562,46	629,56	3.911,49
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	2.625,02	251,83	1.564,61
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	14.380,26	1.379,55	8.571,20
LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 3 - CACHOEIRA DO SUL 2, C1 (Nova)						38.032,73	35.215,49	3.378,35	20.989,82
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 19 km		2027	19,0	1,0	1098,69	20.875,11	19.328,81	1.854,28	11.520,73
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 3	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 3	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)						61.288,05	56.748,20	5.444,06	33.824,16
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km		2027	10,2	1,0	1680,67	17.142,83	15.872,99	1.522,75	9.460,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	2,0	10377,28	41.509,10	38.434,35	3.687,15	22.908,38
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
SE 230 kV SANTA CRUZ 1 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2027	1,0	1,0					
Lógica de transferência automática - 13,8 kV		2027	1,0	1,0					

15.6.4 Alternativa 4

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						326.275,33	302.106,79	28.982,20	180.067,52
SE 69 kV CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						33.177,69	30.720,08	2.947,09	18.310,38
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 15 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	4306,60	8.613,20	7.975,19	765,09	4.753,52
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3632,70	7.265,40	6.727,22	645,37	4.009,69
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	2972,93	5.945,86	5.505,43	528,16	3.281,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					4,0				
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIM - 13,8 kV		2027	1,0	1,0	1518,19	1.518,19	1.405,73	134,86	837,87
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	8316,85	8.316,85	7.700,79	738,76	4.589,97
SECC LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 1 - GRANOL, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 2 (Nova)						16.176,66	14.978,38	1.436,93	8.927,71
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Reconstrução da LD 69 kV Cachoeira do Sul 1 - Cachoeira do Sul 2		2027	6,5	1,0	1018,99	6.623,44	6.132,81	588,34	3.655,40
SE 69 kV SANTA CRUZ 4 SE seccionadora 69 kV (Nova)						14.603,65	13.521,90	1.297,20	8.059,58
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2906,39	2.906,39	2.691,10	258,17	1.604,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					3,0				
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIG (Terreno Urbano)		2027	1,0	1,0	11317,71	11.317,71	10.479,36	1.005,32	6.246,11
SECC LT 69 kV SANTA CRUZ 1 - CACHOEIRA DO SUL 1, C1, NA SE SANTA CRUZ 4 (Nova)						9.553,22	8.845,57	848,59	5.272,31
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km		2027	1,0	1,0	974,41	974,41	902,23	86,55	537,77
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
LT 69 kV SANTA CRUZ 4 - RIO PARDO 1, C1 (Nova)						30.190,51	27.954,18	2.681,75	16.661,79
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 25 km		2027	25,0	1,0	712,59	17.814,75	16.495,14	1.582,44	9.831,75
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	3.620,24	347,30	2.157,81
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Rio Pardo 1	2027	2,0	1,0	3663,63	7.327,26	6.784,50	650,86	4.043,83
MIM - 69 kV	Santa Cruz 4	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47
MIM - 69 kV	Rio Pardo 1	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ 1 - PRESIDENTE MÉDICI, C1, NA SE CACHOEIRA DO SUL 3 (Nova)						54.775,96	50.718,48	4.865,61	30.230,21
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 18 km		2027	18,0	1,0	1722,16	30.998,88	28.702,67	2.753,55	17.107,92
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	19.700,24	1.889,92	11.742,12
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	2.315,57	222,14	1.380,17
SE 230/69 kV CACHOEIRA DO SUL 3 (Nova)						87.154,59	80.698,69	7.741,72	48.099,59
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	28.856,19	2.768,28	17.199,42
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	17.772,33	1.704,96	10.593,01
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	6.562,46	629,56	3.911,49
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	7.029,07	674,32	4.189,60
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	2.625,02	251,83	1.564,61
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					2,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT					2,0				
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	3.473,36	333,21	2.070,26
MIG (Terreno Rural)		2027	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	14.380,26	1.379,55	8.571,20
LT 69 kV CACHOEIRA DO SUL 3 - CACHOEIRA DO SUL 2, C1 (Nova)						19.355,00	17.921,30	1.719,25	10.681,80
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2027	2,0	1,0	1098,69	2.197,38	2.034,61	195,19	1.212,71
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 3	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cachoeira do Sul 2	2027	2,0	1,0	3909,86	7.819,72	7.240,48	694,61	4.315,61
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 3	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 69 kV	Cachoeira do Sul 2	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
SECC LT 230 kV ITAÚBA - SANTA CRUZ, C1, NA SE CANDELÁRIA 2 (Nova)						61.288,05	56.748,20	5.444,06	33.824,16
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 10,2 km		2027	10,2	1,0	1680,67	17.142,83	15.872,99	1.522,75	9.460,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT		2027	2,0	2,0	10377,28	41.509,10	38.434,35	3.687,15	22.908,38
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	2.440,85	234,16	1.454,84
SE 230 kV SANTA CRUZ 1 (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2027	1,0	1,0					
Lógica de transferência automática - 13,8 kV		2027	1,0	1,0					

15.7 Região 3

15.7.1 Alternativa 1

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						462.482,52	273.345,62	41.081,14	83.269,93
SE 138/69 kV SÃO LOURENÇO 3 (Nova)						54.311,36	31.690,16	4.824,34	9.323,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS						1,0			
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	6725,56	13.451,12	7.848,60	1.194,83	2.309,12
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	3386,47	6.772,94	3.951,95	601,62	1.162,69
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						1,0			
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 40 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	8114,95	16.229,90	9.469,99	1.441,66	2.786,14
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						8.798,95	5.134,10	781,59	1.510,49
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2033	1,0	1,0	712,59	712,59	415,79	63,30	122,33
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	São Lourenço	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 138 kV PELOTAS 4 - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						50.424,08	29.421,97	4.479,04	8.656,17
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 52 km		2033	52,0	1,0	666,38	34.651,76	20.218,97	3.078,03	5.948,58
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Pelotas 4	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
MIM - 138 kV	Pelotas 4	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
LT 138 kV SECCIONADORA - PIRATINI, C1 (Nova)						55.755,12	25.825,41	4.952,58	2.124,08
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 60 km		2036	60,0	1,0	666,38	39.982,80	18.519,77	3.551,57	1.523,21
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Seccionadora	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Piratini	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
MIM - 138 kV	Seccionadora	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 138 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
LT 138 kV PIRATINI - CANGUÇU, C1 (Nova)						46.425,80	21.504,13	4.123,88	1.768,66
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 46 km		2036	46,0	1,0	666,38	30.653,48	14.198,49	2.722,87	1.167,79
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Piratini	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
MIM - 138 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 138 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 138/23 kV PIRATINI (Nova)						34.202,50	15.842,38	3.038,12	1.303,00
1" TF 138/23 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8085,49	8.085,49	3.745,15	718,21	308,03
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS						1,0			
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BS						1,0			
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	2788,62	2.788,62	1.291,67	247,71	106,24
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 23 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	7.123,99	1.366,18	585,93
SECC LT 138 kV PRESIDENTE MÉDICI - DPOSOR, C1, NA SE SECCIONADORA (Nova)						15.870,18	7.350,96	1.409,71	604,60
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km		2036	0,1	1,0	978,68	97,87	45,33	8,69	3,73
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS		2036	2,0	1,0	7043,05	14.086,10	6.524,59	1.251,23	536,63
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	781,04	149,78	64,24
SE 138/69 kV CANGUÇU 2 (Nova)						34.829,81	16.132,94	3.093,84	1.326,90
1" TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	3.758,79	720,83	309,15
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.568,59	300,81	129,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						1,0			
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS						1,0			
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	7.123,99	1.366,18	585,93
LT 69 kV CANGUÇU 2 - CANGUÇU, C1 (Nova)						8.798,95	4.075,62	781,59	335,21
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2036	1,0	1,0	712,59	712,59	330,07	63,30	27,15
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu 2	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Canguçu 2	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)						3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
Adequação 1" e 2" Capacitor em Derivação 69 kV, 2 x 5,4 Mvar 3Φ		2027	2,0	1,0	1542,62	3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)						45.962,51	33.783,82	4.082,73	15.623,95
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2030	1,0	1,0					
4" ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	12462,83	12.462,83	9.160,55	1.107,04	4.236,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	7.190,32	868,94	3.325,30
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.125,89	619,46	2.370,56
Subst. EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	10.718,53	1.295,32	4.956,98
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	968,81	117,08	448,05
MIM - 138 kV		2030	1,00	####	843,11	843,11	619,71	74,89	286,60
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)						25.135,71	17.106,94	2.232,74	7.024,77
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2031	0,5	1,0	1621,26	810,63	551,70	72,01	226,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	14.761,14	1.926,57	6.061,49
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SE 230 kV CAMAQUÁ (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BS para RD4		2027	1,0	1,0					

SE 230/69/13,8 kV QUINTA (Ampliação/Adequação)					16.306,28	15.098,41	1.448,45	8.999,24
2° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	5261,86	5.261,86	4.872,09	467,40	2.903,96
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pa	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2920,61	2.920,61	2.704,27	259,43	1.611,85
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 13,8 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 13,8 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)					62.576,03	47.522,09	5.558,47	22.966,67
Adequação de Barramento 138 kV de BD2 para BPT	2027	1,0	1,0					
2° TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	8281,12	8.281,12	7.667,70	735,59	4.570,25
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	6.457,15	619,46	3.848,71
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
2° ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	2031	3,0	1,0	7849,53	23.548,59	16.026,77	2.091,76	6.581,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	2031	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	6.657,70	868,94	2.733,91
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.746,20	619,46	1.948,97
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	1.318,06	1.318,06	897,05	117,08	368,36
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47

15.7.2 Alternativa 2

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						469.479,69	278.494,90	41.702,68	85.655,30
SE 230/69 kV SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						86.186,75	50.289,14	7.655,75	14.795,45
1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14554,89	29.109,78	16.985,28	2.585,75	4.997,20
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			1,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - CAMAQUÃ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						29.423,29	17.168,21	2.613,60	5.051,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,2 km		2033	3,2	1,0	1722,16	5.510,91	3.215,56	489,52	946,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.538,15	234,16	452,54
LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 2, C1 (Nova)						13.787,08	8.044,63	1.224,67	2.366,79
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 8 km		2033	8,0	1,0	712,59	5.700,72	3.326,32	506,38	978,63
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	São Lourenço	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
SE 230/69 kV SANTA CLARA (Nova)						88.241,65	40.872,96	7.838,28	3.361,70
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2036	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	14.435,28	2.768,28	1.187,27
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2036	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	3.282,87	629,56	270,01
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2036	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	3.516,29	674,32	289,21
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2036	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.313,16	251,83	108,00
MIM - 230 kV		2036	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	1.737,55	333,21	142,91
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	503,52	96,56	41,41
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	7.193,71	1.379,55	591,67
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - CAMAQUÃ, C1, NA SE SANTA CLARA (Nova)						24.840,22	11.505,83	2.206,49	946,33
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km		2036	0,5	1,0	2126,27	1.063,14	492,44	94,44	40,50
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2036	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	9.855,03	1.889,92	810,55
MIM - 230 kV		2036	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.158,36	222,14	95,27
LT 69 kV SANTA CLARA - PIRATINI, C1 (Nova)						21.159,21	9.800,81	1.879,52	806,09
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 18 km		2036	18,0	1,0	712,59	12.826,62	5.941,21	1.139,36	488,65
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Clara	2036	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	1.811,02	347,30	148,95
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Piratini	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Santa Clara	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
LT 69 kV SANTA CLARA - CANGUÇU, C1 (Nova)						30.422,88	14.091,68	2.702,39	1.159,01
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 31 km		2036	31,0	1,0	712,59	22.090,29	10.232,08	1.962,22	841,56
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Santa Clara	2036	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	1.811,02	347,30	148,95
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Santa Clara	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
SE 69/23 kV PIRATINI (Nova)						22.352,84	10.353,69	1.985,55	851,57
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	6359,38	6.359,38	2.945,62	564,89	242,27
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BS			4,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.568,59	300,81	129,01
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	2788,62	2.788,62	1.291,67	247,71	106,24
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	759,09	759,09	351,61	67,43	28,92
MIM - 13,8 kV		2036	1,0	1,0	759,09	759,09	351,61	67,43	28,92
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	8300,19	8.300,19	3.844,59	737,28	316,21
SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)						3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
Adequação 1° e 2° Capacitor em Derivação 69 kV, 2 x 5,4 Mvar 3Φ		2027	2,0	1,0	1542,62	3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)						45.962,51	33.783,82	4.082,73	15.623,95
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2030	1,0	1,0					
4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	12462,83	12.462,83	9.160,55	1.107,04	4.236,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	7.190,32	868,94	3.325,30
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.125,89	619,46	2.370,56
Subst. EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	10.718,53	1.295,32	4.956,98
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	968,81	117,08	448,05
MIM - 138 kV		2030	1,00	####	843,11	843,11	619,71	74,89	286,60
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)						25.135,71	17.106,94	2.232,74	7.024,77
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2031	0,5	1,0	1621,26	810,63	551,70	72,01	226,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	14.761,14	1.926,57	6.061,49
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SE 230 kV CAMAQUÃ (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BS para BD4		2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV QUINTA (Ampliação/Adequação)						16.306,28	15.098,41	1.448,45	8.999,24
2° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ		2027	1,0	1,0	5261,86	5.261,86	4.872,09	467,40	2.903,96
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass		2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pass		2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73

Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2920,61	2.920,61	2.704,27	259,43	1.611,85
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 13,8 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 13,8 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)					62.576,03	47.522,09	5.558,47	22.966,67
Adequação de Barramento 138 kV de BD2 para BPT	2027	1,0	1,0					
2° TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	8281,12	8.281,12	7.667,70	735,59	4.570,25
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	6.457,15	619,46	3.848,71
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
2° ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	2031	3,0	1,0	7849,53	23.548,59	16.026,77	2.091,76	6.581,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	2031	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	6.657,70	868,94	2.733,91
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.746,20	619,46	1.948,97
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	897,05	117,08	368,36
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47

15.7.3 Alternativa 3

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						625.436,73	369.651,83	55.555,94	112.602,92
SE 230/138 kV SANTA AUGUSTA (Nova)						97.888,11	57.116,77	8.695,15	16.804,20
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14578,28	29.156,56	17.012,57	2.589,90	5.005,23
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	9.714,99	1.478,96	2.858,23
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - CAMAQUÃ, C1, NA SE SANTA AUGUSTA (Nova)						66.302,48	38.686,86	5.889,48	11.381,97
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 477 MCM (HAWK), 20 km		2033	20,0	1,0	2126,27	42.525,40	24.813,16	3.777,42	7.300,22
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
LT 138 kV SANTA AUGUSTA - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						59.362,54	34.637,47	5.273,02	10.190,61
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 41 km		2033	41,0	1,0	666,38	27.321,58	15.941,88	2.426,91	4.690,22
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santa Augusta	2033	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	8.508,71	1.295,32	2.503,33
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	2,0	1,0	7043,05	14.086,10	8.219,10	1.251,23	2.418,12
MIM - 138 kV	Santa Augusta	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 138 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
SE 138/69 kV SÃO LOURENÇO 3 (Nova)						54.311,36	31.690,16	4.824,34	9.323,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	6725,56	13.451,12	7.848,60	1.194,83	2.309,12
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	3386,47	6.772,94	3.951,95	601,62	1.162,69
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 40 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	8114,95	16.229,90	9.469,99	1.441,66	2.786,14
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						8.798,95	5.134,10	781,59	1.510,49
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2033	1,0	1,0	712,59	712,59	415,79	63,30	122,33
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	São Lourenço	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 138 kV SANTA AUGUSTA - CANGUÇU 3, C1 (Nova)						59.362,54	27.496,34	5.273,02	2.261,51
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 41 km		2036	41,0	1,0	666,38	27.321,58	12.655,18	2.426,91	1.040,86
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Santa Augusta	2036	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	6.754,49	1.295,32	555,54
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2036	2,0	1,0	7043,05	14.086,10	6.524,59	1.251,23	536,63
MIM - 138 kV	Santa Augusta	2036	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	781,04	149,78	64,24
MIM - 138 kV	São Lourenço 3	2036	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	781,04	149,78	64,24
SE 138/69 kV CANGUÇU 3 (Nova)						34.829,81	16.132,94	3.093,84	1.326,90
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	3.758,79	720,83	309,15
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.568,59	300,81	129,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	7.123,99	1.366,18	585,93
LT 69 kV CANGUÇU 3 - CANGUÇU, C1 (Nova)						9.511,54	4.405,68	844,89	362,36
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2036	2,0	1,0	712,59	1.425,18	660,13	126,60	54,29
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
LT 138 kV PIRATINI - CANGUÇU 3, C1 (Nova)						47.758,56	22.121,45	4.242,27	1.819,44
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 48 km		2036	48,0	1,0	666,38	31.986,24	14.815,82	2.841,26	1.218,57
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Piratini	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
MIM - 138 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 138 kV	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 138/23 kV PIRATINI (Nova)						34.245,07	15.862,09	3.041,90	1.304,62
1° TF 138/23 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8085,49	8.085,49	3.745,15	718,21	308,03
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BS			4,0						
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	2788,62	2.788,62	1.291,67	247,71	106,24
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 23 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15422,74	15.422,74	7.143,71	1.369,96	587,55
SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)						3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
Adequação 1° e 2° Capacitor em Derivação 69 kV, 2 x 5,4 Mvar 3Φ		2027	2,0	1,0	1542,62	3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)						45.962,51	33.783,82	4.082,73	15.623,95
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2030	1,0	1,0					
4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	12462,83	12.462,83	9.160,55	1.107,04	4.236,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	7.190,32	868,94	3.325,30

CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.125,89	619,46	2.370,56
Subst. EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	10.718,53	1.295,32	4.956,98
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	968,81	117,08	448,05
MIM - 138 kV	2030	1,00	####	843,11	843,11	619,71	74,89	286,60
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)					25.135,71	17.106,94	2.232,74	7.024,77
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2031	0,5	1,0	1621,26	810,63	551,70	72,01	226,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	14.761,14	1.926,57	6.061,49
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SE 230 kV CAMAQUÁ (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento 230 kV de BS para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV QUINTA (Ampliação/Adequação)					16.306,28	15.098,41	1.448,45	8.999,24
2" TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	5261,86	5.261,86	4.872,09	467,40	2.903,96
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pa	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2920,61	2.920,61	2.704,27	259,43	1.611,85
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 13,8 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 13,8 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)					62.576,03	47.522,09	5.558,47	22.966,67
Adequação de Barramento 138 kV de BD2 para BPT	2027	1,0	1,0					
2" TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	8281,12	8.281,12	7.667,70	735,59	4.570,25
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	6.457,15	619,46	3.848,71
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
2" ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	2031	3,0	1,0	7849,53	23.548,59	16.026,77	2.091,76	6.581,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	2031	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	6.657,70	868,94	2.733,91
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.746,20	619,46	1.948,97
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	897,05	117,08	368,36
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47

15.7.4 Alternativa 4

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						583.226,50	352.163,70	51.806,51	113.285,90
SE 230/138 kV SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						97.888,11	57.116,77	8.695,15	16.804,20
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14578,28	29.156,56	17.012,57	2.589,90	5.005,23
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	16649,79	16.649,79	9.714,99	1.478,96	2.858,23
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - CAMAQUÁ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						29.423,29	17.168,21	2.613,60	5.051,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,2 km		2033	3,2	1,0	1722,16	5.510,91	3.215,56	489,52	946,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.538,15	234,16	452,54
LT 138 kV SÃO LOURENÇO 2 - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						38.704,76	22.583,86	3.438,04	6.644,34
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 10 km		2033	10,0	1,0	666,38	6.663,80	3.888,26	591,93	1.143,96
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Lourenço 2	2033	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	8.508,71	1.295,32	2.503,33
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	2,0	1,0	7043,05	14.086,10	8.219,10	1.251,23	2.418,12
MIM - 138 kV	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 138 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
SE 138/69 kV SÃO LOURENÇO 3 (Nova)						54.311,36	31.690,16	4.824,34	9.323,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	6725,56	13.451,12	7.848,60	1.194,83	2.309,12
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	2,0	1,0	3386,47	6.772,94	3.951,95	601,62	1.162,69
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
1° e 2° TF 138/69 kV, 2 x 40 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	8114,95	16.229,90	9.469,99	1.441,66	2.786,14
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	759,09	759,09	442,92	67,43	130,31
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 3, C1 (Nova)						8.798,95	5.134,10	781,59	1.510,49
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2033	1,0	1,0	712,59	712,59	415,79	63,30	122,33
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	São Lourenço	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	São Lourenço 3	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 138 kV SÃO LOURENÇO 2 - CANGUÇU 3, C1 (Nova)						74.689,28	43.590,48	6.634,46	12.821,71
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 64 km		2033	64,0	1,0	666,38	42.648,32	24.884,89	3.788,34	7.321,33
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	São Lourenço 2	2033	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	8.508,71	1.295,32	2.503,33
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Canguçu 3	2033	2,0	1,0	7043,05	14.086,10	8.219,10	1.251,23	2.418,12
MIM - 138 kV	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
MIM - 138 kV	Canguçu 3	2033	1,0	1,0	1686,21	1.686,21	983,89	149,78	289,47
SE 138/69 kV CANGUÇU 3 (Nova)						34.829,81	16.132,94	3.093,84	1.326,90
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	3.758,79	720,83	309,15
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.568,59	300,81	129,01
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	7.123,99	1.366,18	585,93
LT 69 kV CANGUÇU 3 - CANGUÇU, C1 (Nova)						9.511,54	4.405,68	844,89	362,36
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2 km		2036	2,0	1,0	712,59	1.425,18	660,13	126,60	54,29
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
LT 138 kV PIRATINI - CANGUÇU 3, C1 (Nova)						47.758,56	22.121,45	4.242,27	1.819,44
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 48 km		2036	48,0	1,0	666,38	31.986,24	14.815,82	2.841,26	1.218,57
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Piratini	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	3.262,29	625,62	268,32
MIM - 138 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 138 kV	Canguçu 3	2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
SE 138/23 kV PIRATINI (Nova)						34.245,07	15.862,09	3.041,90	1.304,62
1° TF 138/23 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	8085,49	8.085,49	3.745,15	718,21	308,03
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BS			4,0						
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.115,24	597,41	256,22
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	2788,62	2.788,62	1.291,67	247,71	106,24
MIM - 138 kV		2036	1,0	1,0	843,11	843,11	390,52	74,89	32,12
MIM - 23 kV		2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15422,74	15.422,74	7.143,71	1.369,96	587,55
SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)						3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
Adequação 1° e 2° Capacitor em Derivação 69 kV, 2 x 5,4 Mvar 3Φ		2027	2,0	1,0	1542,62	3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)						45.962,51	33.783,82	4.082,73	15.623,95
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2030	1,0	1,0					
4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	12462,83	12.462,83	9.160,55	1.107,04	4.236,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	7.190,32	868,94	3.325,30

CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.125,89	619,46	2.370,56
Subst. EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	10.718,53	1.295,32	4.956,98
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	968,81	117,08	448,05
MIM - 138 kV	2030	1,00	####	843,11	843,11	619,71	74,89	286,60
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)					25.135,71	17.106,94	2.232,74	7.024,77
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2031	0,5	1,0	1621,26	810,63	551,70	72,01	226,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2031	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	14.761,14	1.926,57	6.061,49
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SE 230 kV CAMAQUÁ (Ampliação/Adequação)								
Adequação de Barramento 230 kV de BS para BD4	2027	1,0	1,0					
SE 230/69/13,8 kV QUINTA (Ampliação/Adequação)					16.306,28	15.098,41	1.448,45	8.999,24
2" TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	5261,86	5.261,86	4.872,09	467,40	2.903,96
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pa	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2920,61	2.920,61	2.704,27	259,43	1.611,85
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 13,8 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 13,8 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)					62.576,03	47.522,09	5.558,47	22.966,67
Adequação de Barramento 138 kV de BD2 para BPT	2027	1,0	1,0					
2" TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	8281,12	8.281,12	7.667,70	735,59	4.570,25
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	6.457,15	619,46	3.848,71
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
2" ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	2031	3,0	1,0	7849,53	23.548,59	16.026,77	2.091,76	6.581,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	2031	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	6.657,70	868,94	2.733,91
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.746,20	619,46	1.948,97
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	897,05	117,08	368,36
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,66	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47

15.7.5 Alternativa 5

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						506.572,87	295.847,66	44.997,57	87.258,79
SE 230/69 kV SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						86.186,75	50.289,14	7.655,75	14.795,45
1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14554,89	29.109,78	16.985,28	2.585,75	4.997,20
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			1,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	2.188,81	333,21	643,96
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15530,68	15.530,68	9.062,00	1.379,55	2.666,11
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - CAMAQUÁ 3, C1, NA SE SÃO LOURENÇO 2 (Nova)						29.423,29	17.168,21	2.613,60	5.051,02
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,2 km		2033	3,2	1,0	1722,16	5.510,91	3.215,56	489,52	946,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.538,15	234,16	452,54
LT 69 kV SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO 2, C1 (Nova)						15.212,26	8.876,21	1.351,27	2.611,45
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 10 km		2033	10,0	1,0	712,59	7.125,90	4.157,89	632,98	1.223,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	São Lourenço	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	São Lourenço 2	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
SE 230/69 kV PIRATINI (Nova)						101.742,61	47.126,51	9.037,53	3.876,04
1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ		2036	1,0	1,0	6332,33	6.332,33	2.933,09	562,48	241,24
CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4		2036	1,0	1,0	9177,88	9.177,88	4.251,13	815,25	349,65
1° e 2° ATF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2036	2,0	1,0	14554,89	29.109,78	13.483,46	2.585,75	1.108,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2036	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	8.890,59	1.704,96	731,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2036	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	3.282,87	629,56	270,01
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2036	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	3.516,29	674,32	289,21
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2036	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.313,16	251,83	108,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 230 kV		2036	1,0	1,0	3751,23	3.751,23	1.737,55	333,21	142,91
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	503,52	96,56	41,41
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	15576,33	15.576,33	7.214,85	1.383,61	593,40
SECC LT 230 kV PRESIDENTE MÉDICI - CAMAQUÁ, C1, NA SE PIRATINI (Nova)						49.543,67	22.948,30	4.400,84	1.887,44
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 6,6 km		2036	6,6	1,0	1722,16	11.366,26	5.264,78	1.009,64	433,02
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2036	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	9.855,03	1.889,92	810,55
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ (ref. ao trecho Camaquã - Pi		2036	1,0	1,0	6332,33	6.332,33	2.933,09	562,48	241,24
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4		2036	2,0	1,0	3966,35	7.932,70	3.674,37	704,64	302,21
MIM - 230 kV		2036	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.221,03	234,16	100,43
LT 69 kV PIRATINI - PIRATINI 2, C1 (Nova)						9.045,18	4.189,67	803,46	344,59
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2036	1,0	1,0	712,59	712,59	330,07	63,30	27,15
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Piratini	2036	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	1.811,02	347,30	148,95
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Piratini 2	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Piratini 2	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
SE 69/23 kV PIRATINI 2 (Nova)						20.529,02	9.508,91	1.823,54	782,09
1° TF 69/23 kV, 1 x 20 MVA 3Φ		2036	1,0	1,0	4817,24	4.817,24	2.231,31	427,90	183,52
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 23 kV, Arranjo BS			4,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.568,59	300,81	129,01
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BS		2036	1,0	1,0	2788,62	2.788,62	1.291,67	247,71	106,24
MIM - 69 kV		2036	1,0	1,0	724,70	724,70	335,68	64,37	27,61
MIM - 23 kV		2036	1,0	1,0	724,70	724,70	335,68	64,37	27,61
MIG (Terreno Rural)		2036	1,0	1,0	8087,29	8.087,29	3.745,98	718,37	308,10
LT 69 kV PIRATINI - CANGUÇU, C1 (Nova)						41.824,32	19.372,75	3.715,15	1.593,36
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 47 km		2036	47,0	1,0	712,59	33.491,73	15.513,15	2.974,98	1.275,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Piratini	2036	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	1.811,02	347,30	148,95
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Canguçu	2036	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	1.696,97	325,43	139,57
MIM - 69 kV	Piratini	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
MIM - 69 kV	Canguçu	2036	1,0	1,0	379,55	379,55	175,81	33,71	14,46
SE 69 kV SÃO LOURENÇO (Ampliação/Adequação)						3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
Adequação 1° e 2° Capacitor em Derivação 69 kV, 2 x 5,4 Mvar 3Φ		2027	2,0	1,0	1542,62	3.085,24	2.856,70	274,05	1.702,71
SE 230/138 kV PELOTAS 3 (Ampliação/Adequação)						45.962,51	33.783,82	4.082,73	15.623,95
Adequação de Barramento 230 kV de BPT para BD4		2030	1,0	1,0					
4° ATF 230/138 kV, 1 x 83 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	12462,83	12.462,83	9.160,55	1.107,04	4.236,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	7.190,32	868,94	3.325,30
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	5.125,89	619,46	2.370,56
Subst. EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	7291,22	14.582,44	10.718,53	1.295,32	4.956,98
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	968,81	117,08	448,05
MIM - 138 kV		2030	1,00	#####	843,11	843,11	619,71	74,89	286,60
SECC LT 230 kV PELOTAS 3 - QUINTA, C1, NA SE POVO NOVO (Nova)						25.135,71	17.106,94	2.232,74	7.024,77
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2031	0,5	1,0	1621,26	810,63	551,70	72,01	226,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2031	2,0	1,0	10844,48	21.688,96	14.761,14	1.926,57	6.061,49
MIM - 230 kV		2031	1,0	1,0	2636,12	2.636,12	1.794,10	234,16	736,73
SE 230 kV CAMAQUÁ (Ampliação/Adequação)									
Adequação de Barramento 230 kV de BS para BD4		2027	1,0	1,0					

SE 230/69/13,8 kV QUINTA (Ampliação/Adequação)					16.306,28	15.098,41	1.448,45	8.999,24
2° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	5261,86	5.261,86	4.872,09	467,40	2.903,96
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	2972,93	2.972,93	2.752,71	264,08	1.640,73
Subst. EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2920,61	2.920,61	2.704,27	259,43	1.611,85
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
MIM - 13,8 kV	2027	1,0	1,0	759,09	759,09	702,86	67,43	418,93
Adequações no módulo geral 13,8 kV	2027	1,0	1,0					
SE 230/138/69 kV PRES. MÉDICI (Ampliação/Adequação)					62.576,03	47.522,09	5.558,47	22.966,67
Adequação de Barramento 138 kV de BD2 para BPT	2027	1,0	1,0					
2° TF 138/69 kV, 1 x 42 MVA 3Φ	2027	1,0	1,0	8281,12	8.281,12	7.667,70	735,59	4.570,25
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	6.457,15	619,46	3.848,71
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS com chave de by-pass	2027	1,0	1,0	3632,70	3.632,70	3.363,61	322,68	2.004,84
2° ATF 230/138 kV, 3 x 38,33 MVA 1Φ	2031	3,0	1,0	7849,53	23.548,59	16.026,77	2.091,76	6.581,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD5	2031	1,0	1,0	9782,35	9.782,35	6.657,70	868,94	2.733,91
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2031	1,0	1,0	6973,72	6.973,72	4.746,20	619,46	1.948,97
MIM - 230 kV	2031	1,0	1,0	1318,06	1.318,06	897,05	117,08	368,36
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	843,11	843,11	780,86	74,89	465,30
MIM - 138 kV	2031	1,0	1,0	843,11	843,11	573,81	74,89	235,63
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	379,55	379,55	351,44	33,71	209,47

15.8 Região 4

15.8.1 Alternativa A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						251.017,93	146.466,55	22.297,28	43.091,59
SE 230/138 kV CHARQUEADAS 3 (Ampliação/Adequação)						91.558,51	53.423,51	8.132,91	15.717,61
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14578,28	29.156,56	17.012,57	2.589,90	5.005,23
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	19162,00	19.162,00	11.180,84	1.702,11	3.289,49
LT 138 kV CHARQUEADAS 3 - MINAS DO LEÃO, C1 (Nova)						50.005,87	29.177,94	4.441,89	8.584,38
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 51 km		2033	51,0	1,0	666,38	33.985,38	19.830,14	3.018,83	5.834,18
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Charqueadas 3	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
MIM - 138 kV	Charqueadas 3	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV MINAS DO LEÃO (Ampliação/Adequação)						34.861,74	20.341,49	3.096,68	5.984,62
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.924,30	597,41	1.154,56
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.975,97	300,81	581,35
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15412,10	15.412,10	8.992,81	1.369,02	2.645,75
LT 138 kV CAPIVARITA - MINAS DO LEÃO, C1 (Nova)						39.762,00	23.200,75	3.531,96	6.825,84
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 36 km		2033	36,0	1,0	666,38	23.989,68	13.997,75	2.130,94	4.118,25
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Capivarita	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
MIM - 138 kV	Capivarita	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV CAPIVARITA (Ampliação/Adequação)						34.829,81	20.322,86	3.093,84	5.979,14
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.924,30	597,41	1.154,56
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.975,97	300,81	581,35
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	8.974,18	1.366,18	2.640,27

15.8.2 Alternativa B

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						261.768,44	152.739,37	23.252,22	44.937,10
SE 230/69 kV TABATINGA (Nova)						105.047,92	61.294,45	9.331,14	18.033,30
1º Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ		2033	1,0	1,0	6332,33	6.332,33	3.694,85	562,48	1.087,05
CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	9177,88	9.177,88	5.355,20	815,25	1.575,54
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	15582,34	31.164,68	18.184,29	2.768,28	5.349,96
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	3543,73	7.087,46	4.135,46	629,56	1.216,69
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	2835,02	2.835,02	1.654,21	251,83	486,68
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	5001,64	5.001,64	2.918,41	444,28	858,62
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	1087,06	1.087,06	634,29	96,56	186,61
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15576,33	15.576,33	9.088,64	1.383,61	2.673,95
LT 69 kV TABATINGA - CAPIVARITA, C1 (Nova)						21.871,80	12.761,99	1.942,82	3.754,67
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 19 km		2033	19,0	1,0	712,59	13.539,21	7.900,00	1.202,65	2.324,24
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Tabatinga	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Capivarita	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	Tabatinga	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	Capivarita	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
LT 69 kV TABATINGA - MINAS DO LEÃO, C1 (Ampliação/Adequação)						24.722,16	14.425,14	2.196,01	4.243,99
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 23 km		2033	23,0	1,0	712,59	16.389,57	9.563,16	1.455,84	2.813,55
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Tabatinga	2033	1,0	1,0	3909,86	3.909,86	2.281,37	347,30	671,20
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	3663,63	3.663,63	2.137,69	325,43	628,93
MIM - 69 kV	Tabatinga	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIM - 69 kV	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
SECC LT 230 kV P. MÉDICI - SANTA CRUZ 1, C1, NA SE TABATINGA (Nova)						110.126,56	64.257,79	9.782,26	18.905,14
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 38,3 km		2033	38,3	1,0	1787,83	68.473,89	39.953,86	6.082,36	11.754,73
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ (ref. ao trecho P. Médici - Ta		2033	1,0	1,0	5530,39	5.530,39	3.226,93	491,25	949,39
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 5 Mvar 3Φ (ref. ao trecho Santa Cruz 1 -		2033	1,0	1,0	4412,50	4.412,50	2.574,65	391,95	757,48
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	3966,35	7.932,70	4.628,65	704,64	1.361,79
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31

15.8.3 Alternativa C

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						354.513,29	206.855,10	31.490,51	60.858,37
SE 230/138 kV TABATINGA (Nova)						114.698,17	66.925,28	10.188,34	19.689,93
1° Reator de Barra 230 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ		2033	1,0	1,0	6332,33	6.332,33	3.694,85	562,48	1.087,05
CRB (Conexão de Reator de Barra) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	9177,88	9.177,88	5.355,20	815,25	1.575,54
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2033	2,0	1,0	14578,28	29.156,56	17.012,57	2.589,90	5.005,23
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	9597,06	19.194,12	11.199,58	1.704,96	3.295,00
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2033	2,0	1,0	6800,22	13.600,44	7.935,73	1.208,09	2.334,75
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2033	1,0	1,0	7591,40	7.591,40	4.429,51	674,32	1.303,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	5533,70	5.533,70	3.228,86	491,54	949,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	5001,64	5.001,64	2.918,41	444,28	858,62
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	2410,87	2.410,87	1.406,72	214,15	413,87
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	16699,23	16.699,23	9.743,84	1.483,35	2.866,71
LT 138 kV TABATINGA - CAPIVARITA, C1 (Nova)						28.681,71	16.735,50	2.547,72	4.923,71
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 19 km		2033	19,0	1,0	666,38	12.661,22	7.387,70	1.124,66	2.173,52
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Tabatinga	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Capivarita	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
MIM - 138 kV	Tabatinga	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	Capivarita	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV CAPIVARITA (Ampliação/Adequação)						34.829,81	20.322,86	3.093,84	5.979,14
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.924,30	597,41	1.154,56
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.975,97	300,81	581,35
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	8.974,18	1.366,18	2.640,27
LT 138 kV TABATINGA - MINAS DO LEÃO, C1 (Ampliação/Adequação)						31.347,23	18.290,81	2.784,49	5.381,30
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 23 km		2033	23,0	1,0	666,38	15.326,74	8.943,01	1.361,43	2.631,10
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Tabatinga	2033	1,0	1,0	7291,22	7.291,22	4.254,36	647,66	1.251,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	7043,05	7.043,05	4.109,55	625,62	1.209,06
MIM - 138 kV	Tabatinga	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 138 kV	Minas do Leão	2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
SE 138/69 kV MINAS DO LEÃO (Ampliação/Adequação)						34.829,81	20.322,86	3.093,84	5.979,14
1° TF 138/69 kV, 1 x 40 MVA 3Φ		2033	1,0	1,0	8114,95	8.114,95	4.735,00	720,83	1.393,07
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	6725,56	6.725,56	3.924,30	597,41	1.154,56
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2033	1,0	1,0	3386,47	3.386,47	1.975,97	300,81	581,35
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BS			1,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS			1,0						
MIM - 138 kV		2033	1,0	1,0	843,11	843,11	491,95	74,89	144,73
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	379,55	379,55	221,46	33,71	65,16
MIG (Terreno Rural)		2033	1,0	1,0	15380,17	15.380,17	8.974,18	1.366,18	2.640,27
SECC LT 230 kV P. MÉDICI - SANTA CRUZ 1, C1, NA SE TABATINGA (Nova)						110.126,56	64.257,79	9.782,26	18.905,14
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 715,5 MCM (STARLING), 38,3 km		2033	38,3	1,0	1787,83	68.473,89	39.953,86	6.082,36	11.754,73
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	10638,13	21.276,26	12.414,49	1.889,92	3.652,44
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ (ref. ao trecho P. Médici - Ta		2033	1,0	1,0	5530,39	5.530,39	3.226,93	491,25	949,39
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 5 Mvar 3Φ (ref. ao trecho Santa Cruz 1 -		2033	1,0	1,0	4412,50	4.412,50	2.574,65	391,95	757,48
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4		2033	2,0	1,0	3966,35	7.932,70	4.628,65	704,64	1.361,79
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	2500,82	2.500,82	1.459,20	222,14	429,31

15.9 Caracterização das novas subestações

A tabela abaixo apresenta o quantitativo de obras vislumbrado para as novas subestações de rede básica, dentro e fora do horizonte do ano 2036. Em seguida, é apresentado esquema preliminar para a arquitetura dessa subestação.

Tabela 15-1 – Previsão de expansão da nova subestação

Subestação	Expansões na subestação (informações acumulativas)	
	Configuração inicial (a ser licitada)	Porte Final
SE 230/138 kV São Gabriel 3 (área prevista de 198 x 330m = 65.340 m²) DJ 230 kV: 40 kA; DJ 138 kV: 31,5 kA)	• 2x ELs 230 kV • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/138 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 138 kV • 1x IB 138 kV • 2x ELs 138 kV	• 8x ELs 230 kV (2x + 6 futuros) • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/138 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 138 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 138 kV • 8x ELs 138 kV (2x + 6 futuros)
SE 230/69kV Universitária (área prevista de 198 x 290m = 57.420 m²; DJ 230 kV: 40 kA; DJ 69 kV: 31,5 kA)	• 2x ELs 230 kV • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/69 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 69 kV • 1x IB 69 kV • 2x ELs 69 kV	• 8x ELs 230 kV (2x + 6 futuros) • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/69 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 69 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 69 kV • 8x ELs 69 kV (2x + 6 futuros)
SE 230/69kV Dom Pedrito 2 (área prevista de 198 x 240m = 47.520 m²) DJ 230 kV: 40 kA; DJ 69 kV: 31,5 kA)	• 2x ELs 230 kV • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/69 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 69 kV • 1x IB 69 kV • 1x ELs 69 kV	• 8x ELs 230 kV (2x + 6 futuros) • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/69 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 69 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 69 kV • 8x ELs 69 kV (1x + 7 futuros)
SE 230/69kV São Lourenço 2 (área prevista de 198 x 240m = 47.520 m²) DJ 230 kV: 40 kA; DJ 69 kV: 31,5 kA)	• 2x ELs 230 kV • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/69 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 69 kV • 1x IB 69 kV • 1x ELs 69 kV	• 8x ELs 230 kV (2x + 6 futuros) • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/69 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 69 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 69 kV • 8x ELs 69 kV (1x + 7 futuros)
SE 230/69kV Piratini (área prevista de 198 x 240m = 47.520 m²) DJ 230 kV: 40 kA; DJ 69 kV: 31,5 kA)	• 1x CRBs 230 kV • 1x Reator de Barra 230 kV • 2x ELs 230 kV ○ 1x CRL fixo ○ 1x Reator de linha fixo • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/69 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 69 kV • 1x IB 69 kV • 2x ELs 69 kV	• 1x CRBs 230 kV • 1x Reator de Barra 230 kV • 7x ELs 230 kV (2x + 5 futuros) ○ 1x CRL fixo ○ 1x Reator de linha fixo • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/69 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 69 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 69 kV • 8x ELs 69 kV (2x + 6 futuros)
SE 230/69kV Tabatinga (área prevista de 198 x 240m = 47.520 m²) DJ 230 kV: 40 kA; DJ 69 kV: 31,5 kA)	• 1x CRBs 230 kV • 1x Reator de Barra 230 kV • 2x ELs 230 kV ○ 2x CRL fixo ○ 2x Reatores de linha fixo • 1x IB 230 kV • 2x TRs 230/69 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 69 kV • 1x IB 69 kV • 2x ELs 69 kV	• 1x CRBs 230 kV • 1x Reator de Barra 230 kV • 7x ELs 230 kV (2x + 5 futuros) ○ 2x CRL fixo ○ 2x Reatores de linha fixo • 1x IB 230 kV • 4x TRs 230/69 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 69 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 69 kV • 8x ELs 69 kV (2x + 6 futuros)

	Expansões na subestação (informações acumulativas)	
Subestação	Configuração inicial (a ser licitada)	Porte Final
SE 230/138/69kV Alegrete 2 <i>Novo pátio 138 kV</i> (área prevista de 26.560 m²) DJ 138 kV: 31,5 kA)	• 2x TRs 230/138 kV ○ 2x CTs 230 kV ○ 2x CTs 138 kV • 1x IB 138 kV • 1x ELs 138 kV	• 4x ELs 230 kV (4 futuros) • 4x TRs 230/138 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 230 kV (2x + 2 futuros) ○ 4x CTs 138 kV (2x + 2 futuros) • 1x IB 138 kV • 8x ELs 138 kV (1x + 7 futuros)

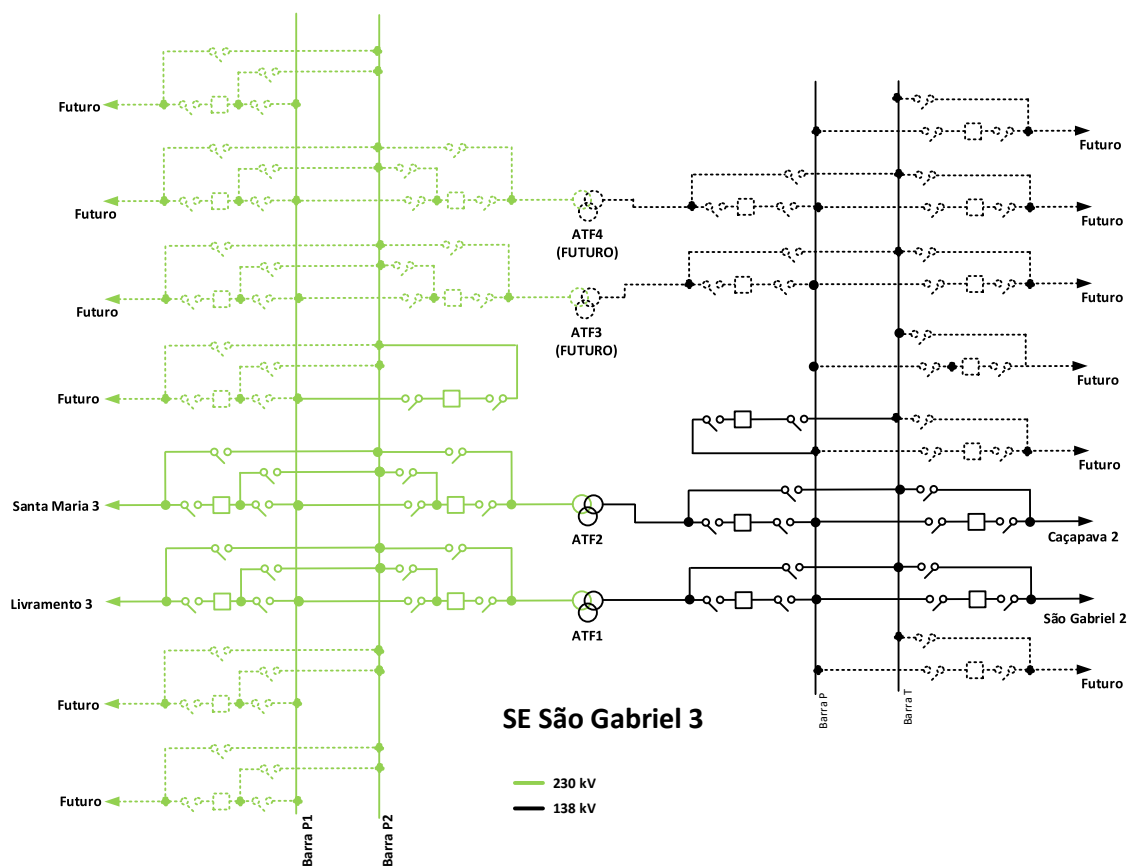


Figura 15-1 – SE 230/138 kV São Gabriel 3

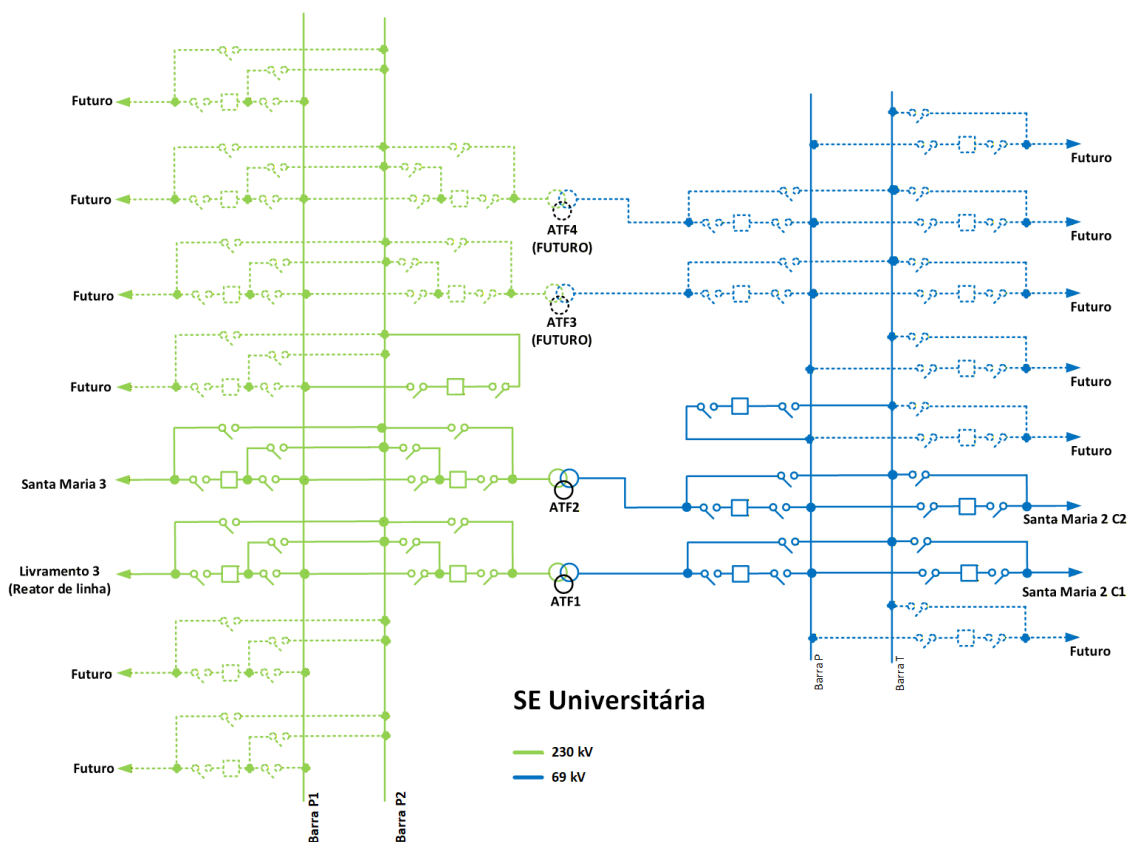


Figura 15-2 – SE 230/69 kV Universitária

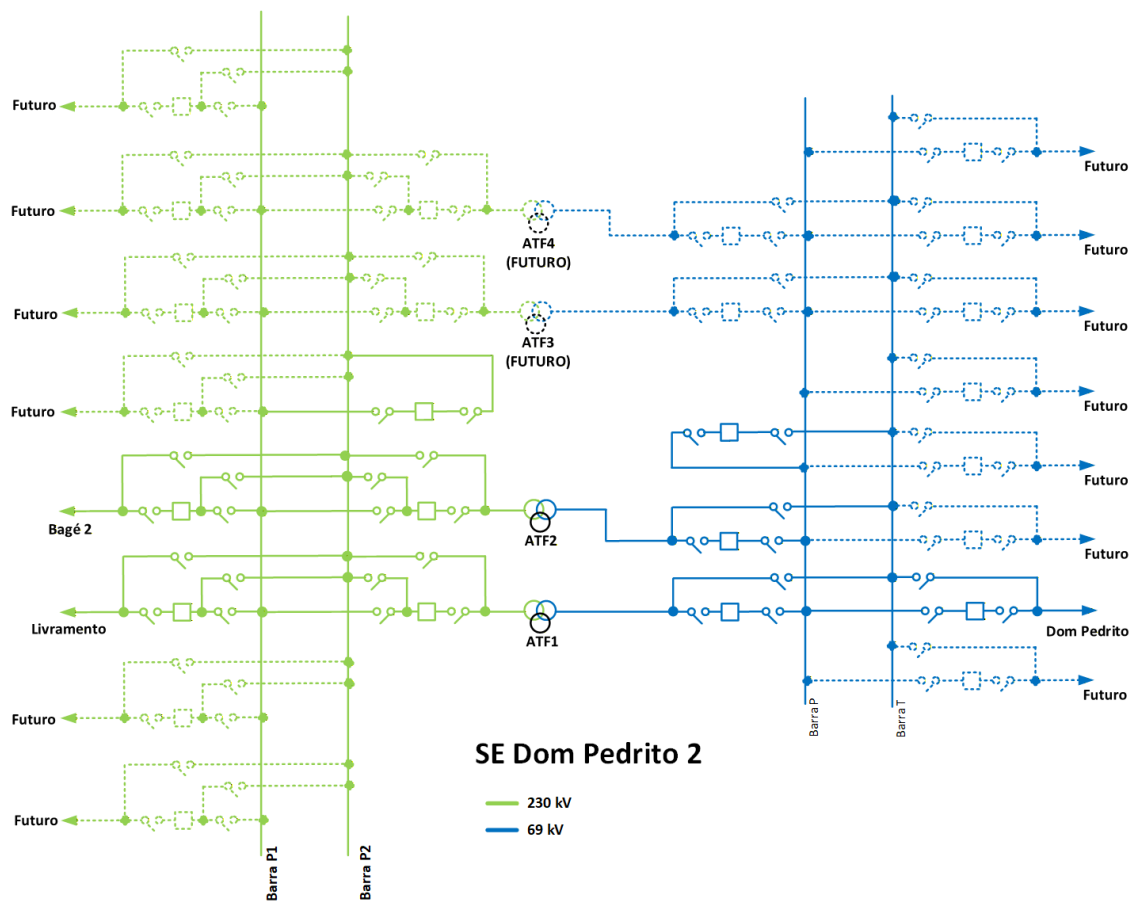


Figura 15-3 – SE 230/69kV Dom Pedrito 2

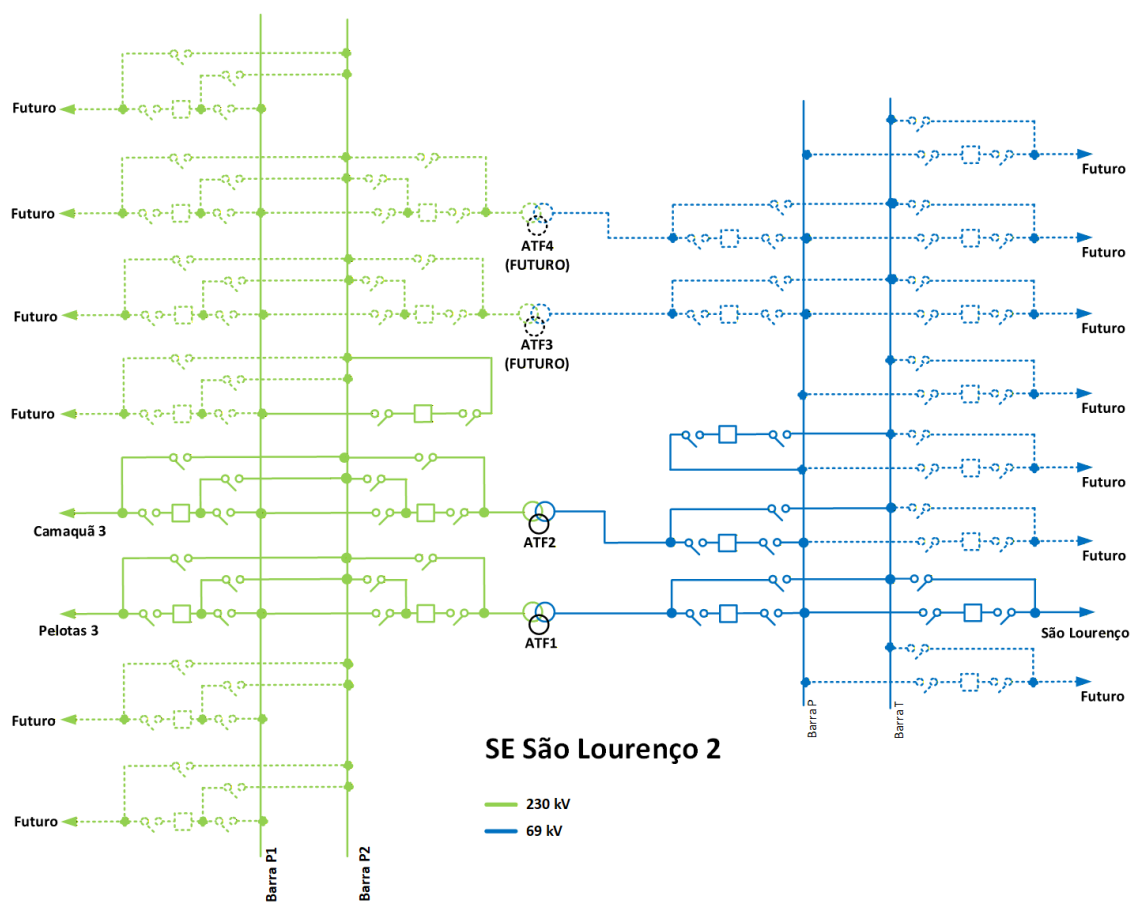


Figura 15-4 – SE 230/69kV São Lourenço 2

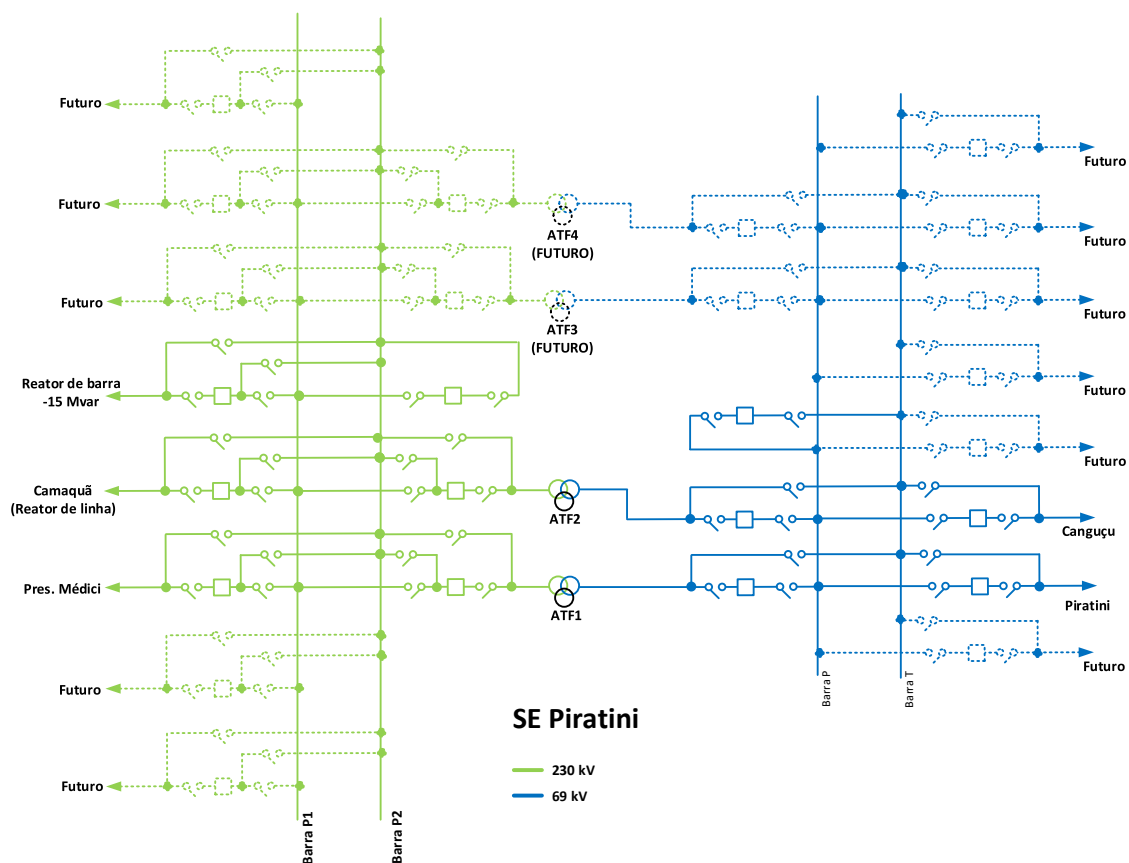


Figura 15-5 – SE 230/69kV Piratini

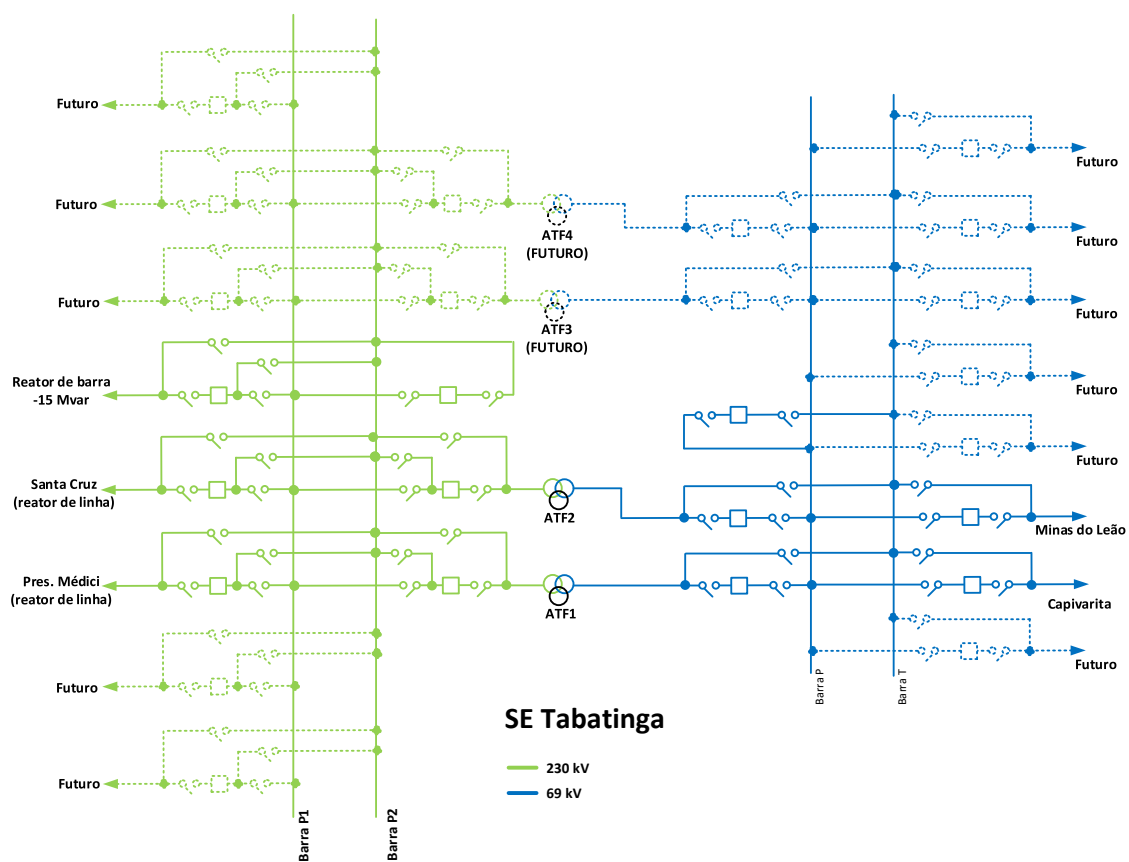


Figura 15-6 – SE 230/69kV Tabatinga

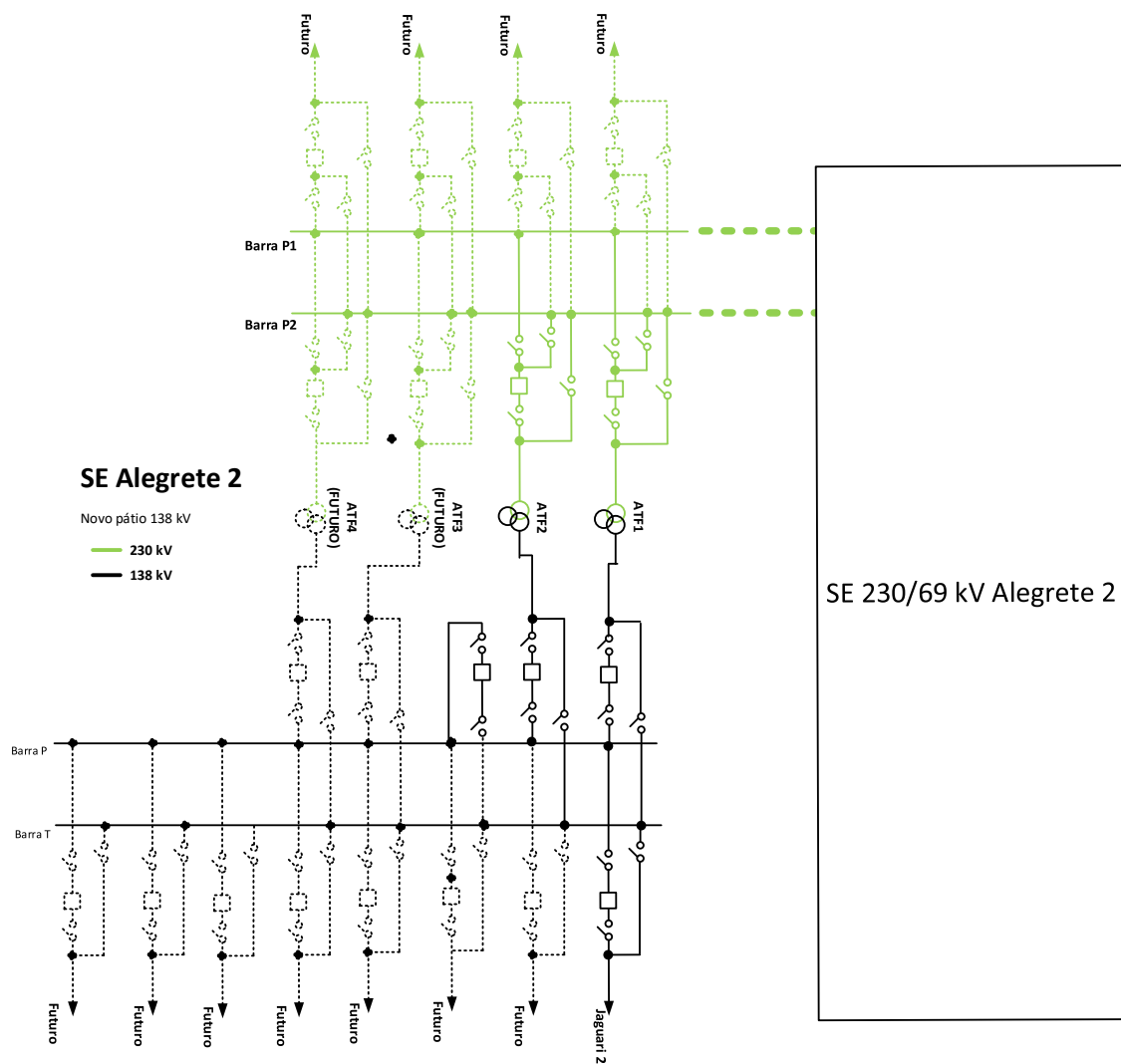


Figura 15-7 – SE 230/138/69kV Alegrete 2

15.10 Análise Socioambiental

As avaliações socioambientais preliminares referentes às novas instalações de Rede Básica e Rede Básica de Fronteira recomendadas neste estudo foram objeto da Nota Técnica EPE-DEA-SMA-007-2026 - Análise Socioambiental - Estudo de Atendimento à Região Sul do Rio Grande do Sul [7].