



Empresa de Pesquisa Energética

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande
do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 2
(Obras Estruturantes)*

Julho de 2020



ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Bento Albuquerque

Secretário-Executivo do MME
Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Reive Barros dos Santos

Secretário de Energia Elétrica
Rodrigo Limp Nascimento

Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis
José Mauro Ferreira Coelho

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Alexandre Vidigal de Oliveira

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico ao
Estado do Rio Grande do Sul: Região
Metropolitana de Porto Alegre –
Volume 2 (Obras Estruturantes)*



Empresa de Pesquisa Energética

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

Presidente
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Giovani Vitória Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Erik Eduardo Rego

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa
Angela Livino

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

Sede
SCN, Qd. 01, Bl. C, nº 85, Sl. 1712/1714
70711-902 - Brasília – DF

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

Coordenação Geral

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva

José Marcos Bressane
Elisângela Almeida

Equipe Técnica

Thiago Dourado
Rodrigo Ribeiro
Dourival de Souza Carvalho Junior
Sérgio Felipe Falcão Lima
Fabiano Schmidt

Análise Socioambiental

Bernardo Regis Guimarães de Oliveira
Daniel Filipe Silva
Kátia Gisele Matosinho
Leonardo de Sousa Lopes
Thiago Galvão
Valentine Jahnel

Nº EPE-DEE-RE-039/2019-rev1

Data: 01/07/2020

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso)

 Empresa de Pesquisa Energética	Contrato Data de assinatura	
Projeto ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO		
Área de estudo Estudos do Sistema de Transmissão		
Sub-área de estudo Análise Técnico-econômica		
Produto (Nota Técnica ou Relatório) EPE-DEE-RE-039/2019-rev1 Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 2 (Obras Estruturantes)		
Revisões rev0	Data 31/05/2019	Descrição sucinta Emissão Original
rev1	01/07/2020	Ajustes e compatibilização de informações no plano de obras conforme resultados dos relatórios R2, R3, R4 e R5.

APRESENTAÇÃO

A revisão 1 do estudo EPE-DEE-RE-039/2019 tem por objetivo ajustar o plano de obras recomendado na emissão original do referido estudo em função de informações apresentadas pelos relatórios R2, R3, R4 e R5.

É importante salientar que os ajustes propostos aqui não comprometem o mérito da análise econômica apresentada anteriormente, de modo que a alternativa de expansão recomendada naquela oportunidade se mantém, ainda que atualizada com as informações apresentadas na presente revisão.

As alterações realizadas nesta revisão estão registradas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Registro das alterações realizadas na revisão deste relatório.

Item	Descrição
Ajustes pontuais no texto do Capítulo 3 e 6 e nas Fichas PET/PELP (Anexo 8)	Melhorias pontuais nas observações Tabela 3-1 para facilitar o entendimento sobre alguns pontos importantes sobre cada empreendimento que também foram destacados nos relatórios R2, R3 e R4.
	Inclusão da necessidade de uso de torres duplas na saída da SE Cascavel Oeste (LT 525 kV Cascavel Oeste –Segredo).
	Inclusão da possibilidade de uso de torres compactas na saída da SE Pólo Petroquímico (LT 230 kV Guaíba 3 – Pólo Petroquímico).
	Inclusão da possibilidade de uso de torres compactas (evitando as dificuldades socioambientais) em trecho do seccionamento da LT 230 kV Porto Alegre 13 – Porto Alegre 6 na SE Porto Alegre Sul.
Caso Prospectivo	Inclusão no final do item 7.1.2 de caso prospectivo que foi utilizado para determinar as capacidades para as linhas subterrâneas.
Ajustes nas premissas e critérios para limites operativos de linhas de transmissão	Ajustes no texto do item 4.7 conforme análises realizadas no Capítulo 12.
Ajustes de comprimento e coordenadas das novas SE's (Capítulo 3 e 6 e nas Fichas PET/PELP (Anexo 8)	Ajustes dos comprimentos das novas LTs e trechos de seccionamento e nas coordenadas das novas SE's conforme resultados das avaliações dos relatórios R3.
Formação dos cabos (Capítulo 3 e 6 e nas Fichas PET/PELP (Anexo 8)	Ajuste na formação dos cabos conforme relatórios R2 e R4.

Item	Descrição
Compensações reativas de linha (Capítulos 3, 10 e 13 e Anexos 4 e 8)	Ajuste nas compensações reativas das linhas de 525 kV conforme relatórios R2.
Anexo 4	Correções no quantitativo de módulos de manobra das subestações de Porto Alegre Sul e Abdon Batista 2 conforme diagramas unifilares corrigidos destas subestações. Correção na informação dos equipamentos futuros nos unifilares das subestações de Ivoti 2 e São Sebastião do Caí 2. Alteração no disjuntor de 230 kV da SE Porto Alegre Sul de 40 kA para 50 kA conforme resultados encontrados na análise de curto circuito.
Seccionamentos de linha na SE Charqueadas 3	Melhoria no detalhamento previsto para o seccionamento próximo a SE Charqueadas conforme Figura 3-7.
Ajustes de capacidade de corrente dos trechos aéreos das LT do capítulo 12 e tabelas do anexo 5	(i) Ajustes de capacidades de corrente conforme informações do relatório R2 associado à LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul, C1 e C2. (ii) Ajustes pontuais nas capacidades de corrente das LT em nível de tensão 230 kV, circuitos simples e duplo.
Ajuste nos parâmetros elétricos das LT e tabelas do Anexo 5	Verificação e ajustes pontuais nos parâmetros elétricos de todas as LT em nível de tensão 230 kV e 525 kV.
Ajustes textuais no capítulo 13 e menção aos resultados obtidos dos relatórios R2	Ajustes textuais para destacar apenas as principais recomendações e conclusões obtidas das análises realizadas nos relatórios R2 pertinentes, quando o estudo de viabilidade do religamento monopolar foi realizado no relatório de detalhamento R2. Caso contrário, a avaliação preliminar de extinção de arco secundário e ressonância foi mantida.
Ajustes textuais para exclusão de reatores de neutro nas recomendações	Remoção dos reatores de neutro das tabelas de recomendação de obras.
Inclusão de item de dimensionamento de LT subterrâneas no capítulo 12	Incluído item com dimensionamento mais acurado dos trechos subterrâneos, sendo necessários ajustes textuais acerca da capacidade de corrente e parâmetros elétricos expostos anteriormente, inclusive, aqueles apresentados no Anexo 5.
Inclusão de cenário de dimensionamento dos trechos com LT subterrâneas	Inclusão da avaliação dos cenários adequados para o dimensionamento dos cabos isolados, ao final da seção 7.1.2.
Inclusão de avaliação de superação e dimensionamento de cabos para-raios no capítulo 12	Inclusão de avaliação de superação e dimensionamento de cabos para-raios, na seção 12.3, decorrente de seccionamentos em subestações em nível de tensão 230 kV e para atender requisito de inclusão de cabo OPGW nas LT a serem seccionadas.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2	OBJETIVOS GERAIS	13
1.3	ABORDAGEM ADOTADA.....	13
2	CONCLUSÕES.....	15
3	RECOMENDAÇÕES	18
4	PREMISSAS E CRITÉRIOS	45
4.1	CRITÉRIOS BÁSICOS.....	45
4.2	CASOS DE TRABALHO	46
4.3	MERCADO	47
4.4	INTERCÂMBIO	52
4.5	GERAÇÃO	53
4.6	CENÁRIOS AVALIADOS.....	54
4.6.1	<i>Descrição dos Cenários</i>	<i>54</i>
4.6.2	<i>Montagem dos Casos.....</i>	<i>54</i>
4.7	LIMITES OPERATIVOS	55
4.7.1	<i>Linhas de Transmissão</i>	<i>55</i>
4.7.2	<i>Transformadores.....</i>	<i>56</i>
4.8	PARÂMETROS ECONÔMICOS.....	56
4.9	CLASSIFICAÇÃO DO HORIZONTE DAS OBRAS	57
5	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA.....	58
5.1	SISTEMA ELÉTRICO DE INTERESSE.....	58
5.2	DESEMPENHO ELÉTRICO DA REDE.....	61
5.3	RESTRIÇÕES FÍSICAS DAS INSTALAÇÕES.....	72

6	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS	73
6.1	CONCEPÇÃO DAS ALTERNATIVAS	73
6.2	ALTERNATIVA 1A	81
6.3	ALTERNATIVA 1B	84
6.4	ALTERNATIVA 2A	87
6.5	ALTERNATIVA 2B	90
7	ANÁLISE DO DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE.....	93
7.1	ALTERNATIVA 1A	93
7.1.1	<i>Plano de Obras Final</i>	<i>93</i>
7.1.2	<i>Resultados das Análises</i>	<i>99</i>
7.2	ALTERNATIVA 1B	109
7.2.1	<i>Plano de Obras Final</i>	<i>109</i>
7.2.2	<i>Resultados das Análises</i>	<i>115</i>
7.3	ALTERNATIVA 2A	123
7.3.1	<i>Plano de Obras Final</i>	<i>123</i>
7.3.2	<i>Resultados das Análises</i>	<i>129</i>
7.4	ALTERNATIVA 2B	137
7.4.1	<i>Plano de Obras Final</i>	<i>137</i>
7.4.2	<i>Resultados das Análises</i>	<i>143</i>
8	ANÁLISE ECONÔMICA	153
8.1	COMPARAÇÃO ECONÔMICA	153
8.2	DEFINIÇÃO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA	154
9	ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO.....	156
10	ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL.....	161
10.1	ENERGIZAÇÃO DE LINHA	162
10.2	REJEIÇÃO DE LINHA.....	168

11 ANÁLISE DO DESEMPENHO DINÂMICO	175
12 AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	176
12.1 AVALIAÇÃO DAS NOVAS LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS	176
12.2 AVALIAÇÃO DOS NOVOS TRECHOS SUBTERRÂNEOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	191
12.2.1 Dados e Premissas	191
12.2.2 Critérios Para Definição das Capacidades de Corrente	191
12.2.3 Simulações e Dimensionamento	192
12.2.4 Características Técnicas das Soluções de Referência	196
12.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SECCIONAMENTOS DE LINHAS EXISTENTES	199
13 ANÁLISE DE RESSONÂNCIA E EXTINÇÃO DE ARCO SECUNDÁRIO	205
14 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL	210
15 REFERÊNCIAS	211
16 EQUIPE TÉCNICA	212
17 ANEXO 1: PLANO DE OBRA DAS ALTERNATIVAS	213
18 ANEXO 2: DETALHAMENTO DO DESEMPENHO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA EM REGIME PERMANENTE	247
19 ANEXO 3: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA	265
SE ABDON BATISTA - ETSE	265
SE RESTINGA - TESB	267
CURTO-CIRCUITO – REDE DE 13,8 kV 23 kV (Ofício CEEE-D)	270
SE CAPIVARI DO SUL - ELETROSUL	272
SE GRAVATAÍ 3 - ELETROSUL	278
SE GUAÍBA 2 – CEEE-GT	280
SE GUAÍBA 3 - ELETROSUL	284
SE POLO PETROQUÍMICO – CEEE-GT	286

SE PORTO ALEGRE 2 – CEEE-D.....	290
SE PORTO ALEGRE 4 – CEEE-GT.....	292
SE PORTO ALEGRE 6 – CEEE-GT.....	296
SE PORTO ALEGRE 9 – CEEE-GT – Ofício 1	298
SE PORTO ALEGRE 9 – CEEE-GT – Ofício 2	303
SE PORTO ALEGRE 13 – CEEE-GT.....	306
SE PORTO ALEGRE 16 – CEEE-D.....	310
SE SCHARLAU 2 – IESUL.....	313
GERADORES SÍNCRONOS – UHE PRESIDENTE MÉDICI - ELETROBRAS	317
20 ANEXO 4: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS.....	323
21 ANEXO 5: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS.....	334
22 ANEXO 6: FICHAS PARA VERIFICAÇÃO DE ADEQUAÇÃO DOS RELATÓRIOS R2 EM RELAÇÃO AO RELATÓRIO R1	338
23 ANEXO 8: FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP	363
24 NOTA TÉCNICA DEA 01/19 – ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO ESTUDO DE ATENDIMENTO À REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (RELATÓRIO R1)	410

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 Configuração final do sistema elétrico da Região Carbonífera	32
Figura 3-2 Configuração final do sistema elétrico da Região do Vale dos Sinos	33
Figura 3-3 Configuração final do sistema elétrico da Região Sul (Rede de 525 kV).....	34
Figura 3-4 Configuração final do sistema elétrico da Região Central.....	35
Figura 3-5 Detalhe da LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9	36
Figura 3-6 Detalhe da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2	36
Figura 3-7 Detalhe dos seccionamentos na SE Charqueadas 3.....	37
Figura 3-8 Detalhe dos seccionamentos na SE Porto Alegre 19.....	37
Figura 5-1 Sistema elétrico da Região.....	58
Figura 5-2 Sistema elétrico da Região do Vale dos Sinos.....	59
Figura 5-3 Sistema elétrico da Região Central	60
Figura 5-4 Sistema elétrico da Região Carbonífera	61
Figura 6-1 Sistema elétrico da Região Carbonífera – Todas as alternativas.....	74
Figura 6-2 Detalhamento sobre o seccionamento da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas.....	75
Figura 6-3 Sistema elétrico da Região do Vale dos Sinos – Todas as alternativas.....	76
Figura 6-4 Seccionamentos associados à integração da nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19.....	80
Figura 6-5 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 1A.....	82
Figura 6-6 Sistema elétrico da Região Central – Alternativa 1A.....	83
Figura 6-7 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 1B.....	85
Figura 6-8 Sistema elétrico da Região Central – Alternativa 1B.....	86
Figura 6-9 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 2A.....	88
Figura 6-10 Sistema elétrico da Região Central – Alternativa 2A	89
Figura 6-11 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 2B.....	91
Figura 6-12 Sistema elétrico da Região Central – Alternativa 2B	92
Figura 8-1 Custos totais das alternativas.....	154
Figura 10-1 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1	162
Figura 10-2 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C2 (considerando C1 ligado)	163
Figura 10-3 Energização da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1	164
Figura 10-4 Energização da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C2 (considerando C1 ligado)	164
Figura 10-5 Energização da LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO.....	165
Figura 10-6 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO	166

Figura 10-7 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1	166
Figura 10-8 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C2 (considerando C1 ligado)	167
Figura 10-9 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1	167
Figura 10-10 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1	168
Figura 10-11 Rejeição simples da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)	169
Figura 10-12 Rejeição dupla da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2	169
Figura 10-13 Rejeição simples da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)	170
Figura 10-14 Rejeição dupla da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2	171
Figura 10-15 Rejeição simples da LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO	171
Figura 10-16 Rejeição simples da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO	172
Figura 10-17 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)	172
Figura 10-18 Rejeição dupla da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 e C2	173
Figura 10-19 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1	173
Figura 10-20 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1	174
Figura 12-1 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 230 kV, configuração com um e dois subcondutores por fase	178
Figura 12-2 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 230 kV, configuração com dois e com um subcondutores por fase na faixa de até 3 %	179
Figura 12-3 Disposição geométrica dos condutores, circuito duplo 230 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.	181
Figura 12-4 Dados técnicos básicos das LT 230 kV CD, contendo dois subcondutores TERN por fase	182
Figura 12-5 Disposição geométrica dos condutores, circuito simples 230 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm	183
Figura 12-6 Dados técnicos básicos das LT 230 kV CD, contendo dois subcondutores TERN por fase	184
Figura 12-7 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 525 kV CD, configuração com quatro subcondutores por fase	186
Figura 12-8 Disposição geométrica dos condutores, circuito duplo 525 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.	187
Figura 12-9 Dados técnicos básicos das LT 525 kV CD, contendo quatro subcondutores RAIL por fase.	188
Figura 12-10 Disposição geométrica dos condutores, circuito simples 525 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm	189
Figura 12-11 Dados técnicos básicos das LT 525 kV CS, contendo quatro subcondutores RAIL por fase	190
Figura 12-12 Temperatura dos cabos da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)	194
Figura 12-13 Temperatura dos cabos da LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1, C1, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)	195
Figura 12-14 Temperatura dos cabos associados à nova SE Charqueadas 3, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)	196

Figura 12-15 Configuração do trecho subterrâneo da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2	198
Figura 12-16 Configuração da LTS 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9, C1	198
Figura 12-17 Configuração dos trechos subterrâneos em 230 kV associados à nova SE Charqueadas 3.....	199
Figura 12-18 Configuração final de cabos para-raios da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Charqueadas 3.....	204
Figura 12-19 Configuração final de cabos para-raios da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas 3.....	204
Figura 13-1 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3, C1. Prospecção dos valores eficazes das tensões induzidas na fase aberta, na extremidade Guaíba 3, com o neutro do reator solidamente aterrado	207
Figura 13-2 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3 C1. Prospecção dos valores eficazes das correntes de arco secundário, com falta na extremidade Guaíba 3, com neutro aterrado por reator	208
Figura 20-1 Novo pátio 69 kV na SE Porto Alegre 4	326
Figura 20-2 Nova SE Porto Alegre Sul	327
Figura 20-3 Nova SE Abdon Batista 2.....	328
Figura 20-4 Nova SE Charqueadas 3.....	329
Figura 20-5 Nova SE Porto Alegre 19	330
Figura 20-6 Nova SE Porto Alegre 21	331
Figura 20-7 Nova SE Ivoti 2	332
Figura 20-8 Nova SE São Sebastião do Caí 2	333

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 Programa de obras de Rede Básica.....	18
Tabela 3-2 Programa de obras de DIT	27
Tabela 3-3 Programa de obras da Rede de Distribuição	28
Tabela 3-4 Programa de obras – Integração à nova SE 230/130 kV Cachoeirinha 3	31
Tabela 3-5 Remanejamentos de carga recomendados: patamar de carga média	38
Tabela 4-1 Níveis de tensão admitidos em regime permanente	45
Tabela 4-2 Níveis de tensão admitidos para energização e rejeição de LTs.....	46
Tabela 4-3 Mercado por subestação, patamar de carga média (CEEE-D).....	47
Tabela 4-4 Mercado por subestação, patamar de carga leve (CEEE-D).....	48
Tabela 4-5 Mercado por subestação, patamar de carga média (RGE).....	50
Tabela 4-6 Mercado por subestação, patamar de carga leve (RGE).....	51
Tabela 4-7 Limites da interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste	52
Tabela 4-8 Usinas específicas da rede de interesse.....	53
Tabela 4-9 Tempo de permanência dos cenários	54
Tabela 4-10 Despacho geral das usinas da região Sul nos cenários avaliados	55
Tabela 4-11 Níveis de intercâmbio praticados entre as regiões sul e sudeste/centro-oeste	55
Tabela 5-1 Lista das contingências simples analisadas	62
Tabela 5-2 Lista das contingências duplas analisadas	64
Tabela 5-3 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): tensões	65
Tabela 5-4 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	66
Tabela 5-5 Desempenho elétrico no cenário 3 (Norte Importador, Carga Média): tensões.....	69
Tabela 5-6 Desempenho elétrico no cenário 3 (Norte Importador, Carga Média): fluxos	69
Tabela 5-7 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	70
Tabela 5-8 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fator de potência.....	71
Tabela 7-1 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 1A	93
Tabela 7-2 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A.....	96
Tabela 7-3 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 1A	96
Tabela 7-4 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 1A – Cenário 1.....	99
Tabela 7-5 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 1A – Cenário 1	99
Tabela 7-6 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1A – Cenário 1	100

Tabela 7-7 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1A – Cenário 3	103
Tabela 7-8 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	104
Tabela 7-9 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 1A.....	106
Tabela 7-10 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação.....	107
Tabela 7-11 Dados do sistema – Capacidades a serem consideradas em cada condição.....	108
Tabela 7-12 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 1B.....	109
Tabela 7-13 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A.....	112
Tabela 7-14 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 1B	112
Tabela 7-15 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 1B – Cenário 1.....	115
Tabela 7-16 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 1B – Cenário 1	115
Tabela 7-17 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1B – Cenário 1	116
Tabela 7-18 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1B – Cenário 3	119
Tabela 7-19 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	120
Tabela 7-20 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 1B.....	121
Tabela 7-21 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 2A.....	123
Tabela 7-22 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A.....	126
Tabela 7-23 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 2A	126
Tabela 7-24 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 2A – Cenário 1.....	129
Tabela 7-25 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 2A – Cenário 1	129
Tabela 7-26 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2A – Cenário 1	129
Tabela 7-27 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2A – Cenário 3	133
Tabela 7-28 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	134
Tabela 7-29 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 2A.....	135
Tabela 7-30 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 2B.....	137
Tabela 7-31 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A.....	140
Tabela 7-32 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 2B	140
Tabela 7-33 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 2B – Cenário 1.....	143
Tabela 7-34 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 2B – Cenário 1	143
Tabela 7-35 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2B – Cenário 1	143
Tabela 7-36 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2B – Cenário 3	147
Tabela 7-37 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos	150

Tabela 7-38 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 2B.....	151
Tabela 8-1 Valor presente das alternativas.....	153
Tabela 8-2 Rendimentos necessários das alternativas.....	153
Tabela 8-3 Perdas elétricas das alternativas.....	153
Tabela 8-4 Custos totais das alternativas.....	154
Tabela 9-1 Correntes de curto-circuito antes e após a implantação das obras recomendadas.....	157
Tabela 9-2 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas.....	159
Tabela 10-1 Linhas transmissão novas.....	161
Tabela 12-1 Alternativas com condutores de menor custo total soluções em 230 kV.....	179
Tabela 12-2 Alternativas com condutores de menor custo total – impacto da redução do custo das perdas das soluções em 230 kV..	180
Tabela 12-3 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV, em circuito duplo.....	181
Tabela 12-4 Características elétricas da linha de transmissão em 230 kV.....	182
Tabela 12-5 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV, em circuito simples.....	183
Tabela 12-6 Características elétricas da linha de transmissão em 230 kV.....	184
Tabela 12-7 Alternativas com condutores de menor custo total soluções em 525 kV.....	186
Tabela 12-8 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 525 kV, em circuito duplo.....	187
Tabela 12-9 Características elétricas da linha de transmissão em 525 kV.....	188
Tabela 12-10 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 525 kV, em circuito simples.....	189
Tabela 12-11 Características elétricas da linha de transmissão em 525 kV.....	190
Tabela 12-12 Dados do ambiente.....	191
Tabela 12-13 Capacidades operativas definidas para as LT.....	193
Tabela 12-14 Características elétricas básicas da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2.....	196
Tabela 12-15 Características elétricas básicas da LT 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9, C1.....	197
Tabela 12-16 Características elétricas básicas dos trechos subterrâneos associados à Nova SE Charqueadas 3.....	197
Tabela 12-17 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV em poste, circuito duplo.....	200
Tabela 12-18 Níveis de curto-circuito adotados nas análises.....	202
Tabela 12-19 Correntes máximas admissíveis nos cabos para-raios.....	202
Tabela 12-20 Fluxos de corrente nos cabos para-raios da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Charqueadas 3 (Dimensionamento).....	203
Tabela 12-21 Fluxos de corrente nos cabos para-raios da LT 230 kV Cidade industrial – Charqueadas 3 (Dimensionamento).....	203
Tabela 13-1 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3, C1. Valores eficazes das correntes de arco secundário [A], para religamento monopolar com falta nas extremidades e 1/2 da LT, com o neutro do reator solidamente aterrado.....	207
Tabela 17-1 Plano de obras da Alternativa 1A.....	213
Tabela 17-2 Plano de obras da Alternativa 1B.....	221
Tabela 17-3 Plano de obras da Alternativa 2A.....	229

Tabela 17-4 Plano de obras da Alternativa 2B	238
Tabela 18-1 Tensões nas Barras de Rede Básica – Aplicação da alternativa vencedora	247
Tabela 18-2 Fluxos nas Linhas de Transmissão e Transformadores – Aplicação da alternativa Vencedora	251
Tabela 20-1 Previsão de expansão das subestações novas.....	323
Tabela 21-1 Parâmetros elétricos dos transformadores de Rede Básica adotados	334
Tabela 21-2 Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (aéreas) de Rede Básica adotados	335
Tabela 21-3 Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (subterrâneas) de Rede Básica adotados	336
Tabela 21-4 Parâmetros elétricos dos seccionamentos de Rede Básica adotados	336

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Recentemente, o Plano Decenal de Energia (EPE) e o Plano de Ampliações e Reforços (ONS) indicaram problemas para o atendimento elétrico à Região Metropolitana de Porto Alegre nos próximos anos. Esses resultados motivaram a elaboração de um estudo de planejamento a fim de viabilizar o suprimento do mercado local conforme as condições de qualidade e confiabilidade requeridas no Sistema Interligado Nacional (SIN).

De forma geral, as alternativas vislumbradas nesse estudo contemplaram não só a implantação de obras de pequeno porte, que consistem em intervenções no sistema elétrico existente e planejado (ampliação/adequação de subestações), mas também a implantação de obras estruturantes que, por outro lado, podem exercer impactos socioambientais consideráveis na região de interesse, principalmente devido ao seu caráter urbano.

Em função dessa particularidade, as novas linhas de transmissão e subestações de Rede Básica em fase de planejamento foram objeto de discussões específicas junto aos principais órgãos estaduais e municipais responsáveis pelo licenciamento ambiental, no sentido de obter informações que pudessem minimizar os riscos quanto à sua implantação.

Dado que as interações com os agentes licenciadores atuantes na região de interesse se condicionavam à disponibilidade de agenda dos líderes responsáveis por cada instituição, o estudo em referência consumiu um tempo maior que o usualmente praticado em estudos de planejamento convencionais.

Dessa forma, no sentido de se iniciar o processo de outorga do grupo de obras de pequeno porte comum a todas as alternativas e necessário já no curto prazo, julgou-se oportuno antecipar a sua recomendação por meio de um relatório simplificado denominado Volume 1, emitido em outubro de 2018.

Isto posto, uma vez concluídas as interações referidas com os agentes licenciadores atuantes na Região Metropolitana de Porto Alegre, o presente relatório, denominado Volume 2, vem então a complementar as recomendações dispostas no Volume 1 com as informações acerca dos demais empreendimentos planejados no estudo, notadamente as obras consideradas estruturantes.

1.2 Objetivos Gerais

O objetivo desse estudo foi identificar e recomendar obras estruturantes para o sistema elétrico que supre a Região Metropolitana de Porto Alegre, visando viabilizar o atendimento elétrico ao mercado local, minimamente até o horizonte de 2030, conforme as condições de qualidade e confiabilidade requeridas no Sistema Interligado Nacional (SIN).

1.3 Abordagem Adotada

Para atingir o objetivo do estudo, foram vislumbradas diversas alternativas para a expansão do sistema elétrico que atende a Região Metropolitana de Porto Alegre.

De forma geral, as alternativas planejadas foram submetidas a análises de desempenho em regime permanente, em condição normal de operação e sob contingências simples e duplas, sem a admissão de redespacho da geração conectada à Rede Básica ou à rede de distribuição como forma de eliminar sobrecargas em quaisquer equipamentos após as emergências.

No caso da alternativa vencedora, que apresentou o melhor desempenho técnico-econômico, as análises foram complementadas por avaliações que tiveram o propósito de melhor caracterizar as instalações planejadas.

As seguintes etapas foram desenvolvidas no decorrer do estudo:

- Preparação dos casos base de fluxo de potência no horizonte 2020-2030 (os anos 2020 a 2022 foram objeto do Volume 1 do estudo).
 - Levantamento da carga: patamares de carga média (superior à carga pesada) e leve.
 - Implementação das atualizações de topologia e mercado.
 - Implementação dos cenários de geração e níveis de intercâmbio.
- Preparação dos casos base de curto-circuito para os anos 2020 e 2030 (os anos 2020 a 2022 foram objeto do Volume 1 do estudo).
- Diagnóstico dos casos base.
 - Verificação dos níveis de tensão.
 - Verificação do carregamento de transformadores e linhas de transmissão da Rede Básica e de distribuição na área de influência desse estudo.
 - Verificação dos níveis de curto-circuito.

- Proposição de alternativas e análise de desempenho em regime permanente para solucionar os problemas identificados nos casos base.
- Análise econômica das alternativas e definição da alternativa de mínimo custo global.
- Análise dos níveis de curto-circuito da alternativa vencedora.
- Análise de sobretensões à frequência fundamental para a alternativa vencedora.
- Análise do condutor ótimo das linhas de transmissão definidas na alternativa vencedora.
- Análise de ressonância e de extinção de arco secundário das linhas de transmissão definidas na alternativa vencedora.
- Análise socioambiental preliminar na alternativa vencedora.

2 CONCLUSÕES

Um estudo de planejamento foi realizado para viabilizar o atendimento elétrico à Região Metropolitana de Porto Alegre conforme as condições de qualidade e confiabilidade requeridas no Sistema Interligado Nacional (SIN).

O plano de obras recomendado nesse estudo envolveu não só a implantação de obras de pequeno porte, que consistem em intervenções no sistema elétrico existente e planejado (ampliação/adequação de subestações), mas também a implantação de obras estruturantes.

Por questões estratégicas, o grupo de obras de pequeno porte comum a todas as alternativas e necessário já no curto prazo foi recomendado antecipadamente por meio do relatório denominado Volume 1 (Outubro de 2018) [6], no sentido de iniciar o seu processo de outorga.

O presente relatório, denominado Volume 2, complementa as recomendações do estudo ora citado a partir da descrição das obras consideradas estruturantes, as quais foram intensamente discutidas com os agentes licenciadores atuantes na região de interesse.

Importante salientar que, apesar de o estudo da Região Metropolitana de Porto Alegre envolver dois relatórios individuais, as análises associadas a ambos foram realizadas de forma integrada, com visão de longo prazo e, sobretudo, com base no critério de mínimo custo global.

Ao longo das avaliações, todas as alternativas vislumbradas (Capítulo 6) se mostraram efetivas para eliminar os problemas elétricos identificados durante o diagnóstico do sistema (Capítulo 5), verificando-se ainda um empate entre as configurações sob a ótica econômica (Capítulo 8). No entanto, a Alternativa 1A foi definida como a alternativa vencedora do estudo por ser mais estratégica para o sistema, oferecendo maiores benefícios para a sociedade.

A Alternativa 1A contempla a implantação de diversas instalações de transmissão novas, dentre as quais destaca-se a SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul (pátio de 69 kV previsto para o ano de 2030), fundamental para o escoamento da energia transmitida pelas novos corredores de 525 kV Cascavel Oeste – Segredo – Abdon Batista 2 e Ponta Grossa – Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul, agregando confiabilidade ao sistema elétrico local.

A respeito da alternativa de referência, destaca-se que:

- O ANEXO 1: PLANO DE OBRA DAS ALTERNATIVAS apresenta o plano de obras associado a essa alternativa. Em termos gerais, o plano requer um investimento total aproximado de R\$ 5,20 bilhões, sendo R\$ 4,85 bilhões referente à Rede Básica e DIT¹, e R\$ 350 milhões referentes à rede de distribuição.
- Em função da efetividade do plano de obras da alternativa de referência do estudo (e das demais alternativas), não há mais necessidade de implantação da LT 230 kV Nova Santa Rita – Guaíba 3, definida originalmente no estudo de planejamento EPE-DEE-DEA-RE-006/2013 – “Estudo Prospectivo para Avaliação da Interação do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul”. Portanto, essa instalação fica excluída do planejamento setorial.
- O ANEXO 2: DETALHAMENTO DO DESEMPENHO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA EM REGIME PERMANENTE introduz os principais resultados obtidos nas análises de regime permanente, a partir da apresentação de tabelas com o perfil de tensão e os carregamentos das principais linhas e subestações do sistema elétrico da região de interesse considerando o cenário mais crítico (cenário 1), em condição normal de operação.
- O Capítulo 9 apresenta os resultados das análises de curto-circuito, as quais sugerem a superação em alguns de disjuntores nas subestações da região de estudo. Ressalta-se, no entanto, que esses resultados precisam ser melhor avaliados pelo ONS e pelas distribuidoras locais (CEEE-D e RGE).
- O Capítulo 10 apresenta as análises de sobretensões à frequência industrial sobre as principais linhas de transmissão planejadas, cabendo ressaltar que essas análises determinaram a configuração dos reatores de linha recomendados para os novos circuitos em 525 kV.
- Os Capítulos 12 e 13 apresentam os resultados das análises técnico-econômicas, de ressonância e extinção de arco secundário referentes às principais linhas de transmissão planejadas. Ressalta-se que estas análises auxiliaram na consolidação das características dos reatores de

¹ Do total de investimentos, R\$ 121 milhões se referem a obras associadas à integração da nova SE Cachoeirinha 3. Essas obras, informadas previamente no Volume 1, foram indicadas novamente nesse relatório em virtude da necessidade de: (i) realização de ajustes pontuais sobre a caracterização de algumas das obras referidas; e (ii) inclusão de uma obra complementar identificada em um segundo momento.

linha definidos no Capítulo 10, além de terem sido fundamentais para identificar a necessidade de aplicação de reatores de neutro.

- O ANEXO 3: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA indica a viabilidade técnica de implantação de todas as obras que compõem a alternativa de referência do estudo.
- A Nota Técnica DEA 01/19 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (Relatório R1)” [7], referenciada ao final desse relatório, apresenta as análises socioambientais efetuadas sobre as instalações de transmissão recomendadas, as quais não apontaram quaisquer impossibilidades para a implantação das obras vislumbradas.

Por fim, convém salientar que análises expeditas realizadas no presente estudo indicaram um bom desempenho do sistema elétrico vislumbrado para a Região Metropolitana de Porto Alegre em regime dinâmico. Ressalta-se, porém, que essas análises serão reavaliadas e consolidadas posteriormente em um estudo específico que envolverá a Região Sul como um todo, considerando as principais obras que serão recomendadas para a região nos demais estudos de planejamento que se encontram em andamento.

3 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a implantação do plano de obras que caracteriza a Alternativa 1A do estudo pois o conjunto de obras nela previsto é o mais atrativo do ponto de vista técnico-econômico e permite solucionar, de forma mais robusta, minimamente até o ano 2030, os problemas existentes na Região Metropolitana de Porto Alegre.

O plano de obras recomendado para a Rede Básica é descrito na Tabela 3-1, sendo as obras principais ilustradas nas Figuras 3-1 a 3-6. Cabe salientar que essas obras devem ser implantadas em consonância com o documento “Consolidação de Obras de Transmissão 2015 – Volume I (Rede Básica e DIT)”, especialmente no tocante ao “Anexo V – Propostas para “Melhoria da Segurança das Instalações Estratégicas do Sistema Interligado Nacional – Avaliação dos Aspectos Relacionados aos Arranjos de Barramentos”.

Já o plano de obras recomendado para as DIT e rede de distribuição são descritos nas Tabelas 3-2 a 3-4. Ressalta-se que a Tabela 3-4 reproduz as recomendações relacionadas à nova SE 230/138 kV Cachoeirinha 3, efetuadas anteriormente no Volume 1 do estudo, aproveitando-se a ocasião para ajustar o descritivo de algumas das obras associadas, além de incluir uma obra proposta posteriormente pela RGE com o objetivo de agregar maior confiabilidade elétrica ao seu sistema. Todos esses ajustes são destacados na tabela.

As obras da Tabela 3-1, da Tabela 3-2 e da Tabela 3-3 que sofreram algum tipo de alteração se encontram sinalizadas com a letra “A” e um breve detalhamento sobre a alteração foi sinalizado por “*” em cada item de obra.

Tabela 3-1 Programa de obras de Rede Básica

Obra	Ano	Descrição	Observação
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	2024	*Circuito duplo 230kV, 1x715,5 MCM (STARLING), 2,5km	* Ajuste na formação do cabo conforme relatório R4. Obra de mínimo custo global associada à possível expansão da UTE Canoas. A
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	2024	Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	Ver box adiante.
LT 230 kV CAXIAS – SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	2024	*Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3. A SE Scharlau 2 possui viabilidade somente de uma nova entrada de linha. Neste caso, a outra entrada de linha para A

Obra	Ano	Descrição	Observação
			chegada do circuito duplo entre a SE Scharlau 2 e a SE Caxias se deve ao desencabeçamento no terminal Scharlau 2 da LT 230kV Scharlau 2 – Farroupilha para a conexão na nova SE Ivoti 2.
			<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e melhoria no detalhamento abaixo.</i>
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	Essa LT deverá passar ao lado da SE 69 kV Porto Alegre 2. Destaca-se que a referida LT será seccionada, em 2030, na futura SE 230/69 kV Porto Alegre 21, a ser implantada no mesmo terreno da subestação PAL2. Por esse motivo, recomenda-se que a LT em questão seja implantada considerando ciclos completos de transposição da blindagem, do tipo <i>cross-bonding</i> , entre os terminais da LT em destaque e o entorno da SE PAL 2. Para isso, é importante realizar a construção de duas caixas de emenda no entorno do terreno da SE PAL 2, visando que a configuração futura contemple esquemas de transposição das blindagens completos e independentes entre cada terminal da LT e as caixas de emenda do entorno da SE PAL 2. Isso facilitará o futuro seccionamento da referida LT na SE Porto Alegre 21. Ver Figura 3-5 para mais detalhes. Adicionalmente, além da necessidade de aquisição de terreno contíguo (da usina NUTEPA que se encontra desativada) também existe a necessidade de deslocar a LT 69 kV Porto Alegre 9 – Bianchini (se possível em trecho subterrâneo) para liberar espaço para construção do novo vão de 230 kV no lado leste do barramento de 230kV.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3.</i>

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	<i>* Ajuste na extensão e inclusão da observação abaixo conforme relatório R3.</i> Conforme sinalizado pelos relatórios R1 e R3, existe grande restrição de espaço para chegada desta LT na SE Pólo Petroquímico, logo poderá haver a necessidade de se utilizar torres compactas dentro do raio de 2 km no entorno da SE Pólo Petroquímico a fim de facilitar a chegada desta LT.
LT 525 kV ITÁ – GUAÍBA 3 (Nova)	2024	*Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km *Reator de Linha Fixo 525 kV, (3+1R) x 50 Mvar 1Φ	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e remoção da recomendação de um reator de neutro.</i> Essa obra consiste efetivamente no desencabeçamento da LT 525 kV Itá – N. S. Rita do terminal N. S. Rita e na construção de uma derivação de 36,18 km para a sua conexão na SE Guaíba 3. Essa derivação deve ocorrer a cerca de 17 km da SE N. S. Rita, cabendo destacar que o trecho entre o ponto de derivação e essa subestação deve ser desmontado. Além disso, é preciso remanejar o banco de reatores 1Φ manobrável (3 x 50 Mvar) do terminal N. S. Rita para o terminal de Guaíba 3, agora como reatores fixos além da aquisição de uma nova fase reserva. A princípio, análises em regime permanente indicam que, durante a transferência desse equipamento, a LT 525 kV Itá – Nova Santa Rita C1 poderá operar sem o reator de linha manobrável no terminal Nova Santa Rita, sem maiores implicações.
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	2024	*Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e inclusão da observação abaixo.</i> A conexão na SE Nova Santa Rita depende do desencabeçamento da LT 525 kV Itá – N. S. Rita do

Obra	Ano	Descrição	Observação	
			terminal N. S. Rita para SE Guaíba 3.	
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)	2024	Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3.	A ELETROSUL poderá alienar para a GERDAU o TF 230/69 kV a ser desativado, de modo a aumentar a confiabilidade no atendimento às cargas desse consumidor livre.	
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	2024	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3.	A
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	2024	*Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 4,55 km (Circuito subterrâneo)	* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e melhorias na Figura 3-7 para facilitar o entendimento. O seccionamento da linha de transmissão deverá ocorrer a cerca de 500m da subestação Charqueadas. Visto que o seccionamento ocorrerá na entrada da SE Charqueadas, deve-se efetivamente considerar um novo circuito entre a SE Charqueadas e a Charqueadas 3, desmantelando-se o trecho entre a SE Charqueadas e o ponto de seccionamento da linha de transmissão original. Vide Figura 3-7 para maiores detalhes.	A
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ – CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	2024	*Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 4,51 km (Circuito subterrâneo)	* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e melhorias na Figura 3-7 para facilitar o entendimento da observação abaixo. O seccionamento da linha deve ocorrer a cerca de 500 m da subestação Charqueadas. Visto que o seccionamento ocorrerá na entrada da SE Charqueadas, deve-se efetivamente considerar um novo circuito entre a SE Charqueadas e a Charqueadas 3, desmantelando-se o trecho entre a SE Charqueadas e o ponto de seccionamento da linha de transmissão original. Vide Figura 3-7 para maiores detalhes.	A

Obra	Ano	Descrição	Observação	
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	2024	1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3.	A
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	2024	1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ		
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3.	A
LT 230 kV FARROUPILHA – IVOTI 2 (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3. Essa obra consiste efetivamente no desencabeçamento da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2 no terminal Scharlau 2 e na construção de uma derivação de 3 km para a sua conexão na SE Ivoti 2. Essa derivação deve ocorrer a cerca de 15 km da SE Scharlau 2, cabendo destacar que o trecho entre o ponto de derivação e essa subestação, constituído por torres de circuitos duplo com compartilhamento de circuitos 230 kV e 138 kV, deverá ser parcialmente desmantelado, envolvendo apenas o circuito de 230 kV. A Figura 3-6 ilustra a questão.	A
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	2024	*Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km *Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3. O seccionamento da linha deverá ocorrer a cerca de 12 km da subestação Campo Bom.	A
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	2024	1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ		

Obra	Ano	Descrição	Observação	
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	2024	*Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e ajustes nos reatores de linha conforme R2.</i>	A
		*Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2		
		*Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Ponta Grossa		
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	2024	*Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3.</i>	A
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGredo (Nova)	2024	*Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3.</i>	A
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGredo (Nova)	2024	*Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3.</i> Devido a restrições por excesso de linhas convergindo na SE Cascavel Oeste, foi considerado que esta linha deverá ser construída com trecho em torres de circuito duplo, por 1,5 km, a partir da subestação Cascavel Oeste, com lançamento de apenas um circuito. O segundo circuito desse trecho, em circuito duplo, ficará disponível para futuras conexões.	A
		*Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento somente do D1)		
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	2024	1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ 1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ		
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL (Nova)	2024	*Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 82,57 km	<i>* Ajuste na extensão conforme relatório R3.</i> Apesar de se tratar de um circuito simples, a LT referida deverá ser composta por torres de circuito duplo em um trecho de 15 km a partir da saída da SE Porto Alegre Sul de modo a facilitar a integração de nova LT no futuro, tendo em vista que a região apresenta alta sensibilidade socioambiental.	A

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	2024	*Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 393,46 km *Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Porto Alegre Sul *Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2	* Ajuste na extensão conforme relatório R3 e ajustes nos reatores de linha conforme R2. A
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	2024	*Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,5 km *Trecho subterrâneo - Circuito Duplo 230 kV, 1x2000mm² Al, 7,2 km	* Ajuste nas extensões conforme relatório R3 e ajuste na formação do cabo planejado para o trecho subterrâneo conforme R2. A linha de transmissão referida deverá ser composta por circuito subterrâneo nas proximidades da SE Porto Alegre 4 e aéreo nas proximidades da SE Porto Alegre Sul. A
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA (Nova)	2024	*Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,55 km	* Ajuste na extensão conforme relatório R3. A
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	2024	*Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,86 km *Trecho aéreo em torres compactas - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (RAIL), 1,5 km (compacta)	* Ajustes nas extensões e na indicação de uso de torres compactas devido a trecho com restrição socioambiental conforme relatório R3. O seccionamento da linha deverá ocorrer a cerca de 3 km da subestação Porto Alegre 6. A
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	2024	*Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8,2 km (aéreo) *Trecho aéreo em torres compactas - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 1 km (compacta)	* Ajuste na extensão conforme relatório R3. O seccionamento da linha deverá ocorrer a cerca de 500m da subestação Porto Alegre 6. O seccionamento deverá ser implantado com torres compactas nas proximidades da SE Porto Alegre 6. A
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Ampliação/Adequação)	2027	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	2027	3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	

Obra	Ano	Descrição	Observação
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova) <i>Subestação GIS – (SF₆)</i>	2027	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	Essa obra deverá ser implantada no terreno da SE 69/13,8 kV Porto Alegre 16, que terá suas conexões de 69 kV remanejadas para a SE P. Alegre 19. A obra deverá considerar inclusive a migração dos bays da distribuidora para o novo barramento GIS 69 kV bem como a aquisição, junto a distribuidora, da área do terreno onde será implantada a nova SE de Rede Básica.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3 (Nova)	2027	Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm ² Al, 5,3 km (subterrâneo)	
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)	2027	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 5,25 km (subterrâneo)	O seccionamento da linha deverá ocorrer a cerca de 500 m da subestação Porto Alegre 8. Visto que o seccionamento ocorrerá na entrada da SE Porto Alegre 8, deve-se efetivamente considerar um novo circuito entre a SE Porto Alegre 8 e a SE Porto Alegre 19, desmantelando-se o trecho entre a SE Porto Alegre 8 e o ponto de seccionamento da linha de transmissão original. Vide Figura 3-8 para maiores detalhes.
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Ampliação/Adequação)	2030	3º ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ 1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova) Novo pátio de 69 kV (GIS - SF ₆)	2030	1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	Com intuito de reduzir o nível de curto-circuito na rede de 69 kV na região, estes transformadores devem ter reatância mínima de 14 % na base do transformador.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova) <i>Subestação GIS – (SF₆)</i>	2030	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	Essa obra deverá ser implantada no terreno da SE 69/13,8 kV Porto Alegre 2, que terá suas conexões de 69 kV remanejadas para a SE Porto Alegre 21. A obra deverá considerar inclusive a migração dos bays da distribuidora para o novo barramento GIS 69 kV bem como a aquisição, junto a distribuidora, da área do terreno onde será implantada a nova SE de Rede Básica.

Obra	Ano	Descrição	Observação
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	2030	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm ² Al, 1,31 km (subterrâneo)	<i>* Melhoria na observação abaixo, sinalizando a necessidade de uma chave de by-pass na SE PAL 21 devido ao seccionamento de um circuito com cabo reserva.</i> O seccionamento da linha deverá ocorrer a cerca de 4 km da subestação Porto Alegre 9. A LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 4 tem cabo reserva e por isto os módulos EL 230 kV na SE Porto Alegre 21 devem ser preparados para essa conexão não convencional (necessário uso de chaves de <i>bypass</i> na entrada da SE PAL 21 conforme utilizado atualmente nas SE PAL 4 e PAL 9 para a linha existente).
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	2030	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm ² Al, 0,5 km (subterrâneo)	O seccionamento da linha deverá ocorrer ao lado da SE Porto Alegre 21.
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	2030	3° TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	Será necessário adequar a lógica de chaveamento automático de carga recomendada no Volume 1 do estudo para os TF1 e TF2. Nesse sentido, deve-se considerar a implantação de uma semibarra adicional no setor 13,8 kV da subestação, estando essa barra associada ao TF3.

Coordenadas previstas para as novas subestações:

- **SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul:** Latitude: 30° 07'23"S / Longitude: 51°07'59"O
- **SE 525 kV Abdon Batista 2:** Latitude: 27°34'08"S / Longitude: 51°01'34"O
- **SE 230/138 kV Ivoti 2:** Latitude: 29°36'25"S / Longitude: 51°08'33"O
- **SE 230/138 kV São Sebastião do Caí 2:** Latitude: 29°36'20"S / Longitude: 51°20'03"O
- **SE 230/69 kV Charqueadas 3:** Latitude: 29°58'9.13"S / Longitude: 51°35'59.07"O
- **SE 230/69 kV Porto Alegre 19:** Latitude: 30° 1'7.95"S / Longitude: 51° 6'12.40"O
- **SE 230/69 kV Porto Alegre 21:** Latitude: 30° 0'24.64"S / Longitude: 51°11'52.79"O

SE 525/230 kV Guaíba 3 – Compensador Estático de Reativos

Referente ao Compensador Estático de Reativos de (-180/+300) Mvar recomendado para o pátio de 525 kV da SE 525/230 kV Guaíba 3, destaca-se que, durante o processo de outorga, os empreendedores poderão propor outro equipamento (estático ou girante) que ofereça desempenho elétrico equivalente ou superior àquele proporcionado pela alternativa de referência, considerando as mesmas premissas e características da rede utilizadas nesse estudo de planejamento.

Dentro desse contexto, fazemos referência ao Ofício nº 0935/2018/DEE/EPE, de 28/09/2018, através do qual a EPE avaliou a proposta apresentada pela ELETROBRAS de conversão das duas máquinas da UTE Presidente Médici – Fase B em Compensadores Síncronos de (-90/+140) Mvar, totalizando (-180/+280) Mvar. Naquela ocasião a EPE se mostrou receptiva ao procedimento proposto desde que os equipamentos pudessem vir a ser utilizados no pátio de 230 kV da SE 525/230 kV Guaíba 3, visto que poderiam substituir, sob o ponto de vista de desempenho elétrico, a implantação de um novo Compensador Estático de Reativos conforme definido no presente estudo, ressaltando-se, ainda, que, segundo informações da ELETROBRAS, os Compensadores Síncronos seriam praticamente novos, apresentando uma vida útil mínima de 30 anos.

Assim, de modo a se assegurar a competitividade econômica da solução a ser implantada, entende-se que, durante o processo de outorga do Compensador Estático de Reativos recomendado neste estudo para a SE Guaíba 3, os empreendedores poderão considerar a oportunidade de negociar com a ELETROBRAS a utilização dos Compensadores Síncronos resultantes da conversão das máquinas da UTE Presidente Médici – Fase B vis-à-vis à aquisição de um novo equipamento estático ou girante/síncrono.

Cabe ressaltar que o Anexo 3 confirma a viabilidade de espaço físico na SE Guaíba 3 para a implantação dos Compensadores Síncronos ora referidos.

Tabela 3-2 Programa de obras de DIT

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	2024	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	Essa obra consiste efetivamente no desencabeçamento da LT 69 kV Charqueadas – Triunfo do terminal Charqueadas e na construção de uma derivação de 5,5 km para a sua conexão na SE Charqueadas 3.

Tabela 3-3 Programa de obras da Rede de Distribuição

Obra	Ano	Descrição	Observação
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)	2022	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO (Nova)	2022	Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	
SECC (CD) LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS C1 NA SE IVOTI 2 (Nova)	2022	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)	2024	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)	2024	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI (Nova)	2024	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	Essa obra consiste efetivamente no desencabeçamento da LT 69 kV Charqueadas – Taquari do terminal Charqueadas e na construção de uma derivação de 3,5 km para a sua conexão na SE Charqueadas 3.
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, NA SE IVOTI 2 (Nova)	2024	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2 e C2 (CD) (Nova)	2024	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)	2024	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	
SECC (CD) LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	2024	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	
SECC (CD) LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	2024	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	2024	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	2024	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)	2024	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	

Obra	Ano	Descrição	Observação
SECC (CD) LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	2024	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km Conexão do terminal de Charqueadas na SE 69kV Charqueadas 2 e desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2.	Essa obra consiste efetivamente no seccionamento da LT 69 kV Guaíba 2 - Charqueadas na SE Charqueadas 3. O trecho proveniente do terminal de Charqueadas deve ser desencabeçado para SE 69kV Charqueadas 2 e a configuração final após o seccionamento deve ser: - LT 69kV Charqueadas 3 – Charqueadas 2 - LT 69kV Charqueadas 3 – Guaíba 2
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	2027	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)	2027	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)	2027	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)	2027	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	2027	Adequações do setor de 69 kV para possibilitar a migração dos bays da distribuidora para o novo barramento GIS 69 kV da nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19.	
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2 (Ampliação/Adequação)	2027	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	Medida para manter o nível de curto- circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável. Medida necessária com a entrada em operação da SE Porto Alegre 19 230/69 kV.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	2027	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	Medida para manter o nível de curto- circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável. Medida necessária com a entrada em operação da SE Porto Alegre 19 230/69 kV.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	2030	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)	2030	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)	2030	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	
SECC (CD) LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)	2030	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10 (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)	2030	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)	2030	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	
SECC (CS) LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)	2030	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4 (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)	2030	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI (Nova)	2030	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	2030	Adequações do setor de 69 kV para possibilitar a migração dos bays da distribuidora para o novo barramento GIS 69 kV da nova SE 230/69 kV Porto Alegre 21.	
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	2030	Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4 km de LT urbana (devido a nova SE de fronteira Porto Alegre 21).	
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	2030	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	2030	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12 (Ampliação/Adequação)	2030	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	2030	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

Tabela 3-4 Programa de obras – Integração à nova SE 230/130 kV Cachoeirinha 3

Obra	Ano	Descrição	Alterações
SE 230/138kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)	2022	1º, 2º e 3º ATF 230/138kV, (9+1R) x 55MVA 1Ø	Após contato preliminar com a empresa contratada para elaborar o relatório R4 foi visto que utiliza-se banco de autotransformadores como padrão de 165MVA na região.
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 – CANOAS 2 C1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	2022	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	Correção do circuito a ser seccionado. Antes, constava como seccionamento da LT 230 kV Gravataí 2 – Cidade Industrial C1.
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	2022	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	Sem alterações.
LT 138 kV CACHOEIRINHA 3 - ESTEIO 2 C1 e C2 (CD) (Ampliação/Adequação)	2022	Circuito Duplo 138 kV, 1x336,4 MCM (LINNET), 6 km	Após contato com a distribuidora RGE, foi solicitada a alteração desta conexão por meio de circuito duplo visando aumentar a confiabilidade.
SECC (CD) LT 138kV CANOAS 3 – CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	2022	Circuito Duplo 138 kV, 1x477 MCM (HAWK), 2,5 km	Após contato preliminar com a empresa contratada para elaborar os relatórios R2 e R4 foi visto que existe dificuldade na chegada de linhas na região e foi solicitada a alteração dos seccionamentos para circuito duplo.
SECC (CD) LT 138kV TAQUARA – CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	2022	Circuito Duplo 138 kV, 1x477 MCM (HAWK), 4,5 km	Sem alterações.
Reencabeçamento do terminal de CACHOEIRINHA 1 da LT 138 kV SÃO LEOPOLDO – CACHOEIRINHA 1 na SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação/Adequação)	2022	Circuito Simples 138 kV, 1x477 MCM (HAWK), 1 km	Sem alterações.

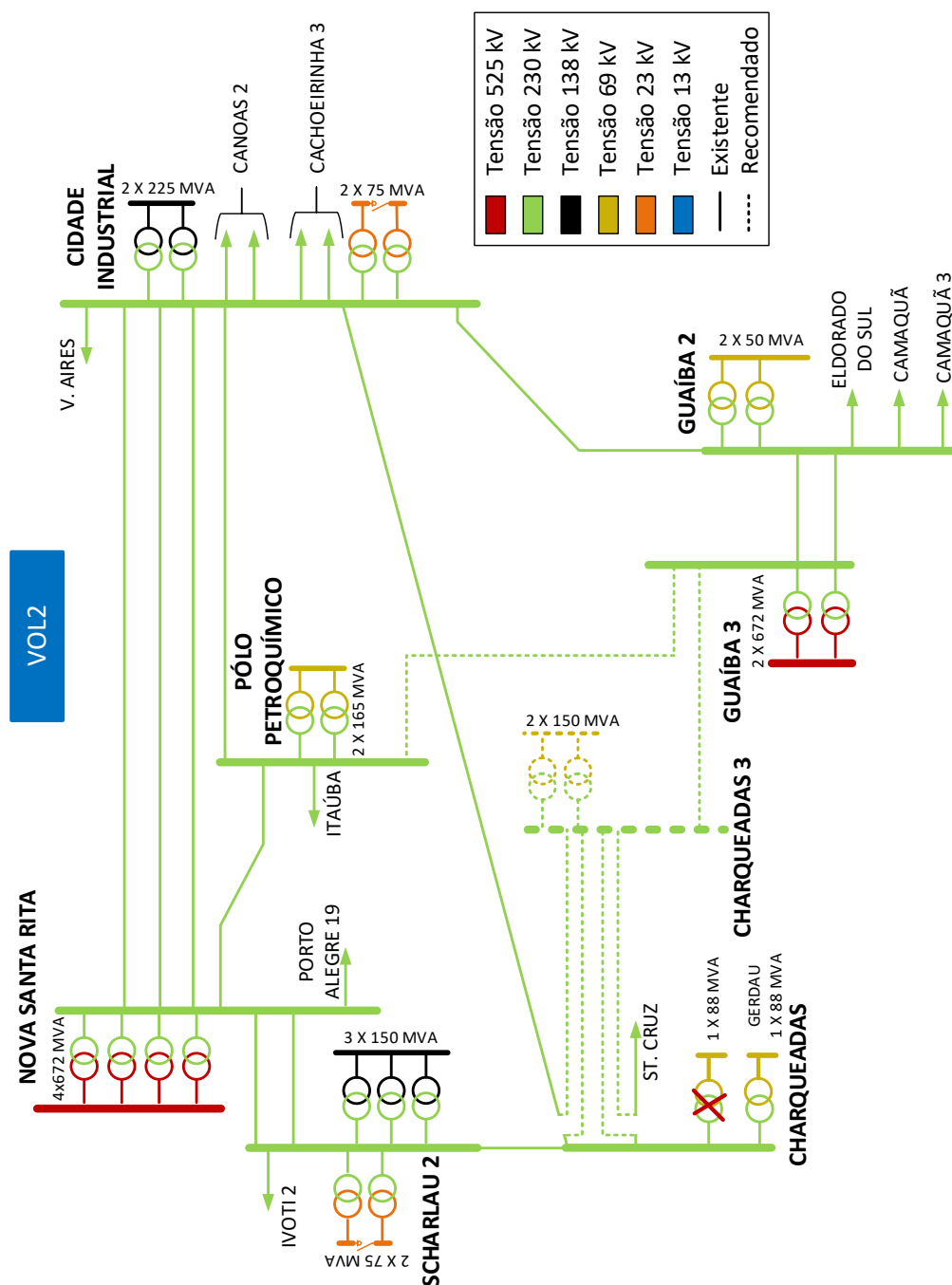


Figura 3-1 Configuração final do sistema elétrico da Região Carbonífera



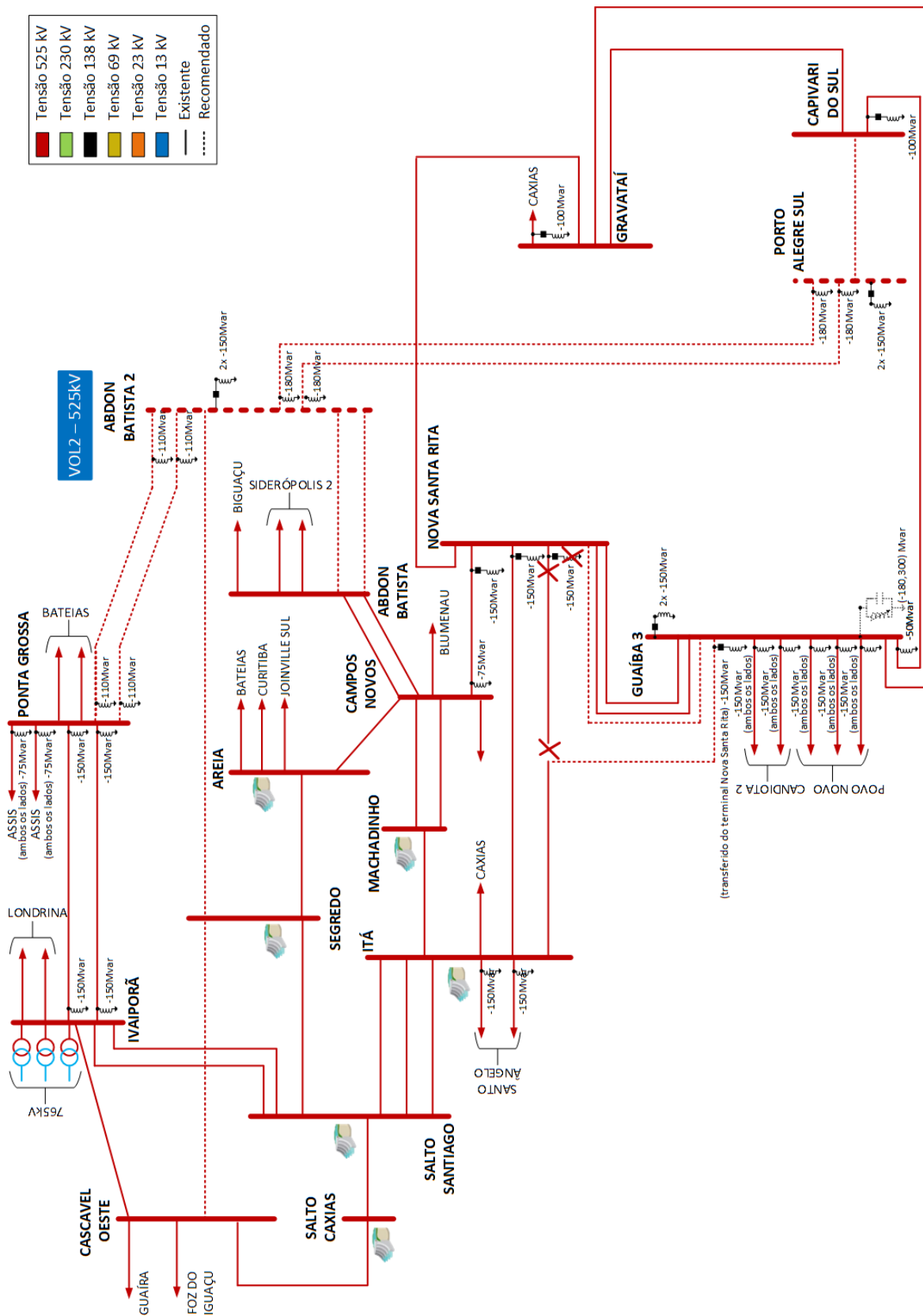


Figura 3-3 Configuração final do sistema elétrico da Região Sul (Rede de 525 kV)



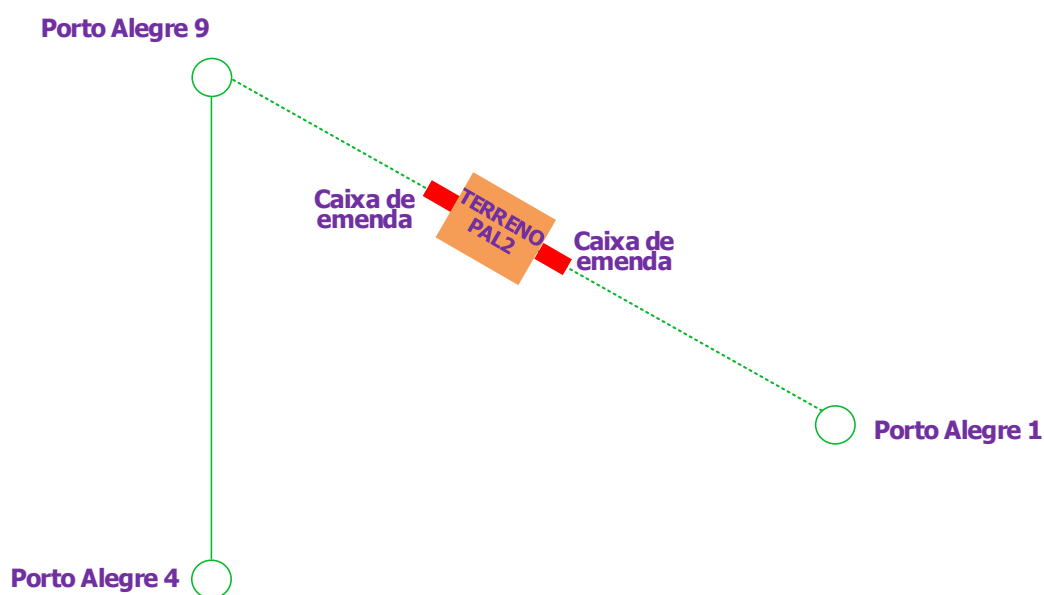


Figura 3-5 Detalhe da LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9

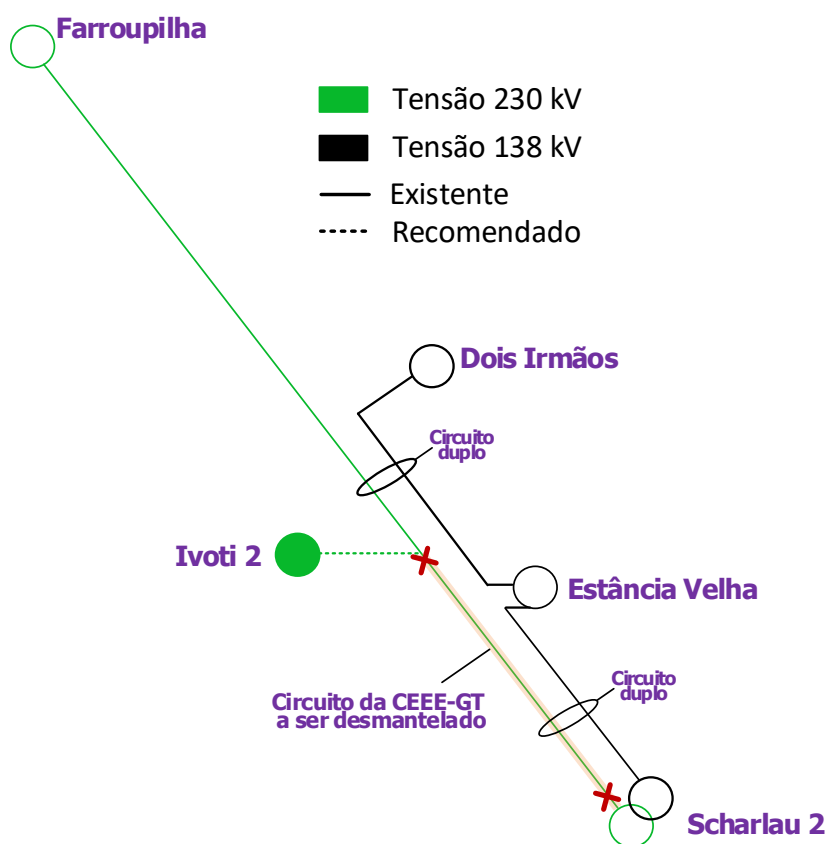


Figura 3-6 Detalhe da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2

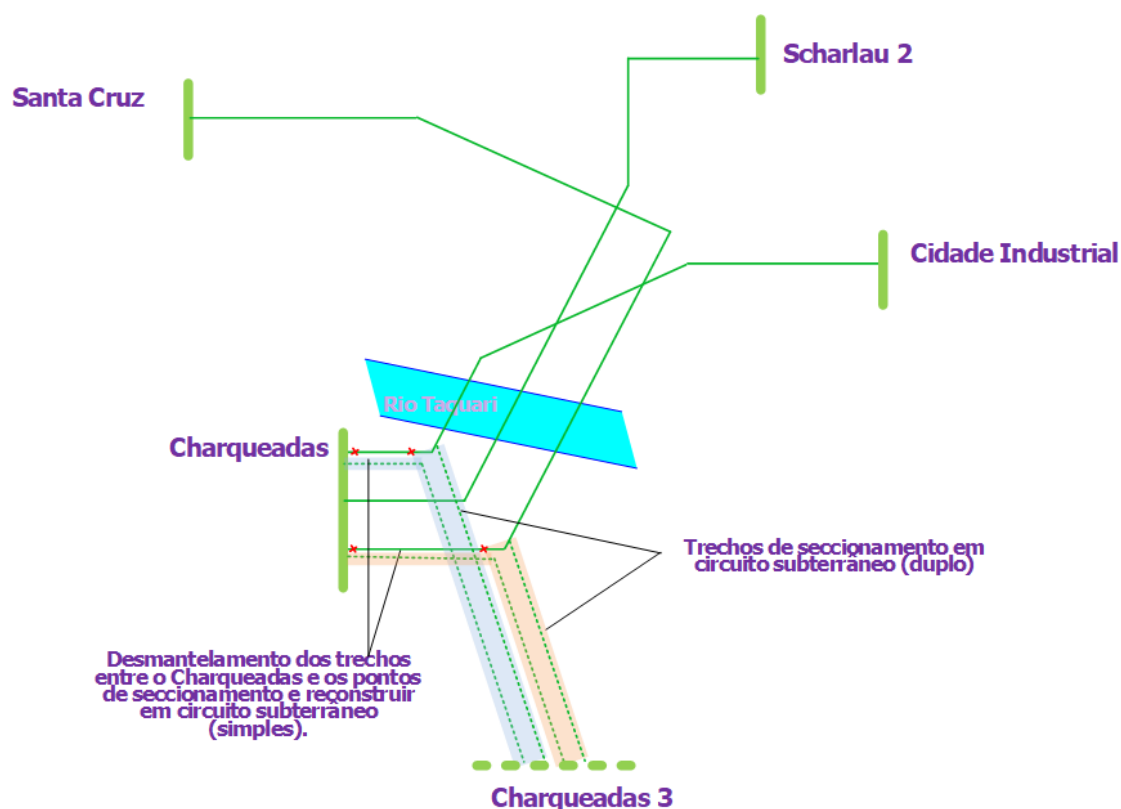


Figura 3-7 Detalhe dos seccionamentos na SE Charqueadas 3

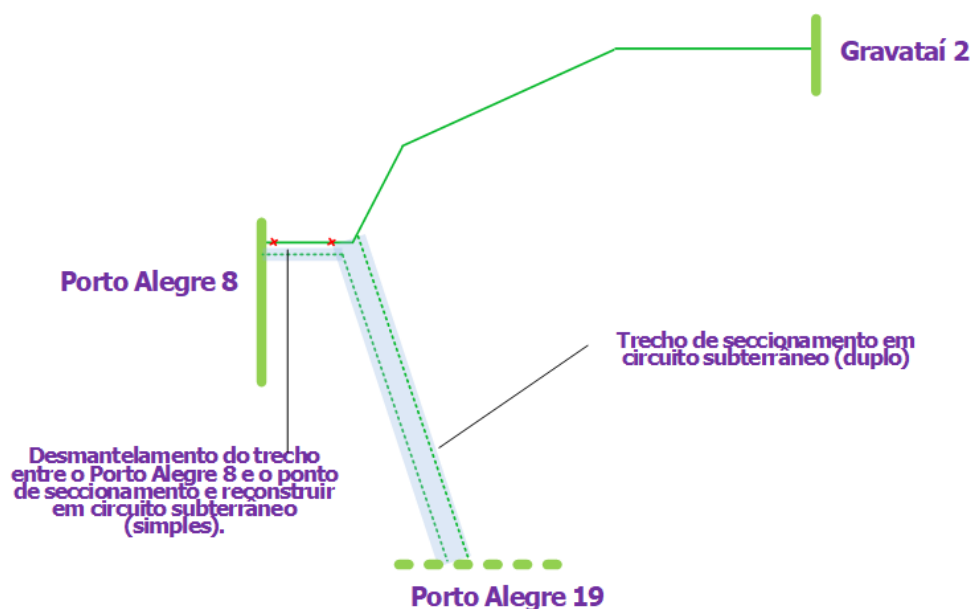


Figura 3-8 Detalhe dos seccionamentos na SE Porto Alegre 19

Além do conjunto de obras recomendado nas Tabelas 3-1 a 3-4, devem ser considerados os remanejamentos de carga em subestações da CEEE-D para que fronteiras específicas sejam efetivas. A tabela abaixo descreve as alterações que devem ser realizadas sobre a distribuição de carga informada pela CEEE-D no início do estudo, considerando o ano horizonte das análises e o patamar de carga média (Tabela 4-3).

Tabela 3-5 Remanejamentos de carga recomendados: patamar de carga média

CARGA MÉDIA Nome da barra	CASO BASE 2030		ALTERNATIVA 1A 2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
AERO---RS069	67,99	16,03	63,50	12,40
ELD-A--RS023	15,20	5,40	21,00	24,10
ELD-B--RS023	7,60	2,70	10,50	4,80
ELD-C--RS023	15,20	5,40	21,00	5,40
GUA11A-RS069	35,87	13,92	34,10	13,20
GUA11B-RS069	40,52	12,89	2,00	0,60
PAL10--RS013	44,01	10,50	25,30	5,80
PAL10A-RS013	37,40	10,06	18,70	5,40
PAL13A-RS013	60,25	10,97	30,13	5,49
PAL13B-RS013	41,43	8,85	41,43	8,85
PAL13C-RS013	--	--	30,13	5,49
PAL14--RS069	81,89	23,91	51,60	15,10
PAL15--RS069	52,64	13,19	42,60	10,70
PAL3---RS069	87,64	27,46	61,30	19,20
PAL4-SEMI--A	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4-SEMI--B	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4-SEMI--C	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4-SEMI--D	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4-SEMI--E	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4A--RS013	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4B--RS013	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4C--RS013	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4D--RS013	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL4E--RS013	18,60	6,40	20,10	5,20
PAL5---RS069	75,76	16,71	94,50	21,40
PAL8---RS069	83,62	10,53	60,20	7,60
PAL9---RS013	69,20	16,88	50,50	12,30
VIA1---RS069	69,68	17,32	38,30	9,50
VIA2---RS069	58,48	22,29	49,70	18,90
VIA4---RS069	--	--	40,10	11,10
LAMI---RS069	--	--	30,30	8,80
GLORIA-RS069	--	--	41,40	11,30
FWAY---RS069	--	--	46,60	11,10
CAVLH--RS069	--	--	36,00	7,50
GUA4---RS069	--	--	44,90	15,00
CIDBAI-RS069	--	--	85,60	22,10

No tocante à caracterização das subestações novas (SE 230/69 kV Porto Alegre 19, SE 230/69 kV Porto Alegre 21, SE 230/69 kV Charqueadas 3, SE 230/138 kV São Sebastião do Caí 2, SE 230/138 kV Ivoti 2, SE 525 kV Abdon Batista 2 e SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul), recomenda-se que as disposições apresentadas no ANEXO 4: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS sejam respeitadas.

Complementarmente, recomenda-se que os parâmetros elétricos das novas instalações de Rede Básica, notadamente as impedâncias e as capacidades operativas das linhas de transmissão e transformadores, sejam próximos daqueles sintetizados no ANEXO 5: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS. Chama-se a atenção, em particular, para os transformadores 230/69kV da SE Porto Alegre 4, os quais deverão possuir impedância mínima de 14% a fim de evitar superações de curto-circuito na rede de distribuição da região de interesse.

Recomendações para a Elaboração dos Rs

Recomenda-se que o MME solicite às empresas responsáveis pela elaboração dos Relatórios R2 e R3 o preenchimento das principais fichas de verificação de adequação desses relatórios em relação ao relatório R1.

As fichas referentes aos Relatórios R2 são apresentadas no ANEXO 6: FICHAS PARA VERIFICAÇÃO DE ADEQUAÇÃO DOS RELATÓRIOS R2 EM RELAÇÃO AO RELATÓRIO R1 do presente relatório, enquanto as fichas relativas ao Relatório R3 são apresentadas na Nota Técnica DEA 01/19 "Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (Relatório R1)" [7], referenciada ao final do documento.

Considerações gerais:

a) Relatório R2

Ressalta-se que não há necessidade de elaborar o Relatório R2 para todas as instalações recomendadas no estudo. Relacionamos, a seguir, os empreendimentos com as respectivas sugestões para dispensa ou realização dos Relatórios R2.

- Linhas de transmissão em 230 kV (novas)

Por suas características técnicas, linhas em 230 kV, com 1 ou 2 subcondutores por fase, de pequeno comprimento (máximo em torno de 55 km) ou mesmo de comprimentos muito reduzidos, justifica-se a dispensa dos Relatórios R2 para as linhas relacionadas a seguir.

- LT 230 kV Porto Alegre Sul - Restinga.
- LT 230 kV Capivari do Sul - Osório 3.
- LT 230 kV Caxias – Scharlau 2 C1 e C2 (CD).

- LT 230 kV Caxias – São Sebastião do Caí 2.
- LT 230 kV Ivoti 2 – São Sebastião do Caí 2.
- LT 230 kV Guaíba 3 - Charqueadas 3.
- LT 230 kV Guaíba 3 - Polo Petroquímico.

- Linhas de transmissão em 525 kV (novas)

Para as linhas relacionadas a seguir, por suas características técnicas, seus comprimentos e por formarem troncos de transmissão, recomendamos a elaboração dos Relatório R2.

- LT 525 kV Porto Alegre Sul – Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD).
- LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1 e C2 (CD).
- LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo.
- LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo.

Para as linhas relacionadas a seguir, curtas ou muito curtas, sem compensação e por suas características técnicas, justifica-se a dispensa dos Relatório R2.

- LT 525 kV Porto Alegre Sul - Capivari do Sul.
- LT 525 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita C3.
- LT 525 kV Abdon Batista - Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD).

- Linhas de transmissão em 230 kV seccionadas

Para as linhas de transmissão em 230 kV relacionadas a seguir por suas características técnicas e comprimentos muito reduzidos, justifica-se a dispensa dos Relatório R2.

- Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre 6 na SE Porto Alegre Sul.
- Secc. (CD) LT 230 kV Caxias - Campo Bom C1 e C2 na SE Ivoti 2.
- Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 13 – Porto Alegre 6 na SE Porto Alegre Sul.

- Linhas de transmissão em 230 kV com alteração de conexão terminal

A LT 230 kV Farroupilha - Ivoti 2 advém da desconexão do terminal Scharlau 2 da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2 e consequente conexão na SE Ivoti 2, por meio da construção de trecho novo de cerca de 3 km de comprimento pequena alteração em linha que já opera há muitos anos. Assim, nesse caso, justifica-se a dispensa do Relatório R2.

- Linhas de transmissão em 525 kV com alteração de conexão terminal

A LT 525 kV Itá - Guaíba 3 advém da desconexão do terminal Nova Santa Rita da LT 525 kV Itá – Nova Santa Rita C1 e consequente conexão na SE Guaíba 3, com aumento de cerca de 40 km no comprimento total.

Ressalta-se que a LT 525 kV Itá – Nova Santa Rita C1 e C2 é dotada de disjuntores com resistores de pré-inserção. Assim, recomenda-se que o terminal de Guaíba 3 da nova linha, seja dotada de disjuntor com resistor de pré-inserção adequado para as manobras dessa linha.

Com essa recomendação justifica-se a dispensa do Relatório R2, ressaltando-se que os estudos previstos nesse relatório devam ser realizados nas etapas seguintes do projeto da linha resultante.

- Linhas de transmissão subterrâneas

Em decorrência de número relativamente pequeno de projetos dessa natureza em implantação no SIN, recomenda-se a elaboração dos Relatórios R2 para todas as linhas subterrâneas ou mistas (com partes subterrâneas).

- LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9.
- LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD).
- LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3.
- Secc. (CD) LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas na SE Charqueadas 3.
- Secc. (CD) LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas na SE Charqueadas 3.
- Secc. (CD) LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 na SE Porto Alegre 19.
- Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 4 na SE Porto Alegre 21.
- Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 1 na SE Porto Alegre 21.

- Transformadores 525/230 kV em subestações novas

A rede de transmissão na qual serão inseridos os três bancos de transformadores em análise não possui bancos de capacitores série conectados nas adjacências das barras terminais transformadores. Por outro lado, existem vários transformadores existentes na região, tanto em nível de tensão 525/230 kV, de capacidades mais elevadas, quanto em 230/69 kV e 230/138 kV, de capacidade mais reduzida, além da existência de linhas de transmissão subterrâneas no horizonte de expansão.

Levando-se em consideração a potência dos transformadores 525/230 kV – 672 MVA - e os impactos elétricos decorrentes das manobras destes equipamentos na rede existente, incluindo a excitação dos demais transformadores, além do custo inerente a possíveis especificações de projeto necessárias, recomenda-se a elaboração do Relatório R2 pertinentes a esses equipamentos.

- Transformadores 230/138 kV em subestações novas

Não obstante a existência de vários transformadores na região, tanto em nível de tensão 525/230 kV, de capacidades mais elevadas, quanto em 230/69 kV e 230/138 kV, de capacidade mais reduzida, observando-se também a rede elétrica adjacente, a potência dos bancos de transformadores em questão, o desconhecimento do fabricante dos transformadores e, portanto, a incerteza acerca da curva de saturação na fase planejamento, recomenda-se a dispensa dos Relatório R2 dos transformadores 230/138 kV – 150 MVA.

Contudo, recomenda-se ainda que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório eventuais sobretensões e/ou energias nos para-raios elevadas, bem como algum fenômeno de interação entre os bancos de transformadores e a rede de transmissão adjacente, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios de manobra, por exemplo, resistores de pré-inserção.

- Transformadores 230/69 kV em subestações novas

Não obstante a existência de vários transformadores na região, tanto em nível de tensão 525/230 kV, de capacidades mais elevadas, quanto em 230/69 kV e 230/138 kV, de capacidade mais reduzida, observando-se também a rede elétrica adjacente, a potência dos bancos de transformadores em questão, o desconhecimento do fabricante dos transformadores e, portanto, a incerteza acerca da curva de saturação na fase planejamento, recomenda-se a dispensa dos Relatório R2 dos transformadores 230/69 kV – 100 MVA, 230/69 kV – 150 MVA e 230/69 kV – 83 MVA.

Contudo, recomenda-se ainda que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório eventuais sobretensões e/ou energias nos para-raios elevadas, bem como algum fenômeno de interação entre os bancos de transformadores e a rede de transmissão adjacente, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios de manobra, por exemplo, resistores de pré-inserção.

b) Relatórios R3 e R5

Sugere-se que os Relatórios R3 e R5 sejam solicitados considerando os agrupamentos de empreendimentos descritos a seguir.

- Grupo 1
 - SE 525 kV Abdon Batista 2.
 - LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo.
 - LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo.
 - LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1 e C2 (CD).
 - LT 525 kV Abdon Batista – Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD).
- Grupo 2
 - LT 525 kV Porto Alegre Sul – Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD).
 - LT 525 kV Porto Alegre Sul – Capivari do Sul.
 - LT 230 kV Capivari do Sul – Osório 3.
- Grupo 3
 - SE230/138 kV Ivoti 2.
 - SE 230/138 kV São Sebastião do Caí 2.
 - LT 230 kV Caxias – Scharlau 2 C1 e C2 (CD).
 - LT 230 kV Caxias – São Sebastião do Caí 2.
 - LT 230 kV Ivoti 2 – São Sebastião do Caí 2.
 - LT 230 kV Farroupilha – Ivoti 2 (desconexão em Scharlau 2).
 - Secc. (CD) LT 230 kV Caxias – Campo Bom na SE Ivoti 2.
- Grupo 4
 - SE 230/69 kV Charqueadas 3.
 - LT 230 kV Guaíba 3 – Charqueadas 3.
 - LT 525 kV Guaíba 3 – Nova Santa Rita C3.
 - LT 525 kV Itá – Guaíba 3 (desconexão na SE Nova Santa Rita).
 - LT 230 kV Guaíba 3 – Pólo Petroquímico.
 - Secc. (CD) LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas na SE Charqueadas 3.
 - Secc. (CD) da LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas na SE Charqueadas 3.

- Grupo 5
 - SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul.
 - LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9.
 - LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD).
 - LT 230 kV Porto Alegre Sul – Restinga.
 - LT 230 kV Porto Alegre 19 - Viamão 3.
 - Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 4 na SE Porto Alegre 21.
 - Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 13 - Porto Alegre 6 na SE Porto Alegre Sul.
 - Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre 6 na SE Porto Alegre Sul.
 - Secc. (CD) LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 na SE Porto Alegre 19.

Cabe destacar que não há necessidade de elaboração dos Relatórios R3 e R5 para as novas subestações Porto Alegre 230/69 kV 19 e 21, as quais serão implantadas nos terrenos das subestações 69 kV Porto Alegre 16 e Porto Alegre 2, respectivamente. Igualmente, não é necessário elaborar os relatórios referentes ao Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1 na SE Porto Alegre 21, uma vez que esse seccionamento deverá ocorrer na rua em que se localiza a atual SE 69 kV Porto Alegre 2.

4 PREMISSAS E CRITÉRIOS

4.1 Critérios Básicos

As análises realizadas neste estudo foram elaboradas em conformidade com os critérios usuais de planejamento definidos nos seguintes documentos: EPE - Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica [1]; CCPE – “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão” [2]; ONS – “Procedimentos de Rede – Submódulo 23.3 (Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos)” [3]; ANEEL – “Procedimentos de Distribuição” [4]. Os itens abaixo apresentam maiores detalhes sobre os critérios adotados.

Análise do Desempenho em Regime Permanente

Todas as alternativas foram elaboradas de forma a atender ao critério N-1 na Rede Básica. Nas instalações de distribuição das empresas CEEE-D e RGE, foi considerado o critério N.

Os limites de tensão máximos e mínimos considerados em regime normal e de emergências foram, respectivamente, 105-95% e 105-90% da tensão nominal nos sistemas de 525kV, 230kV, 138kV e 69kV, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 4-1 Níveis de tensão admitidos em regime permanente

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

Na fronteira com a Rede Básica, foi considerado um fator de potência mínimo de 0,95 para os pontos de 138kV ou 69kV, e de 0,92 para os pontos com tensão inferior a 69kV.

Análise de Curto-Circuito

Foram considerados como superados os disjuntores de subestações cujos níveis de curto-circuito se mostraram acima de 100% da sua capacidade nominal de interrupção e, como em alerta, os disjuntores com 90% a 100% dessa capacidade.

Análise de Sobretensões à Frequência Industrial

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

Tabela 4-2 Níveis de tensão admitidos para energização e rejeição de LTs

Tensão Nominal (kV)	Máxima tensão no terminal em vazio da LT (p.u.)	
	t_+	t_{∞}
138	1,40	1,10
230	1,40	1,10
345	1,40	1,15
440	1,40	1,15
500	1,47	1,20
525	1,40	1,15
765	1,40	1,046

Análise Econômica

A comparação econômica foi realizada através do Método dos Rendimentos Necessários, também conhecido como Método do Valor Presente dos Custos Anuais Equivalentes. Neste método, os investimentos totais anuais contabilizados para os equipamentos e as instalações de cada uma das alternativas são convertidos em uma série de pagamentos de valor constante, estendida a 30 anos. As séries temporais correspondentes a cada alternativa são truncadas no final do período em estudo, sendo considerado o valor presente referido ao ano base da análise econômica.

4.2 Casos de Trabalho

As análises do estudo foram efetuadas com base nos casos de trabalho do Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026. A esses casos, foram realizados ajustes e alterações no sentido de incorporar informações disponibilizadas posteriormente ao PDE.

Destaca-se que os casos de trabalho foram extrapolados até o ano 2030 a fim de viabilizar a análise do desempenho elétrico das alternativas em um horizonte mais amplo. Os anos de análise foram 2024, 2027 e 2030 (os anos 2020 e 2022 foram objeto do Volume 1 do estudo).

4.3 Mercado

As projeções de demanda consideradas foram aquelas referentes ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026. No caso da Região Metropolitana de Porto Alegre, o mercado foi atualizado pelas distribuidoras CEEE-D e RGE conforme as tabelas apresentadas a seguir.

Importante destacar que apenas os patamares de carga média (maior que a carga pesada) e leve foram contemplados nas análises, por serem os de maior relevância na região de interesse.

a) CEEE-D

Tabela 4-3 Mercado por subestação, patamar de carga média (CEEE-D)

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
AERO---RS069	46,50	14,10	50,80	15,40	67,99	16,03
AGC---RS069	13,60	4,90	14,90	5,40	23,22	5,77
ALB1---RS069	6,40	1,50	6,40	1,60	10,00	4,30
ALV---RS069	31,00	12,30	33,80	13,40	42,36	15,19
ALV2---RS069	49,10	18,70	53,70	20,50	48,20	16,62
APGGUA-RS069	13,70	5,90	13,70	5,90	14,00	6,00
ARE---RS069	18,20	7,60	19,90	8,30	16,83	3,51
ARENA--RS069	1,50	0,60	1,50	0,60	3,00	0,80
BRA---RS069	8,10	3,00	8,10	3,00	9,50	3,00
CHA2---RS069	19,30	8,10	21,10	8,80	26,04	6,38
CLINIC-RS069	10,00	4,30	10,00	4,30	8,50	3,60
CONCEI-RS069	2,60	1,10	2,60	1,10	4,00	1,70
CRM1---RS069	3,30	1,40	3,60	1,50	6,00	2,55
ELD---RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	15,20	5,40
ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	7,60	2,70
ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	15,20	5,40
FRP---RS069	4,30	1,90	4,30	1,90	6,20	2,60
GER---RS069	0,80	0,30	0,80	0,30	0,80	0,30
GKN2---RS069	6,10	2,60	6,10	2,60	6,30	2,70
GUA1A-RS069	24,00	9,30	26,80	10,40	35,87	13,92
GUA1B-RS069	31,90	10,20	35,60	11,30	40,52	12,89
IGUATE-RS069	9,00	3,80	9,00	3,80	10,30	4,38
FRAPOR-RS069	6,10	2,40	6,10	2,40	19,80	8,40
LAT---RS069	2,30	1,00	2,30	1,00	2,80	1,20
MDEUS--RS069	35,20	11,00	38,40	12,00	48,70	11,78
MNA---RS069	2,80	1,10	2,80	1,10	2,60	1,10
PAL1-A-RS069	32,50	12,90	35,50	14,10	50,95	13,65
PAL1-B-RS069	39,50	15,70	43,20	17,10	62,03	16,03
PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	44,01	10,50
PAL10A-RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	37,40	10,06
PAL12--RS069	90,60	35,50	98,90	38,80	124,20	38,30
PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	60,25	10,97
PAL13B-RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
PAL14--RS069	43,60	19,70	47,70	21,50	81,89	23,91
PAL15--RS069	44,60	15,10	48,80	16,50	52,64	13,19
PAL16--RS069	49,90	21,60	54,50	23,60	63,37	24,00
PAL17--RS069	22,90	7,60	25,10	8,40	43,08	8,96
PAL2---RS069	49,70	16,40	54,30	17,90	87,61	28,64
PAL3---RS069	64,90	29,10	70,90	31,80	87,64	27,46
PAL4-SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4-SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4--SEMI--E	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
PAL5---RS069	59,70	13,20	66,60	14,70	75,76	16,71
PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
PAL7---RS069	100,50	38,40	109,90	42,00	128,10	39,29
PAL8---RS069	55,70	14,70	60,80	16,10	83,62	10,53
PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	69,20	16,88
PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
POAFLO-RS069	34,00	11,70	37,20	12,70	0,00	0,00
PUC----RS069	9,80	4,20	9,80	4,20	13,00	5,50
RINCA--RS069	42,50	9,30	47,40	10,30	53,94	11,77
SJE----RS069	9,50	4,00	10,40	4,40	13,46	5,29
STHGUA-RS069	3,90	1,70	3,90	1,70	4,00	1,70
VIA1---RS069	52,10	19,00	57,00	20,80	69,68	17,32
VIA2---RS069	49,20	17,20	53,80	18,80	58,48	22,29
VONPAR-RS069	5,90	2,50	5,90	2,50	6,00	2,60
ZAFFAR-RS069	4,90	2,10	4,90	2,10	5,00	2,10

Tabela 4-4 Mercado por subestação, patamar de carga leve (CEEE-D)

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
PAL21--RS069	17,35	1,71	19,35	1,91	21,58	2,13
AGC----RS069	6,67	1,19	7,44	1,32	8,30	1,47
ALB1---RS069	10,00	4,30	10,00	4,30	10,00	4,30
ALV----RS069	11,77	1,76	13,13	1,96	14,64	2,19
ALV2---RS069	13,83	2,15	15,42	2,40	17,20	2,68
APGGUA-RS069	14,00	6,00	14,00	6,00	14,00	6,00
ARE----RS069	5,88	0,48	6,56	0,54	7,32	0,60
ARENA--RS069	0,50	0,20	0,50	0,20	0,50	0,20
BRA----RS069	9,50	3,00	9,50	3,00	9,50	3,00
CHA2---RS069	7,77	1,80	8,66	2,01	9,66	2,24
CLINIC-RS069	5,00	2,10	5,00	2,10	5,00	2,10
CONCEI-RS069	4,00	1,70	4,00	1,70	4,00	1,70
CRM1---RS069	1,50	0,63	1,50	0,63	1,50	0,63
ELD-A--RS023	7,69	2,15	7,69	2,15	7,69	2,15
ELD-B--RS023	3,84	1,07	3,84	1,07	3,84	1,07
ELD-C--RS023	7,69	2,15	7,69	2,15	7,69	2,15
FRP----RS069	3,50	1,50	3,50	1,50	3,50	1,50
GER----RS069	0,30	0,10	0,30	0,10	0,30	0,10
GKN2---RS069	6,30	2,70	6,30	2,70	6,30	2,70
GUAI1A-RS069	7,90	2,59	8,81	2,89	9,83	3,22
GUAI1B-RS069	10,40	2,71	11,59	3,02	12,93	3,37
IGUATE-RS069	5,00	2,10	5,00	2,10	5,00	2,10
FRAPOR-RS069	10,00	4,20	10,00	4,20	10,00	4,20
LAT----RS069	2,80	1,20	2,80	1,20	2,80	1,20
MDEUS--RS069	14,09	1,72	15,71	1,92	17,52	2,14
MNA----RS069	2,60	1,10	2,60	1,10	2,60	1,10
PAL1-A-RS069	8,10	2,19	9,03	2,45	10,07	2,73
PAL1-B-RS069	17,24	4,58	19,22	5,11	21,44	5,70

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
PAL10A-RS013	11,68	0,88	13,02	0,98	14,52	1,10
PAL10B-RS013	8,43	0,26	9,40	0,29	10,48	0,32
PAL12--RS069	28,34	5,69	31,61	6,34	35,25	7,07
PAL13A-RS013	17,67	2,94	19,70	3,28	21,97	3,66
PAL13B-RS013	11,26	1,28	12,55	1,43	14,00	1,59
PAL14--RS069	10,31	3,88	11,50	4,33	12,82	4,83
PAL15--RS069	9,94	2,52	11,08	2,81	12,35	3,14
PAL16--RS069	18,30	2,26	20,41	2,52	22,76	2,81
PAL17--RS069	12,68	0,97	14,14	1,08	15,76	1,20
PAL2---RS069	17,52	2,66	19,53	2,96	21,78	3,30
PAL3---RS069	25,39	2,47	28,31	2,76	31,57	3,08
PAL4SA-RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAL4SB-RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAL4SC-RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAL4SD-RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAL4SE-RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAL4A--RS013	3,63	0,12	4,05	0,14	4,52	0,15
PAL4B--RS013	7,08	0,08	7,89	0,09	8,80	0,10
PAL4C--RS013	12,48	0,85	13,92	0,95	15,52	1,06
PAL4D--RS013	15,00	1,55	16,72	1,72	18,65	1,92
PAL4E--RS013	8,30	0,94	9,25	1,05	10,32	1,17
PAL5---RS069	18,48	1,15	20,61	1,28	22,99	1,43
PAL6A--RS013	6,11	0,41	6,11	0,41	6,11	0,41
PAL6B--RS013	6,11	0,41	6,11	0,41	6,11	0,41
PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
PAL7---RS069	21,57	3,56	24,05	3,97	26,82	4,43
PAL8---RS069	21,86	0,49	24,38	0,54	27,18	0,61
PAL9A--RS013	16,40	2,42	18,29	2,70	20,40	3,01
PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
POAFLO-RS069	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PUC----RS069	7,00	2,90	7,00	2,90	7,00	2,90
RINCA--RS069	19,62	3,91	21,88	4,37	24,40	4,87
SJE----RS069	2,50	0,42	2,78	0,46	3,10	0,52
STHGUA-RS069	4,00	1,70	4,00	1,70	4,00	1,70
VIA1---RS069	20,02	3,56	22,32	3,97	24,89	4,42
VIA2---RS069	19,49	3,22	21,74	3,59	24,24	4,00
VONPAR-RS069	6,00	2,60	6,00	2,60	6,00	2,60
ZAFFAR-RS069	3,00	1,60	3,00	1,60	3,00	1,60

b) RGE

Tabela 4-5 Mercado por subestação, patamar de carga média (RGE)

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
CAC1-7-RS023	32,91	12,32	35,98	13,47	39,34	14,74
GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
GRA2-A-RS023	15,42	7,9	17,34	8,88	19,51	9,99
CACHOE-RS069	35,18	-1,75	35,18	-1,75	35,18	-1,75
MUNDIA-RS069	3,3	1,084	3,3	1,08	3,3	1,08
GRAVT1-RS069	73,71	21,19	81,88	23,57	91,09	26,2
ALBARU-RS069	12,1	3,977	12,1	3,98	12,1	3,98
FITESA-RS069	8,1	2,662	8,1	2,66	8,1	2,66
ICOTRO-RS069	7,246	2,381	7,25	2,38	7,25	2,38
PIRELL-RS069	16,2	5,324	16,2	5,32	16,2	5,32
GLORIN-RS069	14	0,854	15,61	0,95	17,41	1,06
CANOA3ARS023	38,03	14,04	43,28	15,97	49,24	18,18
CANOA3BRS023	22,82	9,86	25,97	11,22	29,55	12,77
ZOOLOG-RS023	46,89	19,38	53,2	21,99	60,36	24,95
SLEOPO-RS023	44,53	18,91	50,67	21,52	57,66	24,49
SAPUCA-RS023	39,8	17,35	44,2	19,26	49,07	21,39
NHAMB2ARS023	44,85	13,61	50,45	15,3	56,75	17,22
NHAMB2BRS023	30,83	10,48	34,68	11,79	39,01	13,26
PORTAO-RS023	25,61	7,04	28,57	7,85	31,86	8,76
SSCAIA-RS023	30,28	9,67	35,69	11,41	42,08	13,45
SSCAIB-RS023	16,19	3,25	19,09	3,83	22,51	4,52
MONTEN-RS023	40,97	14,15	45,69	15,77	50,95	17,59
BPRINC-RS023	37,38	10,96	44,02	12,9	51,83	15,2
EVELHA-RS023	38,05	7,67	41,94	8,45	46,23	9,32
DIRMAO-RS023	39,13	14,36	45,04	16,53	51,84	19,03
ESTEIO-RS023	29,9	11,8	33,4	13,1	33,4	13,1
PINDUS-RS013	9,38	3,58	10,59	4,04	11,95	4,56
CANUDO-RS023	46,03	20,59	50,68	22,67	55,8	24,96
CAMPOB2RS023	49	17,59	54,01	19,39	59,54	21,37
SAPIRAARS023	45,5	20,61	52,4	23,74	60,35	27,34
SAPIRABRS023	27,08	10,13	31,19	11,66	35,92	13,43
TRIUNF-RS013	9,58	2,88	10,54	3,17	11,61	3,48
TAQUAR-RS013	15,3	3,92	17,26	4,42	19,47	4,98
IVOTI--RS023	37,02	11,48	41,76	12,95	47,11	14,61
SLEOP2-RS023	55,12	17,8	62,72	20,25	71,37	23,05
MONTE2-RS023	20,48	7,07	22,84	7,89	25,47	8,8
SANREM-RS138	6,76	2,88	7,22	3,08	7,71	3,28
NSRIT2ARS023	21,19	9,03	24,11	10,28	27,44	11,69
NSRIT2BRS023	21,19	9,03	24,11	10,28	27,44	11,69
CNA1-A-RS023	21,94	8,67	24,96	9,87	28,4	11,23
CNA1-B-RS023	21,94	8,67	24,96	9,87	28,4	11,23
CIND-A-RS023	28,84	7,69	31,08	8,29	33,5	8,93
CIND-B-RS023	28,49	11,67	30,7	12,57	33,08	13,55
SCHA-A-RS023	38,8	16,89	43,28	18,84	48,28	21,01
SCHA-B-RS023	24,7	6,5	27,5	7,3	30,8	8,1
SCHA-C-RS023	30,2	4,49	33,69	5,01	37,58	5,58
SCHA-D-RS023	24,7	6,5	27,5	7,3	30,8	8,1
CBOM-A-RS023	34,89	-3,12	37,77	-3,37	40,86	-3,65
CBOM-B-RS023	24,19	7,88	26,17	8,53	28,32	9,23

Tabela 4-6 Mercado por subestação, patamar de carga leve (RGE)

Nome da barra	2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
CAC1-7-RS023	28,89	9,76	31,58	10,68	34,53	11,68
GRAV2A-RS023	24,34	0,794	26,99	0,88	29,94	0,98
GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
CACHOE-RS069	26,33	-6,01	26,33	-6,01	26,33	-6,01
MUNDIA-RS069	3,3	1,084	3,3	1,08	3,3	1,08
GRAVT1-RS069	55,69	13,76	61,91	15,31	68,85	17,02
ALBARU-RS069	12,1	3,977	12,1	3,98	12,1	3,98
FITESA-RS069	8,1	2,662	8,1	2,66	8,1	2,66
ICOTRO-RS069	7,246	2,381	7,25	2,38	7,25	2,38
PIRELL-RS069	16,2	5,324	16,2	5,32	16,2	5,32
GLORIN-RS069	11,48	0,677	12,8	0,76	14,28	0,84
CANOA3ARS023	24,93	3,02	28,37	3,44	32,28	3,91
CANOA3BRS023	14,96	3,25	17,02	3,7	19,37	4,21
ZOOLOG-RS023	29,66	8,72	33,65	9,9	38,18	11,23
SLEOPO-RS023	32,95	10,41	37,5	11,85	42,67	13,48
SAPUCA-RS023	28,01	11,31	30,58	12,35	33,4	13,49
NHAMB2ARS023	21,82	4,89	24,55	5,5	27,62	6,19
NHAMB2BRS023	15	4,49	16,88	5,05	18,99	5,68
PORTAO-RS023	7,68	2,11	8,57	2,35	9,56	2,63
SSCAIA-RS023	16,74	2,7	19,73	3,18	23,26	3,75
SSCAIB-RS023	8,95	1,44	10,55	1,7	12,44	2,01
MONTEN-RS023	27,11	6,08	30,23	6,78	33,71	7,56
BPRINC-RS023	11,21	2,39	13,2	2,81	15,55	3,31
EVELHA-RS023	21,31	3,53	23,49	3,89	25,9	4,28
DIRMAO-RS023	22,48	4,98	25,88	5,73	29,79	6,6
ESTEIO-RS023	33,05	9,31	36,9	10,39	41,21	11,61
PINDUS-RS013	6	0,43	6,77	0,49	7,64	0,55
CANUDO-RS023	24,64	8,87	27,13	9,77	29,87	10,75
CAMPOB2RS023	20,68	4,45	22,8	4,91	25,13	5,41
SAPIRAARS023	21,09	7,75	24,29	8,92	27,97	10,28
SAPIRABRS023	12,55	2,47	14,46	2,84	16,65	3,28
TRIUNF-RS013	8,64	2,14	9,52	2,35	10,47	2,59
TAQUAR-RS013	9,32	1,61	10,52	1,82	11,87	2,05
IVOTI--RS023	11,11	3,02	12,53	3,41	14,13	3,85
SLEOP2-RS023	16,54	1,36	18,82	1,55	21,41	1,76
MONTE2-RS023	13,55	3,04	15,11	3,39	16,86	3,78
SANREM-RS138	1,35	0,58	1,44	0,62	1,54	0,66
NSRIT2ARS023	6,36	2,71	7,24	3,08	8,23	3,51
NSRIT2BRS023	6,36	2,71	7,24	3,08	8,23	3,51
CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
SCHA-A-RS023	25,86	8,8	28,85	9,82	32,18	10,95
SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
SCHA-C-RS023	15,98	3,49	17,82	3,9	19,88	4,35
SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27

4.4 Intercâmbio

Os cenários de intercâmbio adotados no estudo foram aqueles representados nos casos de trabalho do Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026, os quais são caracterizados a seguir:

- Intercâmbio Norte Exportador (NExp ou SE/CO → S: maior parte do primeiro semestre): essa condição representa o período de alta hidraulicidade nas bacias da região Norte, quando a região Sul é importadora da região Sudeste/Centro-Oeste, e esta importadora das regiões Norte e Nordeste.
- Intercâmbio Norte Importador (NImp ou S → SE/CO: maior parte do segundo semestre): essa condição representa o período de baixa hidraulicidade nas usinas da região Norte, quando a região Sul é exportadora para a região Sudeste/Centro-Oeste, e esta exportadora para as regiões Norte e Nordeste.

Ressalta-se que, ao longo do estudo, os intercâmbios entre as regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste foram alterados de modo a representar condições mais críticas para a análise elétrica da fronteira entre essas regiões. Nesse contexto, foram respeitados os limites médios de intercâmbio entre as áreas (recentemente atualizados; critério N-1) apresentados na tabela abaixo.

Tabela 4-7 Limites da interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste

Patamares de Intercâmbio		
Ano	Sentido de Intercâmbio	
	Sul ← SE/CO	Sul → SE/CO
2024	12.500	9.800
2027	12.500	9.800
2030	12.500	9.800

4.5 Geração

Foi adotado o plano de geração do Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026. A tabela abaixo indica as usinas mais relevantes na região do estudo.

Tabela 4-8 Usinas específicas da rede de interesse

	Usina	Despacho Mínimo (MW)	Despacho Máximo (MW)
UTE	Sepé Tiaraju (Canoas)	0	160
	Sepé Tiaraju (Canoas 2)	0	88
	Candiota 3	0	350
EOL	Osório 1	0	50
	Osório 2	0	24
	Osório 3	0	26
	Sangradouro 1	0	50
	Sangradouro 2	0	26
	Sangradouro 3	0	24
	EOL dos Índios 1	0	50
	EOL dos Índios 2	0	28
	EOL dos Índios 3	0	22
	Curupira	0	25
	Fazenda Vera Cruz	0	22,5
	Povo Novo	0	7,5
	Forca 1	0	22
	Forca 2	0	28
	Forca 3	0	22
	Pontal 2A	0	21,6
	Pontal 2B	0	11,2
	Pontal 3B	0	25,6
	Cabo Verde 4	0	29,9
	Cabo Verde 5	0	16,1
	Granja Vargas 2	0	18,4
	Granja Vargas 3	0	16,1
	Atlântica 1	0	120
	Cassino	0	64
	Granja Vargas 1	0	28
	Palmares	0	8
	Fazenda Rosário 1	0	8
	Fazenda Rosário 2	0	14
	Fazenda Rosário 3	0	20
	Chuí 2	0	582,8

Obs.: UTE Presidente Médici A e B desativadas

4.6 Cenários Avaliados

4.6.1 Descrição dos Cenários

Foram avaliadas somente as condições de intercâmbio, carga e geração mais críticas para o sistema da região de interesse. Nesse sentido, os seguintes cenários foram escolhidos para as análises:

- **Cenário 1:** Intercâmbio Norte Exportador(Sul $\leftarrow$ SE/CO) e Patamar de Carga Média, usinas da Tabela 4-8 com despacho mínimo.
- **Cenário 2:** Intercâmbio Norte Exportador(Sul $\leftarrow$ SE/CO) e Patamar de Carga Leve, usinas da Tabela 4-8 com despacho mínimo.
- **Cenário 3:** Intercâmbio Norte Importador(Sul $\rightarrow$ SE/CO) e Patamar de Carga Média, usinas da Tabela 4-8 com despacho máximo.
- **Cenário 4:** Intercâmbio Norte Importador(Sul $\rightarrow$ SE/CO) e Patamar de Carga Leve, usinas da Tabela 4-8 com despacho máximo.

Cada um dos cenários descritos foi ponderado de acordo com o seu tempo de permanência, estimado com base em análises energéticas. A tabela abaixo indica os valores adotados nas análises.

Tabela 4-9 Tempo de permanência dos cenários

Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
29,4%	17,6%	33,1%	19,9%

4.6.2 Montagem dos Casos

Para a elaboração dos cenários adotados nas avaliações deste estudo, foram considerados despachos individuais para cada tipo de fonte existente na região Sul (hidráulica, térmica e eólica). A Tabela 4-10 indicam os despachos aproximados implementados nos cenários do estudo, tendo por base, respectivamente, as usinas (principais) da Tabela 4-8.

Tabela 4-10 Despacho geral das usinas da região Sul nos cenários avaliados

Usinas-SUL	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
UTE	Despacho Necessário ¹	Mínimo Contratual	Despacho Máximo Disponível	Despacho Necessário ¹
UHE	50%	Despacho Mínimo ²	95%	95%
EOL	10%	0%	100%	100%

1 – O despacho das UTEs corresponde ao despacho necessário para o fechamento do balanço energético do sistema, respeitando-se: (i) os limites de intercâmbio indicados na Tabela 4-7; (ii) os valores mínimos contratuais de cada usina; e (iii) a priorização de despacho das usinas por ordem crescente de Custo Variável Unitário – CVU.

2 – O despacho mínimo das UHEs da região Sul corresponde a aproximadamente 20% da capacidade instalada.

Tendo em vista as considerações acerca dos despachos das usinas da região Sul e o mercado local, foram obtidos os valores de intercâmbio apresentados na tabela abaixo.

Tabela 4-11 Níveis de intercâmbio praticados entre as regiões sul e sudeste/centro-oeste

Cenários	Intercâmbio S → SE (MW)		
	2024	2027	2030
Cenário 1	-12.432,0	-12.422,0	-12.334,0
Cenário 2	-8.006,0	-8.146,0	-8.544,0
Cenário 3	-1.420,0	-622,0	-856,0
Cenário 4	9.684,0	9.656,0	9.643,0

4.7 Limites Operativos

4.7.1 Linhas de Transmissão

Para as linhas de Rede Básica existentes, foram utilizados, em regime normal e de emergências, os limites de carregamentos (com fatores limitantes) constantes no Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão (CPST).

No caso das linhas aéreas e subterrâneas novas, foram realizadas análises técnico-econômicas (Capítulo 12).

No caso de seccionamentos de linha de transmissão, sempre que possível, buscou-se planejar os novos trechos associados ao seccionamento com a mesma composição de condutores (quantidade de cabos por fase e bitola) e capacidade de transmissão das linhas originais. Além disso:

- Nos casos envolvendo linhas com grande potencial de recapacitação, ou com algum critério de projeto violado, buscou-se caracterizar os seccionamentos com base em uma visão de longo prazo, abstraindo-se da configuração original dos circuitos a serem seccionados.
- Nos casos envolvendo o seccionamento de linhas aéreas por circuitos subterrâneos, estes trechos subterrâneos devem ser dimensionados para atender, no mínimo, as capacidades dos trechos aéreos das linhas de transmissão a serem seccionadas, buscando manter uma padronização entre todas as seções de cabos isolados.

Vale salientar que, no caso de linhas de transmissão novas que constituem circuitos paralelos ou em série a outros existentes, sempre que possível, buscou-se manter a composição de condutores (quantidade de cabos por fase e bitola) e capacidade de transmissão dos circuitos existentes.

Para as linhas existentes e futuras das empresas CEEE-D e RGE, foram observados os limites usuais utilizados pelo planejamento da empresa.

4.7.2 Transformadores

Para os transformadores de Rede Básica e de Rede Básica de Fronteira existentes, foram utilizados os limites de curta e longa duração (com fatores limitantes) informados pelas empresas proprietárias dos equipamentos no CPST. No caso de transformadores novos, foi considerada a capacidade operativa de curta duração correspondente a 120% da capacidade nominal do equipamento.

Para os transformadores existentes e futuros das empresas CEEE-D e RGE, foram observados os limites usuais utilizados pelo planejamento da empresa.

4.8 Parâmetros Econômicos

Para o custeamento das novas instalações, foi utilizado o Banco de Preços da ANEEL, de junho de 2017. Os itens abaixo detalham os demais parâmetros econômicos adotados no estudo:

- Custo marginal de expansão (custo de perdas): R\$ 234 / MWh.

- Taxa de desconto: 8% a/a.
- Ano de referência: 2019.
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos.
- Ano horizonte: 2030.
- Empate entre alternativas: diferença de custos inferior a 5% (requer análises adicionais).

4.9 Classificação do Horizonte das Obras

Foram consideradas como determinativas as obras definidas dentro do horizonte do Programa de Expansão da Transmissão (PET) em produção à época do término do estudo. Nesse caso, como o próximo PET refere-se ao ciclo 2019-2025, somente as obras até 2025 foram classificadas como determinativas. As obras a partir de 2026 foram definidas como indicativas e incorporadas ao Programa de Expansão de Longo Prazo (PELP).

Cumpra-se notar que tanto as obras determinativas quanto as indicativas fazem parte das recomendações do estudo, contudo, as obras indicativas poderão ser reavaliadas nos ciclos de planejamento subsequentes. Por outro lado, caso não sejam vislumbrados novos problemas que justifiquem análises adicionais para as regiões envolvidas, essas obras se tornarão determinativas à medida que o horizonte do PET for sendo incrementado e compatibilizadas com a projeção de carga realizada no horizonte do respectivo Plano de Ampliação e Reforços do ONS.

5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA

5.1 Sistema Elétrico de Interesse

Para fins de organização, o estudo em questão dividiu a região de interesse em três áreas distintas, a saber: (i) Região Central de Porto Alegre; (ii) Região Carbonífera; e (iii) Região do Vale dos Sinos. A figura abaixo ilustra a região em questão.



Figura 5-1 Sistema elétrico da Região

As Figuras 5-2 a 5-4 ilustram a configuração do sistema elétrico de referência na região de interesse, já considerando as obras dos Lotes 10 a 14 do Leilão de Transmissão 004/2018, licitadas anteriormente no Lote A do Leilão de Transmissão 004/2014.

Em termos gerais, salienta-se que o sistema é constituído por uma complexa malha de transmissão em 230 kV e por subestações com transformações 230/138 kV, 230/69 kV, 230/23 kV e 230/13,8 kV, as quais se integram a partir da SE 525/230 kV Nova Santa Rita, Gravataí, Guaíba 3 e Capivari do Sul.



EPE-DEE-RE-039/2019-rev1 – “Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 2 (Obras Estruturantes)”

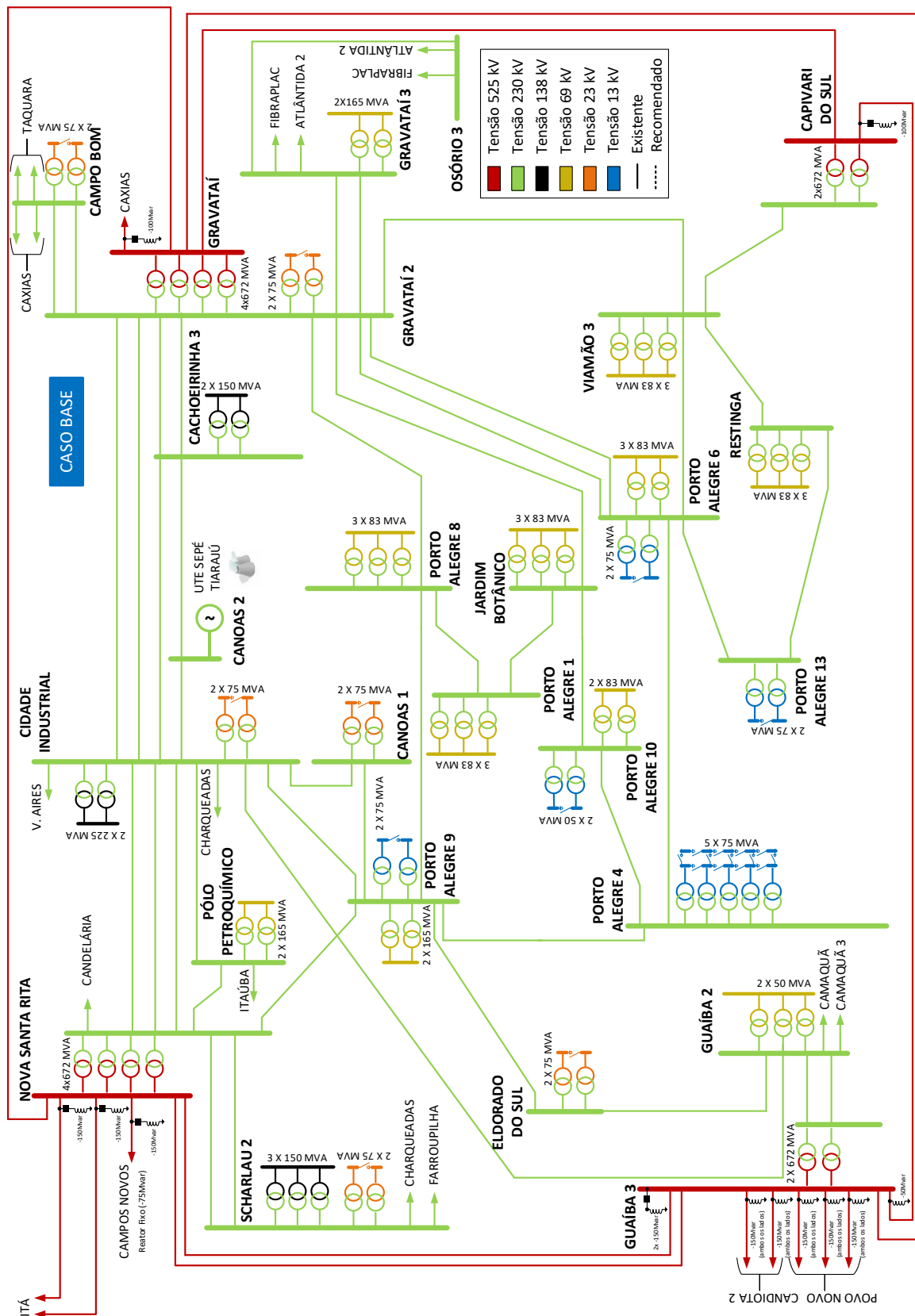


Figura 5-3 Sistema elétrico da Região Central

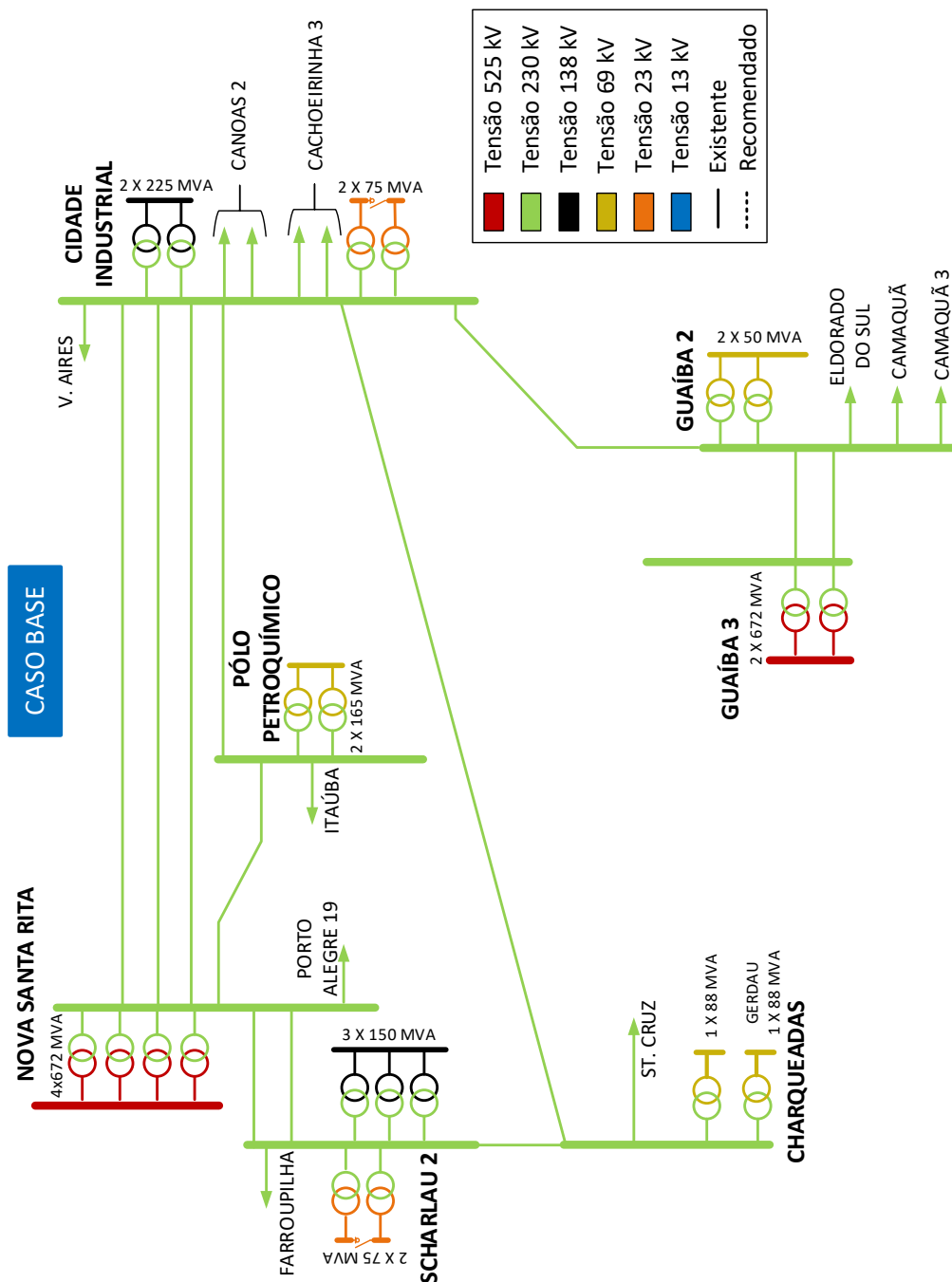


Figura 5-4 Sistema elétrico da Região Carbonífera

5.2 Desempenho Elétrico da Rede

Nesta seção, são apresentados os problemas verificados no diagnóstico do sistema elétrico da Região Metropolitana de Porto Alegre tomando-se por base os cenários 1 (NExp média) e 3 (NImp média), que foram aqueles que se mostraram mais críticos dentre os cenários avaliados.

Dentro desse contexto, com o intuito de facilitar a identificação da tendência de desempenho do sistema, as tabelas que contemplam os níveis de carregamento das instalações monitoradas foram elaboradas considerando os seus limites normais de operação.

As principais contingências (Rede Básica) consideradas nas análises estão resumidas na Tabela 5-1 e na Tabela 5-2.

Tabela 5-1 Lista das contingências simples analisadas

Lista de Contingências Simples	
1	LT 525 kV Gravataí - Capivari do Sul C1
2	LT 525 kV Gravataí - Guaíba C1
3	LT 525 kV Caxias - Gravataí C1
4	LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1
5	LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1
6	LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1
7	LT 525 kV Guaíba - Nova Santa Rita C1
8	LT 525 kV Povo Novo - Guaíba C1
9	LT 525 kV Guaíba - Candiota C1
10	LT 525 kV Guaíba - Capivari do Sul C1
11	LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1
12	LT 525 kV Caxias Norte - Caxias C1
13	LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1
14	LT 525 kV Cascavel Oeste - Salto Caxias C1
15	LT 525 kV Cascavel Oeste - Ivaiporã C1
16	LT 525 kV Bateias - Ponta Grossa C1
17	LT 525 kV Guaíba - Cascavel Oeste C1
18	LT 525 kV Guaíba - Foz do Iguaçu C1
19	LT 525 kV Guaíba - Sarandi C1
20	LT 525 kV Foz do Iguaçu - Cascavel Oeste C1
21	LT 525 kV Sarandi - Londrina C1
22	LT 525 kV Curitiba Leste c Bateias C1
23	LT 525 kV Curitiba Leste - Bateias C2
24	LT 525 kV Joinville Sul - Itajaí 2 C1
25	LT 525 kV Joinville Sul - Gaspar 2 C1
26	LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1
27	LT 525 kV Joinville Sul - Blumenau C1
28	LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1
29	LT 525 kV Itajaí 2 - Biguaçu C1
30	LT 525 kV Machadinho - Itá C1
31	LT 525 kV Machadinho - Campos Novos C1
32	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1
33	LT 525 kV Curitiba - Bateias C1
34	LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste C1
35	LT 525 kV Curitiba - Areia C1
36	LT 525 kV Campos Novos - Abdon Batista C1
37	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1

Lista de Contingências Simples

38	LT 525 kV Biguaçu - Gaspar 2 C1
39	LT 525 kV Biguaçu - Siderópolis 2 C1
40	LT 525 kV Abdon Batista - Biguaçu C1
41	LT 525 kV Abdon Batista - Siderópolis 2 C1
42	LT 525 kV Areia - Bateias C1
43	LT 525 kV Areia - Segredo C1
44	LT 525 kV Areia - Ivaiporã C1
45	LT 525 kV Candiota - Cachoeirinha C1
46	LT 525 kV Siderópolis 2 - Capivari do Sul C1
47	LT 525 kV Ivaiporã - Ponta Grossa C1
48	LT 525 kV Ivaiporã - Londrina C1
49	LT 525 kV Ivaiporã - Salto Santiago C1
50	LT 525 kV Santo Ângelo - Itá C1
51	LT 525 kV Salto Santiago - Salto Caxias C1
52	LT 525 kV Salto Santiago - Segredo C1
53	LT 525 kV Cachoeirinha - Guaíba C1
54	LT 525 kV Povo Novo - Marmeleiro C1
55	LT 230 kV Nova Santa Rita - Cidade Industrial C1
56	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1
57	LT 230 kV Cidade Industrial - Canoas 1 C1
58	LT 230 kV Cidade Industrial - Cachoeirinha C1
59	LT 525 kV Canoas 2 - Gravataí 2 C1
60	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1
61	LT 230 kV Cidade Industrial - Pólo Petroquímico C1
62	LT 230 kV Guaíba - Cidade Industrial C1
63	LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 C1
64	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1
65	LT 230 kV Campo Bom - Gravataí 2 C1
66	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1
67	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1
68	LT 230 kV Guaíba - Eldorado C1
69	LT 230 kV Guaíba 3 - Guaíba C1
70	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 6 C1
71	LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1
72	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1
73	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1
74	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1
75	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1
76	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1
77	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1
78	LT 230 kV Eldorado - Porto Alegre 9 C1
79	LT 230 kV Porto Alegre 12 - Porto Alegre 10 C1
80	LT 230 kV Porto Alegre 13 - Restinga C1
81	LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1
82	LT 230 kV Itaúba - Pólo Petroquímico C1
83	LT 230 kV Charqueadas - Scharlau 2 C1
84	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1
85	LT 230 kV Candelária - Nova Santa Rita C1
86	LT 230 kV Capivari do Sul - Viamão C1

Lista de Contingências Simples	
87	LT 230 kV Restinga - Viamão C1
88	LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1
89	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2
90	LT 230 kV Cidade Industrial - Canoas 2 C1
91	LT 230 kV Camaquã - Guaíba C1
92	LT 230 kV Guaíba - Camaquã 3 C1
93	LT 230 kV Cidade Industrial - Venâncio Aires C1
94	LT 230 kV Gravataí 3 - Fibraplac C1
95	LT 230 kV Osório 3 - Gravataí 3 C1
96	LT 230 kV Gravataí 3 - Atlantida C1
97	LT 230 kV Viamão - Porto Alegre 6 C3
98	LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3
99	TF-1 525/230 kV Capivari do Sul
100	TF-1 525/230 kV Guaíba
101	ATF 525/230 Gravataí
102	ATF 525/230 Nova Santa Rita
103	TF-1 230/138 Cidade Industrial
104	TF-1 230/138 Cachoeirinha 3
105	TF-1 230/138 Scharlau
106	TF-1 230/138 Capivari do Sul
107	TF-1 230/69 Gravataí 2
108	TF-1 230/69 Guaíba
109	TF-1 230/69 Porto Alegre 8
110	TF-1 230/69 Porto Alegre 10
111	TF-1 230/69 Pólo Petroquímico
112	TF-1 230/69 Viamão 3
113	TF-1 230/69 Porto Alegre 1
114	TF-1 230/69 Restinga
115	TF-1 230/69 Jardim Botânico
116	TF-1 230/69 Campo Bom
117	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6
118	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9
119	TF-1 230/69 kV Charqueadas
120	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)

Tabela 5-2 Lista das contingências duplas analisadas

Lista de Contingências Duplas	
1	LT 230 kV Polo Petroquímico – C. Industrial // LT 230 kV Polo Petroquímico – N. S. Rita C1
2	LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 // LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C2
3	LT 230 kV Charqueadas – C. Industrial // LT 230 kV Charqueadas – Scharlau 2
4	LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1 // LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2
5	LT 230 kV Charqueadas – Scharlau 2 // LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2
6	LT 230 kV Cidade Industrial – N. Santa Rita C3 // LT 230 kV Cidade Industrial – Venâncio Aires
7	LT 230 kV Cidade Industrial – N. Santa Rita C1 // LT 230 kV Cidade Industrial – N. Santa Rita C2
8	LT 230 kV Cidade Industrial – N. Santa Rita C1 // LT 230 kV Cidade Industrial – Polo Petroquímico C1
9	LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 // LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre 9 C2
10	LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 // LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre 9 C2

Lista de Contingências Duplas	
11	LT 230 kV Cidade Industrial – Gravataí 2 C2 // LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 2
12	LT 230 kV Cidade Industrial – Gravataí 2 C1 // LT 230 kV Cidade Industrial – Gravataí 2 C2
13	LT 230 kV Cidade Industrial – Guaíba 2 // LT 230 kV Charqueadas - Cidade Industrial
14	LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 // LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico
15	LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 // LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico
16	LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico // LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre 6
17	LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 // LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C2
18	LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2 // LT 230 kV Fibraplac – Gravataí 3
19	LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre Sul C1 // LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre Sul C2
20	LT 230 kV Porto Alegre 4 – Guaíba 3 C1 // LT 230 kV Porto Alegre 4 – Guaíba 3 C2
21	LT 525kV Porto Alegre Sul - Abdon Batista 2 C1 // LT 525kV Porto Alegre Sul - Abdon Batista 2 C2
22	LT 525kV Cachoeirinha 3 - Abdon Batista 2 C1 // LT 525kV Cachoeirinha 3 - Abdon Batista 2 C2
23	LT 525kV Cachoeirinha 3 - Nova Santa Rita C1 // LT 525kV Cachoeirinha 3 - Gravataí 2 C1
24	LT 230 kV Scharlau 2 - Caxias C1 // LT 230 kV Scharlau 2 - Caxias C2
25	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3 C1 // LT 230 kV Charqueadas - Charqueadas 3 C1
26	LT 230 kV Santa Cruz - Charqueadas 3 C1 // LT 230 kV Charqueadas - Charqueadas 3 C2
27	LT 230 kV Cidade Industrial – Guaíba 2 // LT 230 kV Charqueadas 3 - Cidade Industrial
28	LT 230 kV Caxias - Ivoti C1 // LT 230 kV Campo Bom - Ivoti C1
29	LT 230 kV Restinga - Porto Alegre Sul C1 // LT 230 kV Capivari do Sul - Porto Alegre Sul C1
30	LT 230 kV Porto Alegre 13 - Porto Alegre Sul // LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre Sul
31	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre Sul // LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre Sul

a) Fluxo de Potência

A Tabela 5-3 até a Tabela 5-7 apresentam os problemas identificados no diagnóstico do sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Porto Alegre. Por questões de organização, os problemas observados em mais de um cenário foram tabelados uma única vez, considerando o caso mais rigoroso.

Os registros na cor laranja indicam as violações de tensão e carregamento das instalações em relação aos valores de referência preconizados nos Procedimentos de Rede do ONS. Já os destaques em amarelo sinalizam os valores próximos a esses limites.

Tabela 5-3 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): tensões

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024	2027	2030-EPE
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	525 kV - SE Gravataí	99,4%	95,4%	94,7%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	525 kV - SE Joinville Sul	96,2%	92,7%	94,3%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	230 kV - SE Charqueadas	94,1%	92,9%	92,2%

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024	2027	2030-EPE
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	230 kV - SE Charqueadas	95,2%	94,3%	93,4%
	230 kV - SE Scharlau	89,6%	88,1%	86,3%
	138 kV - SE Ivoti 2	97,4%	95,2%	93,7%
LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2	230 kV - SE GM	83,2%	79,5%	NC
	230 kV - SE Gravataí 3	83,4%	79,7%	NC
	69 kV - SE Gravataí 3	80,7%	75,4%	NC
	230 kV - SE Osório	87,0%	84,0%	NC
	230 kV - SE Osório 3	86,6%	83,6%	NC
	230 kV - SE Taquara	96,0%	94,9%	NC
LT 230 kV Cidade Industrial – Guaíba 2 & LT 230 kV Charqueadas - Cidade Industri	230 kV - SE Charqueadas	94,1%	92,9%	92,2%

Tabela 5-4 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024		2027		2030-EPE	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	214	63 80%	231	80 88%	282	105 108%
	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179	160	9 88%	179	19 98%	196	-3 109%
	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1 83	-58	-24 75%	-65	-30 86%	-73	-36 98%
	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-58	-24 75%	-65	-30 86%	-73	-36 98%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-58	-24 75%	-65	-30 86%	-73	-36 98%
	TF-1 230/138 kV Scharlau	1 150	-152	-62 107%	-170	-77 122%	-191	-72 133%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-152	-62 107%	-170	-77 122%	-191	-72 133%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-152	-62 107%	-170	-77 122%	-191	-72 133%
LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179	233	1 127%	257	11 140%	286	-11 159%
	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1 365	291	28 78%	310	35 83%	335	26 91%
LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179	191	4 104%	213	14 116%	232	-8 130%
LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179	199	3 109%	222	13 121%	244	-9 136%
LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1 2214	1778	54 81%	1839	116 84%	1968	292 91%
LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1 2363	-1965	494 83%	-2050	520 88%	-2181	595 94%
LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2 2362	-2423	731 107%	-2528	821 114%	-2653	914 122%
	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1 2363	-2119	622 92%	-2212	687 98%	-2365	761 106%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1 2362	-2048	490 90%	-2142	544 97%	-2250	607 103%
	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2 2362	-2048	490 90%	-2142	544 97%	-2250	607 103%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	231	169 77%	253	207 88%	284	228 98%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	231	169	253	207	284	228

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024		2027		2030-EPE	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		359		77%		88%		98%
LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2	216	121	236	134	256	127
		290		83%		91%		96%
LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2	239	82	243	98	252	137
		290		84%		88%		96%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-252	-30	-276	-41	-341	-58
		315		81%		89%		110%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	348	70	379	89	449	119
		470		73%		80%		96%
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	298	49	324	67	384	70
		362		83%		91%		108%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	249	78	269	97	327	126
		270		94%		103%		126%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1	200	30	219	41	269	65
		270		73%		81%		101%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	262	78	283	98	343	128
		270		98%		108%		131%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	365	54	396	69	460	93
		470		76%		83%		97%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1	192	45	214	51	235	30
		179		108%		120%		132%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	315	255	348	282	395	312
		359		110%		121%		136%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1	1	177	63	191	73	256	114
		270		69%		75%		103%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	260	30	285	45	325	63
		362		71%		79%		91%
LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2	138	43	149	54	180	75
		210		67%		73%		90%
ATF 525/230 Gravataí	TF-1 525/230 Gravataí 2	1	-480	-161	-504	-281	-579	-263
		672		73%		84%		92%
	TF3 525/230 Gravataí 2	3	-482	-158	-507	-286	-583	-219
		672		73%		84%		90%
	TF4 525/230 Gravataí 2	4	-482	-116	-515	-22	-579	-255
		672		72%		75%		92%
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-140	-61	-156	-61	-170	-46
		165		90%		99%		106%
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-129	-36	-143	-49	-157	-36
		165		79%		90%		96%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-129	-36	-143	-49	-157	-36
		165		79%		90%		96%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1	-194	-91	-217	-91	-246	-81
		150		140%		156%		172%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1	-194	-91	-217	-91	-246	-81
		150		140%		156%		172%
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1	-36	-9	-40	-10	-47	-13
		50		74%		82%		98%
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1	-36	-9	-40	-10	-47	-13
		50		74%		82%		98%
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-58	-17	-62	-19	-82	-31
		83		72%		78%		104%
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-58	-17	-62	-19	-82	-31
		83		72%		78%		104%
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-51	-50	-56	-48	-68	-45
		83		86%		88%		96%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024		2027		2030-EPE	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-68	-27	-74	-31	-86	-39
		83	88%		95%		112%	
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-68	-27	-74	-31	-86	-39
		83	88%		95%		112%	
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-58	-15	-63	-18	-75	-21
		83	71%		78%		93%	
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-58	-15	-63	-18	-75	-21
		83	71%		78%		93%	
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1	-87	-36	-98	-45	-110	-55
		83	112%		128%		149%	
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1	-87	-36	-98	-45	-110	-55
		83	112%		128%		149%	
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-60	-7	-66	-8	-82	-10
		83	72%		80%		99%	
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-107	-38	-116	-44	-147	-53
		165	67%		74%		93%	
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1	-115	-44	-123	-49	-135	-46
		88	138%		148%		159%	
TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	TF-1 230/69 kV Charqueadas	1	-115	-44	-123	-49	-135	-46
		88	138%		148%		159%	
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	1	201	119	215	135	236	149
		298	77%		84%		92%	
	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1	310	133	345	153	382	147
		255	130%		145%		161%	
	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-147	-64	-163	-81	-182	-76
		195	80%		91%		100%	
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-147	-64	-163	-81	-182	-76
		195	80%		91%		100%	
LT 230 kV Charqueadas – Scharlau 2 & LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	250	157	280	198	316	207
		359	80%		93%		102%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	250	157	280	198	316	207
		359	80%		93%		102%	
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	261	76	283	96	347	131
		347	76%		84%		104%	
LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	252	70	273	90	335	123
		347	73%		80%		100%	
LT 230 kV Cidade Industrial – Guaíba 2 & LT 230 kV Charqueadas - Cidade Industri	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	231	169	253	207	284	228
		359	77%		89%		98%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	231	169	253	207	284	228
		359	77%		89%		98%	
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	265	83	286	104	348	136
		347	78%		85%		105%	
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-321	-56	-349	-72	-430	-96
		474	69%		76%		94%	
LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico & LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	271	87	293	109	354	138
		347	80%		88%		106%	
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	249	74	269	93	327	124
		347	73%		80%		98%	

Tabela 5-5 Desempenho elétrico no cenário 3 (Norte Importador, Carga Média): tensões

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024	2027	2030-EPE
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	525 kV - SE Caxias	97,4%	97,1%	94,3%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	525 kV - SE Caxias	97,3%	97,1%	94,3%
LT 230 kV Camaquã - Guaíba C1	230 kV - SE Camaquã	99,3%	94,3%	94,2%

Tabela 5-6 Desempenho elétrico no cenário 3 (Norte Importador, Carga Média): fluxos

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024		2027		2030-EPE	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1	-58	-14	-62	-21	-73	-22
		83		71%		78%		90%
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-58	-14	-62	-21	-73	-22
		83		71%		78%		90%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-58	-14	-62	-21	-73	-22
		83		71%		78%		90%
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-192	9	-230	0	-285	2
		315		61%		72%		90%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	326	42	377	64	453	85
		470		68%		79%		95%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-246	-33	-279	-59	-347	-69
		315		79%		91%		113%
LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-210	-21	-243	-37	-324	-47
		315		66%		78%		104%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	287	52	319	88	404	88
		362		80%		91%		114%
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-265	-25	-312	-52	-385	-52
		315		84%		100%		123%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	335	61	381	110	451	96
		362		93%		109%		127%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	274	27	321	63	389	68
		362		75%		89%		108%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	244	64	260	99	318	124
		270		91%		100%		123%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	306	55	351	106	416	102
		362		85%		100%		117%
	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1	239	66	264	98	345	104
		336		73%		83%		107%

**Tabela 5-7 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1
(Norte Exportador, Carga Média): fluxos**

	Qtde.	Potência/un (MVA)	Capacidade em N- 1 (MVA)	Nome da barra	2024		2027		2030	
					P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
Porto Alegre 4	5	75	300	PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4--SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4--SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
				PAL4--SEMI--E	18,30	6,50	19,90	7,10	18,60	6,40
Total (MVA)				194,20		211,29		196,70		
Porto Alegre 6	2	75	75	PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
Total (MVA)				34,90		37,92		28,01		
Porto Alegre 9	2	75	75	PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	69,20	16,88
				PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (MVA)				48,51		52,94		71,23		
Porto Alegre 10	2	75	75	PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	44,01	10,50
				PAL10A-RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	37,40	10,06
Total (MVA)				45,65		49,92		83,97		
Porto Alegre 13	2	75	150	PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	60,25	10,97
				PAL13B-RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
Total (MVA)				67,50		71,21		103,59		
Eldorado do Sul	2	75	75	ELD----RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	15,20	5,40
				ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	7,60	2,70
				ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	15,20	5,40
Total (MVA)				38,92		42,51		40,33		
Gravataí 2	2	75	75	GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
				GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
Total (MVA)				45,82		50,92		56,62		
Canoas 1	2	75	75	CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
Total (MVA)				41,02		46,68		53,12		
Cidade Industrial	2	75	75	CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
				CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
Total (MVA)				57,55		62,83		68,60		
Scharlau	2	75	75	SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
Total (MVA)				26,40		29,43		32,88		
Campo Bom	2	75	75	CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
				CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27
Total (MVA)				37,58		41,37		45,55		

b) Fator de Potência

A tabela abaixo indica os valores de fator de potência nas fronteiras das subestações existentes na região do estudo, considerando o cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média) como referência.

Tabela 5-8 Desempenho elétrico no cenário 1
(Norte Exportador, Carga Média): fator de potência

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)		
	2024	2027	2030
CAPIVA-RS138	98,9%	98,9%	98,9%
CACHO3-RS138	95,7%	95,2%	95,4%
C.INDU-RS138	90,9%	81,5%	86,5%
SCHARL-RS138	95,2%	95,5%	97,8%
GRA2---RS069	97,6%	97,4%	98,1%
GUA2---RS069	97,0%	96,6%	96,0%
PAL1-B-RS069	97,8%	97,3%	99,4%
PAL6---RS069	95,6%	91,8%	100,0%
PAL9---RS069	98,4%	98,0%	98,2%
PAL10--RS069	98,8%	98,6%	97,2%
PAL12--RS069	98,6%	98,5%	97,6%
GRAVT3-RS069	97,3%	96,9%	96,2%
CBOM---RS069	92,4%	90,8%	89,2%
PPETRO-RS069	96,6%	96,9%	96,7%
PAL8---RS069	98,6%	98,1%	97,3%
RESTIN-RS069	99,2%	99,1%	96,9%
VIA3---RS069	97,4%	97,0%	95,1%
CBOM-A-RS023	99,6%	99,7%	99,5%
CBOM-B-RS023	95,7%	95,2%	95,9%
CNA1-A-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CNA1-B-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CIND-A-RS023	97,0%	97,4%	97,0%
CIND-B-RS023	92,6%	92,8%	92,6%
ELD-A--RS023	99,7%	99,1%	99,7%
ELD-C--RS023	93,4%	94,4%	95,3%
GRAV2A-RS023	98,5%	97,9%	97,8%
GRAV2B-RS023	100,0%	99,8%	99,5%
SCHA-B-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
SCHA-D-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
PAL4E--RS013	94,9%	94,9%	94,9%
PAL4A--RS013	100,0%	100,0%	100,0%
PAL4B--RS013	100,0%	100,0%	100,0%
PAL4C--RS013	100,0%	100,0%	100,0%
PAL4D--RS013	94,9%	94,9%	94,9%
PAL6A--RS013	93,6%	95,9%	94,9%
PAL6B--RS013	99,8%	99,8%	98,6%
PAL9A--RS013	95,5%	95,6%	97,3%
PAL10A-RS013	99,0%	99,2%	99,0%
PAL10B-RS013	99,5%	99,6%	99,0%
PAL13B-RS013	98,3%	98,5%	98,1%

5.3 Restrições Físicas das Instalações

No sentido de identificar eventuais restrições físicas em subestações da região do estudo, foram realizadas consultas de viabilidade física de expansão às empresas proprietárias dos ativos avaliados. Os formulários de questionamento encaminhados às empresas e as respectivas respostas são apresentadas no ANEXO 3: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA.

6 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Nesta seção, são apresentadas as alternativas vislumbradas para solucionar os problemas encontrados no diagnóstico do sistema elétrico que supre a Região Metropolitana de Porto Alegre.

6.1 Concepção das Alternativas

Para fins de organização, o estudo em questão dividiu a região de interesse em três áreas distintas, a saber: (i) Região Central de Porto Alegre; (ii) Região Carbonífera; e (iii) Região do Vale dos Sinos. As alternativas desenvolvidas no estudo foram compostas tomando-se por base as considerações feitas a seguir.

a) Região Carbonífera

Em função das particularidades existentes no atendimento à Região Carbonífera do estado, não foram identificadas alternativas de planejamento que pudessem ser contrapostas entre si para a definição da expansão de sistema de transmissão local. Assim, a solução indicada na Figura 6-1 representa uma expansão natural desse sistema.

De forma geral, a solução de referência é caracterizada pela implantação da nova SE 230/69 kV Charqueadas 3, que se faz necessária devido a restrições físicas existentes na SE Charqueadas, de propriedade da ELETROSUL, que inviabilizam a implantação das obras requeridas para solucionar os problemas locais identificados.

A integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3 ao sistema será efetuada a partir do seccionamento da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas e da LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas, bem como através da implantação da LT 230 kV Guaíba 3 – Charqueadas 3.

Cabe destacar que esses seccionamentos ocorrem na entrada da subestação Charqueadas. Assim, entende-se que o trecho Charqueadas – Charqueadas 3 deve ser considerado totalmente novo, conforme a Figura 6-2.

Por fim, ressalta-se que, tão logo a SE Charqueadas 3 seja implantada, todas as cargas da CEEE-D e RGE hoje atendidas pelo TF1 230/69kV – 100 MVA da SE Charqueadas deverão ser transferidas para a nova subestação de fronteira, de modo que a SE Charqueadas permanecerá suprindo somente o consumidor livre GERDAU através do TF2 230/69kV.

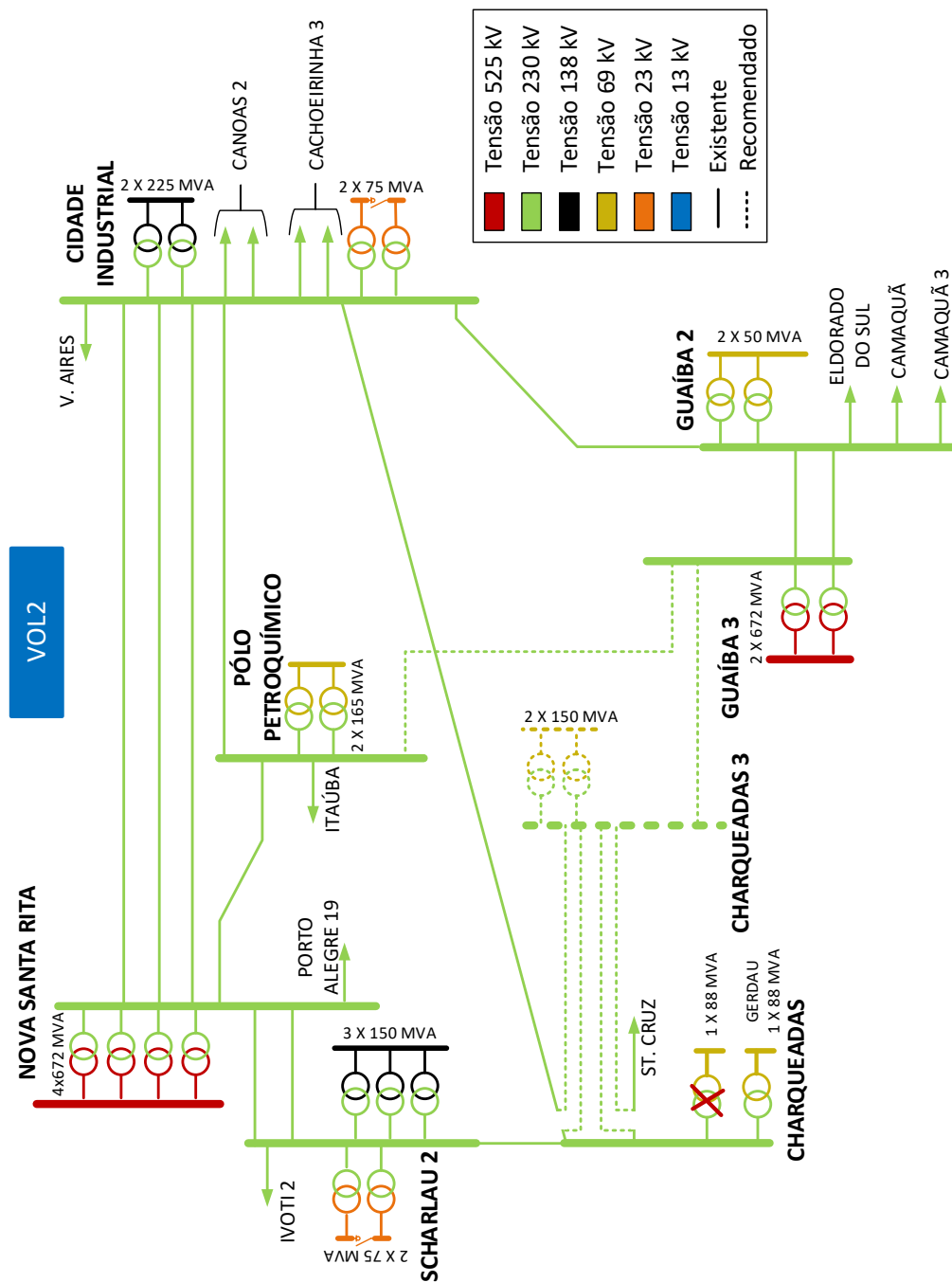


Figura 6-1 Sistema elétrico da Região Carbonífera – Todas as alternativas

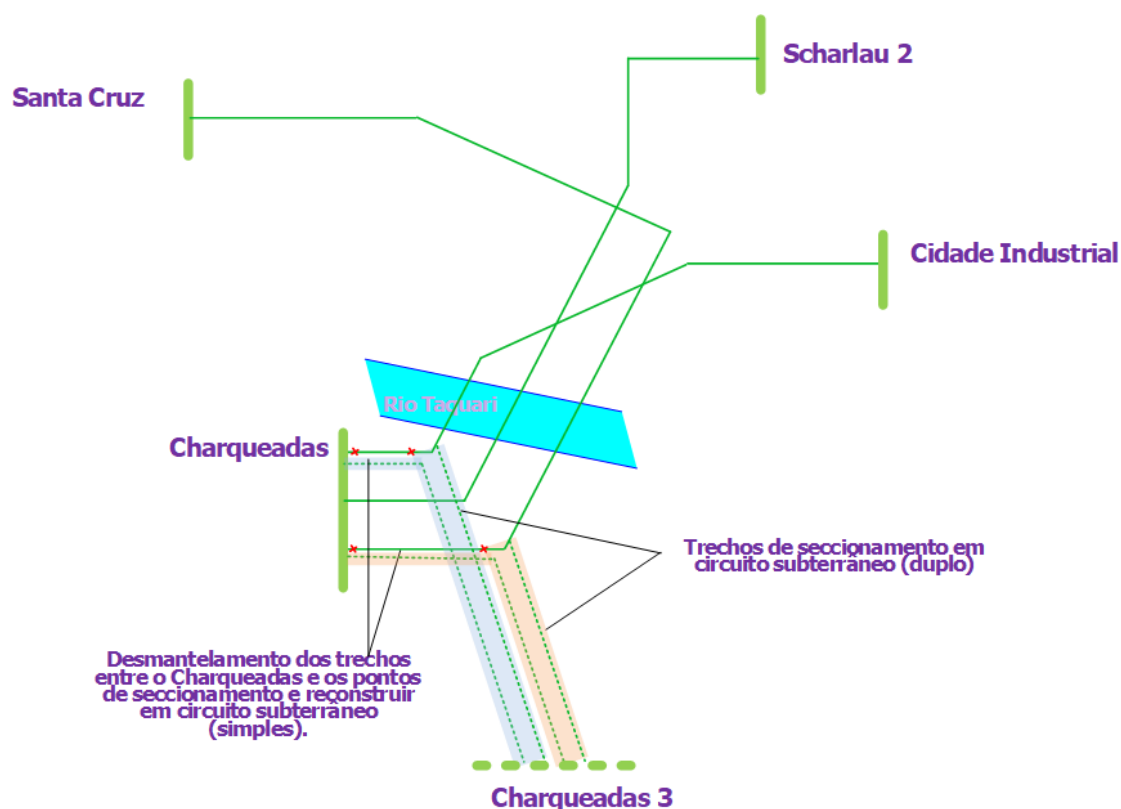


Figura 6-2 Detalhamento sobre o seccionamento da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas e da LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas

b) Região do Vale dos Sinos

Assim como no caso da Região Carbonífera, não foram identificadas alternativas de planejamento que pudessem ser contrapostas entre si para a definição da expansão de sistema de transmissão da Região do Vale dos Sinos. Dessa forma, a solução indicada representa uma expansão natural desse sistema, sendo composta pelas seguintes obras:

- Nova SE 230/138 kV Ivoti 2, a ser integrada ao sistema a partir do seccionamento da LT 230 kV Caxias – Campo Bom. Oportunamente, vislumbra-se o desencabeçamento da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2 no terminal de Scharlau 2 e conexão na SE Ivoti 2 o que, além de reforçar a integração da SE Ivoti, é importante para liberar espaço físico na SE Scharlau 2.
- Nova SE 230/138 kV São Sebastião do Caí 2, a ser integrada ao sistema a partir da implantação da LT 230 kV Caxias – São Sebastião do Caí 2 e da LT 230 kV Ivoti 2 – São Sebastião do Caí 2.

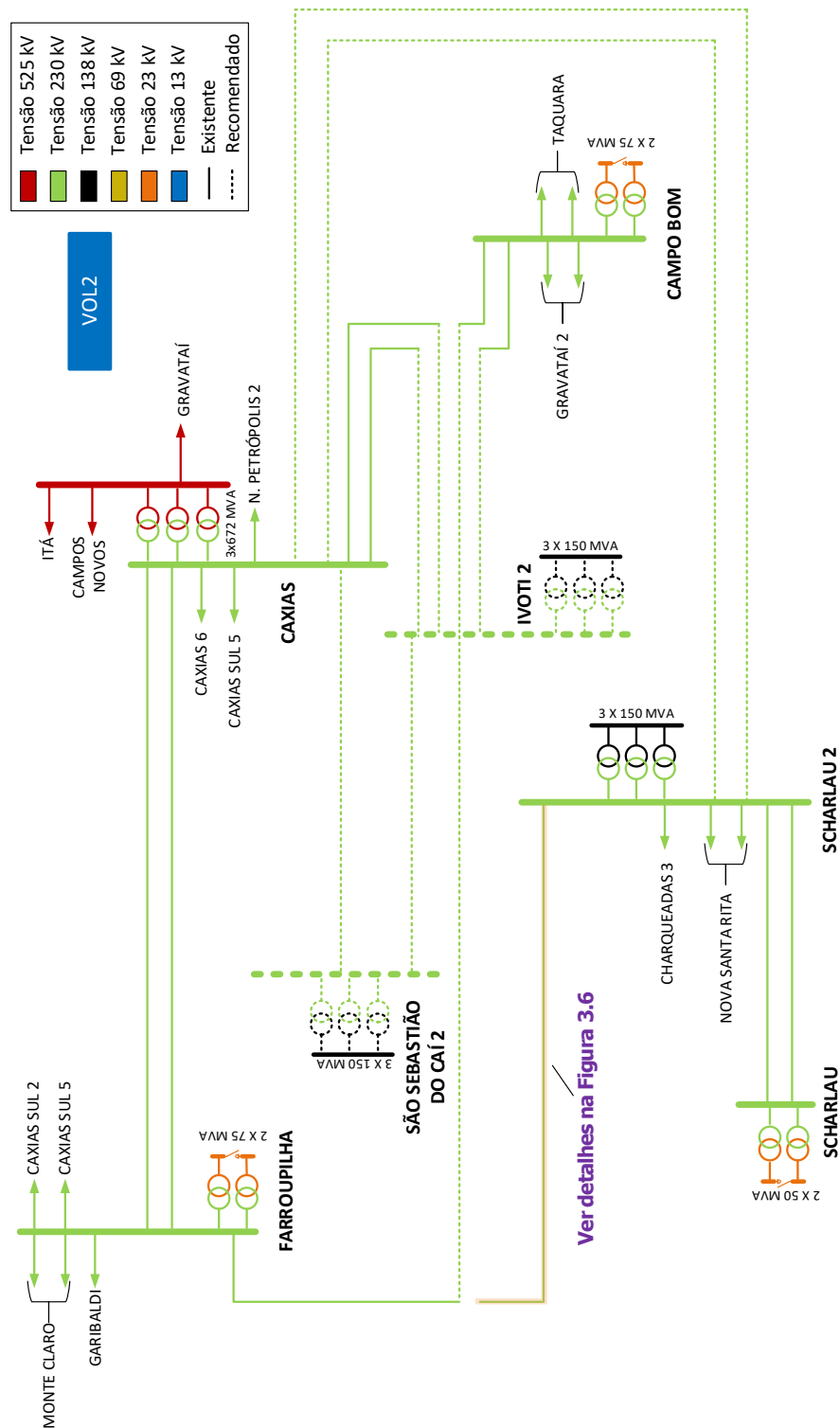


Figura 6-3 Sistema elétrico da Região do Vale dos Sinos – Todas as alternativas

c) Região Central de Porto Alegre

No caso da Região Central de Porto Alegre, as análises foram divididas em duas partes. A primeira delas teve o propósito de estabelecer obras estratégicas para viabilizar o escoamento de grandes blocos de energia para o estado do Rio Grande do Sul, enquanto a segunda parte teve por foco o atendimento elétrico local.

Escoamento de Grandes Blocos de Energia

De forma geral, as análises da primeira parte resultaram no estabelecimento de obras de grande porte que consistem em novas interconexões do estado do Rio Grande do Sul com os estados do Paraná e Santa Catarina. Essas obras, comuns a todas as alternativas, são descritas a seguir:

- Nova SE 525 kV Abdon Batista 2.
- LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo – Abdon Batista 2.
- LT 525 kV Abdon Batista – Abdon Batista 2 C1 E C2 (CD).
- LT 525 kV Ponta Grossa – Abdon Batista 2 C1 E C2 (CD).

Cumprir notar que todas as rotas anteriores convergem para a nova SE 525 kV Abdon Batista 2, a ser implantada nas proximidades da atual SE 525/230 kV Abdon Batista, e que servirá como ponto de partida prioritário para os novos troncos em direção ao estado do Rio Grande do Sul.

Atendimento Elétrico local

Obras Comuns

No caso das análises da segunda parte, não foi possível vislumbrar soluções alternativas para alguns dos problemas identificados no diagnóstico do sistema elétrico da Região Central de Porto Alegre, principalmente por questões de dificuldades socioambientais. Assim, o estudo contou com as seguintes obras comuns:

- SE 525/230 kV Guaíba 3 - Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar.
- Desencabeçamento da LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1 no terminal Nova Santa Rita e conexão na SE Guaíba 3.
- LT 525 kV Guaíba 3 - Nova Santa Rita C3.
- LT 230 kV Guaíba 3 - Pólo Petroquímico.
- LT 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9.
- Novo pátio de 69 kV da SE 230 kV Porto Alegre 4.

- Nova SE 230/69 kV Porto Alegre 21 (compacta SF₆), a ser integrada ao sistema a partir dos seccionamentos da LT 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9 e da LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre 9. Cumpre notar que a nova SE Porto Alegre 21 consiste, de fato, de um pátio de 230 kV no terreno da SE 69 kV Porto Alegre 2.
- LT 230 kV Caxias - Scharlau 2 C1 e C2 (CD).
- LT 230 kV Capivari do Sul - Osório 3.

Alternativas de Expansão

Em relação às alternativas de expansão vislumbradas para o atendimento local, vislumbrou-se, de início, a necessidade de uma nova subestação 525/230 kV e de uma nova SE 230/69 kV na cidade de Porto Alegre. Dentro desse contexto, foram vislumbradas as seguintes hipóteses de solução, as quais dependem do posicionamento da nova subestação 525/230 kV:

- I. Nova SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul, a ser integrada ao sistema de 525 kV a partir da implantação da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul C1 e C2 (CD) e da LT 525 kV Capivari do Sul – Porto Alegre Sul, e ao sistema de 230 kV a partir da LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD), da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Restinga e dos seccionamentos da LT 230 kV Porto Alegre 13 - Porto Alegre 6 e da LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 6. Opções para a nova SE 230/69 kV:
 - (i)'. Nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19 (compacta SF₆), a ser integrada ao sistema a partir do seccionamento da LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 e da implantação da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3. Cumpre notar que a nova SE Porto Alegre 19 consiste, de fato, de um pátio de 230 kV no terreno da SE 69 kV Porto Alegre 16; ou
 - (ii)'. Nova SE 230/69 kV Porto Alegre 22 (compacta SF₆), a ser integrada ao sistema a partir do seccionamento da LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 e da implantação da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3. Cumpre notar que a nova SE Porto Alegre 22 consiste, de fato, de um pátio de 230 kV e de 69 kV em terreno próprio nas proximidades da SE 69 kV Porto Alegre 16.
- II. Novo pátio de 525kV na SE 230/138 kV Cachoeirinha 3, a ser interligada à rede a partir da implantação da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Cachoeirinha 3 e do seccionamento da LT 525 kV Gravataí – Nova Santa Rita, e ao sistema de 230 kV a partir do desencabeçamento do terminal Gravataí 2 da LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 para SE Cachoeirinha 3 além dos reforços

planejados como a nova LT 230 kV Guaíba 3 – Porto Alegre 4 CD, a LT 230 kV Capivari do Sul – Restinga, a LT 230 kV Porto Alegre 6 – Capivari do Sul, e a SE 230/69 kV Porto Alegre Sul, a ser integrada ao sistema de 230 kV a partir do seccionamento da LT 230 kV Restinga – Capivari do Sul. Ressalta-se que essa subestação consiste efetivamente na implantação de um pátio de 525 kV no terreno da SE 230/138 kV Cachoeirinha 3, recomendada anteriormente no Volume 1 do estudo. Opções para a nova SE 230/69 kV:

- (i)". Nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19 (compacta SF6), neste caso a ser integrada ao sistema a partir do seccionamento da LT 230 kV Cachoeirinha 3 – Porto Alegre 8 e da implantação da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3. Cumpre notar que a nova SE Porto Alegre 19 consiste, de fato, de um pátio de 230 kV no terreno da SE 69 kV Porto Alegre 16; ou
- (ii)". Nova SE 230/69 kV Porto Alegre 22 (compacta SF6), neste caso a ser integrada ao sistema a partir do seccionamento da LT 230 kV Cachoeirinha 3 – Porto Alegre 8 e da implantação da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3. Cumpre notar que a nova SE Porto Alegre 22 consiste, de fato, de um pátio de 230 kV e de 69 kV em terreno próprio nas proximidades da SE 69 kV Porto Alegre 16.

Cumpre notar que, nos casos envolvendo a nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19, os seccionamentos referentes à integração da subestação deverão ocorrer na entrada da SE Porto Alegre 8. Assim, entende-se que os trechos entre Porto Alegre 19 – Porto Alegre 8 devem ser considerados totalmente novos, conforme a Figura 6-4.

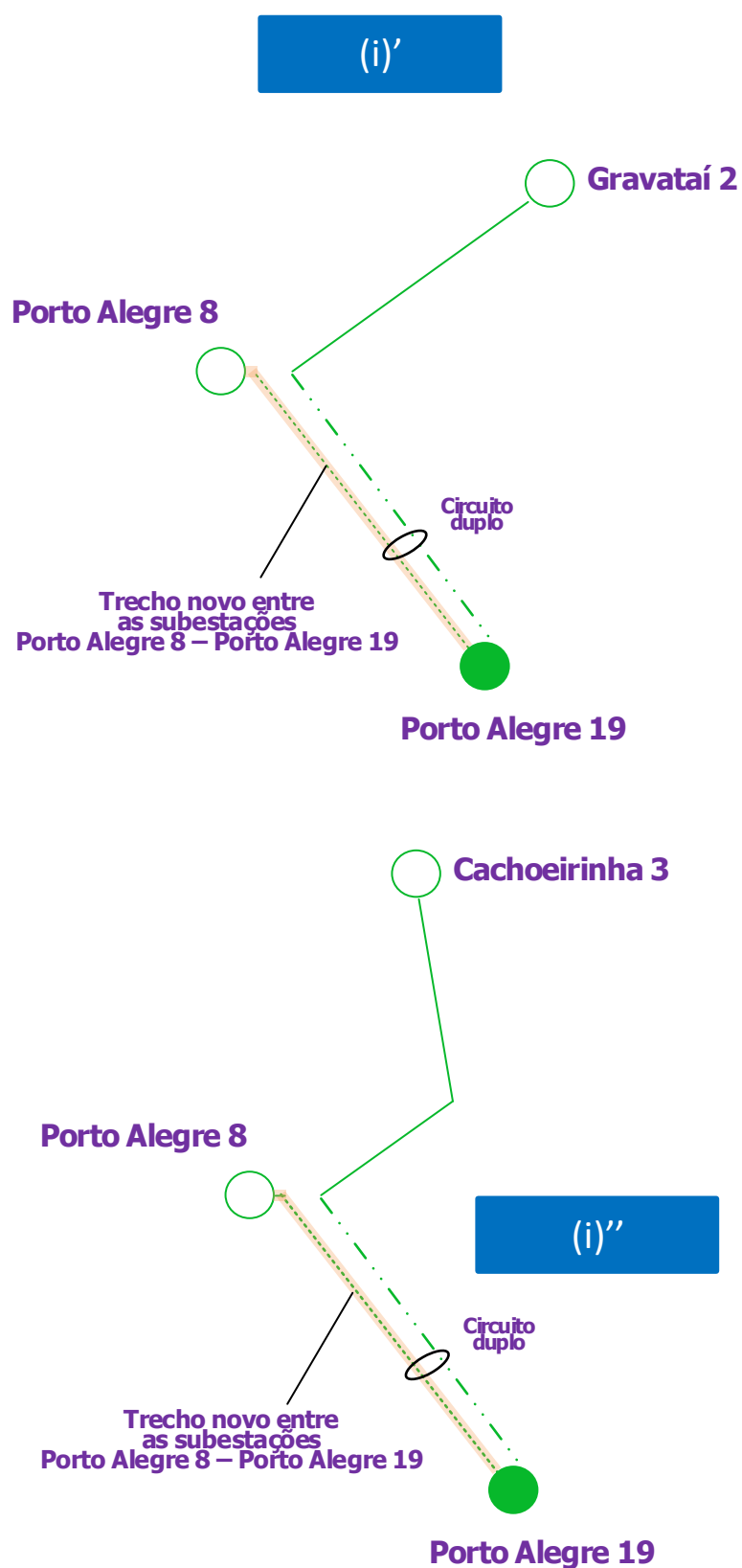


Figura 6-4 Seccionamentos associados à integração da nova SE 230/69 kV Porto Alegre 19

6.2 Alternativa 1A

Além das obras comuns associadas às regiões Carbonífera, Vale dos Sinos e Central de Porto Alegre, a Alternativa 1A considerou as obras que compõem a combinação de hipóteses 1 e (i) vislumbradas anteriormente para o atendimento elétrico local da Região Central de Porto Alegre. As figuras abaixo ilustram, em conjunto com a Figura 6-1 à Figura 6-3, as obras planejadas o ano horizonte 2030.

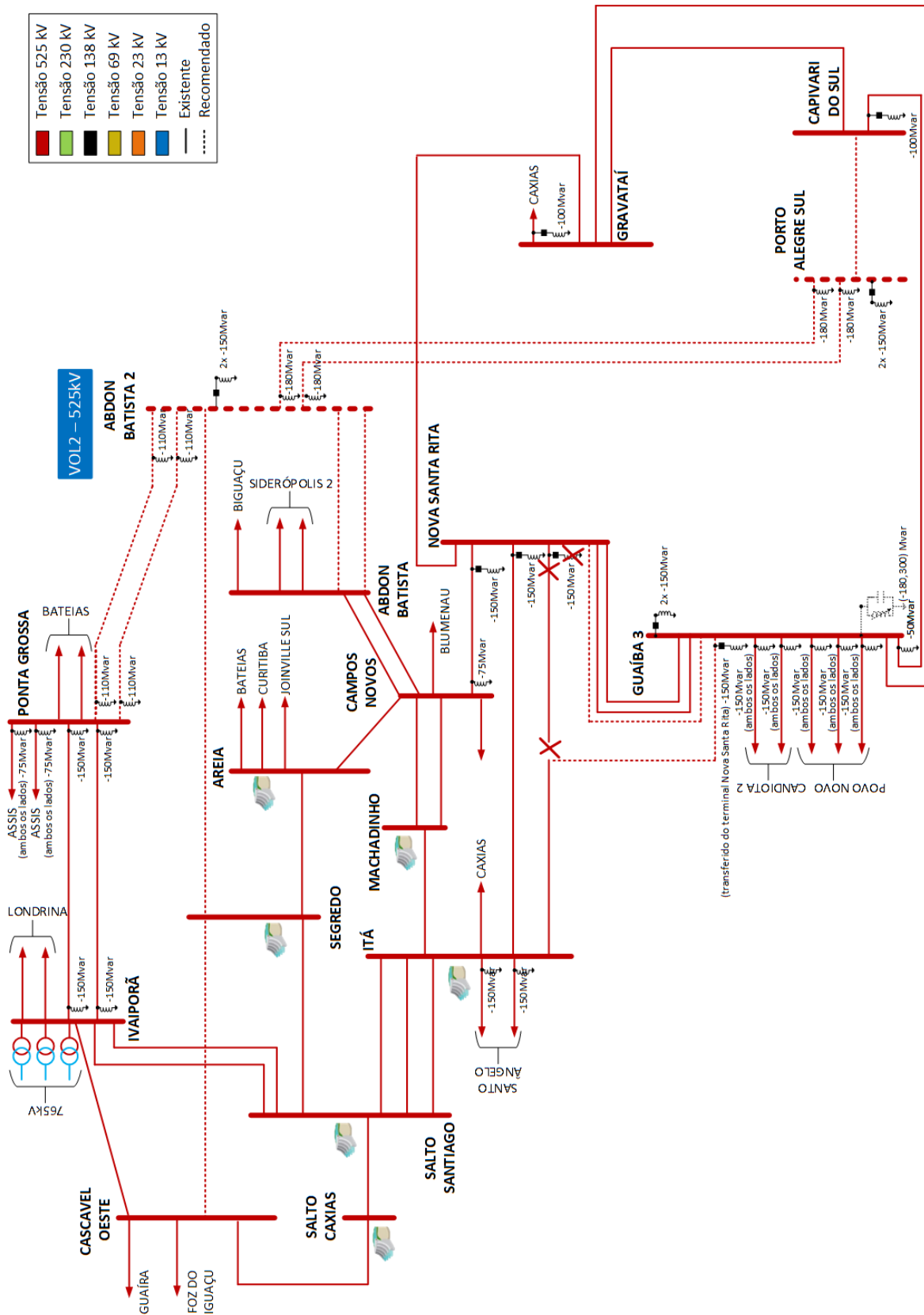


Figura 6-5 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 1A



6.3 Alternativa 1B

Além das obras comuns associadas às regiões Carbonífera, Vale dos Sinos e Central de Porto Alegre, a Alternativa 1B considerou as obras que compõem a combinação de hipóteses 1 e (ii)' vislumbradas anteriormente para o atendimento elétrico local da Região Central de Porto Alegre. As figuras abaixo ilustram, em conjunto com a Figura 6-1 à Figura 6-3, as obras planejadas o ano horizonte 2030.





6.4 Alternativa 2A

Além das obras comuns associadas às regiões Carbonífera, Vale dos Sinos e Central de Porto Alegre, a Alternativa 2A considerou as obras que compõem a combinação de hipóteses 2 e (i) vislumbradas anteriormente para o atendimento elétrico local da Região Central de Porto Alegre. As figuras abaixo ilustram, em conjunto com a Figura 6-1 à Figura 6-3, as obras planejadas o ano horizonte 2030.

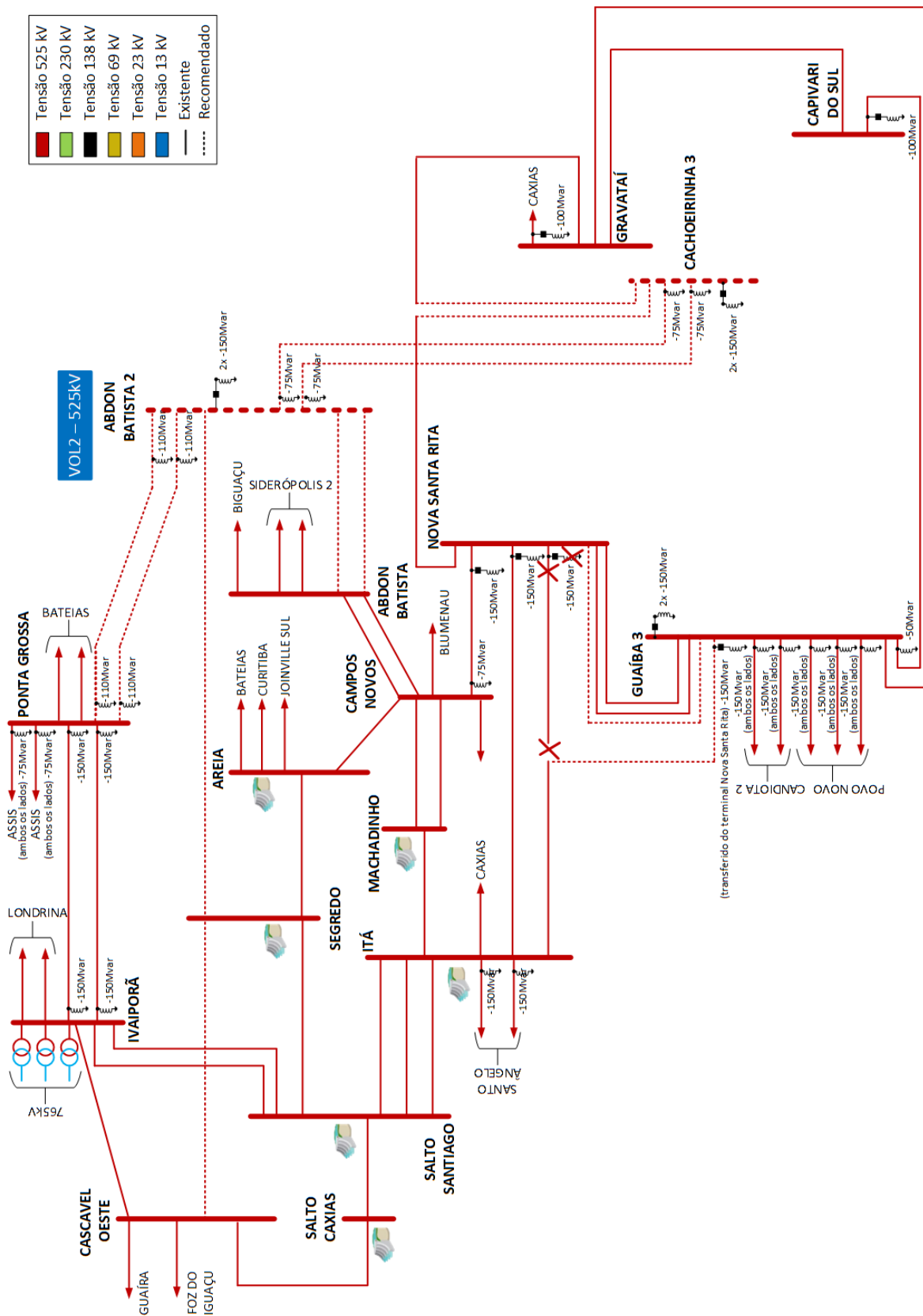


Figura 6-9 Sistema elétrico da Região (Rede de 525 kV) – Alternativa 2A



6.5 Alternativa 2B

Além das obras comuns associadas às regiões Carbonífera, Vale dos Sinos e Central de Porto Alegre, a Alternativa 2B considerou as obras que compõem a combinação de hipóteses 2 e (ii) vislumbradas anteriormente para o atendimento elétrico local da Região Central de Porto Alegre. As figuras abaixo ilustram, em conjunto com a Figura 6-1 à Figura 6-3, as obras planejadas o ano horizonte 2030.





7 ANÁLISE DO DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE

Durante as simulações iniciais realizadas sobre as alternativas do estudo, verificou-se a necessidade de obras adicionais nos sistemas de transmissão e distribuição além das relacionadas na seção anterior, com o objetivo de fortalecer o atendimento à região Metropolitana de Porto Alegre e solucionar todos os problemas encontrados na fase de diagnóstico do sistema.

Esta seção apresenta, para cada alternativa: (i) o seu plano de obras final (inclusive obras comuns) – tabelas e figuras, já com as obras complementares vislumbradas ao longo das análises e suas justificativas; e (ii) os resultados das análises de regime permanente, tomando-se como referência as capacidades de longa duração das instalações.

7.1 Alternativa 1A

7.1.1 Plano de Obras Final

Tabela 7-1 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	2024	Confiabilidade na rede devido a possível expansão da UTE Sepé Tiarajú.
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	2024	Suporte de tensão em contingências do 525kV na região.
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	2024	Subtensão na perda dupla dos circuitos Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 e C2.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	2024	Alivia o carregamento das LTs 230kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 8 e Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1. Aumento na confiabilidade do atendimento à capital, pois permite a formação de um anel em 230kV entre as SEs Porto Alegre 8, Porto Alegre 9, Porto Alegre 1 e futuramente com a Porto Alegre 21.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	2024	Evitar sobrecarga no circuito remanescente na contingência de uma das LTs 230kV Gravataí 2 - Gravataí 3.
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	2024	Sobrecarga na LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita. Colapso de tensão na Contingência dupla LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita.
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (3+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
	<i>Remanejamento do banco de reatores 1Φ manobrável (3x50 Mvar) do terminal Nova Santa Rita para o terminal de Guaíba 3, inclusão de uma unidade reserva e alterar e alterar conexão para reator fixo</i> Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nova Santa Rita		
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Nova)	Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3.	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Charqueadas
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	2024	Subtensão na perda do circuito 230kV Charqueadas 3 - Cidade Industrial
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 4,55 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 4,51 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau e atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Montenegro, S. Sebastião do Caí, Bom Princípio e Portão.
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 ao SIN.
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau. Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Campo Bom. Atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Ivoti 2, Dois irmãos, Estância Velha, Nova Hamburgo, Sapiranga e Bom Princípio.
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 e da SE Ivoti 2 ao SIN.
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho Ponto de Seccionamento – Scharlau 2	2024	Integração da SE Ivoti 2 ao SIN e liberação de vão na SE Scharlau para conexão da nova LT 230kV Caxias - Scharlau 2.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 (Ampliação/Adequação)	Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho entre a derivação para Ivoti 2 até a SE Scharlau 2. A entrada de linha (EL) referente a este circuito também deve ser desmantelada para liberar espaço para nova linha 230kV Caxias – Scharlau 2.	2024	Viabiliza a integração da nova LT 230 kV Caxias – Scharlau 2
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	2024	Integração da SE Ivoti 2 no SIN.
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2 Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Ponta Grossa	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento somente do D1)	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ 1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Novo ponto de suprimento à capital. Redução nos fluxos das transformações das SEs Gravataí e Nova Santa Rita.
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 82,57 km	2024	Integração da nova SE 525/230kV Porto Alegre Sul.
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 393,46 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Porto Alegre Sul Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2	2024	Integração da nova SE 525/230kV Porto Alegre Sul.
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,5 km Trecho subterrâneo - Circuito Duplo 230 kV, 1x2000mm² Al, 7,2 km	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,55 km	2024	Sobrecarga na rede de 69kV devido a perda dupla das LTs Restinga - Porto Alegre 13 e Restinga - Viamão 3.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,86 km (aéreo) Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,5 km (compacta)	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8,2 km (aéreo) Trecho aéreo em torres compactas - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 1 km (compacta)	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga na transformação 230/69kV de Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm² Al, 5,3 km (subterrâneo)	2027	Integração da SE Porto Alegre 19 ao sistema de 230kV.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 5,25 km (subterrâneo) Trecho até Ponto de seccionamento (Gravataí2) - 1x1200mm² Al Trecho até Porto Alegre 8 - 1x2500mm² Al <i>(Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Porto Alegre 8 foi considerado um novo circuito entre Porto Alegre 19 – Porto Alegre 8)</i>	2027	Integração da SE Porto Alegre 19 ao sistema de 230kV.
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	3º ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ 1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Restinga.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)	1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	Novo pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4 devido a sobrecarga nas fronteiras da região (SE Porto Alegre 10)
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	Novo Ponto de suprimento à CEEE-D. Atendimento ao critério N-1 nas SEs PAL 1 e PAL 9
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga em N-1 no TRs existentes

Tabela 7-2 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3.

Tabela 7-3 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações de distribuição Estância Velha e Dois Irmãos.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	Controle dos carregamentos da linha de transmissão 138 kV Scharlau – Portão. Confiabilidade para toda a malha de 138 kV, com atendimento ao critério N-1 para as subestações relacionadas.
SECC (CD) LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS C1 NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	Integração da nova subestação de distribuição Ivoti.
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio da subestação de distribuição Sapiiranga.
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canudos e Campo Bom.
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica Ivoti 2 à malha de 138 kV local.
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Sapiiranga 2.
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Campo Bom 2.
SECC (CD) LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SECC (CD) LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canoas 1 e Cidade Industrial.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 69 kV.
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SECC (CD) LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km Conexão do terminal de Charqueadas na SE 69kV Charqueadas 2 e desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2.	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Ajuste do nível de tensão na subestação de distribuição Taquari.
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Scharlau 138 kV.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2027	Integração da SE Porto Alegre 19
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cidade Industrial 138 kV e Cachoeirinha 3 138 kV.
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Cachoeirinha 3 138 kV.
SECC (CD) LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Glória na rede de 69kV e utilização de trecho de 4 km de LT 69 kV CD existente.
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SECC (CD) LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre Sul.
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4 km de LT urbana (devido a nova SE de fronteira Porto Alegre 21).	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

7.1.2 Resultados das Análises

Regime Normal de Operação

Tabela 7-4 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 1A – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	117	-63 49%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 270			88 18%	-46	104 20%	-45
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 560			140 37%	-34	181 47%	-33
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	87	15 49%	94	22 54%	108	24 61%
	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35	-10 45%	-40	-13 51%
	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35	-10 45%	-40	-13 51%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35	-10 45%	-40	-13 51%
	TF-1 230/138 kV Scharlau	1 150	-94	23 64%	-100	36 71%	-111	16 75%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-94	23 64%	-100	36 71%	-111	16 75%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-94	23 64%	-100	36 71%	-111	16 75%

Regime de Emergências

Tabela 7-5 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 1A – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	525 kV - SE Gravataí	102,6%	103,2%	102,6%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	525 kV - SE Joinville Sul	97,1%	97,5%	97,4%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	230 kV - SE Charqueadas	103,0%	103,0%	102,9%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	230 kV - SE Charqueadas	102,9%	103,0%	102,8%
	230 kV - SE Scharlau	102,2%	102,6%	101,5%
	138 kV - SE Ivoti 2	103,0%	103,0%	103,0%
LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2	230 kV GM	98,0%	97,7%	96,8%
	230 kV - SE Gravataí 3	98,2%	97,8%	97,0%
	69 kV - SE Gravataí 3	103,0%	103,0%	103,0%
	230 kV - SE Osório	99,9%	99,7%	99,2%
	230 kV - SE Osório 3	100,4%	100,2%	99,7%

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
	230 kV - SE Taquara	98,4%	98,1%	97,4%
LT 525kV Porto Alegre Sul - Abdon Batista 2 C1 & LT 525kV Porto Alegre Sul - Abd	525 kV - SE Caxias	96,5%	96,6%	94,9%
	525 kV - SE Caxias	96,5%	96,6%	94,9%
	525 kV - Porto Alegre Sul	94,4%	92,8%	92,5%

Tabela 7-6 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1A –
Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1 365	182	48 51%	189	51 53%	201	61 56%
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	102	12 56%	110	19 61%	126	20 70%
LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	99	12 55%	108	19 60%	123	20 69%
LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	100	12 55%	109	19 61%	124	20 69%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	106	7 29%	117	-2 31%	125	17 34%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	106	7 29%	117	-2 31%	125	17 34%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	116	6 31%	126	-3 34%	135	16 36%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	116	6 31%	126	-3 34%	135	16 36%
LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1 2214	1242	131 57%	1274	227 58%	1324	-52 61%
LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1 2363	-1304	133 55%	-1371	169 57%	-1468	224 61%
LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2 2362	-1708	278 74%	-1767	324 75%	-1933	421 82%
	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1 2363	-1321	158 56%	-1391	198 58%	-1499	257 63%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1 2362	-1365	129 58%	-1419	166 60%	-1549	231 65%
	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2 2362	-1365	129 58%	-1419	166 60%	-1549	231 65%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	70	12 19%	78	2 21%	83	23 23%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	70	12 19%	78	2 21%	83	23 23%
LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2 290	151	30 53%	160	52 58%	171	22 59%
LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2 290	171	0 59%	183	5 63%	190	20 66%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-103	-18 33%	-76	-29 26%	-77	-29 26%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	239	146 58%	239	155 59%	282	153 66%
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	66	-72 27%	90	-13 25%	99	-19 28%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	132	-67 55%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1			98	-49	115	-48

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		270			19%		22%	
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1 270	123	14 46%	135	9 50%	170	9 63%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	150	-42 58%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 270			110	-37 21%	128	-37 24%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 270			190	1 48%	241	3 61%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	255	154 61%	274	153 64%	319	152 73%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	87	15 49%	94	22 54%	108	24 61%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	100	18 27%	112	4 30%	119	33 33%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 6	1 336	-69	-32 29%	-85	-22 33%	-86	-24 33%
	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 13 C1	1 270	-51	-17 20%	-54	-19 21%	-51	-14 20%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	-29	9 9%	-18	15 7%		
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					-28	16 9%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-89	-49 28%
LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2 210	23	-34 20%	32	-37 24%	37	-37 26%
ATF 525/230 Gravataí	TF-1 525/230 Gravataí 2	1 672	-320	53 48%	-344	-49 52%	-377	13 56%
	TF3 525/230 Gravataí 2	3 672	-320	56 49%	-345	-54 52%	-379	60 57%
	TF4 525/230 Gravataí 2	4 672	-322	100 50%	-350	233 63%	-379	24 57%
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-101	-96 82%	-108	-102 88%	-115	-83 85%
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-88	-58 62%	-95	-68 70%	-101	-48 67%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-88	-58 62%	-95	-68 70%	-101	-48 67%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-115	27 79%	-124	46 89%	-137	14 92%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-115	27 79%	-124	46 89%	-137	14 92%
TF-1 230/69 Gravataí 2	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1 83	-67	-8 82%	-58	-5 71%	-60	-6 73%
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1 83	-67	-8 82%	-58	-5 71%	-60	-6 73%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1 83	-67	-8 82%	-58	-5 71%	-60	-6 73%
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1 50	-30	-9 64%	-33	-11 70%	-29	-9 62%
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1 50	-30	-9 64%	-33	-11 70%	-29	-9 62%
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1 83	-59	-18 75%	-63	-9 77%	-79	-10 96%
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-59	-18	-63	-9	-79	-10

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
		83	75%	77%	96%
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-49 -47	-50 -48	-42 -25
		83	82%	83%	58%
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-78 -16	-65 -11	-66 -10
		83	96%	81%	82%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-78 -16	-65 -11	-66 -10
		83	96%	81%	82%
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-54 -16	-56 -21	-69 -29
		83	67%	71%	89%
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-54 -16	-56 -21	-69 -29
		83	67%	71%	89%
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1	-48 -14	-53 -16	-60 -20
		83	59%	66%	76%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1	-48 -14	-53 -16	-60 -20
		83	59%	66%	76%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-60 -9	-56 11	-60 10
		83	72%	67%	72%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-111 -73	-117 -62	-142 -16
		165	79%	79%	85%
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1	-19 -8	-19 -8	-19 -8
		88	24%	24%	24%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36 -14	38 -18	40 -10
		400	10%	10%	10%
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	87 15	94 22	108 23
		400	34%	38%	43%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3	1	1 -47	0 -47	-1 -47
		400	16%	16%	16%
	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36 -14	38 -18	40 -10
		400	10%	10%	10%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	145 -65		
		347	46%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		110 -73	131 -45
		347		21%	23%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		161 -92	204 -72
		434		42%	50%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	136 -68		
		347	44%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		103 -74	124 -47
		347		21%	21%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		147 -98	188 -79
		434		41%	47%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	134 -68		
		347	43%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		104 -74	122 -47
		347		21%	21%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		140 -85	173 -73
		434		38%	43%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	132 -67		
		347	43%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		100 -71	118 -45
		347		20%	20%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		141 -89	174 -75
		434		41%	47%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
		434		38%	44%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	121 -63 39%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347		98 -72 20%	115 -46 20%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434		118 -68 31%	147 -63 37%

Tabela 7-7 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1A – Cenário 3

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-93 3 30%	-107 20 35%	-126 36 42%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	267 8 56%	331 5 70%	402 6 85%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	115 -11 32%	153 9 42%	166 7 46%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	115 -11 32%	153 9 42%	166 7 46%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	128 -12 35%	157 9 43%	168 7 46%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	128 -12 35%	157 9 43%	168 7 46%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	120 -12 33%	147 10 41%	159 8 44%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	120 -12 33%	147 10 41%	159 8 44%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-113 7 36%	-84 13 27%	-100 27 33%
LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-120 -28 40%	-111 -12 36%	-109 13 35%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	132 23 37%	171 91 54%	162 58 48%
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-85 15 28%	-107 33 36%	-100 27 33%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	76 -29 23%	127 26 36%	139 25 39%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	53 -85 28%	110 -87 39%	
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	144 -33 55%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 270		97 -29 18%	122 -32 23%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 560		200 24 51%	246 33 63%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362			104 -95 39%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362			-213 29 60%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	47 -88 28%	103 -82 37%	
	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1 336	161 106 57%	141 133 58%	92 105 42%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1			91 -98

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	362			37%
		1			-217 7
		362			60%

Tabela 7-8 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos

				ALTERNATIVA 1A/1B/2A/2B						
				2024		2027		2030		
				P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	
Porto Alegre 4	5	75	300	Nome da barra						
				PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20	
Total (MVA)				194,20		211,29		207,62		
Porto Alegre 6	2	75	75	PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
				Total (MVA)				34,90		37,92
Porto Alegre 9	2	75	75	PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	50,50	12,30
				PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Total (MVA)				48,51		52,94
Porto Alegre 10	2	75	75	PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	25,30	5,80
				PAL10A--RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	18,70	5,40
				Total (MVA)				45,65		49,92
Porto Alegre 13	3	75	150	PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	30,13	5,49
				PAL13B--RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
				PAL13C--RS013	--	--	--	--	30,13	5,49
				Total (MVA)				67,50		71,21
Eldorado do Sul	2	75	75	ELD----RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	24,10
				ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	10,50	4,80
				ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	5,40
				Total (MVA)				38,92		42,51
Gravataí 2	2	75	75	GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
				GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
				Total (MVA)				45,82		50,92
Canoas 1	2	75	75	CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				Total (MVA)				41,02		46,68
Cidade Industrial	2	75	75	CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
				CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
				Total (MVA)				57,55		62,83
Scharlau	2	75	75	SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				Total (MVA)				26,40		29,43
Campo Bom	2	75	75	CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
				CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27
				Total (MVA)				37,58		41,37

Fator de Potência

Tabela 7-9 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 1A

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)		
	2024-2	2027-2	2030-2
CAPIVA-RS138	98,9%	98,9%	98,9%
CACHO3-RS138	95,2%	95,1%	95,3%
C.INDU-RS138	96,8%	97,2%	95,9%
SCHARL-RS138	95,6%	95,2%	95,1%
IVOTI2-RS138	96,9%	96,2%	95,9%
SSCAI2-RS138	95,7%	96,7%	95,5%
GRA2---RS069	97,0%	96,2%	95,9%
GUA2---RS069	95,3%	96,0%	95,7%
PAL1-B-RS069	98,0%	97,8%	100,0%
PAL6---RS069	97,9%	98,1%	98,3%
PAL9---RS069	98,1%	97,9%	99,4%
PAL10--RS069	98,2%	99,3%	97,6%
PAL12--RS069	98,0%	96,2%	95,5%
GRAVT3-RS069	97,3%	96,9%	96,2%
CBOM---RS069	96,0%	96,2%	95,1%
PPETRO-RS069	95,8%	95,6%	96,2%
PAL8---RS069	98,6%	98,5%	96,7%
RESTIN-RS069	99,3%	98,7%	97,2%
VIA3---RS069	96,7%	95,2%	95,1%
CHAES3-RS069	96,1%	97,0%	97,9%
PAL4---RS069			96,9%
PAL2---RS069			96,5%
POA-SULRS069			97,0%
CBOM-A-RS023	99,6%	99,7%	99,5%
CBOM-B-RS023	95,7%	95,2%	95,9%
CNA1-A-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CNA1-B-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CIND-A-RS023	97,0%	97,4%	97,2%
CIND-B-RS023	92,6%	92,8%	92,6%
ELD-A--RS023	99,7%	99,1%	97,0%
ELD-C--RS023	93,4%	94,4%	92,2%
GRAV2A-RS023	98,5%	97,9%	97,8%
GRAV2B-RS023	100,0%	99,8%	99,5%
SCHA-B-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
SCHA-D-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
PAL4E--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL4A--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4B--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4C--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4D--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL6A--RS013	93,6%	95,9%	94,9%
PAL6B--RS013	99,8%	99,8%	98,6%
PAL9A--RS013	95,5%	95,6%	97,7%
PAL10A-RS013	99,1%	99,2%	99,9%
PAL10B-RS013	99,9%	99,6%	99,8%
PAL13B-RS013	98,3%	98,5%	98,4%

Considerações acerca do cálculo do fator de potência acima:

- Diversas subestações de fronteira na região do estudo são/serão interligadas entre si pela rede de distribuição devido à proximidade entre elas. Uma consequência desse fato é que o fluxo de potência reativa nessas subestações varia muito conforme o ponto de operação.
- Para calcular o fator de potência em cada subestação de fronteira de interesse, o ponto em questão foi ajustado com tensão de 1 pu, enquanto as subestações de fronteira adjacentes foram ajustadas de tal forma que o fluxo de potência reativa fosse corretamente distribuído entre todas as subestações.

Caso prospectivo – Circuitos subterrâneos

Esta alternativa 1A foi recomendada pois o conjunto de obras nela previsto é o mais atrativo do ponto de vista técnico-econômico e permite solucionar, de forma mais robusta, minimamente até o ano 2030, os problemas existentes na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Além das grandes dificuldades socioambientais por ser uma região metropolitana e que circuitos subterrâneos possuem grandes dificuldades para futuras recapacitações, foram considerados casos prospectivos para auxiliar no dimensionamento dos circuitos subterrâneos.

Estes casos prospectivos envolvem aumento gradual da carga, além do horizonte do estudo, até atingir o limite operativo de alguma função de transmissão para a topologia indicada no último ano do estudo (2030). A Tabela 7-10 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação (N), em contingência simples (N-1) e contingência dupla (N-2) para as linhas listadas abaixo.

Tabela 7-10 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação

Linha de transmissão	Fluxo em N⁽¹⁾ [MVA]	Fluxo em N-1⁽²⁾ [MVA]	Fluxo em N-2⁽³⁾ [MVA]
LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2	341 ⁽⁴⁾	492	615 ⁽⁶⁾
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1, C1	292 ⁽⁵⁾	496	642 ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Fluxos verificados a tensão nominal.

⁽²⁾ Fluxo resultante da contingência de elemento instalado no mesmo local (vala, túnel etc).

⁽³⁾ Fluxo resultante da contingência de elemento instalado em local distinto dos cabos.

⁽⁴⁾ Fluxos verificados no cenário Média Norte Exportador considerando aumento de carga nas SEs PAL 1, PAL 4, PAL 9, PAL 10 e PAL 21.

⁽⁵⁾ Fluxos verificados no cenário Média Norte Importador considerando aumento de carga nas SEs PAL 1, PAL 4, PAL 8, PAL 10 e PAL 21.

⁽⁶⁾ Fluxo verificado em um dos circuitos na perda do outro que compartilha a mesma vala, considerando o circuito 3 fora de operação (fruto do seccionamento da LT 230 kV PAL4 – PAL6 na SE Porto Alegre Sul).

⁽⁷⁾ Fluxo detectado no trecho PAL 9 – PAL 21 (fruto do seccionamento da LT 230 kV PAL 9 – PAL 1 na SE PAL 21), considerando a LT PAL 9 – PAL 8 fora de operação.

No caso dos trechos subterrâneos associados aos seccionamentos de linhas aéreas na região de Charqueadas, esses devem ser dimensionados para atender, no mínimo, as capacidades dos trechos aéreos das linhas de transmissão a serem seccionadas, buscando manter uma padronização entre todas as seções de cabos isolados, conforme Tabela 7-11.

Tabela 7-11 Dados do sistema – Capacidades a serem consideradas em cada condição

Trecho de seccionamento	Fluxo em N ⁽¹⁾ [MVA]	Fluxo em N-1 ⁽²⁾ [MVA]	Fluxo em N-2 ⁽³⁾ [MVA]
Seccionamento LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3	210	298	(3)
Seccionamento LT 230 kV Santa Cruz - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3	290	366	(3)

⁽¹⁾ Condição requerida para regime de longa duração, conforme capacidade do trecho aéreo.

⁽²⁾ Condição requerida para regime de curta duração, conforme capacidade do trecho aéreo.

⁽³⁾ Condição a ser especificada segundo os critérios de dimensionamentos de cabos isolados expostos no Capítulo 12.

7.2 Alternativa 1B

7.2.1 Plano de Obras Final

Tabela 7-12 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 1B

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	2024	Confiabilidade na rede devido a possível expansão da UTE Sepé Tiarajú.
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	2024	Suporte de tensão em contingências do 525kV na região.
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	2024	Subtensão na perda dupla dos circuitos Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 e C2.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	2024	Alivia o carregamento das LTs 230kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 8 e Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1. Aumento na confiabilidade do atendimento à capital, pois permite a formação de um anel em 230kV entre as SEs Porto Alegre 8, Porto Alegre 9, Porto Alegre 1 e futuramente com a Porto Alegre 21.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	2024	Evitar sobrecarga no circuito remanescente na contingência de uma das LTs 230kV Gravataí 2 - Gravataí 3.
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	2024	Sobrecarga na LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita. Colapso de tensão na Contingência dupla LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita.
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (3+1R) x 50 Mvar 1Φ <i>Remanejamento do banco de reatores 1Φ manobrável (3x50 Mvar) do terminal Nova Santa Rita para o terminal de Guaíba 3, inclusão de uma unidade reserva e alterar conexão para reator fixo</i> Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nova Santa Rita	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Nova)	Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3.	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Charqueadas
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	2024	Subtensão na perda do circuito 230kV Charqueadas 3 - Cidade Industrial

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,55 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,51 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau e atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Montenegro, S. Sebastião do Caí, Bom Princípio e Portão.
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 ao SIN.
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau. Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Campo Bom. Atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Ivoti 2, Dois irmãos, Estância Velha, Nova Hamburgo, Sapiranga e Bom Princípio.
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 e da SE Ivoti 2 ao SIN.
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho Ponto de Seccionamento – Scharlau 2	2024	Integração da SE Ivoti 2 ao SIN e liberação de vão na SE Scharlau para conexão da nova LT 230kV Caxias - Scharlau 2.
LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 (Ampliação/Adequação)	Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho entre a derivação para Ivoti 2 até a SE Scharlau 2. A entrada de linha (EL) referente a este circuito também deve ser desmantelada para liberar espaço para nova linha 230kV Caxias – Scharlau 2.	2024	Viabiliza a integração da nova LT 230 kV Caxias – Scharlau 2
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	2024	Integração da SE Ivoti 2 no SIN.
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2 Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Ponta Grossa	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento somente do D1)	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ 1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Novo ponto de suprimento à capital. Redução nos fluxos das transformações das SEs Gravataí e Nova Santa Rita.
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 82,57 km	2024	Integração da nova SE 525/230kV Porto Alegre Sul.
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 393,46 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Porto Alegre Sul Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2	2024	Integração da nova SE 525/230kV Porto Alegre Sul.
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,5 km Trecho subterrâneo - Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 7,2 km	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,55 km	2024	Sobrecarga na rede de 69kV devido a perda dupla das LTs Restinga - Porto Alegre 13 e Restinga - Viamão 3.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,86 km (aéreo) Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,5 km (compacta)	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8,2 km (aéreo) Trecho aéreo em torres compactas - Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 1 km (compacta)	2024	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 22 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga na transformação 230/69kV de Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 22 - VIAMÃO 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm² Al, 7,3 km (subterrâneo)	2027	Integração da SE Porto Alegre 22 ao sistema de 230kV.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 22 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 3,3 km (subterrâneo) Trecho até Ponto de seccionamento (Gravataí2) - 1x1200mm² Al Trecho até Porto Alegre 8 - 1x2500mm² Al (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Porto Alegre 8 foi	2027	Integração da SE Porto Alegre 22 ao sistema de 230kV.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
	<i>considerado um novo circuito entre Porto Alegre 19 – Porto Alegre 8)</i>		
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	3º ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ 1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Restinga.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)	1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	Novo pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4 devido a sobrecarga nas fronteiras da região (SE Porto Alegre 10)
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	Novo Ponto de suprimento à CEEE-D. Atendimento ao critério N-1 nas SEs PAL 1 e PAL 9
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga em N-1 no TRs existentes

Tabela 7-13 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3.

Tabela 7-14 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 1B

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações de distribuição Estância Velha e Dois Irmãos.
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	Controle dos carregamentos da linha de transmissão 138 kV Scharlau – Portão. Confiabilidade para toda a malha de 138 kV, com atendimento ao critério N-1 para as subestações relacionadas.
SECC (CD) LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS C1 NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	Integração da nova subestação de distribuição Ivoti.
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio da subestação de distribuição Sapiiranga.
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canudos e Campo Bom.
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica Ivoti 2 à malha de 138 kV local.
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Sapiiranga 2.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Campo Bom 2.
SECC (CD) LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SECC (CD) LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canoas 1 e Cidade Industrial.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 69 kV.
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SECC (CD) LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km Conexão do terminal de Charqueadas na SE 69kV Charqueadas 2 e desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2.	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Ajuste do nível de tensão na subestação de distribuição Taquari.
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Scharlau 138 kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2027	Integração da SE Porto Alegre 22
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cidade Industrial 138 kV e Cachoeirinha 3 138 kV.
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Cachoeirinha 3 138 kV.
SECC (CD) LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Glória na rede de 69kV e utilização de trecho de 4 km de LT 69 kV CD existente.
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SECC (CD) LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre Sul.
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4 km de LT urbana (devido a nova SE de fronteira Porto Alegre 21).	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

7.2.2 Resultados das Análises

Regime Normal de Operação

Tabela 7-15 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 1B – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	117	-60 49%				
	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179						
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			119 31%	-34	148 39%	-37
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	87 49%	15	94 54%	22	108 61%	24
	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-1 230/138 kV Scharlau	1 150	-94 64%	23	-100 72%	36	-111 75%	16
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-94 64%	23	-100 72%	36	-111 75%	16
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-94 64%	23	-100 72%	36	-111 75%	16

Regime de Emergências

Tabela 7-16 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 1B – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	525 kV - SE Gravataí	102,6%	103,1%	102,6%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	525 kV - SE Joinville Sul	97,0%	97,4%	97,4%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	230 kV - SE Charqueadas	103,0%	103,0%	102,9%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	230 kV - SE Charqueadas	102,9%	103,0%	102,8%
	230 kV - SE Scharlau	102,2%	102,6%	101,5%
	138 kV - SE Ivoti 2	103,0%	103,0%	103,0%
LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Gravataí 3 C2	230 kV GM	98,0%	97,7%	96,8%
	230 kV - SE Gravataí 3	98,2%	97,8%	97,0%
	69 kV - SE Gravataí 3	103,0%	103,0%	103,0%
	230 kV - SE Osório	99,9%	99,7%	99,2%
	230 kV - SE Osório 3	100,4%	100,2%	99,7%
LT 525kV Porto Alegre Sul - Abdon Batista 2 C1 & LT 525kV Porto Alegre Sul - Abd	230 kV - SE Taquara	98,4%	98,1%	97,4%
	525 kV - SE Caxias	96,5%	96,6%	94,9%
	525 kV - SE Caxias	96,5%	96,6%	94,9%
	525 kV - Porto Alegre Sul	94,4%	92,8%	92,5%

Tabela 7-17 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1B –
Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1	182	48	189	51	201	61
		365		51%		53%		56%
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	102	12	110	19	126	20
		179		56%		61%		70%
LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	99	12	108	19	123	20
		179		55%		60%		69%
LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	100	12	110	19	124	20
		179		55%		61%		69%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	106	7	117	-2	125	17
		359		29%		31%		34%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	106	7	117	-2	125	17
		359		29%		31%		34%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	116	6	126	-3	135	16
		359		31%		34%		36%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	116	6	126	-3	135	16
		359		31%		34%		36%
LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1	1242	131	1274	228	1324	-52
		2214		57%		58%		61%
LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1304	133	-1371	168	-1468	223
		2363		55%		57%		61%
LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1708	278	-1767	323	-1933	421
		2362		74%		75%		82%
	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1321	157	-1391	197	-1499	257
		2363		56%		58%		63%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1	-1365	129	-1420	165	-1549	231
		2362		58%		60%		65%
	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1365	129	-1420	165	-1549	231
		2362		58%		60%		65%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	70	12	78	2	83	23
		359		19%		21%		23%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	70	12	78	2	83	23
		359		19%		21%		23%
LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2	151	30	159	52	169	22
		290		53%		58%		59%
LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2	171	0	182	5	190	20
		290		59%		63%		66%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-103	-23	-74	-35	-74	-35
		315		34%		26%		26%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	239	149	237	157	279	155
		470		58%		58%		66%
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	62	-112	86	-56	94	-61
		362		35%		28%		31%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	132	-64				
		270		54%				
LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1			141	-41	174	-44
		560				37%		45%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1	123	16	131	11	166	11
		270		46%		49%		61%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	150	-38				
		270		57%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1			171	4	210	1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		560			43%		53%	
LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	255	156	272	155	316	154
		470		61%		64%		72%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	87	15	95	22	108	24
		179		49%		54%		61%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	100	18	112	4	119	33
		359		27%		30%		33%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 6	1	-69	-32	-86	-22	-88	-24
		336		29%		33%		34%
	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 13 C1	1	-51	-17	-54	-19	-51	-14
		270		20%		21%		20%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	-29	5	-13	10		
		362		9%		5%		
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1					-21	11
		362						7%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1					-86	-50
		362						28%
LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2	23	-34	32	-37	37	-37
		210		20%		24%		25%
ATF 525/230 Gravataí	TF-1 525/230 Gravataí 2	1	-320	54	-345	-47	-378	15
		672		49%		52%		57%
	TF3 525/230 Gravataí 2	3	-320	57	-346	-53	-380	62
		672		49%		52%		57%
	TF4 525/230 Gravataí 2	4	-322	102	-350	235	-380	25
		672		50%		63%		57%
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-101	-96	-108	-102	-115	-83
		165		82%		88%		85%
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88	-58	-95	-68	-101	-48
		165		62%		70%		67%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88	-58	-95	-68	-101	-48
		165		62%		70%		67%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1	-115	27	-124	46	-137	14
		150		79%		89%		92%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1	-115	27	-124	46	-137	14
		150		79%		89%		92%
TF-1 230/69 Gravataí 2	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-62	-3	-65	-4
		83		82%		75%		80%
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-62	-3	-65	-4
		83		82%		75%		80%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-62	-3	-65	-4
		83		82%		75%		80%
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-60	-40	-51	-29	-60	-28
		83		86%		70%		80%
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-60	-40	-51	-29	-60	-28
		83		86%		70%		80%
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-49	-47	-50	-48	-42	-25
		83		81%		83%		58%
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-78	-16	-69	-10	-72	-9
		83		96%		84%		88%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-78	-16	-69	-10	-72	-9
		83		96%		84%		88%
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-53	-16	-56	-21	-69	-29

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
		83	67%	71%	89%
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-53 -16	-56 -21	-69 -29
		83	67%	71%	89%
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1	-48 -14	-53 -16	-60 -20
		83	59%	66%	76%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1	-48 -14	-53 -16	-60 -20
		83	59%	66%	76%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-60 -9	-56 11	-60 10
		83	72%	67%	72%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-111 -73	-113 -63	-142 -16
		165	79%	77%	85%
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1	-19 -8	-19 -8	-19 -8
		88	24%	24%	24%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36 -14	38 -18	40 -10
		400	10%	10%	10%
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	87 15	94 22	108 23
		400	34%	38%	43%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3	1	1 -47	0 -47	-1 -47
		400	16%	16%	16%
	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36 -14	38 -18	40 -10
		400	10%	10%	10%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	145 -65		
		347	46%		
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		110 -73	131 -45
		347		21%	23%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		161 -92	204 -72
		434		42%	50%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	136 -68		
		347	44%		
LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		103 -74	124 -47
		347		21%	21%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		147 -98	188 -79
		434		41%	47%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	134 -68		
		347	43%		
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		104 -74	122 -47
		347		21%	21%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		140 -85	173 -73
		434		38%	43%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	132 -67		
		347	43%		
LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico & LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		100 -71	118 -45
		347		20%	20%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		141 -89	174 -75
		434		38%	44%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	121 -63		
		347	39%		
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		98 -72	115 -46
		347		20%	20%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		118 -68	147 -63
		434		31%	37%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	121 -63		
		347	39%		

**Tabela 7-18 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 1B –
Cenário 3**

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-93	0 30%	-106	16 34%	-123	29 41%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	267	9 56%	329	6 69%	399	7 84%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	115	-11 32%	153	9 42%	166	7 46%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	115	-11 32%	153	9 42%	166	7 46%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	128	-12 35%	157	9 43%	168	7 47%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	128	-12 35%	157	9 43%	168	7 47%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	120	-12 33%	147	10 41%	160	8 44%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	120	-12 33%	147	10 41%	160	8 44%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-113	3 36%	-82	8 26%	-95	20 31%
LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-120	-32 40%	-107	-17 35%	-104	7 34%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	128	-16 36%	167	52 48%	156	-4 43%
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-85	11 28%	-106	29 35%	-95	20 31%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	72	-69 28%	124	-13 35%	134	-39 38%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	53	-84 28%	112	-86 39%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	144	-31 54%				
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					108	-95 40%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-208	26 58%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	46	-93 29%	104	-86 37%		
	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1 336	159	94 55%	136	120 54%	85	92 37%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					93	-95 37%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-212	27 59%

Tabela 7-19 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos

				Nome da barra	ALTERNATIVA 1A/1B/2A/2B					
					2024		2027		2030	
					P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
Porto Alegre 4	5	75	300	PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--E	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
Total (MVA)				194,20		211,29		207,62		
Porto Alegre 6	2	75	75	PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
				Total (MVA)				34,90		37,92
Porto Alegre 9	2	75	75	PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	50,50	12,30
				PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Total (MVA)				48,51		52,94
Porto Alegre 10	2	75	75	PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	25,30	5,80
				PAL10A-RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	18,70	5,40
				Total (MVA)				45,65		49,92
Porto Alegre 13	3	75	150	PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	30,13	5,49
				PAL13B-RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
				PAL13C-RS013	--	--	--	--	30,13	5,49
				Total (MVA)				67,50		71,21
Eldorado do Sul	2	75	75	ELD----RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	24,10
				ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	10,50	4,80
				ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	5,40
				Total (MVA)				38,92		42,51
Gravataí 2	2	75	75	GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
				GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
				Total (MVA)				45,82		50,92
Canoas 1	2	75	75	CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				Total (MVA)				41,02		46,68
Cidade Industrial	2	75	75	CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
				CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
				Total (MVA)				57,55		62,83
Scharlau	2	75	75	SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				Total (MVA)				26,40		29,43
Campo Bom	2	75	75	CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
				CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27
				Total (MVA)				37,58		41,37

Fator de Potência

Tabela 7-20 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 1B

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)		
	2024-2	2027-2	2030-2
CAPIVA-RS138	98,9%	98,9%	98,9%
CACHO3-RS138	95,2%	95,1%	95,3%
C.INDU-RS138	96,8%	97,2%	95,9%
SCHARL-RS138	95,6%	95,2%	95,1%
IVOTI2-RS138	96,9%	96,2%	95,9%
SSCAI2-RS138	95,7%	96,7%	96,2%
GRA2---RS069	97,0%	95,7%	95,2%
GUA2---RS069	95,3%	96,0%	95,7%
PAL1-B-RS069	98,0%	97,0%	99,9%
PAL6---RS069	97,9%	98,5%	98,3%
PAL9---RS069	98,1%	97,4%	99,4%
PAL10-RS069	98,2%	99,9%	98,2%
PAL12-RS069	98,0%	96,2%	96,2%
GRAVT3-RS069	97,3%	96,9%	96,2%
CBOM---RS069	96,0%	96,2%	95,1%
PPETRO-RS069	95,8%	96,1%	96,2%
PAL8---RS069	98,6%	98,5%	96,7%
RESTIN-RS069	99,3%	98,7%	97,2%
VIA3---RS069	96,7%	98,4%	98,2%
CHAES3-RS069	96,1%	97,0%	97,9%
PAL4---RS069			96,9%
PAL2---RS069			96,5%
POA-SULRS069			97,0%
CBOM-A-RS023	99,6%	99,7%	99,5%
CBOM-B-RS023	95,7%	95,2%	95,9%
CNA1-A-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CNA1-B-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CIND-A-RS023	97,0%	97,4%	97,2%
CIND-B-RS023	92,6%	92,8%	92,6%
ELD-A-RS023	99,7%	99,1%	97,0%
ELD-C-RS023	93,4%	94,4%	92,2%
GRAV2A-RS023	98,5%	97,9%	97,8%
GRAV2B-RS023	100,0%	99,8%	99,5%
SCHA-B-RS023	97,9%	97,4%	97,4%
SCHA-D-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
PAL4E-RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL4A-RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4B-RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4C-RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4D-RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL6A-RS013	93,6%	95,9%	94,9%
PAL6B-RS013	99,8%	99,8%	98,6%
PAL9A-RS013	95,5%	95,6%	97,7%
PAL10A-RS013	99,0%	99,2%	99,9%
PAL10B-RS013	99,5%	99,6%	99,8%
PAL13B-RS013	98,3%	98,5%	98,4%

Considerações acerca do cálculo do fator de potência acima:

- Diversas subestações de fronteira na região do estudo são/serão interligadas entre si pela rede de distribuição devido à proximidade entre elas. Uma consequência desse fato é que o fluxo de potência reativa nessas subestações varia muito conforme o ponto de operação.

- Para calcular o fator de potência em cada subestação de fronteira de interesse, o ponto em questão foi ajustado com tensão de 1 pu, enquanto as subestações de fronteira adjacentes foram ajustadas de tal forma que o fluxo de potência reativa fosse corretamente distribuído entre todas as subestações.

7.3 Alternativa 2A

7.3.1 Plano de Obras Final

Tabela 7-21 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 2A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	2024	Confiabilidade na rede devido a possível expansão da UTE Sepé Tiarajú.
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	2024	Suporte de tensão em contingências do 525kV na região.
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	2024	Subtensão na perda dupla dos circuitos Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 e C2.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	2024	Alivia o carregamento das LTs 230kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 8 e Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1. Aumento na confiabilidade do atendimento à capital, pois permite a formação de um anel em 230kV entre as SEs Porto Alegre 8, Porto Alegre 9, Porto Alegre 1 e futuramente com a Porto Alegre 21.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	2024	Evitar sobrecarga no circuito remanescente na contingência de uma das LTs 230kV Gravataí 2 - Gravataí 3.
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	2024	Sobrecarga na LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita. Colapso de tensão na Contingência dupla LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita.
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (3+1R) x 50 Mvar 1Φ <i>Remanejamento do banco de reatores 1Φ manobrável (3x50 Mvar) do terminal Nova Santa Rita para o terminal de Guaíba 3, inclusão de uma unidade reserva e alterar conexão para reator fixo</i> Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nova Santa Rita	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Nova)	Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3.	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Charqueadas
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	2024	Subtensão na perda do circuito 230kV Charqueadas 3 - Cidade Industrial

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,55 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,51 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau e atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Montenegro, S. Sebastião do Caí, Bom Princípio e Portão.
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 ao SIN.
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau. Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Campo Bom. Atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Ivoti 2, Dois irmãos, Estância Velha, Nova Hamburgo, Sapiranga e Bom Princípio.
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 e da SE Ivoti 2 ao SIN.
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho Ponto de Seccionamento – Scharlau 2	2024	Integração da SE Ivoti 2 ao SIN e liberação de vão na SE Scharlau para conexão da nova LT 230kV Caxias - Scharlau 2.
LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 (Ampliação/Adequação)	Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho entre a derivação para Ivoti 2 até a SE Scharlau 2. A entrada de linha (EL) referente a este circuito também deve ser desmantelada para liberar espaço para nova linha 230kV Caxias – Scharlau 2.	2024	Viabiliza a integração da nova LT 230 kV Caxias – Scharlau 2
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	2024	Integração da SE Ivoti 2 no SIN.
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2 Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Ponta Grossa	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento somente do D1)	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 230 kV GUAIBA 3 - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 32 km Trecho subterrâneo - Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm ² Al, 3 km	2024	Redução dos fluxos na rede de 230kV na região de Porto Alegre 4, Porto Alegre 10, Porto Alegre 6 e Porto Alegre 13.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73,55 km	2024	Sobrecarga na rede de 69kV devido a perda dupla das LTs Restinga - Porto Alegre 13 e Restinga - Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 6 - CAPIVARI DO SUL C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 70 km	2024	Redução dos fluxos na rede de 230kV na região de Porto Alegre 4, Porto Alegre 10, Porto Alegre 6 e Porto Alegre 13.
SE 525/230 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)	1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ 1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Novo ponto de suprimento à capital. Redução nos fluxos das transformações das SEs Gravataí e Nova Santa Rita.
LT 525 kV CACHOEIRINHA 3 - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 300 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	2024	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3.
SECC (CD) LT 525 kV GRAVATAÍ - NOVA SANTA RITA C1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2024	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação/Adequação)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5 km Desmantelamento Ponto de Seccionamento - Gravataí 2	2027	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3 na rede de 230kV
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga na transformação 230/69kV de Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm ² Al, 5,3 km (subterrâneo)	2027	Integração da SE Porto Alegre 19 ao sistema de 230kV.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 5,25 km (subterrâneo) Trecho até Ponto de seccionamento (Gravataí2) - 1x1200mm ² Al Trecho até Porto Alegre 8 - 1x2500mm ² Al (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Porto Alegre 8 foi considerado um novo circuito entre Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8)	2027	Integração da SE Porto Alegre 19 ao sistema de 230kV.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)	1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	Novo pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4 devido a sobrecarga nas fronteiras da região (SE Porto Alegre 10)
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Restinga.
SECC (CD) LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA C1 NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	2030	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	Novo Ponto de suprimento à CEEE-D. Atendimento ao critério N-1 nas SEs PAL 1 e PAL 9
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga em N-1 no TRs existentes

Tabela 7-22 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3.

Tabela 7-23 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 2A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações de distribuição Estância Velha e Dois Irmãos.
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	Controle dos carregamentos da linha de transmissão 138 kV Scharlau – Portão. Confiabilidade para toda a malha de 138 kV, com atendimento ao critério N-1 para as subestações relacionadas.
SECC (CD) LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS C1 NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	Integração da nova subestação de distribuição Ivoti.
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio da subestação de distribuição Sapiiranga.
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canudos e Campo Bom.
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica Ivoti 2 à malha de 138 kV local.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Sapiiranga 2.
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Campo Bom 2.
SECC (CD) LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SECC (CD) LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canoas 1 e Cidade Industrial.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 69 kV.
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SECC (CD) LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km Conexão do terminal de Charqueadas na SE 69kV Charqueadas 2 e desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2.	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Ajuste do nível de tensão na subestação de distribuição Taquari.
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Scharlau 138 kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2027	Integração da SE Porto Alegre 19
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cidade Industrial 138 kV e Cachoeirinha 3 138 kV.
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Cachoeirinha 3 138 kV.
SECC (CD) LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Glória na rede de 69kV e utilização de trecho de 4 km de LT 69 kV CD existente.
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SECC (CD) LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre Sul.
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4 km de LT urbana (devido a nova SE de fronteira Porto Alegre 21).	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

7.3.2 Resultados das Análises

Regime Normal de Operação

Tabela 7-24 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 2A – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	171	-81 70%				
	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1 179						
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 270			137 24%	-4	154 28%	-13
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 560			85 29%	-78	126 35%	-52
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	83 46%	16	90 51%	24	104 59%	25
	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31 40%	-9	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-1 230/138 kV Scharlau	1 150	-90 62%	22	-97 69%	35	-108 73%	15
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-90 62%	22	-97 69%	35	-108 73%	15
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-90 62%	22	-97 69%	35	-108 73%	15

Regime de Emergências

Tabela 7-25 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 2A – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	525 kV - SE Gravataí	101,3%	102,4%	102,0%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	525 kV - SE Joinville Sul	96,8%	97,3%	97,0%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	230 kV - SE Charqueadas	103,0%	103,0%	102,9%

Tabela 7-26 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2A – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	93	14	101	21	116	22

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		179	52%		56%		65%	
	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1	174	48	180	52	195	62
		365	48%		50%		55%	
LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	94	13	102	21	118	21
		179	53%		58%		66%	
LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	94	13	103	20	118	21
		179	53%		58%		66%	
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	104	6	113	-2	121	17
		359	28%		30%		33%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	104	6	113	-2	121	17
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1		359	28%		30%		33%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	111	6	120	-3	128	16
		359	30%		32%		35%	
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	111	6	120	-3	128	16
		359	30%		32%		35%	
LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1	1243	138	1275	232	1325	-41
		2214	57%		58%		61%	
LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1302	122	-1370	167	-1466	212
		2363	55%		57%		61%	
LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1677	262	-1735	310	-1905	406
		2362	72%		74%		81%	
	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1315	148	-1387	200	-1493	249
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1		2363	56%		58%		63%	
	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1	-1345	119	-1400	158	-1532	221
		2362	58%		59%		64%	
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1345	119	-1400	158	-1532	221
		2362	58%		59%		64%	
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	69	11	76	1	80	22
		359	19%		20%		23%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	69	11	76	1	80	22
LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1		359	19%		20%		23%	
	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2	-9	-114	44	-124	50	-125
LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1		290	40%		46%		47%	
	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2	203	-4	217	0	249	12
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1		290	70%		75%		86%	
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-119	-11	-100	-22	-105	-13
		315	38%		33%		34%	
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	277	128	279	135	325	128
		470	63%		64%		72%	
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	134	-99	95	-26	119	-16
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1		362	46%		27%		33%	
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	193	-87				
		270	79%					
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1			148	-8	167	-17
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1		270			26%		30%	
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1			118	-89	163	-64
		560			38%		44%	
	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1	176	21	199	14	237	6
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1		270	65%		73%		87%	
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	205	-55				
		270	79%					
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1			157	8	177	-2
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1		270			28%		31%	
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1			137	-45	189	-18
		560			37%		48%	
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	290	139	321	133	368	127

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1		470		66%		71%		80%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	83	16	90	23	104	25
		179		46%		51%		59%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	99	17	109	4	115	33
		359		27%		29%		32%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1	1	174	63	181	74	47	-17
		270		68%		72%		19%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	114	-8	90	1		
		362		31%		25%		
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1					98	5
		362						27%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1					-150	-36
		362						43%
LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2	117	-43	122	-50	132	-62
		210		60%		63%		70%
ATF 525/230 Gravataí	TF-1 525/230 Gravataí 2	1	-375	173	-391	80	-434	139
		672		62%		60%		68%
	TF3 525/230 Gravataí 2	3	-375	176	-391	74	-435	188
		672		62%		59%		71%
	TF4 525/230 Gravataí 2	4	-378	221	-398	351	-437	150
		672		65%		79%		69%
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-109	-93	-115	-109	-124	-80
		165		85%		95%		88%
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-95	-55	-101	-66	-108	-46
		165		65%		72%		71%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-95	-55	-101	-66	-108	-46
		165		65%		72%		71%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1	-111	26	-119	45	-132	14
		150		76%		86%		89%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1	-111	26	-119	45	-132	14
		150		76%		86%		89%
TF-1 230/69 Gravataí 2	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1	-65	-8	-59	-5	-62	-5
		83		80%		72%		76%
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-65	-8	-59	-5	-62	-5
		83		80%		72%		76%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-65	-8	-59	-5	-62	-5
		83		80%		72%		76%
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-59	-18	-53	12	-63	11
		83		75%		65%		77%
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-59	-18	-53	12	-63	11
		83		75%		65%		77%
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-51	-48	-52	-48	-43	-24
		83		83%		84%		59%
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-75	-17	-65	-10	-68	-9
		83		93%		80%		83%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-75	-17	-65	-10	-68	-9
		83		93%		80%		83%
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-57	-15	-59	-20	-71	-28
		83		70%		73%		92%
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-57	-15	-59	-20	-71	-28
		83		70%		73%		92%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-48	-14 59%	-53	-16 66%	-60	-20 76%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-48	-14 59%	-53	-16 66%	-60	-20 76%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1 83	-59	-10 72%	-57	10 69%	-58	9 70%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1 165	-111	-73 79%	-114	-63 78%	-142	-16 85%
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1 88	-19	-8 24%	-19	-8 24%	-19	-8 24%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 400	83	16 33%	90	23 36%	104	24 42%
	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1 400	31	-13 8%	32	-17 9%	33	-9 8%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3	1 400	18	-45 16%	19	-46 17%	20	-44 16%
	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1 400	31	-13 8%	32	-17 9%	33	-9 8%
	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 195	-95	-55 55%	-101	-66 61%	-107	-46 59%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 195	-95	-55 55%	-101	-66 61%	-107	-46 59%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Ale	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	215	-80 66%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347			168	-6 27%	190	-17 31%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434			153	-81 40%	211	-57 50%
LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	207	-84 64%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347			162	-8 26%	184	-19 30%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434			140	-87 38%	196	-65 47%
LT 230 kV Cidade Industrial – Guaíba 2 & LT 230 kV Charqueadas - Cidade Industri	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359						
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359						
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	203	-90 64%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347			159	-11 26%	178	-22 29%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434			112	-87 32%	157	-62 39%
LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico & LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	198	-99 64%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347			148	-7 24%	167	-18 27%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434			137	-114 41%	209	-78 51%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	193	-86 61%				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 347			160	-13 26%	178	-23 29%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 434			65	-70 22%	107	-44 26%

**Tabela 7-27 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2A –
Cenário 3**

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-76 25%	-9	-88 28%	1	-93 30%	19
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	212 45%	22	242 51%	27	293 62%	18
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	96 27%	-10	126 35%	11	136 38%	9
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	96 27%	-10	126 35%	11	136 38%	9
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	125 35%	-13	153 42%	9	164 45%	6
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	125 35%	-13	153 42%	9	164 45%	6
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	117 32%	-12	143 40%	10	156 43%	7
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	117 32%	-12	143 40%	10	156 43%	7
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-115 37%	0	-88 28%	1	-93 30%	19
LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-115 38%	-30	-124 40%	-15	-108 35%	12
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	140 39%	22	151 48%	84	130 42%	80
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-85 28%	-1	-99 32%	8	-93 30%	19
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	92 26%	-11	87 27%	48	96 32%	64
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	58 20%	-45	65 21%	-41		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	159 60%	-28				
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1 270			105 19%	31	120 22%	15
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1 560			160 41%	27	207 55%	65
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					38 18%	-53
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-177 49%	5
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	55 20%	-48	55 18%	-36		
	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1 336	153 52%	84	166 58%	101	125 43%	74
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					28 17%	-54
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-171 48%	-28

**Tabela 7-28 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1
(Norte Exportador, Carga Média): fluxos**

				Nome da barra	ALTERNATIVA 1A/1B/2A/2B					
					2024		2027		2030	
					P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
Porto Alegre 4	5	75	300	PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--E	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
Total (MVA)				194,20		211,29		207,62		
Porto Alegre 6	2	75	75	PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
				Total (MVA)				34,90		37,92
Porto Alegre 9	2	75	75	PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	50,50	12,30
				PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Total (MVA)				48,51		52,94
Porto Alegre 10	2	75	75	PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	25,30	5,80
				PAL10A-RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	18,70	5,40
				Total (MVA)				45,65		49,92
Porto Alegre 13	3	75	150	PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	30,13	5,49
				PAL13B-RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
				PAL13C-RS013	--	--	--	--	30,13	5,49
				Total (MVA)				67,50		71,21
Eldorado do Sul	2	75	75	ELD----RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	24,10
				ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	10,50	4,80
				ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	5,40
				Total (MVA)				38,92		42,51
Gravataí 2	2	75	75	GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
				GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
				Total (MVA)				45,82		50,92
Canoas 1	2	75	75	CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				Total (MVA)				41,02		46,68
Cidade Industrial	2	75	75	CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
				CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
				Total (MVA)				57,55		62,83
Scharlau	2	75	75	SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				Total (MVA)				26,40		29,43
Campo Bom	2	75	75	CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
				CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27
				Total (MVA)				37,58		41,37

Fator de Potência

Tabela 7-29 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 2A

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)		
	2024-2	2027-2	2030-2
CAPIVA-RS138	98,9%	98,9%	98,9%
CACHO3-RS138	96,4%	95,2%	96,3%
C.INDU-RS138	96,5%	96,0%	95,6%
SCHARL-RS138	95,2%	95,2%	95,1%
IVOTI2-RS138	96,9%	96,1%	95,9%
SSCAI2-RS138	95,6%	96,7%	95,5%
GRA2---RS069	97,6%	96,9%	96,6%
GUA2---RS069	95,3%	96,0%	95,7%
PAL1-B-RS069	98,0%	97,8%	100,0%
PAL6---RS069	97,5%	98,5%	98,2%
PAL9---RS069	98,1%	97,9%	99,4%
PAL10--RS069	98,8%	99,9%	98,3%
PAL12--RS069	98,2%	95,4%	96,3%
GRAVT3-RS069	97,3%	96,9%	96,2%
CBOM---RS069	96,0%	96,2%	95,1%
PPETRO-RS069	95,6%	95,9%	95,6%
PAL8---RS069	98,6%	98,1%	96,3%
RESTIN-RS069	98,8%	98,0%	97,0%
VIA3---RS069	96,1%	95,2%	95,1%
CHAES3-RS069	95,9%	96,5%	97,9%
Porto Alegre 19		98,5%	98,9%
PAL4---RS069			96,9%
PAL2---RS069			96,5%
POA-SULRS069			97,0%
CBOM-A-RS023	99,6%	99,7%	99,5%
CBOM-B-RS023	95,7%	95,2%	95,9%
CNA1-A-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CNA1-B-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CIND-A-RS023	97,0%	97,4%	97,2%
CIND-B-RS023	92,6%	92,8%	92,6%
ELD-A--RS023	99,7%	99,1%	97,0%
ELD-C--RS023	93,4%	94,4%	97,0%
GRAV2A-RS023	98,5%	97,9%	97,8%
GRAV2B-RS023	100,0%	99,8%	99,5%
SCHA-B-RS023	97,0%	97,4%	97,4%
SCHA-D-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
PAL4E--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL4A--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4B--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4C--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4D--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL6A--RS013	93,6%	95,9%	94,9%
PAL6B--RS013	99,8%	99,8%	98,6%
PAL9A--RS013	95,5%	95,6%	97,7%
PAL10A-RS013	99,1%	99,2%	99,9%
PAL10B-RS013	99,5%	99,6%	99,8%
PAL13B-RS013	98,3%	97,9%	98,4%

Considerações acerca do cálculo do fator de potência acima:

- Diversas subestações de fronteira na região do estudo são/serão interligadas entre si pela rede de distribuição devido à proximidade entre elas. Uma consequência desse fato é que o fluxo de potência reativa nessas subestações varia muito conforme o ponto de operação.

- Para calcular o fator de potência em cada subestação de fronteira de interesse, o ponto em questão foi ajustado com tensão de 1 pu, enquanto as subestações de fronteira adjacentes foram ajustadas de tal forma que o fluxo de potência reativa fosse corretamente distribuído entre todas as subestações.

7.4 Alternativa 2B

7.4.1 Plano de Obras Final

Tabela 7-30 Obras de Rede Básica propostas na Alternativa 2B

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230KV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	Circuito duplo 230kV, 1x795 MCM (DRAKE), 2,5km	2024	Confiabilidade na rede devido a possível expansão da UTE Sepé Tiarajú.
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	2024	Suporte de tensão em contingências do 525kV na região.
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	2024	Subtensão na perda dupla dos circuitos Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 e C2.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	2024	Alivia o carregamento das LTs 230kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 8 e Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1. Aumento na confiabilidade do atendimento à capital, pois permite a formação de um anel em 230kV entre as SEs Porto Alegre 8, Porto Alegre 9, Porto Alegre 1 e futuramente com a Porto Alegre 21.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	2024	Evitar sobrecarga no circuito remanescente na contingência de uma das LTs 230kV Gravataí 2 - Gravataí 3.
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	2024	Sobrecarga na LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita. Colapso de tensão na Contingência dupla LT 230kV Polo Petroquímico - Cidade Industrial na perda da LT 230kV Polo Petroquímico - Nova Santa Rita.
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (3+1R) x 50 Mvar 1Φ <i>Remanejamento do banco de reatores 1Φ manobrável (3x50 Mvar) do terminal Nova Santa Rita para o terminal de Guaíba 3, inclusão de uma unidade reserva e alterar conexão para reator fixo</i> Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nova Santa Rita	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	2024	Redução nos fluxos das transformações da SE Nova Santa Rita.
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Nova)	Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3.	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Charqueadas
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	2024	Subtensão na perda do circuito 230kV Charqueadas 3 - Cidade Industrial

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,55 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,51 km (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Charqueadas foi considerado um novo circuito entre Charqueadas e Charqueadas 3) Desmantelamento do ponto de seccionamento até Charqueadas	2024	Integração da SE Charqueadas 3
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau e atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Montenegro, S. Sebastião do Caí, Bom Princípio e Portão.
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 ao SIN.
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	2024	Sobrecarga na transformação 230/138kV da SE Scharlau. Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Campo Bom. Atendimento ao mercado da RGE nas regiões de Ivoti 2, Dois irmãos, Estância Velha, Nova Hamburgo, Sapiranga e Bom Princípio.
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	2024	Integração da SE São Sebastião do Caí 2 e da SE Ivoti 2 ao SIN.
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho Ponto de Seccionamento – Scharlau 2	2024	Integração da SE Ivoti 2 ao SIN e liberação de vão na SE Scharlau para conexão da nova LT 230kV Caxias - Scharlau 2.
LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 (Ampliação/Adequação)	Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho entre a derivação para Ivoti 2 até a SE Scharlau 2. A entrada de linha (EL) referente a este circuito também deve ser desmantelada para liberar espaço para nova linha 230kV Caxias – Scharlau 2.	2024	Viabiliza a integração da nova LT 230 kV Caxias – Scharlau 2
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	2024	Integração da SE Ivoti 2 no SIN.
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Abdon Batista 2 Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // SE Ponta Grossa	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	2024	Aumento de confiabilidade na rede de 525kV devido ao novo corredor Assis - Ponta Grossa - Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul.
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO (Nova)	Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento somente do D1)	2024	Sobrecarga nas LTs 525kV Itá - Salto Santiago e Areia - Campos Novos na contingência de uma delas.
LT 230 kV GUAIBA 3 - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	Trecho aéreo em torres convencionais - Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 32 km Trecho subterrâneo - Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm ² Al, 3 km	2024	Redução dos fluxos na rede de 230kV na região de Porto Alegre 4, Porto Alegre 10, Porto Alegre 6 e Porto Alegre 13.
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73,55 km	2024	Sobrecarga na rede de 69kV devido a perda dupla das LTs Restinga - Porto Alegre 13 e Restinga - Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 6 - CAPIVARI DO SUL C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 70 km	2024	Redução dos fluxos na rede de 230kV na região de Porto Alegre 4, Porto Alegre 10, Porto Alegre 6 e Porto Alegre 13.
SE 525/230 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)	1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ 1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	Novo ponto de suprimento à capital. Redução nos fluxos das transformações das SEs Gravataí e Nova Santa Rita.
LT 525 kV CACHOEIRINHA 3 - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 300 km Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	2024	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3.
SECC (CD) LT 525 kV GRAVATAÍ - NOVA SANTA RITA C1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	Circuito Duplo 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2024	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação/Adequação)	Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5 km Desmantelamento Ponto de Seccionamento - Gravataí 2	2027	Integração da nova SE 525/230kV Cachoeirinha 3 na rede de 230kV
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	Sobrecarga em N-1 das unidades existentes.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 22 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	Sobrecarga na transformação 230/69kV de Viamão 3.
LT 230 kV PORTO ALEGRE 22 - VIAMÃO 3 C1 (Nova)	Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm ² Al, 7,3 km (subterrâneo)	2027	Integração da SE Porto Alegre 22 ao sistema de 230kV.
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 22 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 3,3 km (subterrâneo) Trecho até Ponto de seccionamento (Gravataí2) - 1x1200mm ² Al Trecho até Porto Alegre 8 - 1x2500mm ² Al (Devido ao ponto de seccionamento próximo a SE Porto Alegre 8 foi considerado um novo circuito entre Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8)	2027	Integração da SE Porto Alegre 22 ao sistema de 230kV.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)	1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	Novo pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4 devido a sobrecarga nas fronteiras da região (SE Porto Alegre 10)
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga na transformação 230/69kV da SE Restinga.
SECC (CD) LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA C1 NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	2030	Integração da SE Porto Alegre Sul ao sistema de 230kV.
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)	1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	Novo Ponto de suprimento à CEEE-D. Atendimento ao critério N-1 nas SEs PAL 1 e PAL 9
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	Integração da SE Porto Alegre 21 ao SIN.
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	Sobrecarga em N-1 no TRs existentes

Tabela 7-31 Obras de DIT propostas na Alternativa 1A

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	2024	Integração da nova SE Charqueadas 3.

Tabela 7-32 Obras da rede de distribuição propostas na Alternativa 2B

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações de distribuição Estância Velha e Dois Irmãos.
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO (Nova)	Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	Controle dos carregamentos da linha de transmissão 138 kV Scharlau – Portão. Confiabilidade para toda a malha de 138 kV, com atendimento ao critério N-1 para as subestações relacionadas.
SECC (CD) LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS C1 NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	Integração da nova subestação de distribuição Ivoti.
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio da subestação de distribuição Sapiiranga.
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)	1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canudos e Campo Bom.
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, NA SE IVOTI 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica Ivoti 2 à malha de 138 kV local.
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2 e C2 (CD) (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Sapiiranga 2.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
SECC (CD) LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	Integração da nova subestação de distribuição Campo Bom 2.
SECC (CD) LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SECC (CD) LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	Integração da nova SE de rede básica São Sebastião do Caí 2 à malha de 138 kV local.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Redistribuição das cargas na malha de 23,1 kV da região, com alívio das subestações Canoas 1 e Cidade Industrial.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 69 kV.
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SECC (CD) LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km Conexão do terminal de Charqueadas na SE 69kV Charqueadas 2 e desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2.	2024	Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Campo Bom 23 kV.
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Ajuste do nível de tensão na subestação de distribuição Taquari.
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Scharlau 138 kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2027	Integração da SE Porto Alegre 22
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2027	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cachoeirinha 3 138 kV e Cidade Industrial 138 kV.
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência nos pontos de conexão Cidade Industrial 138 kV e Cachoeirinha 3 138 kV.
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	Controle do Fator de Potência no ponto de conexão Cachoeirinha 3 138 kV.
SECC (CD) LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)	Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre 4.
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)	1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.

Obra	Descrição	Ano	Justificativa
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Glória na rede de 69kV e utilização de trecho de 4 km de LT 69 kV CD existente.
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SECC (CD) LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	Integração do pátio de 69kV na SE Porto Alegre Sul.
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4 (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)	1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	Atendimento ao mercado da região.
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI (Nova)	Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	Integração da SE Cavahada na rede de 69kV.
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da subestação para possibilitar a implementação da nova SE de fronteira no mesmo terreno.	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4 km de LT urbana (devido a nova SE de fronteira Porto Alegre 21).	2030	Integração da SE Porto Alegre 21
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2) (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)	Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9. Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.	2030	Medida para manter o nível de curto-circuito no sistema de 69 kV dentro do limite tolerável.

7.4.2 Resultados das Análises

Regime Normal de Operação

Tabela 7-33 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição normal de operação – Alternativa 2B – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	171	-77 70%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			99 31%	-71	140 38%	-48
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	83	16 46%	90 51%	23	105 59%	25
	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-31	-9 40%	-35 45%	-10	-40 51%	-13
	TF-1 230/138 kV Scharlau	1 150	-90	22 62%	-97 69%	35	-107 73%	15
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-90	22 62%	-97 69%	35	-107 73%	15
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-90	22 62%	-97 69%	35	-107 73%	15

Regime de Emergências

Tabela 7-34 Tensões nas barras de Rede Básica – condição de emergência - Alternativa 2B – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	525 kV - SE Gravataí	101,3%	102,5%	102,0%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	525 kV - SE Joinville Sul	96,8%	97,3%	97,0%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	230 kV - SE Charqueadas	103,0%	103,0%	102,9%

Tabela 7-35 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2B – Cenário 1

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1 365	174	48 48%	180	52 50%	195	62 55%
	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	93	14 52%	101	21 57%	117	22 65%
LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	94	13 53%	102	21 58%	118	21 66%
LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	94	13 53%	103	20 58%	119	21 66%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	104	6 28%	113	-2 31%	121	17 33%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	104	6	113	-2	121	17

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		359		28%		31%		33%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	111	6	120	-3	128	16
		359		30%		32%		35%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	111	6	120	-3	128	16
		359		30%		32%		35%
LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1	1243	138	1274	232	1325	-41
		2214		57%		58%		61%
LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1302	122	-1370	168	-1466	212
		2363		55%		57%		61%
LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1678	262	-1735	309	-1904	406
		2362		72%		74%		81%
	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1	-1315	148	-1386	200	-1493	248
		2363		56%		58%		63%
LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1	-1346	119	-1399	158	-1531	220
		2362		58%		59%		64%
	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2	-1346	119	-1399	158	-1531	220
		2362		58%		59%		64%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	69	11	76	1	81	22
		359		19%		21%		23%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	69	11	76	1	81	22
		359		19%		21%		23%
LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2	-9	-114	-9	-114	-10	-114
		290		40%		40%		40%
LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2	203	-4	215	0	246	12
		290		70%		74%		85%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-120	-17	-96	-39	-101	-28
		315		38%		33%		33%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	277	131	276	146	321	139
		470		63%		64%		72%
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	130	-138	106	-95	133	-88
		362		52%		39%		44%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	193	-84				
		270		78%				
LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1			134	-81	180	-60
		560				40%		48%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1	176	24	196	24	233	15
		270		65%		72%		86%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	205	-51				
		270		79%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1			154	-32	207	-9
		560				40%		53%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	290	141	317	144	364	137
		470		66%		72%		80%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	83	16	90	23	105	25
		179		46%		51%		59%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	99	17	109	4	116	32
		359		27%		29%		32%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1	1	174	64	181	74	47	-20
		270		68%		72%		19%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	114	-11	99	-11		
		362		31%		27%		
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1					109	-10
		362						30%
LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1					-148	-43
		362						43%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2 210	117 60%	-42	116 60%	-46	125 66%	-57
ATF 525/230 Gravataí	TF-1 525/230 Gravataí 2	1 672	-375 62%	174	-402 65%	169	-445 70%	150
	TF3 525/230 Gravataí 2	3 672	-375 62%	178	-402 65%	164	-446 73%	199
	TF4 525/230 Gravataí 2	4 672	-378 65%	223	-405 67%	195	-448 71%	161
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-109 85%	-93	-117 95%	-109	-126 90%	-79
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-95 65%	-55	-103 72%	-65	-109 72%	-46
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 165	-95 65%	-55	-103 72%	-65	-109 72%	-46
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1 150	-111 76%	26	-119 85%	45	-132 89%	14
	TF3 230/138 kV Scharlau	1 150	-111 76%	26	-119 85%	45	-132 89%	14
TF-1 230/69 Gravataí 2	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1 83	-65 80%	-7	-60 73%	-3	-64 77%	-4
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1 83	-65 80%	-7	-60 73%	-3	-64 77%	-4
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1 83	-65 80%	-7	-60 73%	-3	-64 77%	-4
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1 50	-30 64%	-9	-33 70%	-11	-29 62%	-9
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1 50	-30 64%	-9	-33 70%	-11	-29 62%	-9
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1 83	-60 86%	-41	-51 70%	-29	-60 80%	-29
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1 83	-60 86%	-41	-51 70%	-29	-60 80%	-29
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1 83	-51 83%	-48	-52 84%	-48	-43 59%	-24
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1 83	-75 93%	-17	-66 81%	-11	-69 86%	-9
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1 83	-75 93%	-17	-66 81%	-11	-69 86%	-9
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1 83	-57 70%	-15	-59 73%	-20	-71 92%	-28
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1 83	-57 70%	-15	-59 73%	-20	-71 92%	-28
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1 83	-48 59%	-14	-53 66%	-16	-60 76%	-20
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1 83	-48 59%	-14	-53 66%	-16	-60 76%	-20
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1 83	-59 72%	-10	-57 69%	10	-58 70%	9
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1 165	-111 79%	-73	-114 77%	-63	-142 85%	-16
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1 88	-19 24%	-8	-19 24%	-8	-19 24%	-8
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 400	87 34%	15	94 38%	22	108 43%	23
	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36	-14	38	-18	40	-10

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2	2027-2	2030-2
		NC LIM.	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
		400	10%	10%	10%
	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3	1	1 -47	0 -47	-1 -47
		400	16%	16%	16%
	LT 230 kV Charqueadas 3 - Charqueadas C1	1	36 -14	38 -18	40 -10
		400	10%	10%	10%
	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-88 -58	-95 -68	-100 -48
		195	53%	58%	57%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	145 -65		
		347	46%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		110 -73	131 -45
		347		21%	23%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		161 -92	204 -72
		434		42%	50%
LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	136 -68		
		347	44%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		103 -74	124 -47
		347		21%	21%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		147 -98	188 -79
		434		41%	47%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	134 -68		
		347	43%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		104 -74	122 -47
		347		21%	21%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		140 -85	173 -73
		434		38%	43%
LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico & LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	132 -67		
		347	43%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		100 -71	118 -45
		347		20%	20%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		141 -89	174 -75
		434		38%	44%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	121 -63		
		347	39%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1		98 -72	115 -46
		347		20%	20%
	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1		118 -68	147 -63
		434		31%	37%

**Tabela 7-36 Carregamento dos equipamentos de Rede Básica – condição de emergência – Alternativa 2B –
Cenário 3**

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-76	-12 25%	-87	-9 28%	-90	7 29%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1 470	212	23 45%	240	34 51%	290	25 61%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	96	-10 27%	126	11 35%	136	9 38%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	96	-10 27%	126	11 35%	136	9 38%
LT 525 kV Caxias Norte - Itá C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	125	-13 35%	153	9 42%	165	6 45%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	125	-13 35%	153	9 42%	165	6 45%
LT 525 kV Caxias Norte - Campos Novos C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	117	-12 32%	144	10 40%	156	7 43%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	117	-12 32%	144	10 40%	156	7 43%
LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1 359	96	-10 27%	126	11 35%	136	9 38%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2 359	96	-10 27%	126	11 35%	136	9 38%
LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-115	-4 37%	-87	-9 28%	-90	7 29%
LT 230 kV Porto Alegre 12 - Gravataí 2 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	110	-53 34%	115	-10 32%	133	-20 37%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	170	-29 64%				
LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-115	-34 38%	-121	-27 40%	-104	0 33%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	136	-16 38%	149	31 42%	126	2 35%
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 315	-85	-4 28%	-99	-1 32%	-90	7 29%
	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1 362	87	-51 28%	85	-8 24%	92	-17 26%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	58	-45 20%	68	-39 22%		
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 270	159	-26 60%				
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					43	-55 20%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-174	-3 48%
LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1 362	53	-55 21%	57	-42 20%		
	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1 336	151	72 50%	161	89 55%	118	62 40%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1 362					31	-56 18%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1 362					-168	-3 47%
LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1 270	168	6 62%	176	19 65%	216	9 80%
	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	180	-21				

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		270		67%				
LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	67	9	66	12	76	10
		179		37%		37%		43%
	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	136	-13	179	18	193	14
		359		38%		50%		53%
LT 230 kV Restinga - Viamão C1	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1	1	175	65	181	82	46	-27
		270		69%		74%		20%
LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	77	-51	84	-31		
		362		26%		25%		
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1					92	-28
		362						27%
	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1					-136	-6
		362						38%
TF-1 230/138 Cachoeirinha 3	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-110	-85	-120	-53	-126	-61
		165		82%		79%		84%
TF-1 230/138 Scharlau	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-96	-50	-104	-28	-110	-34
		165		64%		65%		69%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-96	-50	-104	-28	-110	-34
		165		64%		65%		69%
	TF-2 230/138 kV Scharlau	1	-109	6	-119	-31	-131	-24
		150		73%		81%		89%
	TF3 230/138 kV Scharlau	1	-109	6	-119	-31	-131	-24
		150		73%		81%		89%
TF-1 230/69 Gravataí 2	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-61	-8	-65	-4
		83		82%		75%		80%
	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-61	-8	-65	-4
		83		82%		75%		80%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-67	-7	-61	-8	-65	-4
		83		82%		75%		80%
TF-1 230/69 Guaíba	TF3 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
	TF-2 230/69 kV Guaíba	1	-30	-9	-33	-11	-29	-9
		50		64%		70%		62%
TF-1 230/69 Porto Alegre 8	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-59	-17	-51	-19	-60	-29
		83		72%		65%		80%
	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-59	-17	-51	-19	-60	-29
		83		72%		65%		80%
TF-1 230/69 Porto Alegre 10	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-50	-47	-52	-46	-43	-31
		83		82%		83%		64%
TF-1 230/69 Viamão 3	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-78	-16	-68	-17	-71	-9
		83		96%		84%		87%
	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-78	-16	-68	-17	-71	-9
		83		96%		84%		87%
TF-1 230/69 Jardim Botânico	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-53	3	-57	-7	-71	-32
		83		64%		70%		93%
	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-53	3	-57	-7	-71	-32
		83		64%		70%		93%
TF-1 230/69 Campo Bom	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1	-48	-14	-54	-13	-60	-18
		83		59%		66%		75%
	TF3 230/69 kV Campo Bom	1	-48	-14	-53	-18	-60	-22
		83		59%		67%		76%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-63	-26	-59	-6	-57	15
		83		81%		71%		71%
TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-106	-38	-112	-53	-142	-23
		165		67%		73%		85%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
TF-1 230/69 kV Charqueadas	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1 88	-19	-8 24%	-19	-8 24%	-19	-8 24%
LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau 2 C1 & LT 230 kV Nova Santa Rita – Scharlau	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1 179	67	9 26%	66	12 26%	76	10 30%
	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 195	-97	-50 55%	-106	-28 56%	-112	-33 59%
	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1 195	-97	-50 55%	-106	-28 56%	-112	-33 59%
LT 230 kV Cidade Industrial – Canoas 1 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Ale	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	195	-25 57%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			194	16 45%	247	47 58%
LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 & LT 230 kV Cidade Industrial – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	187	-29 54%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			180	9 42%	231	38 54%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	176	-30 52%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			153	7 35%	192	40 45%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 & LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1 474						
LT 230 kV Gravataí 2 – Jardim Botânico & LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	184	-33 54%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			167	4 38%	231	52 55%
LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6 C1 & LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 6	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1 347	165	-30 48%				
	LT 230 kV Porto Alegre 22 - Porto Alegre 8 C1	1 560			119	7 28%	155	43 37%

**Tabela 7-37 Desempenho elétrico dos transformadores de carga (230/13,8 kV e 230/23 kV) no cenário 1
(Norte Exportador, Carga Média): fluxos**

				Nome da barra	ALTERNATIVA 1A/1B/2A/2B					
					2024		2027		2030	
					P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
	Qtde.	Potência/un (MVA)	Capacidade em N- 1 (MVA)							
Porto Alegre 4	5	75	300	PAL4A--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4B--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4C--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4D--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4E--RS013	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--A	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--B	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--C	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
				PAL4--SEMI--D	18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20
PAL4--SEMI--E				18,30	6,50	19,90	7,10	20,10	5,20	
Total (MVA)				194,20		211,29		207,62		
Porto Alegre 6	2	75	75	PAL6A--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	16,60	1,60	18,10	1,80	12,80	3,30
				PAL6B--RS013	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50
Total (MVA)				34,90		37,92		28,01		
Porto Alegre 9	2	75	75	PAL9---RS013	46,20	14,80	50,40	16,20	50,50	12,30
				PAL9B--RS013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (MVA)				48,51		52,94		51,98		
Porto Alegre 10	2	75	75	PAL10--RS013	22,50	7,10	24,60	7,80	25,30	5,80
				PAL10A-RS013	21,20	6,10	23,20	6,60	18,70	5,40
Total (MVA)				45,65		49,92		45,40		
Porto Alegre 13	3	75	150	PAL13--RS013	37,30	10,90	39,30	11,50	30,13	5,49
				PAL13B-RS013	28,00	6,20	29,60	6,50	41,43	8,85
				PAL13C-RS013	--	--	--	--	30,13	5,49
Total (MVA)				67,50		71,21		103,59		
Eldorado do Sul	2	75	75	ELD----RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	24,10
				ELD-B--RS023	7,20	2,90	7,90	3,10	10,50	4,80
				ELD-C--RS023	14,50	5,70	15,80	6,30	21,00	5,40
Total (MVA)				38,92		42,51		62,71		
Gravataí 2	2	75	75	GRAV2A-RS023	35,16	14,24	38,98	15,79	43,23	17,52
				GRA2-A-RS023	7,21	3,21	8,1	3,61	9,12	4,06
Total (MVA)				45,82		50,92		56,62		
Canoas 1	2	75	75	CNA1-A-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
				CNA1-B-RS023	19,3	6,94	21,96	7,9	24,99	8,99
Total (MVA)				41,02		46,68		53,12		
Cidade Industrial	2	75	75	CIND-A-RS023	23,63	4,64	25,8	5,06	28,17	5,53
				CIND-B-RS023	31,2	12,84	34,06	14,02	37,19	15,31
Total (MVA)				57,55		62,83		68,60		
Scharlau	2	75	75	SCHA-B-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
				SCHA-D-RS023	13	2,3	14,5	2,5	16,2	2,8
Total (MVA)				26,40		29,43		32,88		
Campo Bom	2	75	75	CBOM-A-RS023	17,74	3,64	19,53	4	21,5	4,41
				CBOM-B-RS023	18,98	4,35	20,9	4,79	23,01	5,27
Total (MVA)				37,58		41,37		45,55		

Fator de Potência

Tabela 7-38 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 2B

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)		
	2024-2	2027-2	2030-2
CAPIVA-RS138	98,9%	98,9%	98,9%
CACHO3-RS138	96,4%	95,4%	95,4%
C.INDU-RS138	96,5%	96,0%	96,6%
SCHARL-RS138	95,6%	95,2%	95,1%
IVOTI2-RS138	96,9%	96,1%	95,8%
SSCAI2-RS138	95,6%	96,7%	96,1%
GRA2---RS069	97,6%	96,4%	96,1%
GUA2---RS069	95,3%	96,0%	95,7%
PAL1-B-RS069	98,0%	96,5%	99,9%
PAL6---RS069	97,5%	98,5%	98,1%
PAL9---RS069	98,1%	97,4%	99,4%
PAL10--RS069	98,8%	99,9%	98,3%
PAL12--RS069	98,2%	95,6%	96,3%
GRAVT3-RS069	97,3%	96,9%	96,2%
CBOM---RS069	96,0%	96,2%	95,1%
PPETRO-RS069	95,6%	95,9%	95,6%
PAL8---RS069	98,6%	98,5%	96,7%
RESTIN-RS069	98,8%	98,0%	96,5%
VIA3---RS069	96,1%	97,9%	98,1%
CHAES3-RS069	95,9%	96,5%	97,9%
PAL4---RS069			96,9%
PAL2---RS069			96,5%
POA-SULRS069			97,0%
CBOM-A-RS023	99,6%	99,7%	99,5%
CBOM-B-RS023	95,7%	95,2%	95,9%
CNA1-A-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CNA1-B-RS023	93,4%	93,6%	93,8%
CIND-A-RS023	97,0%	97,4%	97,0%
CIND-B-RS023	92,6%	92,8%	92,6%
ELD-A--RS023	99,7%	99,1%	97,0%
ELD-C--RS023	93,4%	94,4%	92,2%
GRAV2A-RS023	98,5%	97,9%	97,8%
GRAV2B-RS023	100,0%	99,8%	99,5%
SCHA-B-RS023	97,9%	97,4%	97,4%
SCHA-D-RS023	97,9%	97,6%	97,4%
PAL4E--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL4A--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4B--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4C--RS013	100,0%	100,0%	99,9%
PAL4D--RS013	94,9%	94,9%	97,4%
PAL6A--RS013	93,6%	95,9%	94,9%
PAL6B--RS013	99,8%	99,8%	98,6%
PAL9A--RS013	95,5%	95,6%	97,6%
PAL10A-RS013	99,6%	99,2%	99,9%
PAL10B-RS013	99,9%	99,6%	99,8%
PAL13B-RS013	98,3%	97,9%	98,4%

Considerações acerca do cálculo do fator de potência acima:

- Diversas subestações de fronteira na região do estudo são/serão interligadas entre si pela rede de distribuição devido à proximidade entre elas. Uma consequência desse fato é que o fluxo de potência reativa nessas subestações varia muito conforme o ponto de operação.

- Para calcular o fator de potência em cada subestação de fronteira de interesse, o ponto em questão foi ajustado com tensão de 1 pu, enquanto as subestações de fronteira adjacentes foram ajustadas de tal forma que o fluxo de potência reativa fosse corretamente distribuído entre todas as subestações.

8 ANÁLISE ECONÔMICA

8.1 Comparação Econômica

Com base nos custos relativos às obras vislumbradas para as alternativas avaliadas (Anexo I), apurou-se o valor presente e os rendimentos necessários dos investimentos envolvidos. Os valores obtidos são apresentados, respectivamente, na Tabela 8-1 e na Tabela 8-2.

Tabela 8-1 Valor presente das alternativas

Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT1A	3.458.927,87	104,1%	4º
ALT1B	3.456.900,93	104,0%	3º
ALT2A	3.325.602,87	100,1%	2º
ALT2B	3.323.933,46	100,0%	1º

Tabela 8-2 Rendimentos necessários das alternativas

Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT1A	1.344.116,81	103,9%	4º
ALT1B	1.343.648,30	103,9%	3º
ALT2A	1.294.082,05	100,0%	2º
ALT2B	1.293.699,89	100,0%	1º

A Tabela 8-3 indica os custos, a valor presente, das perdas elétricas associadas a cada uma das alternativas, bem como o diferencial entre esses custos.

Tabela 8-3 Perdas elétricas das alternativas

Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
ALT1A	8.887.243,87	1.522,88	3º
ALT1B	8.885.749,81	28,83	2º
ALT2A	8.888.517,68	2.796,70	4º
ALT2B	8.885.720,98	0,00	1º

Por fim, a Tabela 8-4 e a Figura 8-1 indicam os custos globais das alternativas, obtidos somando-se os rendimentos necessários dos investimentos das alternativas ao diferencial do valor das perdas elétricas.

Tabela 8-4 Custos totais das alternativas

Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT1A	1.345.639,69	104,0%	4º
ALT1B	1.343.677,13	103,9%	3º
ALT2A	1.296.878,75	100,2%	2º
ALT2B	1.293.699,89	100,0%	1º

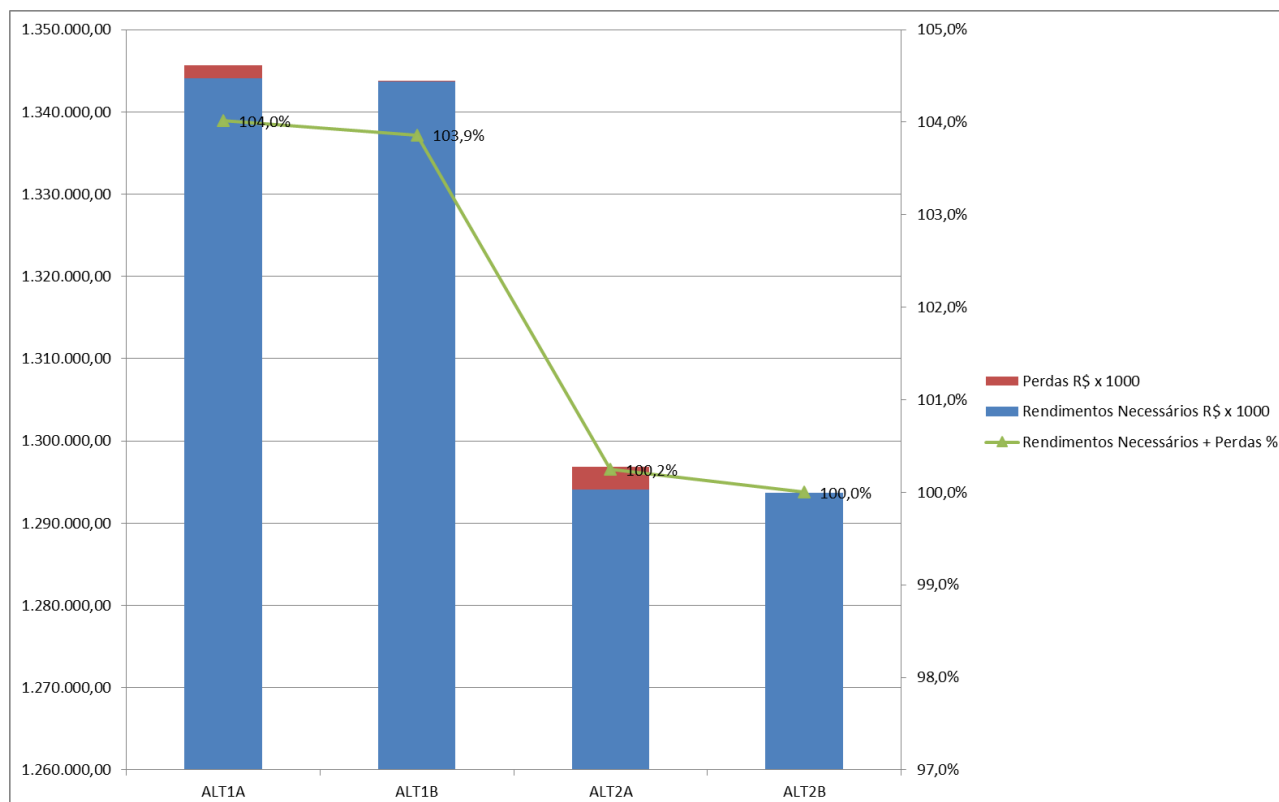


Figura 8-1 Custos totais das alternativas

8.2 Definição da Alternativa de Referência

Analisando-se os resultados acima, observa-se que todas as alternativas do estudo (1A, 1B, 2A e 2B) apresentaram diferenças de custos globais inferiores a 5%, o que caracteriza um empate econômico conforme os critérios citados no Capítulo 4.

Dessa forma, foram realizadas análises complementares no sentido de verificar qual das alternativas ofereciam maiores benefícios à sociedade. Como resultado dessas análises, a Alternativa 1A foi definida como a alternativa de referência do estudo em função das seguintes questões:

- Essa configuração se mostrou mais adequada em termos de desempenho elétrico (carregamento de linhas de transmissão, distribuição dos fluxos entre as transformações 525/230 kV; e perfil de tensão);
- A alternativa referida estabelece uma posição mais estratégica para o novo ponto de 525/230 kV na Região Metropolitana de Porto Alegre (SE Porto Alegre Sul).

9 ANÁLISE DE 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.

Com esse intuito, foram analisadas as correntes de curto-circuito trifásicas, bifásicas e monofásicas nos barramentos de 525 kV, 230 kV, 138 kV, 69 kV, 23kV e 13,8 kV das principais subestações da região de interesse, antes e após a implantação das obras da Alternativa 1A (vencedora do estudo).

Para as simulações, foi utilizada a base de dados relativa ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026 [5], com as seguintes implementações e/ou ajustes:

- As subestações existentes foram modeladas considerando-se as capacidades instaladas dos menores disjuntores em cada nível de tensão da subestação.
- As subestações novas do estudo foram inicialmente modeladas com disjuntores similares aos que vêm sendo adotados pela ANEEL nos últimos leilões de transmissão, a saber: (i) 525 kV – DJ 50 kA; (ii) 230 kV – DJ 40 kA; (iii) 138 kV – DJ 31,5 kA; (iv) 69 kV – DJ 31,5 kA.
- Disjuntores novos autorizados pela ANEEL por meio de resoluções específicas, em substituição a outros superados, já foram contemplados.

Na Tabela 9-1, são apresentadas as correntes de curto-circuito trifásicas, bifásicas e monofásicas verificadas nas subestações da região de interesse para os anos de 2024, 2027 e 2030, considerando a configuração atual do sistema e a prevista com as obras de transmissão definidas na Alternativa 1A.

A tabela em questão foca especificamente nas subestações cujos problemas ainda não haviam sido identificados nas análises do Volume 1 do estudo (ex.: impactos decorrentes de alteração de topologia de rede), bem como nas subestações novas definidas no presente trabalho. Nesse sentido, é oportuno esclarecer que os problemas apresentados na Tabela 9-1 se complementam àqueles já verificados no Volume 1 do estudo.

Tabela 9-1 Correntes de curto-circuito antes e após a implantação das obras recomendadas

BARRA	Vbase	Capacidade do Disjuntor	TRIFÁSICO (kA)						MONOFÁSICO (kA)						BIFÁSICO (kA)					
			Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas			Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas			Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas		
	kV	kA	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030
ABDON BATISTA	230	40	33,47	33,67	33,61	36,71	36,86	36,79	29,83	29,96	29,94	33,16	33,16	33,1	32,72	32,89	32,85	35,95	36,06	36,02
CACHOEIRINHA 1	138	19,9	18,96	18,96	18,99	20,2	20,23	20,28	20,99	20,99	21,01	21,91	21,93	21,95	20,27	20,27	20,29	21,35	21,37	21,4
CAMPO BOM	69	20	13,53	13,53	13,53	13,7	13,7	13,7	17,89	17,9	17,89	18,06	18,06	18,06	17,66	17,66	17,65	17,79	17,79	17,78
CIDADE INDUSTRIAL	230	40	33,6	33,59	33,82	37	37,1	37,54	36,9	36,89	37,06	39,58	39,68	39,99	36,4	36,39	36,57	39,38	39,49	39,85
NOVA SANTA RITA	230	40	36,12	36,11	36,4	39,7	39,78	40,21	39,88	39,87	40,09	43,46	43,54	43,87	39,31	39,3	39,53	42,88	42,96	43,33
PÓLO PETROQUÍMICO	230	25	24,42	24,42	24,54	27,85	27,9	28,1	22,34	22,34	22,39	25,4	25,43	25,53	23,92	23,92	24,01	27,29	27,33	27,49
PORTO ALEGRE 6	230	25	23,43	23,43	23,54	27,71	28,29	28,94	26,29	26,29	26,37	29,37	30	30,58	25,37	25,37	25,45	28,92	29,58	30,22
PORTO ALEGRE 9	230	40	28,4	28,4	28,56	32,71	33,15	33,58	32,24	32,23	32,36	36,65	37,45	37,65	31,08	31,08	31,21	35,42	36,13	36,42
SCHARLAU	230	20	19,32	19,32	19,39	24,19	24,23	24,36	17,57	17,57	17,6	21,83	21,86	21,93	18,7	18,7	18,75	23,5	23,53	23,64
NOVAS SUBESTAÇÕES																				
ABDON BATISTA 2	525	50				29,25	29,4	29,64				22,85	22,74	22,73				27,95	28,05	28,24
CHARQUEADAS 3	230	40				20,99	21,01	21,12				17,55	17,56	17,61				20,04	20,06	20,15
CHARQUEADAS 3	69	31,5				19,1	19,12	19,2												
IVOTI 2	230	40				22,19	22,2	22,31				18,8	18,89	18,91				21,24	21,27	21,35
IVOTI 2	138	31,5				18,45	18,56	18,59				16,75	16,84	16,85				17,76	17,85	17,87
PORTO ALEGRE 4	69	31,5						22,68						24,28						23,74
PORTO ALEGRE 19	230	40					30,19	30,83					31,08	31,67					31,31	31,93
PORTO ALEGRE 19	69	31,5						18,44						20,24						19,54
PORTO ALEGRE 21	230	40						32,9						36,53						35,15
PORTO ALEGRE 2	69	31,5						18,79						19,72						19,3
PORTO ALEGRE SUL	525	50				12,91	12,93	13,53				11,94	11,89	12,96				12,82	12,82	13,62
PORTO ALEGRE SUL	230	50				30,57	30,61	31,76				33,78	33,81	35,1				32,98	33,03	34,33

BARRA	Vbase	Capacidade do Disjuntor	TRIFÁSICO (kA)						MONOFÁSICO (kA)						BIFÁSICO (kA)					
	kV	kA	Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas			Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas			Antes das obras recomendadas			Após as obras recomendadas		
			2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030	2024	2027	2030
PORTO ALEGRE SUL	69	31,5						13,28						13,9						13,65
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2	230	40				15,84	16,01	16,06				11,8	12,11	12,11				14,76	14,95	14,98
SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2	138	31,5				13,91	15,71	15,73				11,74	13,44	13,44				13,09	14,86	14,87

Em relação aos resultados da tabela anterior, observa-se que:

- As capacidades dos disjuntores adotados pela ANEEL nos últimos leilões de transmissão, descritas anteriormente, se mostraram adequadas para a composição da maior parte das subestações planejadas no estudo, excetuando-se o caso do barramento de 230 kV da SE Porto Alegre 21. Neste caso, julga-se oportuno que os disjuntores sejam de maior porte, considerando a corrente nominal de 50 kA. Para efeitos de recomendação, essas informações foram inseridas no ANEXO 4: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS.
- No tocante às subestações existentes, destaca-se que foram verificados problemas que independem do plano de obras definido no estudo, e problemas que efetivamente são acarretados por essas obras. Os itens a seguir sintetizam os problemas identificados:
 - Problemas que independem das obras novas do estudo (superação ou estado alerta): Cachoeirinha 1 138 kV; Campo Bom 69 kV; Cidade Industrial 230 kV; Nova Santa Rita 230 kV; Pólo Petroquímico 230 kV; Porto Alegre 6 230 kV; e Scharlau 230 kV.
 - Problemas surgidos com as obras novas do estudo (superação ou estado alerta): Abdon Batista 230 kV e Porto Alegre 9 69 kV. Cabe ressaltar as superações de curto-circuito na SE Porto Alegre 9 69 kV já haviam sido identificadas nas análises do Volume 1 do estudo. No entanto, esse problema foi abordado novamente neste trabalho por ter sido agravado em decorrência da recomendação de uma nova linha de transmissão na região da subestação em questão.

A respeito dos resultados apresentados, é importante que o ONS e as distribuidoras CEEE-D e RGE efetuem análises mais específicas de modo a identificar quais os disjuntores das subestações precisam ser substituídos em cada caso e qual o momento mais adequado para a ação.

A respeito da troca dos equipamentos em si, entende-se que a capacidade dos novos disjuntores deve estar em consonância com as capacidades informadas na tabela a seguir, tendo em vista os resultados das simulações de curto-circuito obtidos com uma visão de longo prazo.

Tabela 9-2 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas

Subestação	Maior nível de Curto-Circuito verificado (kA)	Capacidade mais indicada para o novo disjuntor (kA)
ABDON BATISTA 230 kV	36,86	50
CIDADE INDUSTRIAL 230 kV	39,99	50
CACHOEIRINHA 1 138 kV	21,95	31,5
CAMPO BOM 69 kV	18,06	31,5
NOVA SANTA RITA 230 kV	43,87	63

Subestação	Maior nível de Curto-Circuito verificado (kA)	Capacidade mais indicada para o novo disjuntor (kA)
PÓLO PETROQUÍMICO 230 kV	28,10	40
PORTO ALEGRE 6 230 kV	30,53	40
PORTO ALEGRE 9 230 kV*	37,62	50
SCHARLAU 2 230 kV	24,36	40

* Nota importante: A capacidade dos disjuntores a serem considerados no barramento de 230 kV da SE Porto Alegre 9 foi reajustada em relação às recomendações dispostas no Volume 1 do estudo.

10 ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL

Nesta seção, são apresentados os resultados das análises de sobretensões do sistema à frequência fundamental considerando a nova configuração da rede planejada para o atendimento à região Metropolitana de Porto Alegre.

O intuito dessas análises foi verificar a necessidade de compensação reativa nas linhas de transmissão novas, de modo a evitar que manobras programadas e/ou intempestivas nos circuitos acarretem sobretensões temporárias ou sustentadas que comprometam a integridade dos equipamentos do sistema.

As análises realizadas contemplaram avaliações de energização e rejeição de carga nas linhas de transmissão novas recomendadas na Alternativa 1A (vencedora do estudo). Em um primeiro momento, foi avaliado o valor nominal dos reatores de linha que se fizeram necessários (avaliação de energização); em seguida, foi analisado se os equipamentos poderiam ser fixos ou manobráveis (avaliação de rejeição).

Outras considerações importantes: (i) no caso dos circuitos correspondentes a reforços em paralelo (circuito 2 ou 3), adotou-se a mesma compensação reativa do circuito(s) original(is); (ii) não foram analisadas as compensações reativas nas linhas consideradas muito curtas.

A tabela abaixo apresenta os circuitos novos definidos no estudo, indicando aqueles que foram considerados nas análises.

Tabela 10-1 Linhas transmissão novas

Linha de Transmissão	Simulação	Justificativa
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD)	Sim	N/A
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)		
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGredo		
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGredo		
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)	Não	Linha Curta
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL		Paralelo (circuito existente não possui compensação reativa)
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3		
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9	Sim	Linha subterrânea
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD)		
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3		
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD)		
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3	Não	Linha Curta
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO		
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3		
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2		
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2		
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA		

10.1 Energização de Linha

As simulações de energização de cada linha consideraram apenas o ano de entrada do circuito e foram efetuadas somente sobre os cenários que apresentaram um perfil de tensão mais elevado na região da linha. De forma geral, o cenário 2 (Nexp/leve) foi o que se mostrou como o mais crítico.

Para cada linha a ser avaliada, os casos de fluxo de potência foram ajustados de modo a manter uma tensão alta no terminal emissor do circuito, sem violar os limites admissíveis de tensão para as demais barras do sistema.

Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

• Manobra do Circuito 1 (Circuito 2 Desligado)

Para manter as tensões de partida da SE Abdon Batista 2 e da SE Ponta Grossa dentro dos limites aceitáveis, foram considerados ligados os seguintes reatores de barra: 2 x 150 MVar na SE Porto Alegre Sul. As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1, com a necessidade de implantação de reatores de linha de 110 Mvar em cada terminal. A Figura 10-1 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

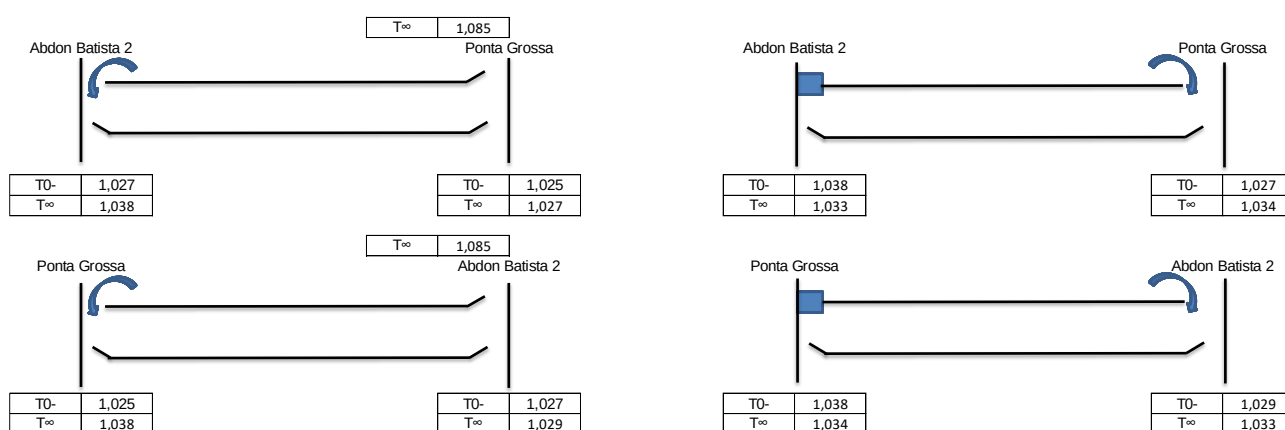


Figura 10-1 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1

• Manobra do Circuito 2 (Circuito 1 Ligado)

As análises indicaram que não houve a necessidade de compensação reativa adicional para viabilizar a energização do circuito em questão, segundo os critérios estabelecidos, no entanto para manter as tensões de partida da SE Abdon Batista 2 e da SE Ponta Grossa dentro dos limites aceitáveis,

foram considerados ligados os seguintes reatores de barra: 2 x 150 MVar na SE Porto Alegre Sul. A Figura 10-2 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

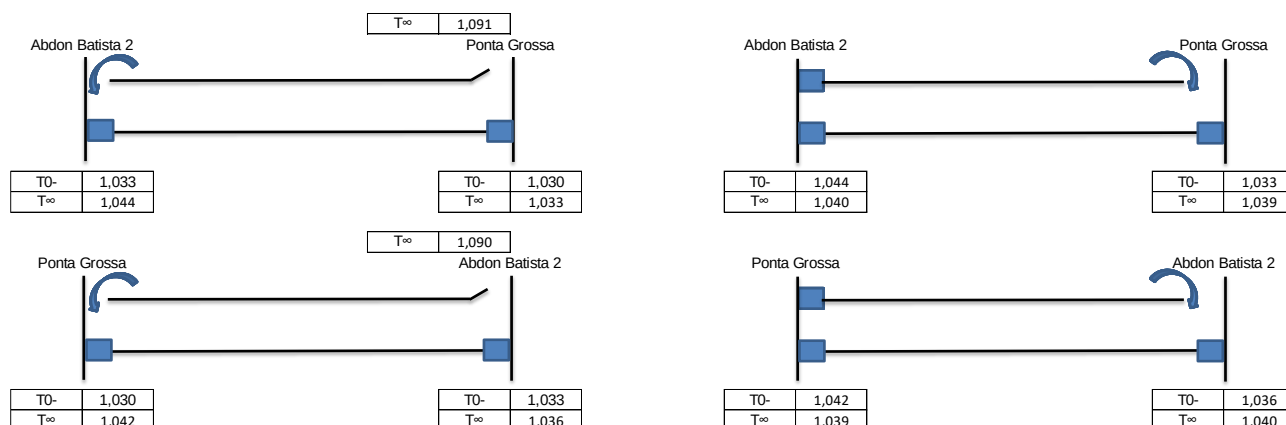


Figura 10-2 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C2 (considerando C1 ligado)

Energização da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

• Manobra do Circuito 1 (Circuito 2 Desligado)

Para manter as tensões de partida da SE Abdon Batista 2 e da SE Porto Alegre Sul dentro dos limites aceitáveis, foram considerados ligados os seguintes reatores de barra: 2 x 150 MVar na SE Porto Alegre Sul e 2 x 150 MVar na SE Abdon Batista e também foi considerado ligado o CER (-180/300MVar) planejado para Guaíba 3. As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul C1, com a necessidade de implantação de reatores de linha de 180 Mvar em cada terminal. A Figura 10-3 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas, já com o reator de linha definido.

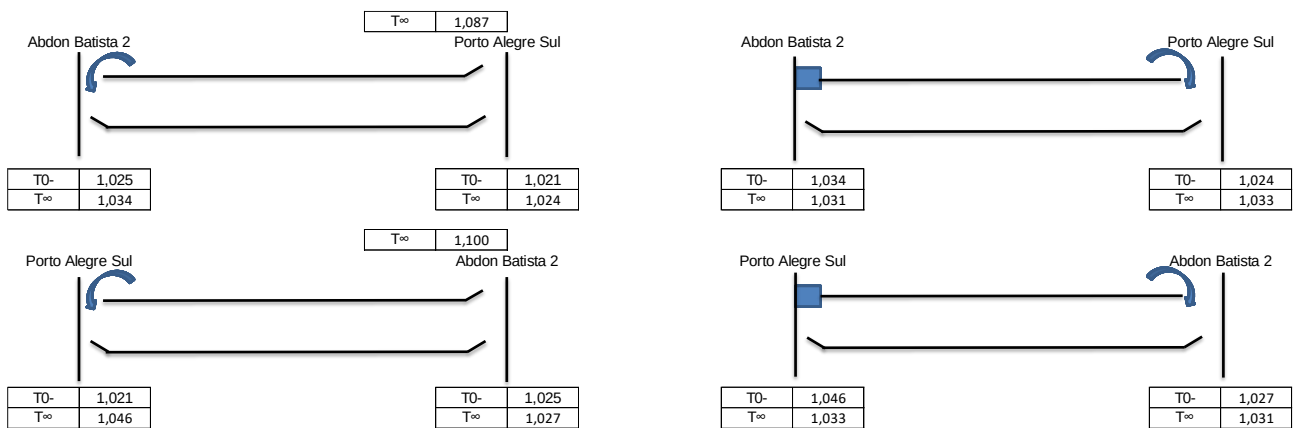


Figura 10-3 Energização da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1

• Manobra do Circuito 2 (Circuito 1 Ligado)

As análises indicaram que não houve a necessidade de compensação reativa adicional para viabilizar a energização do circuito em questão, segundo os critérios estabelecidos. A Figura 10-4 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

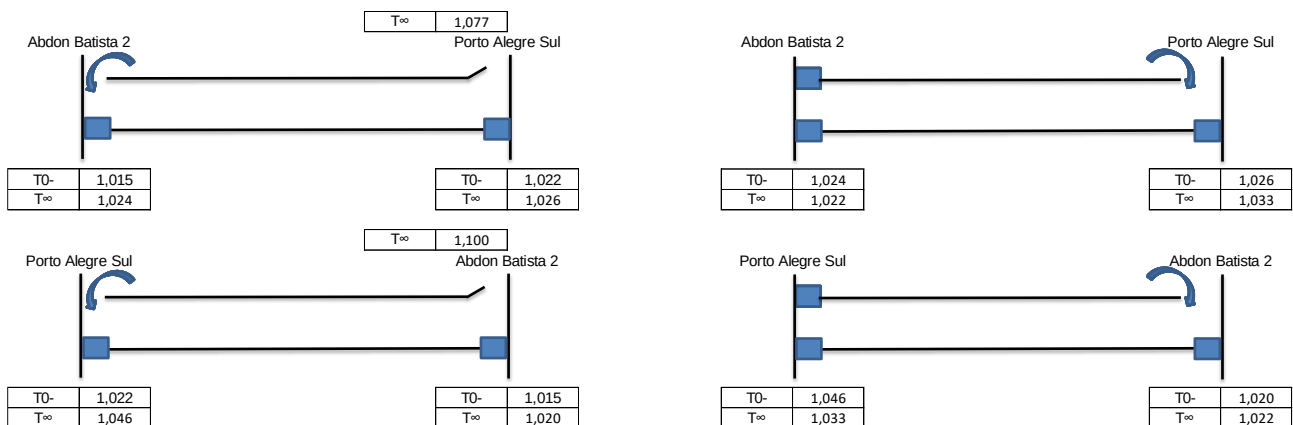


Figura 10-4 Energização da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C2 (considerando C1 ligado)

Energização da LT 525 kV CASCABEL OESTE - SEGREDO

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo C1, sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-5 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

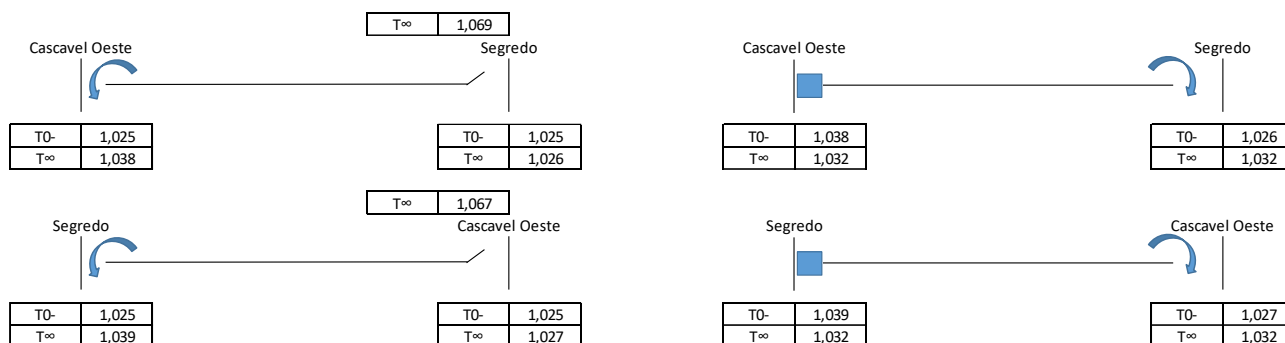


Figura 10-5 Energização da LT 525 kV CASCABEL OESTE - SEGREDO

Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

Para manter as tensões de partida da SE Abdon Batista 2 e da SE Ponta Grossa dentro dos limites aceitáveis, foram considerados ligados os seguintes reatores de barra: 2 x 150 MVar na SE Abdon Batista 2 e 2 x 150 MVar na SE Abdon Batista. As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 525 kV Abdon Batista 2 - Segredo C1, sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-6 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

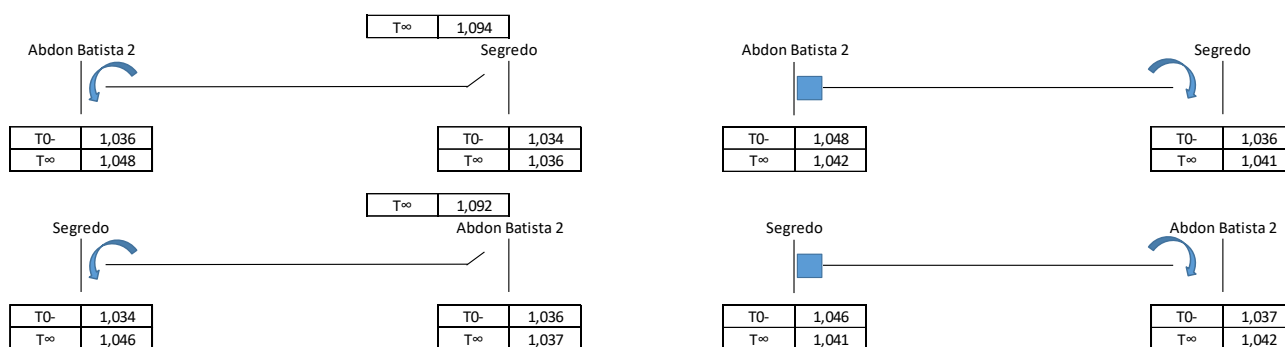


Figura 10-6 Energização da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO

Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

Manobra do Circuito 1 (Circuito 2 Desligado)

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4 C1, sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-7 lustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

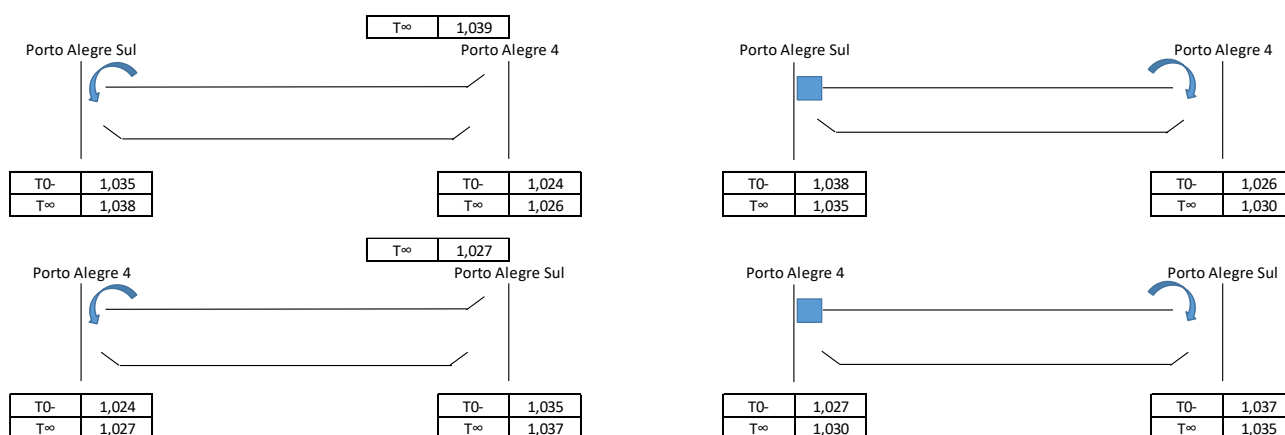


Figura 10-7 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1

Manobra do Circuito 2 (Circuito 1 Ligado)

As análises indicaram que não houve a necessidade de compensação reativa para viabilizar a energização do circuito em questão, segundo os critérios estabelecidos. A Figura 10-8 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

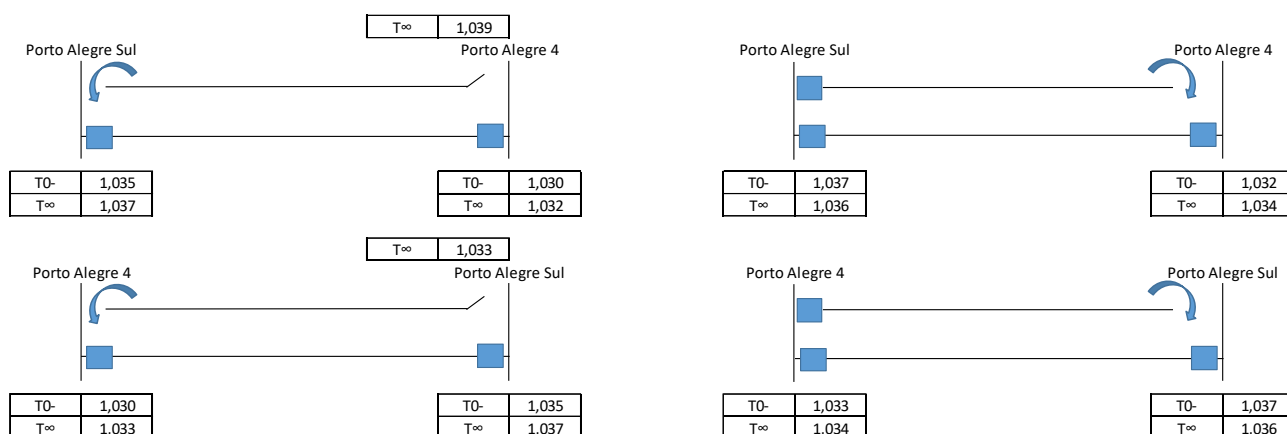


Figura 10-8 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C2 (considerando C1 ligado)

Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1

Caso utilizado: ano 2024, cenário 2.

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9 C1, sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-9 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

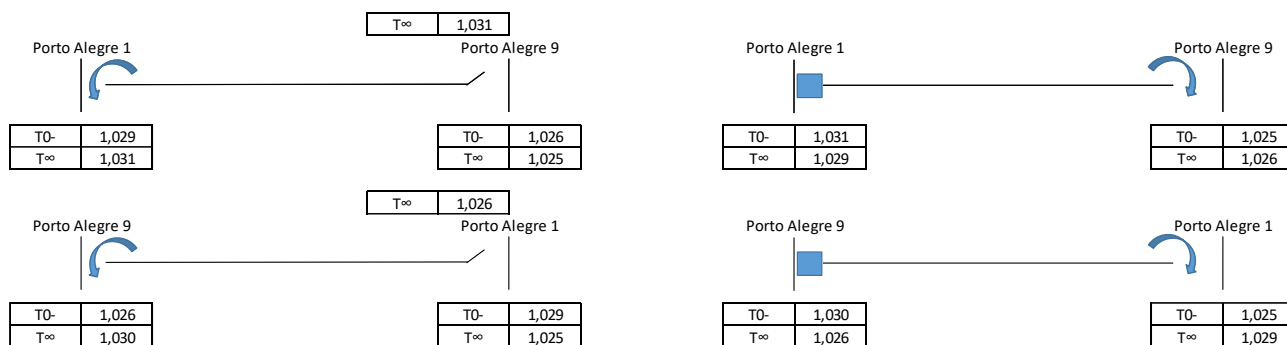


Figura 10-9 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1

Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1

Caso utilizado: ano 2027, cenário 2.

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3 C1, sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-10 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

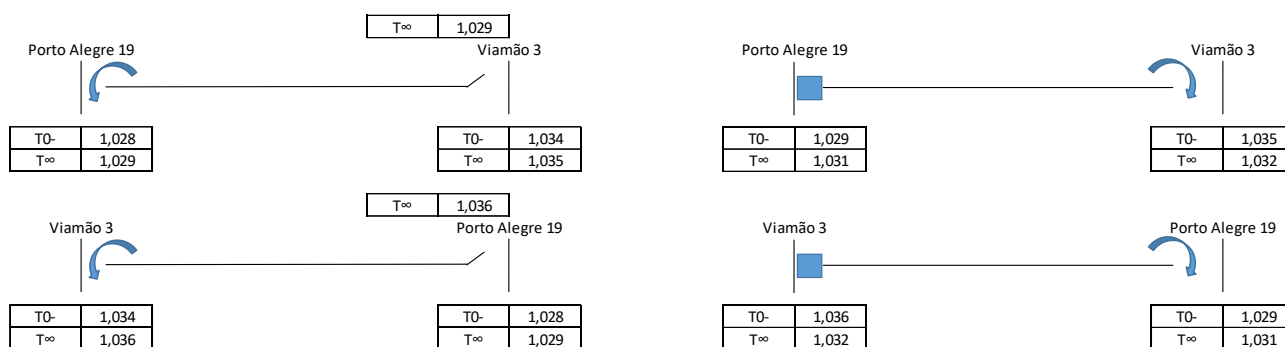


Figura 10-10 Energização da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1

10.2 Rejeição de Linha

As simulações de rejeição de cada linha consideraram apenas o ano horizonte do estudo (2030) e foram efetuadas somente sobre os cenários que apresentaram um maior carregamento do sistema elétrico da região em estudo. De forma geral, o cenário 1 (Nexp/média) foi o que se mostrou como o mais crítico.

Para cada linha a ser avaliada, os casos de fluxo de potência foram ajustados de modo a manter uma tensão alta nos terminais do circuito, sem violar os limites admissíveis de tensão para as demais barras do sistema.

Rejeição da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

• Rejeição do Circuito 1 ou do Circuito 2 (Com o Outro Circuito Ligado)

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples de um dos circuitos da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa desde que os reatores de linha definidos na energização sejam fixos. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

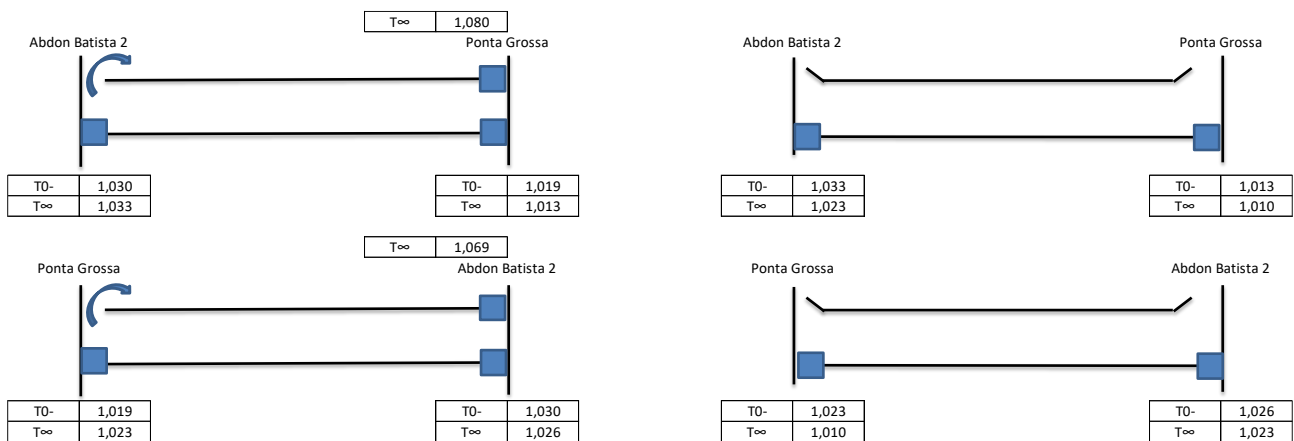


Figura 10-11 Rejeição simples da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)

• Rejeição Dupla dos Circuitos 1 e 2

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simultânea dos dois circuitos da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa sem a necessidade de alterar os reatores de linha já definidos. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

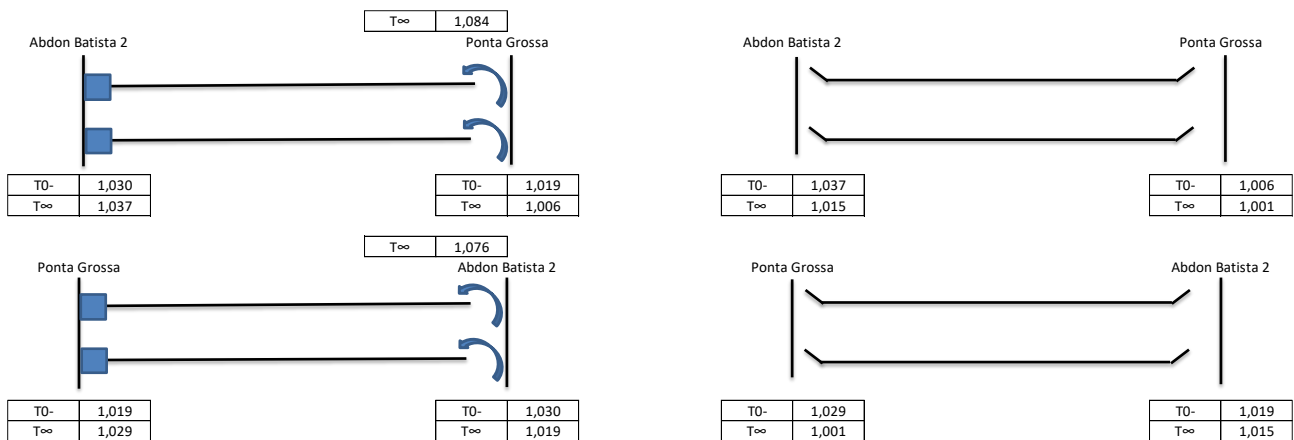


Figura 10-12 Rejeição dupla da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2

Rejeição da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

• Rejeição do Circuito 1 ou do Circuito 2 (Com o Outro Circuito Ligado)

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples de um dos circuitos da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul desde que os reatores de linha definidos na energização sejam fixos. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

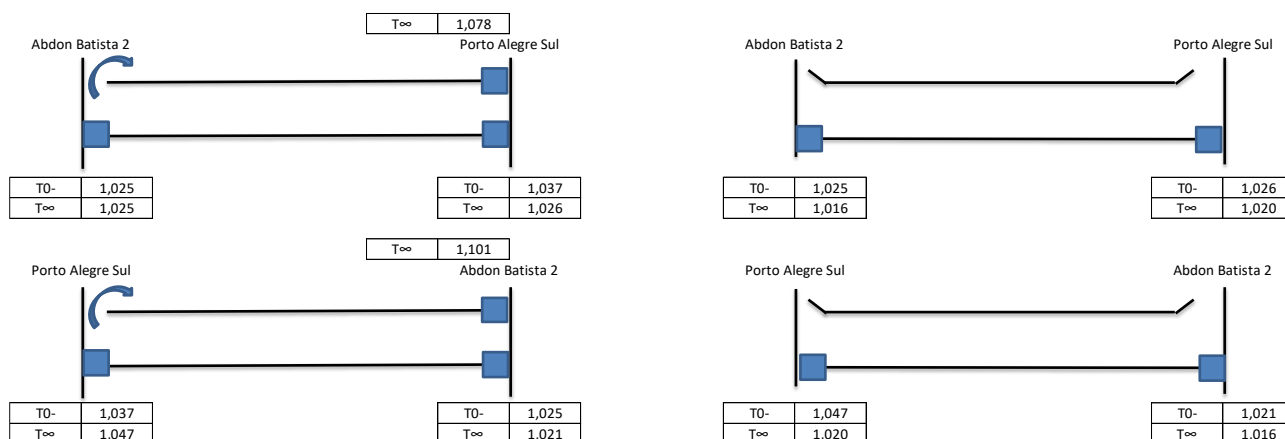


Figura 10-13 Rejeição simples da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)

• Rejeição Dupla dos Circuitos 1 e 2

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simultânea dos dois circuitos da LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul sem a necessidade de alterar os reatores de linha já definidos. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

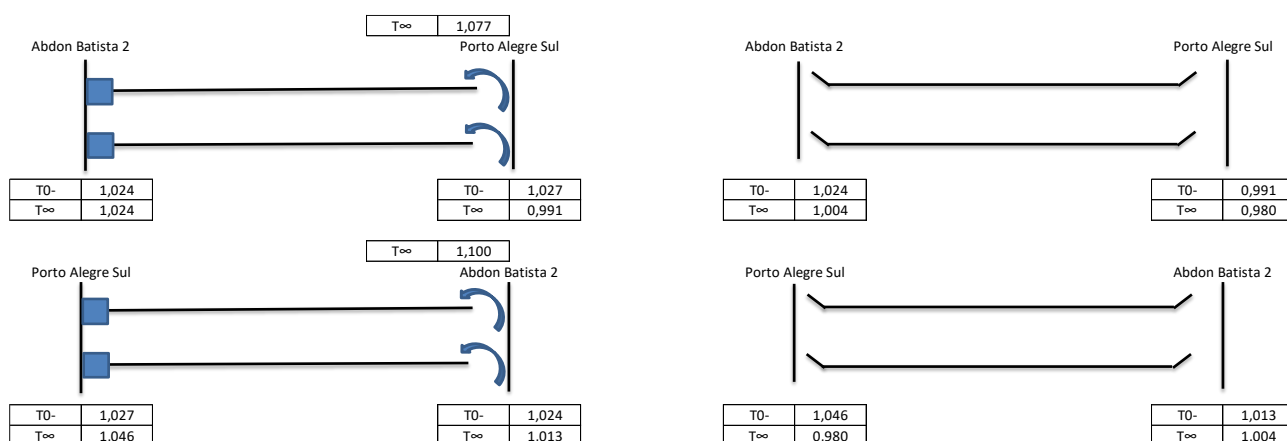


Figura 10-14 Rejeição dupla da LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2

Rejeição da LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples da LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo sem a necessidade de compensação. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

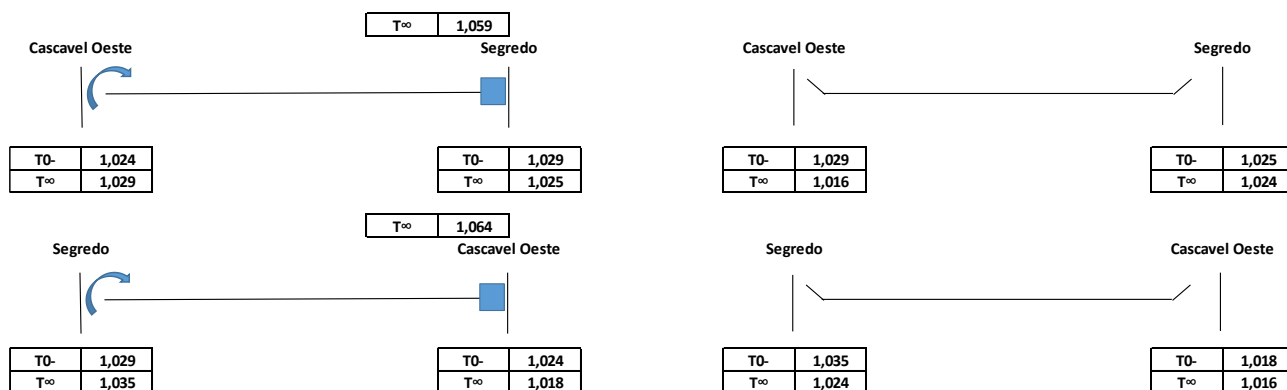


Figura 10-15 Rejeição simples da LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO

Rejeição da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples da LT 525 kV Abdon Batista 2 - Segredo sem a necessidade de compensação. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

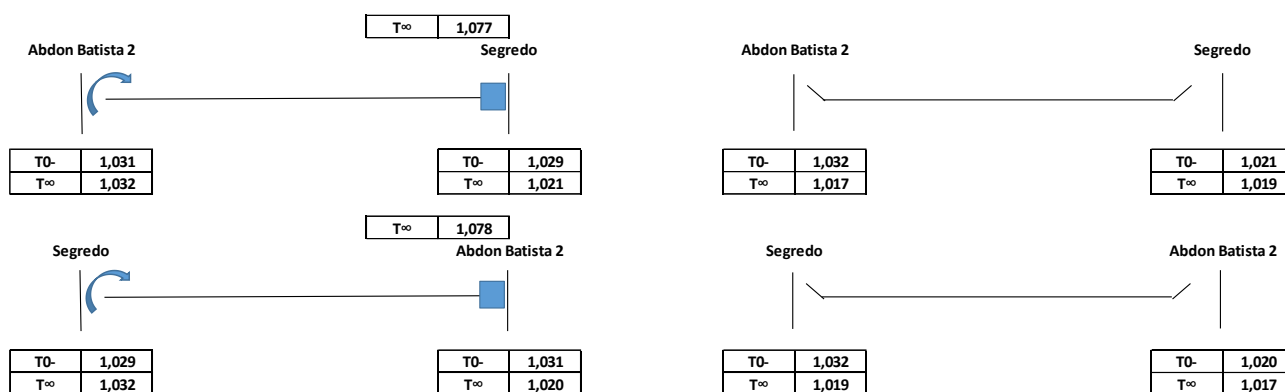


Figura 10-16 Rejeição simples da LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO

Rejeição da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

• Rejeição do Circuito 1 ou do Circuito 2 (Com o Outro Circuito Ligado)

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples de um dos circuitos da LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4 sem a necessidade de compensação. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

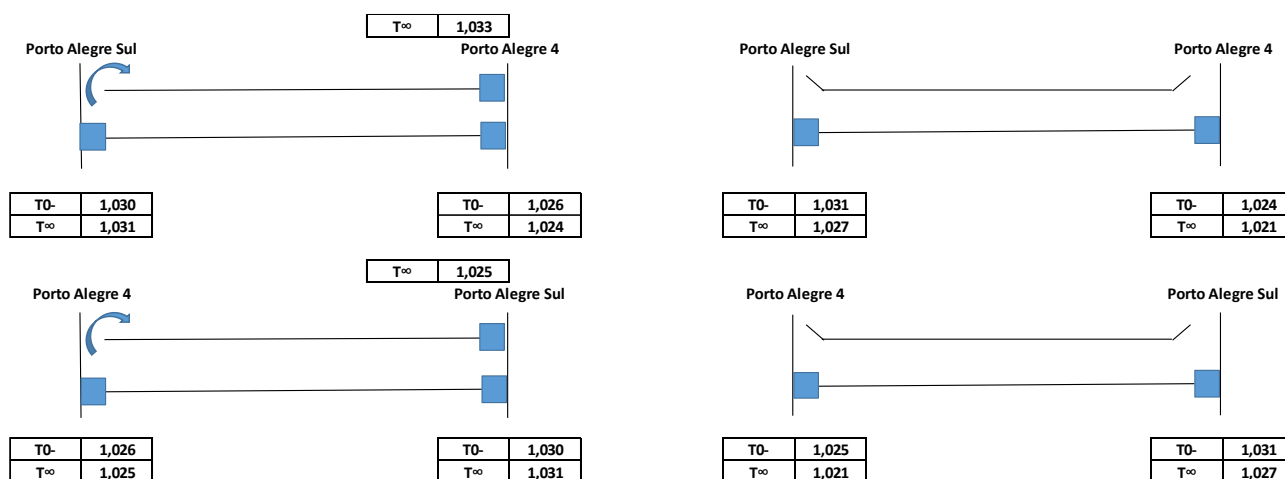


Figura 10-17 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)

• Rejeição Dupla dos Circuitos 1 e 2

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simultânea dos dois circuitos da LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4 sem a necessidade de reatores de linha. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

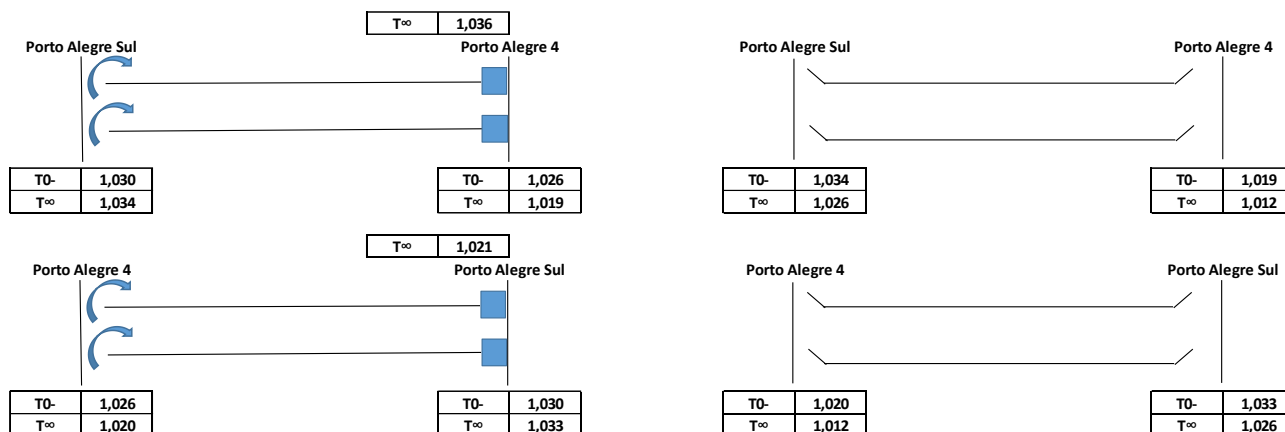


Figura 10-18 Rejeição dupla da LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL – PORTO ALEGRE 4 C1 e C2

Rejeição da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples da LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9 sem a necessidade de compensação. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

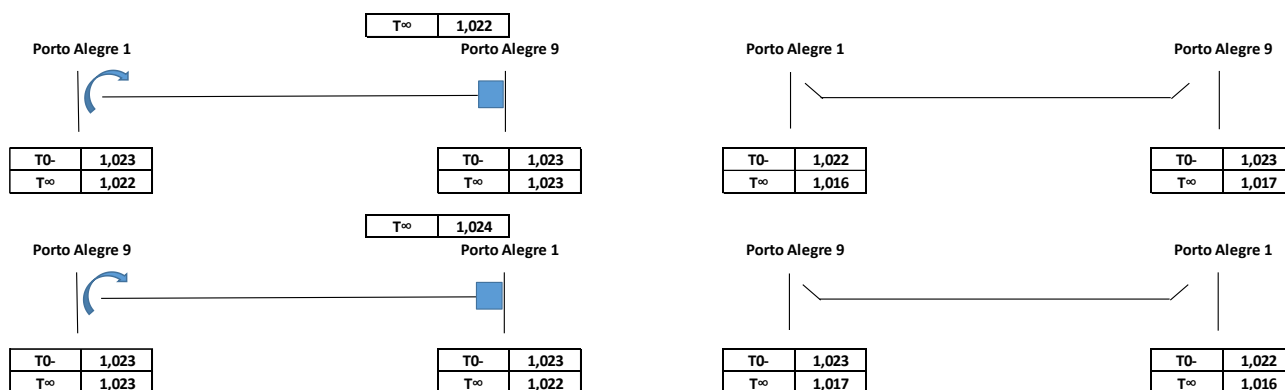


Figura 10-19 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9 C1

Rejeição da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1

Caso utilizado: ano 2030, cenário 1.

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simples da LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3 sem a necessidade de compensação. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

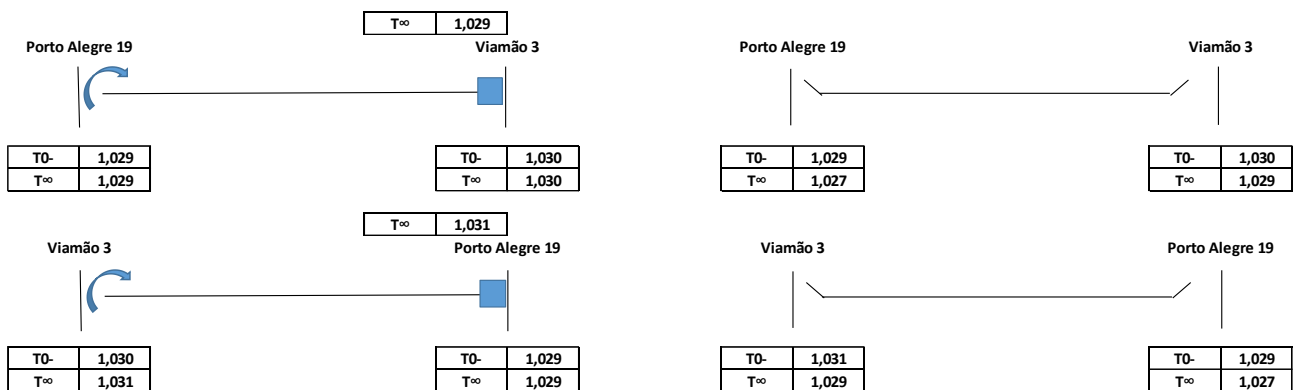


Figura 10-20 Rejeição simples da LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 – VIAMÃO 3 C1

11 ANÁLISE DO DESEMPENHO DINÂMICO

As análises de desempenho dinâmico do sistema têm o intuito de apresentar o comportamento do sistema e analisar a sua capacidade de manter-se estável, em termos de tensão e frequência, frente às principais perturbações (ou contingências) da rede elétrica da região analisada.

Análises expeditas realizadas ao longo do presente estudo indicaram um bom desempenho do sistema elétrico vislumbrado para a Região Metropolitana de Porto Alegre em regime dinâmico.

Ressalta-se, porém, que essas análises serão reavaliadas e consolidadas posteriormente em um estudo específico que envolverá a Região Sul como um todo, considerando as principais obras que serão recomendadas para a região nos demais estudos de planejamento que se encontram em andamento.

12 AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

12.1 Avaliação das Novas Linhas de Transmissão Aéreas

Nesta seção são apresentadas as análises que definem os condutores e as capacidades das novas linhas de transmissão recomendadas para os níveis de tensão de 230 kV e 525 kV. As análises são pertinentes às linhas de transmissão novas, relacionadas a seguir (ver diagramas da Figura 6-1, Figura 6-3, Figura 6-5 e Figura 6-6).

A) Linhas de transmissão em 230 kV:

- LT 230 kV Porto Alegre Sul - Restinga C1
- LT 230 kV Capivari do Sul - Osório 3 C1
- LT 230 kV Caxias - Sharlau 2 C1 e C2 (CD)
- LT 230 kV São Sebastião do Caí 2 - Caxias C1
- LT 230 kV São Sebastião do Caí 2 - Ivoti 2 C1
- LT 230 kV Guaíba 3 - Charqueadas 3 C1
- LT 230 kV Guaíba 3 - Polo Petroquímico C1
- LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD) - (trecho aéreo)

B) Linhas de transmissão em 525 kV:

- LT 525 kV Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul C1 e C2 (CD)
- LT 525 kV Ponta Grossa - Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD)
- LT 525 kV Abdon Batista - Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD)
- LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo C1
- LT 525 kV Segredo - Abdon Batista 2 C1
- LT 525 kV Porto Alegre Sul - Capivari do Sul C1

- LT 525 kV Nova Santa Rita - Guaíba 3 C3

Para as recomendações dessas LTs novas, foram avaliadas duas estruturas típicas para cada nível de tensão em 230 kV e 525 kV, dentre as soluções recomendadas, uma em circuito simples e uma em circuito duplo. A recomendação de cada tipo de solução visou atender às premissas do estudo, incluindo restrições técnicas, econômicas e socioambientais.

Os resultados apresentados nas análises realizadas são extraídos diretamente do programa ELEKTRA, desenvolvido pelo CEPEL. As simulações foram realizadas com base nas seguintes premissas:

- 100 % das estruturas consideradas são auto-portantes;
- resistividade do solo igual a 1000 Ω .m;
- feixes simétricos com 0,457 m de espaçamento entre condutores, no caso de linhas de transmissão com mais de um subcondutor por fase;
- custo marginal de expansão (CME): R\$ 234,00/MWh;
- taxa de desconto anual: 8 %;
- banco de Custos ANEEL/2017;
- perfis de elevação das regiões atravessadas pelas linhas de transmissão;
- fluxos de potência para cenários de carga leve, média e pesada e suas respectivas permanências, bem como fluxos em situações de emergência.

Além dos critérios listados, foram observadas restrições relativas aos campos magnético e elétrico (no solo e na superfície dos cabos), bem como níveis de ruído audível, rádio interferência e balanço máximo dos cabos, de forma a estimar a faixa de segurança.

Linhas de transmissão em nível de tensão 230 kV

O conjunto das linhas de transmissão em nível de tensão 230 kV é heterogêneo quanto ao comprimento de cada linha, dos fluxos avaliados e da silhueta típica – a depender se a solução é em circuito simples ou duplo. Desta forma, as análises são feitas, inicialmente, para cada circuito individualmente.

Considerando o conjunto de linhas de transmissão objeto desta análise, composto de linhas curtas ou muito curtas, a serem implantadas em uma mesma região, onde a rede já se encontra malhada, justifica-se considerar a possibilidade de se buscar uma solução única, que atenda os critérios técnico e econômicos.

Com esse objetivo, após a definição dos custos de perdas e investimentos para cada circuito, foi realizada uma avaliação global de menor custo, com a ponderação dos comprimentos de cada linha de transmissão, buscando uma solução única para todas as linhas de transmissão.

A Figura 12-1 apresenta os custos (R\$/km) totais, da instalação e das perdas em função da bitola do cabo condutor (MCM), resultantes da otimização técnico-econômica da linha para o universo de condutores candidatos, tipo CAA, tecnicamente viáveis. Nesta figura, é apresentado o universo de soluções viáveis para as linhas de transmissão em 230 kV, obtido a partir das análises realizadas no programa ELEKTRA. Foram analisadas configurações com um e dois subcondutores por fase. É importante observar que, de acordo com os critérios utilizados, para um subcondutor por fase, são viáveis soluções com bitolas a partir de 795 MCM.

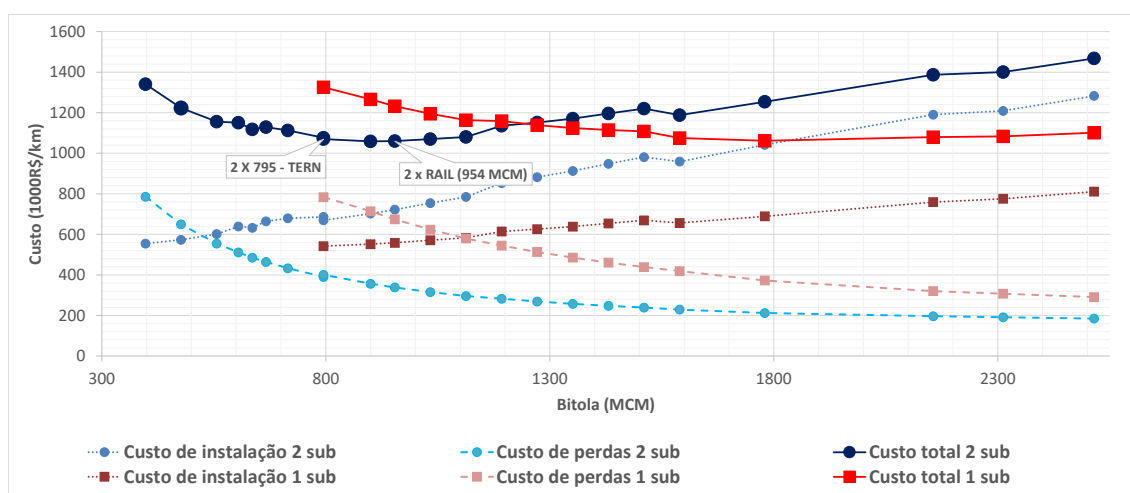


Figura 12-1 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 230 kV, configuração com um e dois subcondutores por fase

Dentre as soluções viáveis, foram identificadas as soluções de menor custo total, considerando uma margem de diferença de 3 % entre as soluções candidatas. Essas soluções são apresentadas na Tabela 12-1 e na Figura 12-2.

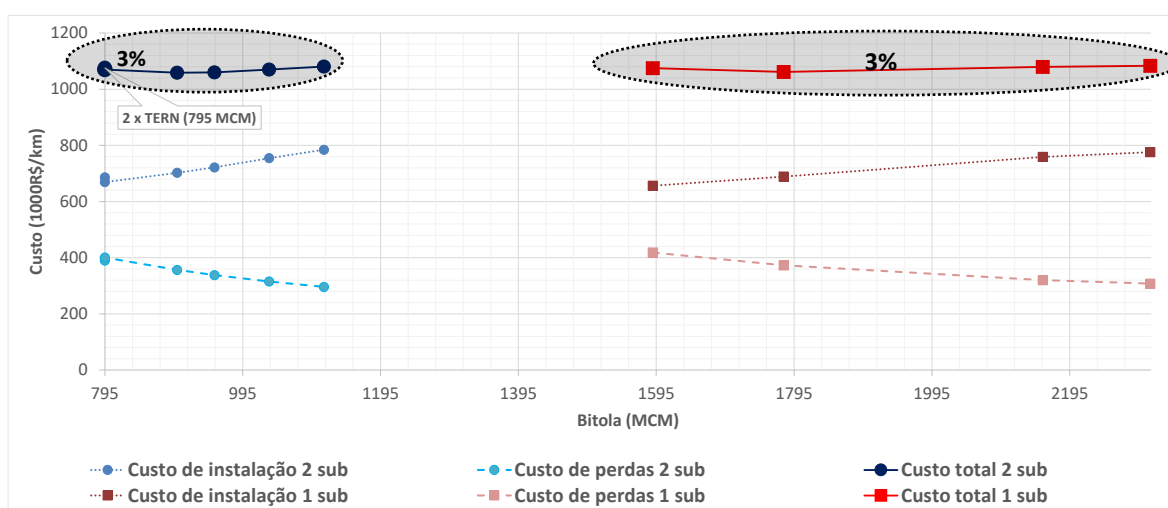


Figura 12-2 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 230 kV, configuração com dois e com um subcondutores por fase na faixa de até 3 %

Conforme mostrado na Tabela 12-1, as configurações que possuem menor custo total para o conjunto de linhas avaliado foram 2 x RUDDY e 2 x RAIL por fase. Contudo, dentre as soluções candidatas, foi adotada a solução utilizando 2 x TERN por fase, em virtude de: (i) diferir economicamente de apenas 1 % da solução de menor custo e (ii) apresentar menor custo de instalação dentre as alternativas mais utilizadas comumente; (iii) ser uma solução largamente utilizada em outras recomendações de planejamento já realizadas.

Tabela 12-1 Alternativas com condutores de menor custo total soluções em 230 kV

Nome Código	Condutor			Custo (R\$×1000/km)			Custo total em relação ao menor custo total (%)
	Número de subcond. por fase	Bitola (MCM)	Formação Al/Aço	Instalação	Perdas	Total	
DRAKE	2	795	26/ 7	686	390	1076	102%
TERN	2	795	45/ 7	669	401	1070	101%
RUDDY	2	900	45/ 7	702	357	1059	100%
RAIL	2	954	45/ 7	722	338	1060	100%
ORTOLAN	2	1034	45/ 7	754	315	1070	101%
BLUEJAY	2	1113	45/ 7	785	296	1081	102%
LAPWING	1	1590	45/ 7	656	419	1075	102%
CHUKAR	1	1780	84/ 19	689	373	1062	100%
BLUEBIRD	1	2156	84/ 19	759	320	1079	102%
THRASHER	1	2312	76/ 19	776	308	1084	102%

É importante destacar que foi realizada uma análise de sensibilidade considerando a diminuição do custo marginal de expansão (CME) para R\$ 164,00/MWh, valor cerca de 70 % do CME atualmente adotado, visando verificar a permanência da solução utilizada mesmo em situações de custo das perdas mais reduzidos. O resultado da otimização técnico-econômica sinalizou que a configuração

que utilizada dois subcondutores 795 MCM (TERN) passa a ser a mais econômica, atestando a robustez da solução utilizada, conforme mostrado na Tabela 12-2.

Tabela 12-2 Alternativas com condutores de menor custo total – impacto da redução do custo das perdas das soluções em 230 kV

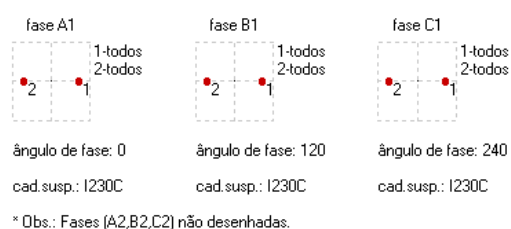
Nome Código	Condutor			Custo (R\$/km)			Custo total em relação ao menor custo total (%)
	Número de subcond. por fase	Bitola (MCM)	Formação Al/Aço	Instalação	Perdas	Total	
DOVE	2	556.5	26/ 7	588	373	961	103%
GROBEAK	2	636	26/ 7	626	322	948	102%
DRAKE	2	795	26/ 7	693	251	944	101%
TERN	2	795	45/ 7	676	258	933	100%
RUDDY	2	900	45/ 7	714	226	940	101%
RAIL	2	954	45/ 7	736	212	948	102%
BLUEJAY	1	1113	45/ 7	575	376	951	102%
BUNTING	1	1192.5	45/ 7	604	349	953	102%
BITTERN	1	1272	45/ 7	631	326	957	103%
DIPPER	1	1351.5	45/ 7	648	306	954	102%
BOBOLINK	1	1431	45/ 7	667	288	955	102%
NUTHATCH	1	1510.5	45/ 7	686	272	958	103%
LAPWING	1	1590	45/ 7	690	258	948	102%
CHUKAR	1	1780	84/ 19	703	232	936	100%

Características elétricas das linhas de 230 kV

Uma vez que a configuração adotada é constituída por dois subcondutores TERN por fase, extraída do ELEKTRA, segue abaixo um sumário dos resultados técnicos para uma linha em circuito simples e outra em circuito duplo.

Circuito duplo - 230 kV

As coordenadas dos centros dos feixes de condutores, para a estrutura típica de circuito duplo em 230 kV, estão apresentadas na Tabela 12-3 e a silhueta da torre ilustrada na Figura 12-3, ao passo que as informações da solução em circuito duplo são ilustradas na Figura 12-4.



Faixa de segurança = 40 m

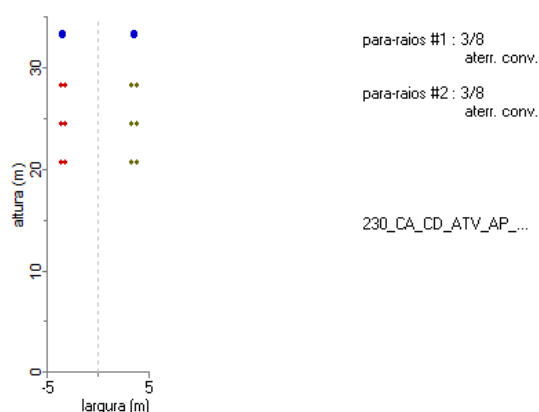


Figura 12-3 Disposição geométrica dos condutores, circuito duplo 230 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.

Tabela 12-3 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV, em circuito duplo

Feixes	Circuito 1		Circuito 2	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
Feixe A	-3,5	35,1	3,5	27,5
Feixe B	-3,5	31,3	3,5	31,3
Feixe C	-3,5	27,5	3,5	35,1
Para-raios	-3,5	40,1	3,5	40,1

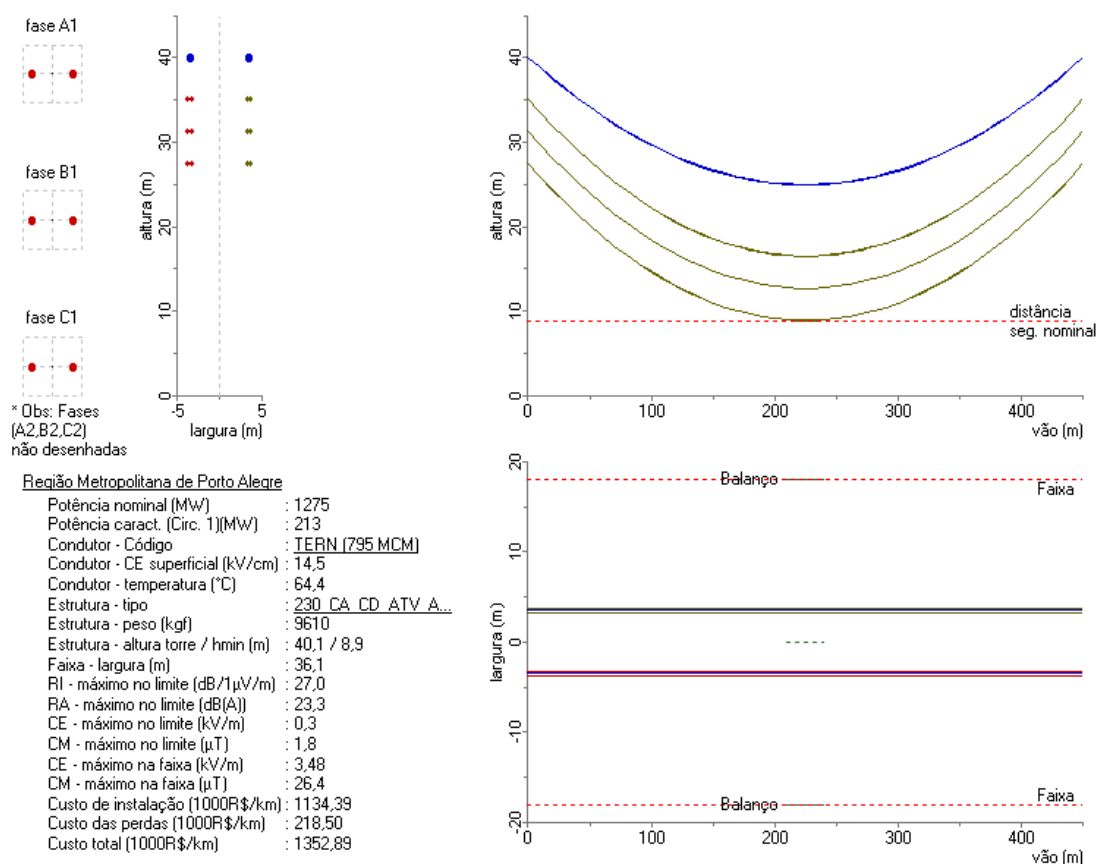


Figura 12-4 Dados técnicos básicos das LT 230 kV CD, contendo dois subcondutores TERN por fase

Os parâmetros elétricos da linha de transmissão considerada, bem como as capacidades operativas, estão sumarizados na Tabela 12-4.

Tabela 12-4 Características elétricas da linha de transmissão em 230 kV

Circuito tipo	Potência por circuito [MVA]			Cabo condutor	Parâmetros de seq. pos/zero (50° C)			
					Seq.	R (Ω/km)	X (Ω/km)	B (µS/km)
	Normal	Emerg.	SIL					
Duplo	637	856	213	2 x TERN (795 MCM)	+	0,0412	0,3183	5,2266
					0	0,3830	1,4013	2,7043
					mut.0	0,3391	0,9742	-1,0491

Circuito simples - 230 kV

As coordenadas dos centros dos feixes de condutores, para a estrutura típica de circuito simples em 230 kV, estão apresentadas na Tabela 12-5 e a silhueta da torre ilustrada na Figura 12-5, ao passo que as informações da solução em circuito simples são ilustradas na Figura 12-6.

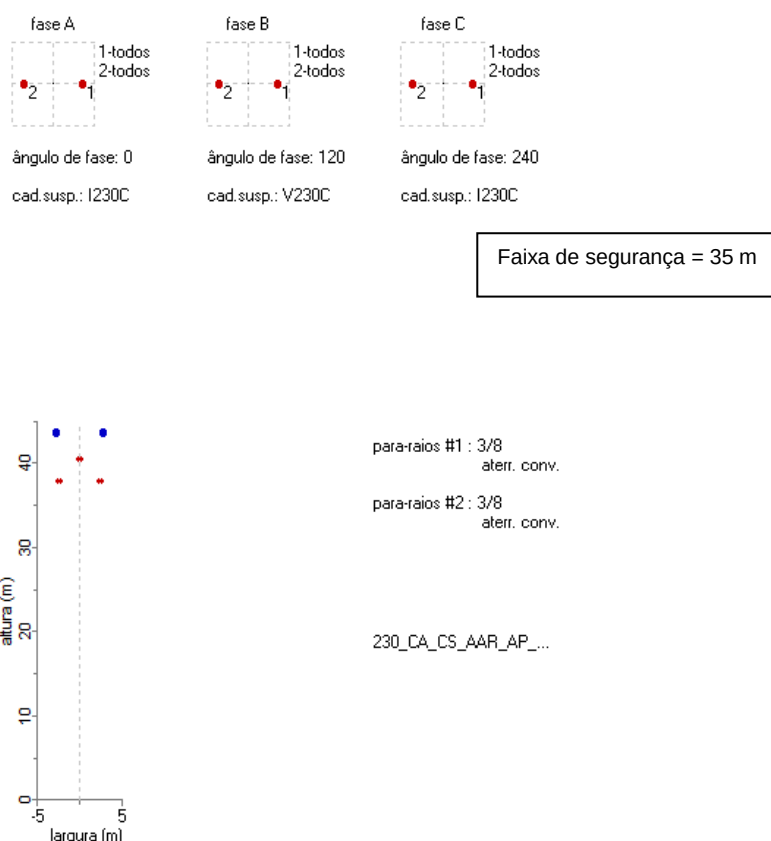


Figura 12-5 Disposição geométrica dos condutores, circuito simples 230 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.

Tabela 12-5 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV, em circuito simples

Feixes	Circuito 1	
	X(m)	Y(m)
Feixe A	-2,45	27,5
Feixe B	0	30,0
Feixe C	2,45	27,5
Para-raios 1	-2,8	33,2
Para-raios 2	2,8	33,2

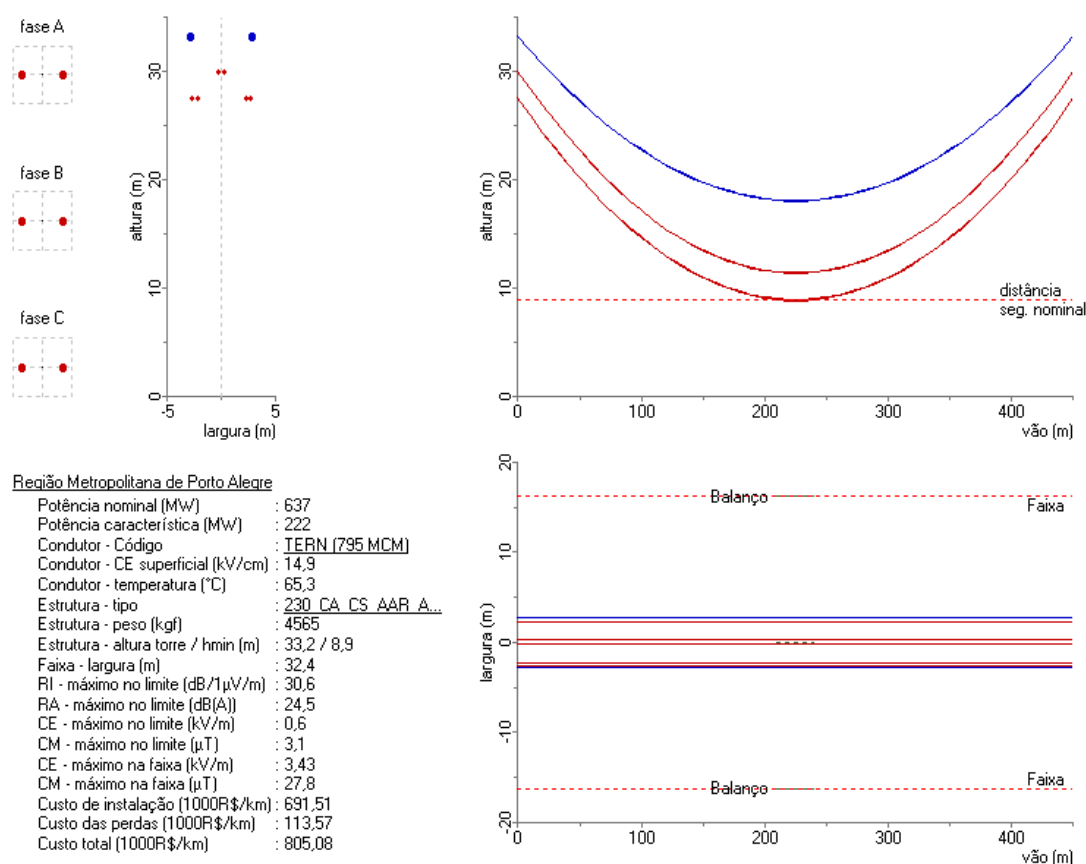


Figura 12-6 Dados técnicos básicos das LT 230 kV CD, contendo dois subcondutores TERN por fase.

Os parâmetros elétricos da linha de transmissão considerada, bem como as capacidades operativas, estão sumarizados na Tabela 12-6.

Tabela 12-6 Características elétricas da linha de transmissão em 230 kV

Circuito tipo	Potência por circuito [MVA]			Cabo condutor	Parâmetros de seq. pos/zero (50° C)			
					Seq.	R (Ω/km)	X (Ω/km)	B (µS/km)
	Normal	Emerg.	Natural					
Simples	637	856	222	2 x TERN (795 MCM)	+	0,0410	0,3030	5,4178
					0	0,4127	1,3895	2,4049

Linhas de transmissão em nível de tensão 525 kV

O conjunto das linhas de transmissão em nível de tensão 525 kV é heterogêneo quanto ao comprimento de cada linha, dos fluxos avaliados e da concepção da silhueta típica da torre em circuito simples ou duplo. Desta forma, as análises foram feitas, inicialmente, para cada circuito individualmente.

Entretanto, a solução de referência considerada inicialmente nas análises do Relatório R1, adotou uma concepção de linha, com 4 subcondutores por fase, espaçados de 0,475 metros e condutor "Rail".

Assim, considerando o conjunto de linhas de transmissão objeto desta análise, composto por linhas inicialmente de mesma referência elétrica, a serem implantadas em uma mesma região, justifica-se considerar a possibilidade de se buscar uma solução única, que atenda os critérios técnicos e econômicos.

Com esse objetivo, após a definição dos custos de perdas e investimentos para cada circuito, foi realizada uma avaliação global de menor custo, com a ponderação dos comprimentos de cada linha de transmissão, buscando uma solução única para todas as linhas de transmissão.

Após a definição de custo de perdas e de investimentos para cada circuito, é realizada uma avaliação global de menor custo, de maneira que seja definida uma solução única para todas as linhas de transmissão analisadas, incluindo a ponderação dos comprimentos de cada linha de transmissão.

A Figura 12-7 apresenta os custos (R\$/km) totais, da instalação e das perdas em função da bitola do cabo condutor (MCM), resultantes da otimização técnico-econômica da linha para o universo de condutores candidatos, tipo CAA, tecnicamente viáveis. Nesta figura, é apresentado o universo de soluções viáveis para as linhas de transmissão em 525 kV, obtido a partir das análises realizadas no programa ELEKTRA. Foram analisadas configurações com quatro subcondutores por fase. Dentre as soluções viáveis, foram identificadas as soluções de menor custo total, considerando uma margem de diferença de 3 % entre as soluções candidatas, apresentadas na Tabela 12-7.

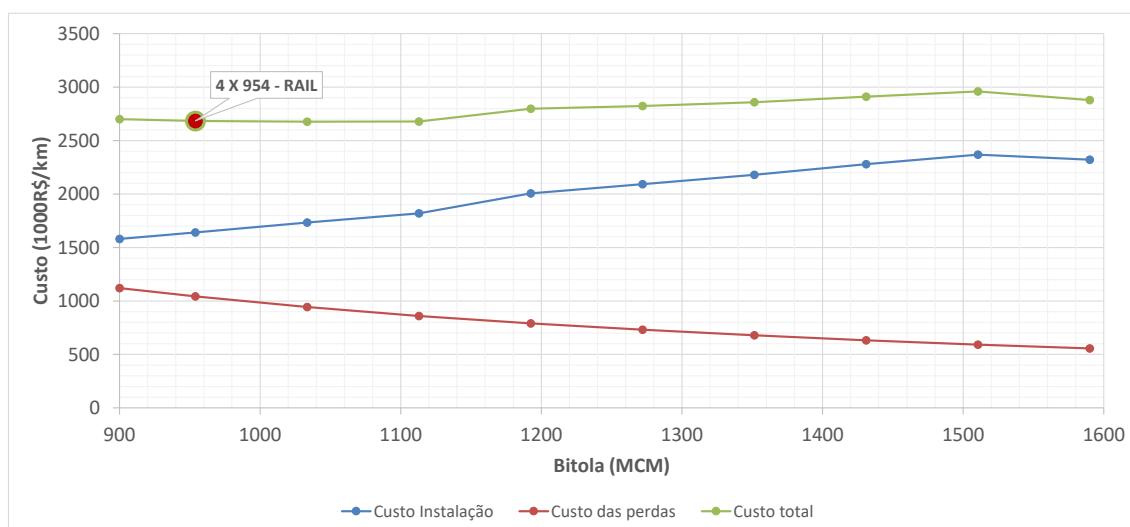


Figura 12-7 Custos em função da bitola do cabo condutor, LT 525 kV CD, configuração com quatro subcondutores por fase

Conforme mostrado na Tabela 12-7, as configurações 4 x 954 MCM (RAIL), 4 x 1033,5 MCM (ORTOLAN) e 4 x 1113 (BLUEJAY) por fase são aquelas que possuem menor custo total para o conjunto de linhas avaliado. Contudo, dentre as soluções candidatas, foi adotada a solução utilizando 4 x 954 MCM (RAIL) por fase, em virtude de ser a solução de menor custo de instalação.

Tabela 12-7 Alternativas com condutores de menor custo total soluções em 525 kV

Condutor				Custo (R\$x1000/km)			Custo total em relação ao menor custo total (%)
Nome Código	Número de subcond. por fase	Bitola (MCM)	Formação Al/Aço	Instalação	Perdas	Total	
RUDDY	4	900	45/ 7	1580	1121	2701	101%
RAIL	4	954	45/ 7	1641	1042	2683	100%
ORTOLAN	4	1033.5	45/ 7	1733	944	2677	100%
BLUEJAY	4	1113	45/ 7	1819	860	2679	100%

Características elétricas das LT 525 kV

Uma vez que a configuração adotada é constituída por quatro subcondutores RAIL por fase, extraída do ELEKTRA, segue abaixo um sumário dos resultados técnicos para uma linha em circuito simples e outra em circuito duplo.

Circuito duplo - 525 kV

As coordenadas dos centros dos feixes de condutores, para a estrutura típica de circuito duplo em 525 kV, estão apresentadas na Tabela 12-8 e a silhueta da torre ilustrada na Figura 12-8, ao passo que as informações da solução em circuito duplo são ilustradas na Figura 12-9.

Tabela 12-8 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 525 kV, em circuito duplo

Feixes	Circuito 1		Circuito 2	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
Feixe A	-7,8	50,7	7,8	30,7
Feixe B	-7,8	40,7	7,8	40,7
Feixe C	-7,8	30,7	7,8	50,7
Para-raios	-8,3	60,2	8,3	60,2

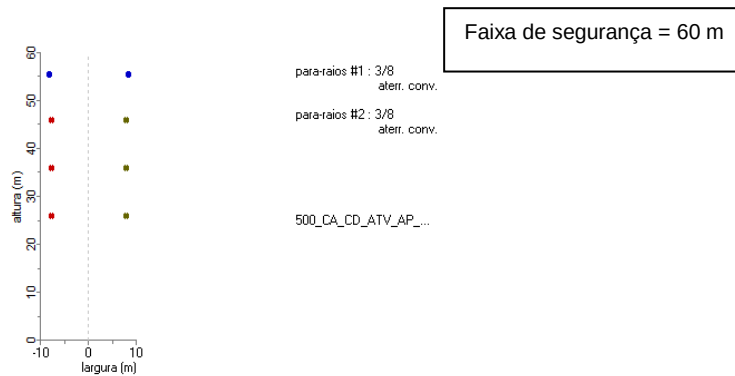


Figura 12-8 Disposição geométrica dos condutores, circuito duplo 525 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.

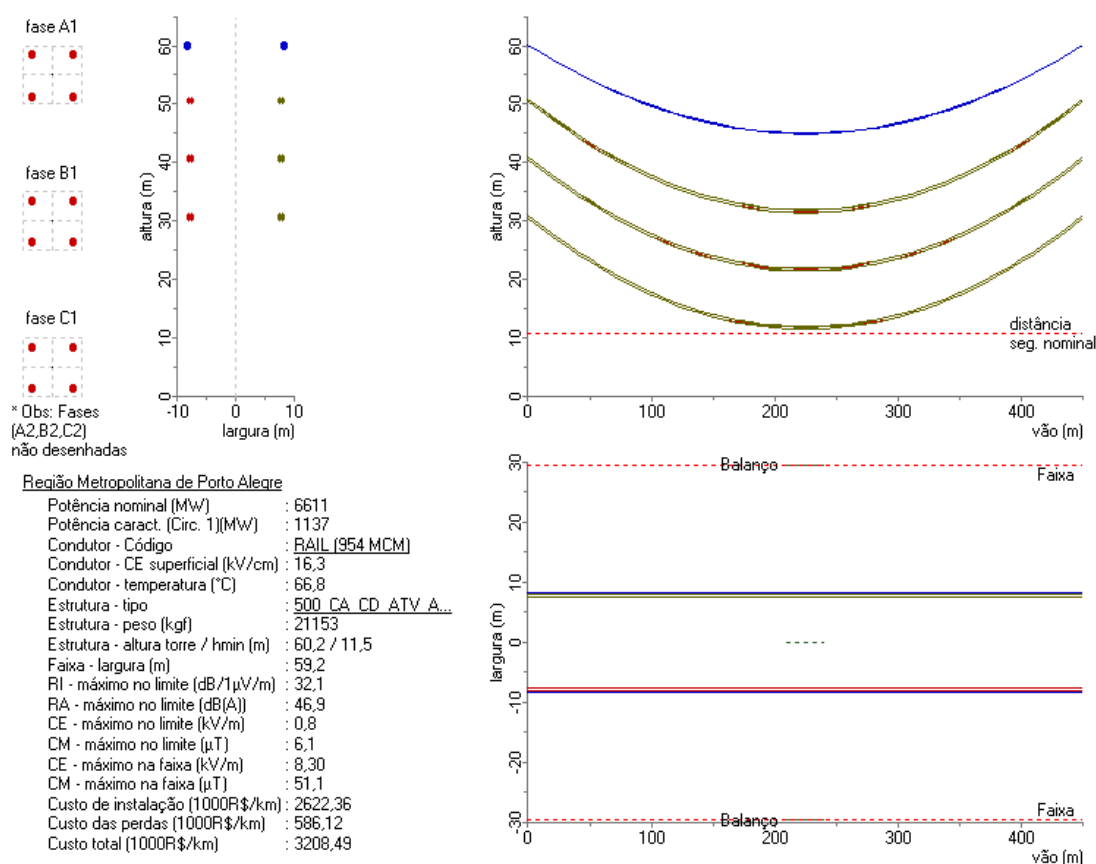


Figura 12-9 Dados técnicos básicos das LT 525 kV CD, contendo quatro subcondutores RAIL por fase.

Os parâmetros elétricos da linha de transmissão considerada, bem como as capacidades operativas, estão sumarizados na Tabela 12-9.

Tabela 12-9 Características elétricas da linha de transmissão em 525 kV

Circuito tipo	Potência por circuito [MVA]			Cabo condutor	Parâmetros de seq. pos/zero (50° C)			
	Normal	Emerg.	SIL		Seq.	R (Ω/km)	X (Ω/km)	B (µS/km)
Duplo	3305	3637*	1137	4 x RAIL (954 MCM)	+	0,0177	0,3117	5,3210
					0	0,3143	1,2527	3,0741
					mut.0	0,2937	0,8611	-1,0248

*Potência limitada pelos disjuntores terminais da linha de transmissão.

Circuito simples LT 525 kV

As coordenadas dos centros dos feixes de condutores, para a estrutura típica de circuito simples em 230 kV, estão apresentadas na Tabela 12-10 e a silhueta da torre ilustrada na Figura 12-10, ao passo que as informações da solução em circuito simples são ilustradas na Figura 12-11.

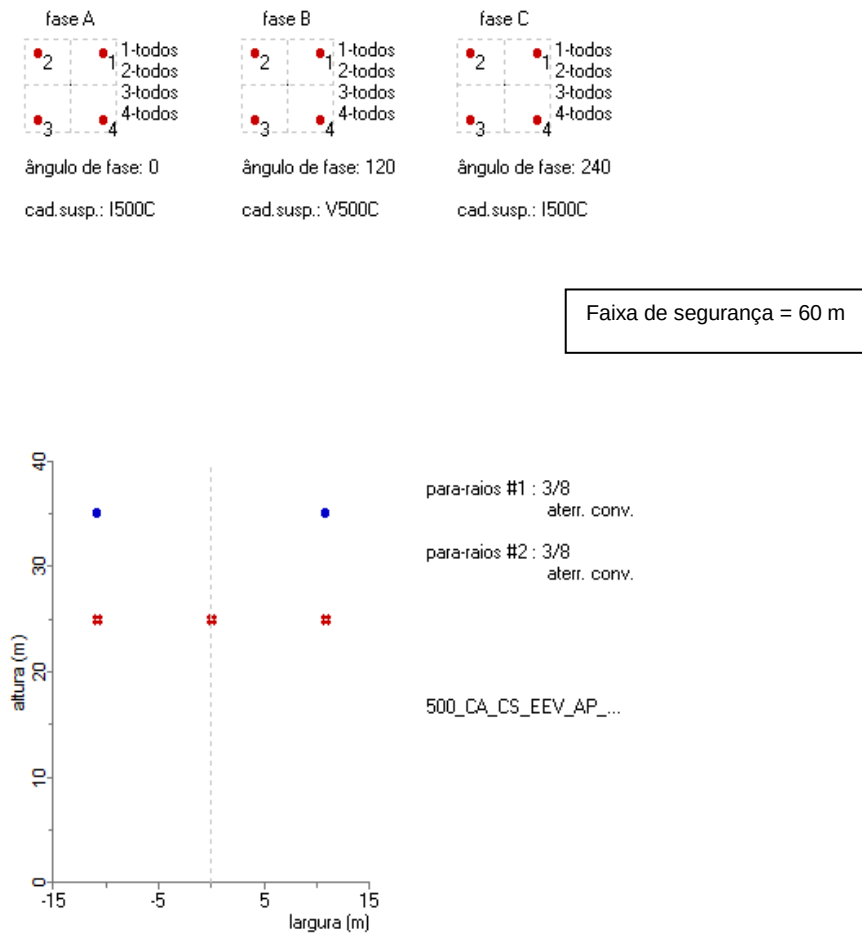


Figura 12-10 Disposição geométrica dos condutores, circuito simples 525 kV, configuração com dois subcondutores por fase. O espaçamento entre os subcondutores é de 45,7 cm.

Tabela 12-10 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 525 kV, em circuito simples

Feixes	Circuito 1	
	X(m)	Y(m)
Feixe A	-10,80	31,7
Feixe B	0	31,7
Feixe C	10,80	31,7
Para-raios 1	-10,80	41,7
Para-raios 2	10,80	41,7

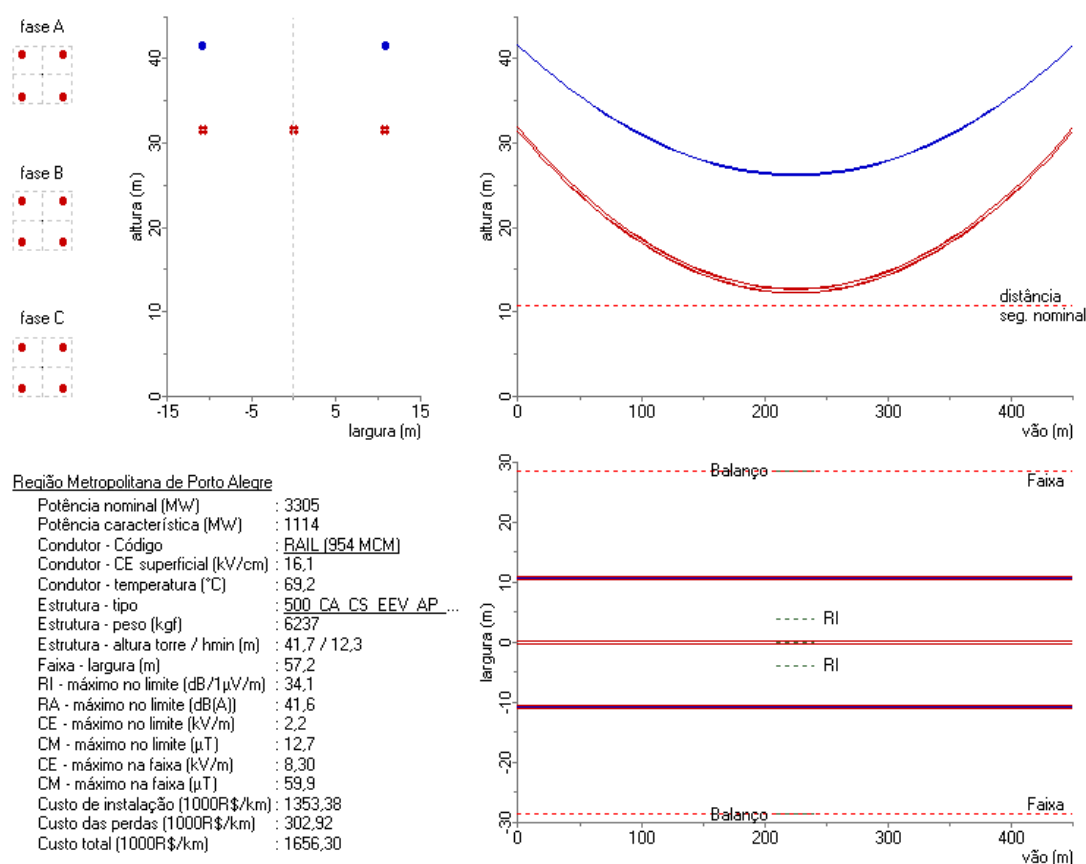


Figura 12-11 Dados técnicos básicos das LT 525 kV CS, contendo quatro subcondutores RAIL por fase.

Os parâmetros elétricos da linha de transmissão considerada, bem como as capacidades operativas, estão sumarizados na Tabela 12-11.

Tabela 12-11 Características elétricas da linha de transmissão em 525 kV

Circuito tipo	Potência por circuito [MVA]			Cabo condutor	Parâmetros de seq. pos/zero (50° C)			
					Seq.	R (Ω/km)	X (Ω/km)	B (µS/km)
	Normal	Emerg.	SIL					
Simples	3305	3637*	1114	4 x RAIL (954 MCM)	+	0,0176	0,3179	5,2068
					0	0,3341	1,2188	3,1418

*Potência limitada pelos disjuntores terminais da linha de transmissão.

12.2 Avaliação dos Novos Trechos Subterrâneos de Linhas de Transmissão

Esta seção tem por objetivo apresentar análises de dimensionamento visando definir as especificações básicas de Linhas de Transmissão Subterrâneas (LTS) em nível de tensão 230 kV recomendadas no presente estudo. As LTS estão listadas a seguir:

- LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9, C1
- LT 230 kV Porto Alegre 4 – Porto Alegre Sul, C1 e C2
- Trechos de seccionamento da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas na SE Charqueadas 3 e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3 C1
- Trechos de seccionamento da LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas na SE Charqueadas 3 e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3 C2

A análise e os resultados de capacidade das LTS foram realizados no ambiente do programa computacional CYMCAP, da empresa CYME (<http://www.cyme.com/software/cymcap/>).

12.2.1 Dados e Premissas

Na Tabela 12-12 estão apresentados os principais parâmetros ambientais considerados.

Tabela 12-12 Dados do ambiente

Temperatura ambiente [°C]	Resistividade térmica do solo [°C.m/W]	Resistividade térmica do <i>backfill</i> [°C.m/W]
27	1,2	1,0

A Tabela 7-10 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação (N), em contingência simples (N-1) e contingência dupla (N-2), além do fator de carga em condição normal, por circuito, para as linhas listadas abaixo.

12.2.2 Critérios Para Definição das Capacidades de Corrente

A solução de referência deve ser tal que os cabos isolados:

- i. Não atinjam uma temperatura maior que 90 °C em condição normal de operação e por um período de tempo indeterminado, considerando que eles possam transmitir, em regime cíclico dado o fator de carga, o carregamento máximo verificado nos estudos de fluxo de potência.
- ii. Não atinjam uma temperatura maior que 90 °C em condição de contingência simples no sistema e por um período de 96 horas, considerando que eles possam transmitir continuamente o carregamento máximo verificado nos estudos de fluxo de potência. Neste caso o fator de carga a ser considerado é unitário. Além disso, deve-se adotar como condição inicial a máxima temperatura obtida no item i.
- iii. Não atinjam uma temperatura maior que 90 °C em condição de contingência dupla no sistema e por um período de 4 horas, considerando que eles possam transmitir continuamente o carregamento máximo verificado nos estudos de fluxo de potência. Neste caso o fator de carga a ser considerado é unitário. Além disso, deve-se adotar como condição inicial a máxima temperatura obtida no item i.
- iv. Possam operar em toda a faixa de tensão estabelecida no submódulo 23.3 dos procedimentos de rede do ONS.

Também cumpre ressaltar que ciclos de sobrecarga subsequentes, decorrentes de contingência no sistema, devem respeitar o tempo necessário para que os cabos alcancem temperaturas iguais ou inferiores à máxima temperatura obtida no item i.

12.2.3 Simulações e Dimensionamento

a) Seleção das seções dos cabos

Com base nos dados, premissas e critérios apresentados, foram realizadas simulações com cabos distintos e selecionados aqueles de menor bitola que atendem aos critérios e, portanto, são recomendados para a solução de referência de cada LT em questão, conforme Tabela 12-13.

b) Definição das capacidades operativas

Visando especificar as capacidades operativas das LTS, nesta seção são apresentados os resultados de simulações realizadas com os cabos selecionados. Neste caso, essas capacidades foram definidas visando a utilizar a máxima ampacidade possível em regime normal de operação, respeitando-se os

dados, premissas e critérios definidos bem como os fluxos indicados na seção 2.1. Os resultados estão apresentados na Tabela 12-13.

Tabela 12-13 Capacidades operativas definidas para as LT

Linha	Cabo	Capacidade em N [A]	Fator de carga em N⁽¹⁾	Capacidade em N-1 [A]	Capacidade em N-2 [A]
LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2	Al 2000 mm ²	904	0,80	1356 ⁽²⁾	1736 ⁽³⁾
LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1, C1	Al 1400 mm ²	766	0,80	1256 ⁽²⁾	1616 ⁽³⁾
Seccionamento LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3	Al 1200 mm ²	791	0,80	997 ⁽²⁾	1179 ⁽³⁾
Seccionamento LT 230 kV Santa Cruz - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas – Charqueadas 3	Al 1200 mm ²	791	0,80	997 ⁽²⁾	1179 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Fator de carga para a condição normal. Na condição de contingência o fator de carga considerado é unitário.

⁽²⁾ Corrente resultante da contingência de elemento instalado no mesmo local (vala, túnel etc).

⁽³⁾ Corrente resultante da contingência de elemento instalado em local distinto dos cabos.

A Figura 12-12 foi obtida a partir da aplicação de um degrau de carga na contingência de um dos circuitos, resultando em um carregamento de 1356 A, e de dois elementos do sistema de transmissão em locais distintos aos dos cabos, resultando em um carregamento de 1736 A. Essas situações são

limitantes e, portanto, definem as capacidades dos cabos da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2, de seção 2000 mm² segundo os critérios apresentados na Seção 12.2.2.

Adicionalmente, para a LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1, C1, a Figura 12-13 foi obtida a partir da aplicação de um degrau de carga na contingência de um dos circuitos, resultando em um carregamento de 1256 A, e de dois elementos do sistema de transmissão em locais distintos aos dos cabos, resultando em um carregamento de 1616 A. Essas situações são limitantes e, portanto, definem as capacidades dos cabos de seção 1400 mm² segundo os critérios apresentados na Seção 12.2.2.

As Figura 12-12 e Figura 12-13 mostram também a influência mútua que as fases e os circuitos exercem no comportamento térmico das LT.

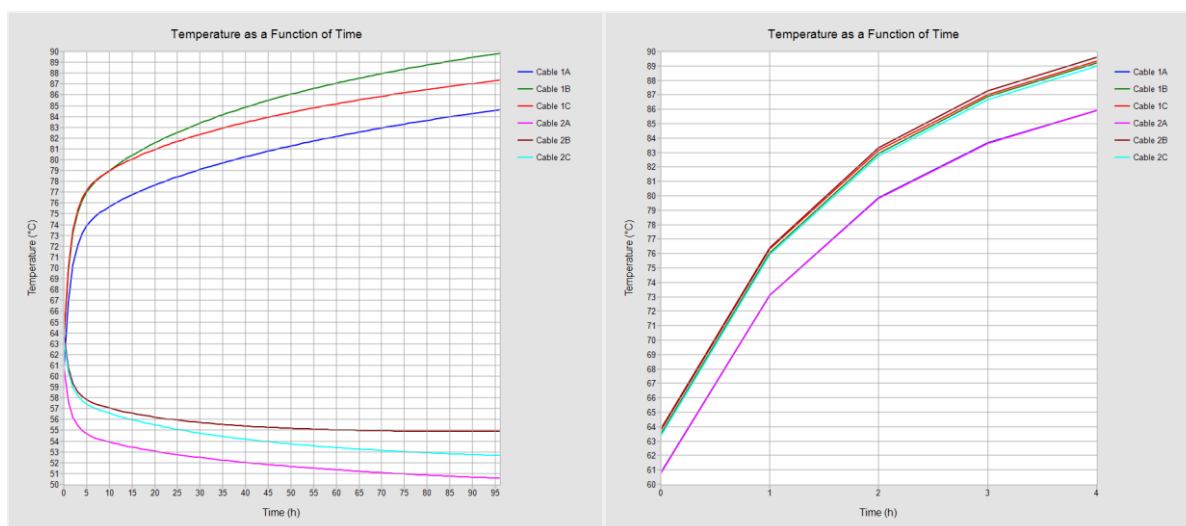


Figura 12-12 Temperatura dos cabos da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)

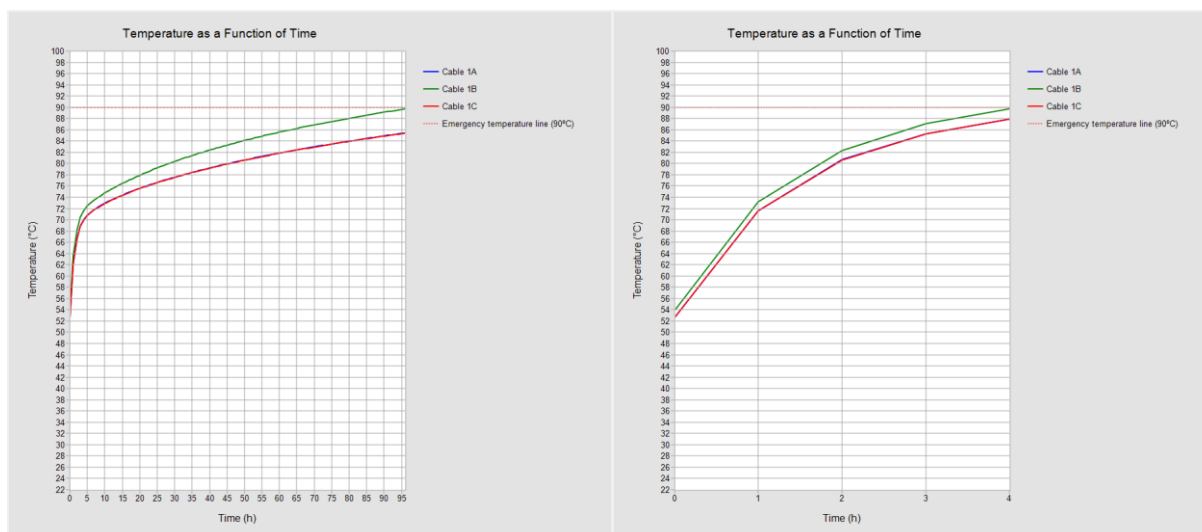


Figura 12-13 Temperatura dos cabos da LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1, C1, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)

A disposição dos cabos e demais premissas e critérios considerados resultam, assim, nas soluções de referência a serem recomendadas. Os resultados de capacidade apresentados na Tabela 12-13 atendem aos fluxos e fatores de carga verificados no estudo. Além disso, levando-se em consideração as incertezas e dificuldades inerentes à expansão do sistema, a solução fornecida se mostra robusta para o atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre.

Para o dimensionamento das LTS associadas ao seccionamento da LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas - Charqueadas 3, assim como do seccionamento da LT 230 kV Santa Cruz - Charqueadas, na SE Charqueadas 3, e LT 230 kV Charqueadas - Charqueadas 3, a Figura 2 2 foi obtida a partir da aplicação de um degrau de carga na contingência de um dos circuitos (à esquerda) com carregamento 997 A e de dois elementos do sistema de transmissão em locais distintos aos dos cabos (à direita) com carregamento 1179 A. Essas situações são limitantes e, portanto, definem as capacidades dos cabos de seção 1200 mm² segundos os critérios de dimensionamento apresentados na Seção 12.2.2.

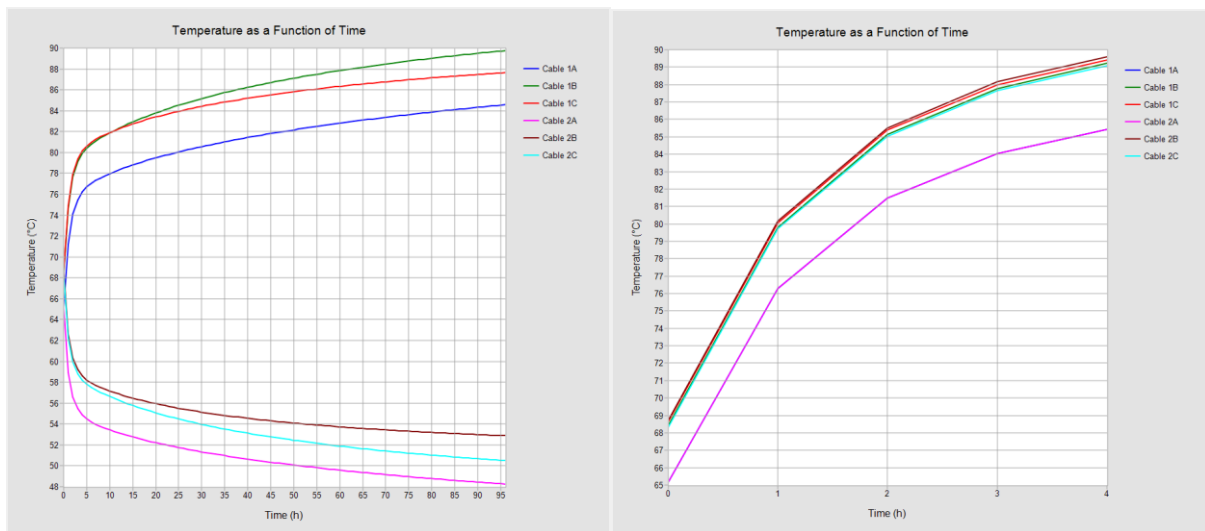


Figura 12-14 Temperatura dos cabos associados à nova SE Charqueadas 3, na situação de contingência de um dos circuitos (à esquerda) e de dois elementos em locais distintos (à direita)

12.2.4 Características Técnicas das Soluções de Referência

a) Características elétricas

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas estão sumarizados nas Tabela 12-14 a Tabela 12-16.

Tabela 12-14 Características elétricas básicas da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito ⁽¹⁾ [MVA]			Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal N	Conting. N-1	Conting. N-2	seq.	r [Ω/km]	x [Ω/km]	b [μS/km]
2 Circuitos	Alumínio 2000 mm ²	360	540	692	+	0,0175	0,2156	81,70
					0	0,078	0,0775	81,70

⁽¹⁾ Valor em MVA obtido para a tensão nominal.

Tabela 12-15 Características elétricas básicas da LT 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9, C1

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito ⁽¹⁾ [MVA]			Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal N	Conting. N-1	Conting. N-2	seq.	r [Ω/km]	x [Ω/km]	b [μS/km]
1 Circuito	Alumínio 1400 mm ²	305	500	644	+	0,0256	0,2530	78,78
					0	0,1049	0,0817	78,78

⁽¹⁾ Valor em MVA obtido para a tensão nominal.

Tabela 12-16 Características elétricas básicas dos trechos subterrâneos associados à Nova SE Charqueadas 3

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito ⁽¹⁾ [MVA]			Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal N	Conting. N-1	Conting. N-2	seq.	r [Ω/km]	x [Ω/km]	b [μS/km]
2 Circuitos	Alumínio 1200 mm ²	315	397	470	+	0,0315	0,2364	68,61
					0	0,1213	0,0916	68,61

⁽¹⁾ Valor em MVA obtido para a tensão nominal.

b) Características construtivas

Nas Figura 12-17 a Figura 12-19 estão representadas a disposições geométricas dos cabos condutores e *backfill*, bem como os dados técnicos dos cabos recomendados para as LT em questão. A distância entre os condutores de cada fase vale 0,3 m e a distância entre circuitos vale 0,6 m (no caso da configuração de circuito duplo).

No caso do trecho subterrâneo da LT 230 kV Porto Alegre Sul – Porto Alegre 4, C1 e C2, e da LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9, C1, a profundidade de 2,0 m foi adotada em função das interferências levantadas no relatório R3.

Por outro lado, a profundidade dos trechos subterrâneos em 230 kV associados à nova SE Charqueadas 3 foi definida como sendo de 1,2 m. É importante salientar que, uma vez que se trata de duas valas, cada uma contendo dois circuitos, foi considerado no dimensionamento a independência térmica entre as duas linhas no acesso à subestação. Isto é, cada linha com dois circuitos foi simulada separadamente, de modo a não sofrer aquecimento mútuo do outro. Essa

condição se verifica para distâncias entre cada vala da ordem de pelo menos três vezes a profundidade de instalação.

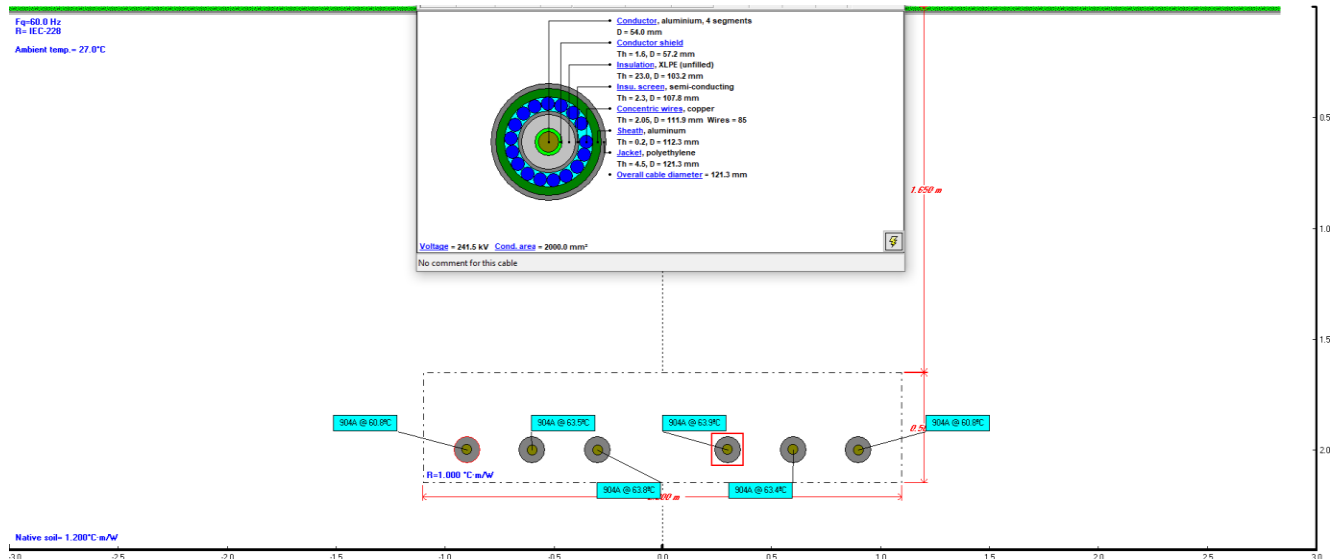


Figura 12-15 Configuração do trecho subterrâneo da LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4, C1 e C2

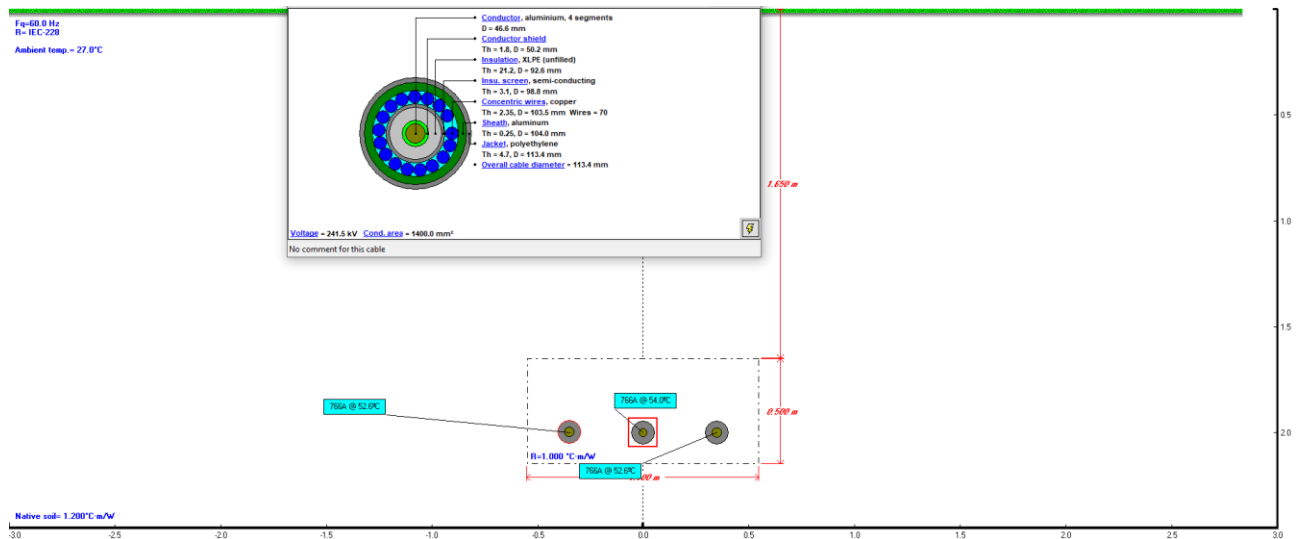


Figura 12-16 Configuração da LTS 230 kV Porto Alegre 1 - Porto Alegre 9, C1

Tabela 12-17 Coordenadas dos condutores (centro do feixe) na torre típica da LT 230 kV em poste, circuito duplo

Feixes	Circuito 1		Circuito 2	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
Feixe A	-3,3	30,0	3,3	30,0
Feixe B	-3,3	35,0	3,3	35,0
Feixe C	-3,3	40,0	3,3	40,0
Para-raios	-2,0	43,0	2,0	43,0

Linhas de transmissão em 230 kV com estrutura convencional:

- Secc. LT 230 kV Caxias - Campo Bom C1 e C2 na SE Ivoti, CD
- Secc. LT 230 kV P. Alegre 13 – P. Alegre 6 na SE P. Alegre Sul, CD

É possível a construção desses trechos utilizando a mesma formação de condutores das linhas existentes e ainda preservar o atendimento aos critérios atuais de projeto de linhas de transmissão.

Em relação à desconexão do terminal Scharlau 2 da LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2 e consequente conexão na SE Ivoti 2, por meio da construção de trecho novo de cerca de 3 km de comprimento, a linha resultante, LT 230 kV Farroupilha - Ivoti, terá cerca de 60 km de comprimento. É importante destacar que a LT 230 kV Farroupilha – Scharlau 2 entrou em operação há cerca de 41 anos e que foi inicialmente projetada para operar em 138 kV. Posteriormente, foram realizadas alterações nas características originais da linha de transmissão, notadamente no isolamento, para permitir a operação em 230 kV. Em reunião por teleconferência no dia 27/02/2019 com a EPE, foi relatado pela CEEE que não há registros sobre corona visual ou histórico de desligamentos frequentes em decorrência deste fenômeno. A despeito deste fato, visando atender aos critérios atuais de projeto de linhas de transmissão e manter o padrão utilizado para as LT da região, é recomendada a solução do trecho novo com um subcondutor por fase Grosbeak (636 MCM). Adicionalmente, visando um melhor aproveitamento do novo trecho para eventuais alterações topológicas futuras, recomenda-se que o mesmo seja implementado considerando capacidades de 287 MVA para longa duração e 378 MVA para curta duração.

Linhas de transmissão em 525 kV:

Desconexão do terminal Nova Santa Rita da LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita e conexão na SE Guaíba 3, com construção de trecho novo com cerca de 37,5 km de comprimento, ficando a linha resultante, LT 525 kV Itá – Guaíba 3, com um comprimento estimado em 340 km.

É possível a construção desse trecho utilizando a mesma formação de condutores da linha existente, 4 x Grosbeak (636 MCM), e ainda respeitar o atendimento aos critérios atuais de projeto.

Cabos para-raios:

Nos editais de transmissão mais recentes relativos a seccionamentos de linhas aéreas, tem sido requisitada, na etapa de projeto, a realização de estudos de superação dos cabos para-raios existentes, e de dimensionamento para eventuais substituições, considerando também a instalação de cabos OPGW em linhas que não possuem essa tecnologia. Nesse sentido, abaixo são apresentadas análises para os seccionamentos aéreo-subterrâneo da região de Charqueadas. Cumpre ressaltar que os resultados são referenciais e foram obtidos a partir de critérios e premissas típicos devido à ausência de informações mais precisas. Além disso, não é feita nenhuma consideração sobre a viabilidade mecânica/civil das substituições. Portanto, as situações expostas devem ser investigadas novamente no âmbito do Projeto Básico, considerando as soluções que de fato serão adotadas.

As análises foram realizadas com base nas seguintes premissas gerais:

- Resistência de aterramento das torres: 20 Ohm
- Resistência de aterramento das subestações: 1 Ohm
- Resistência de aterramento das caixas de emenda: 10 Ohm
- Resistência de aterramento das estações de transição aéreo-subterrâneo: 10 Ohm
- Vão médio: 450 m
- Primeiro vão: 100 m
- Cabos para-raios existentes: 3/8" EAR
- Tempo de atuação da proteção: 500 ms

Os níveis de curto-circuito monofásicos adotados são os seguintes:

Tabela 12-18 Níveis de curto-circuito adotados nas análises

Barra de 230 kV	Superação [kA]	Dimensionamento [kA]
Charqueadas 3	21	40
Charqueadas	19	40
Santa Cruz 1	7	40
Cidade Industrial	48	50

Tendo em vista o tempo de falta de 500 ms, as correntes máximas admissíveis nos cabos para-raios estão tabeladas abaixo. Utilizou-se como referência a NBR 8449 e valores típicos de catálogos de fabricantes de cabos OPGW.

Tabela 12-19 Correntes máximas admissíveis nos cabos para-raios

Cabo	Corrente máxima [kA]
3/8" EAR	5,5
CAA Dotterel	19
OPGW 16,7 mm	19,5
OPGW 15,5 mm	15,5
OPGW 13,3 mm	7,7

Considerou-se que as LT não possuem cabos OPGW. Logo, para defini-los, adotou-se os níveis de curto-circuito de dimensionamento. Nesta hipótese, mantendo-se um cabo um cabo 3/8" EAR, devido às diferenças significativas nas resistências elétricas, as correntes resultantes nos cabos OPGW seriam muito elevadas, de sorte que não seria viável uma solução convencional. Portanto, fez-se necessário considerar também cabos CAA Dotterel nas proximidades das subestações terminais e das estações de transição aéreo-subterrâneo. Os resultados e configurações finais dimensionadas estão ilustrados nas tabelas e figuras a seguir.

No caso da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Charqueadas 3, considerando-se os níveis de curto-circuito no horizonte do estudo, especialmente na SE Santa Cruz 1, a princípio não seriam necessárias substituições além do OPGW. Não obstante, do ponto de vista logístico, além do OPGW necessário, recomenda-se a instalação de cabos mais reforçados nas proximidades dos terminais. Já para a LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas 3, considerando-se os níveis de curto-circuito no horizonte do estudo, especialmente na SE Cidade Industrial, além do OPGW necessário, recomenda-se a instalação de cabos mais reforçados nas proximidades dos terminais. Adicionalmente, tendo em vista que as LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas 3 e Scharlau 2 – Charqueadas compartilham estruturas de circuito duplo na chegada da SE Charqueadas, recomenda-se o uso de dois cabos OPGW de elevada capacidade ao longo trecho compartilhado.

Por fim, nas proximidades da SE Charqueadas, devido ao elevado acoplamento eletromagnético entre os cabos subterrâneos e suas blindagens, e à quantidade de pontos de aterramento, observou-se um fluxo de corrente bastante elevado no cabo para-raios que conecta a primeira torre e a estação de transição da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas 3. Portanto, visando mitigar

esse efeito, considerou-se a interligação elétrica entre as duas malhas de aterramento via cabos contrapeso.

Tabela 12-20 Fluxos de corrente nos cabos para-raios da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Charqueadas 3 (Dimensionamento)

Torre em falta	Fluxo de corrente [kA]	
	PR1	PR2
Santa Cruz 1 (0,1 km)	OPGW 15,5 mm	CAA Dotterel
	15,3	16,0
Troca 1 (2,8 km)	OPGW 15,5 mm	3/8" EAR
	15,2	3,0
Troca 2 (8,7 km)	OPGW 13,3 mm	3/8" EAR
	7,6	1,8
Transição (0,1 km)	OPGW 15,5 mm	CAA Dotterel
	15,1	15,7
Troca 3 (2,0 km)	OPGW 15,5 mm	3/8" EAR
	15,2	3,0
Troca 4 (5,0 km)	OPGW 13,3 mm	3/8" EAR
	7,6	1,8

Tabela 12-21 Fluxos de corrente nos cabos para-raios da LT 230 kV Cidade industrial – Charqueadas 3 (Dimensionamento)

Torre em falta	Fluxo de corrente [kA]	
	PR1	PR2
Cidade Ind. (0,1 km)	OPGW 16,7 mm	CAA Dotterel
	19,5	19,0
Troca 1 (2,4 km)	OPGW 16,7 mm	3/8" EAR
	18,8	3,4
Troca 2 (9,6 km)	OPGW 13,3 mm	3/8" EAR
	7,7	1,8
Transição (0,1 km)	OPGW 16,7 mm	OPGW 16,7 mm
	17,9	16,1
Troca 3 (2,0 km)	OPGW 16,7 mm	3/8" EAR
	15,9	2,9
Troca 4 (6,9 km)	OPGW 13,3 mm	3/8" EAR
	7,5	1,8

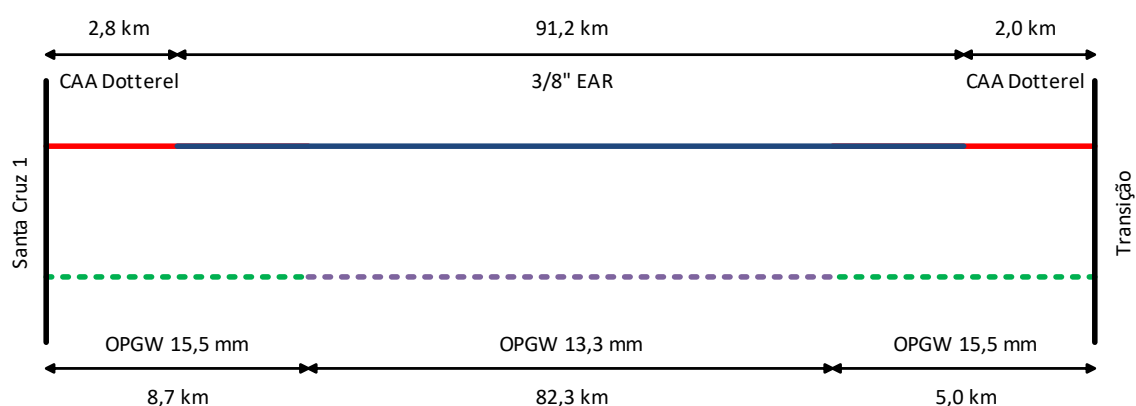


Figura 12-18 Configuração final de cabos para-raios da LT 230 kV Santa Cruz 1 – Charqueadas 3

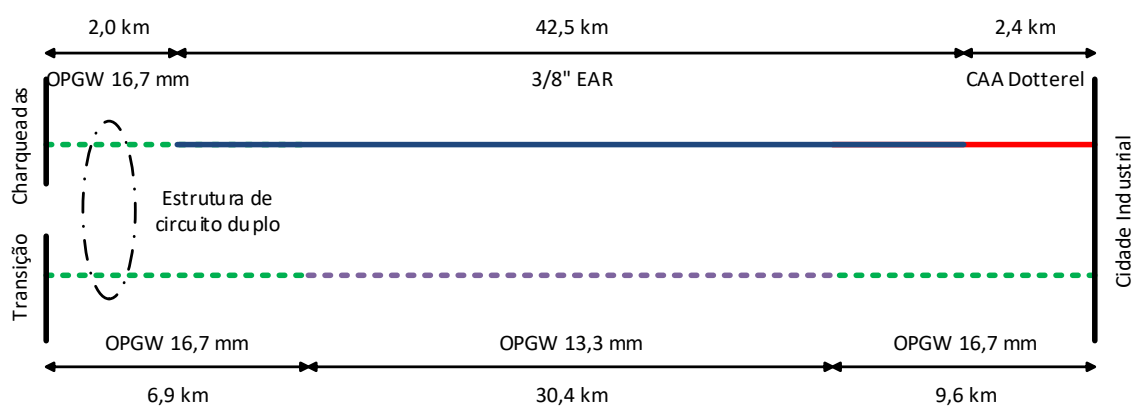


Figura 12-19 Configuração final de cabos para-raios da LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas 3

13 ANÁLISE DE RESSONÂNCIA E EXTINÇÃO DE ARCO SECUNDÁRIO

A seguir são apresentados os principais resultados das análises de ressonância e extinção de arco secundário, com vistas a verificar a viabilidade de implantação do religamento monopolar nas linhas de transmissão (LT) aéreas listadas abaixo:

1. LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo, C1;
2. LT 525 kV Segredo – Abdon Batista 2, C1;
3. LT 525 kV Itá – Guaíba 3, C1;
4. LT 525 kV Ponta Grossa – Abdon Batista 2, C1 e C2 (CD);
5. LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul, C1 e C2 (CD).

No caso da LT 525 kV Itá – Guaíba 3, C1, foram feitas somente análises em regime permanente. Para as demais listadas, a seguir é feito um compilado das principais conclusões e recomendações dos relatórios R2 de cada empreendimento. Já para as LT 525 kV Porto Alegre Sul - Capivari do Sul, C1, e Nova Santa Rita – Guaíba 3, C1, não foi necessária a realização das análises devido: (i) comprimento das LT (menor que 100 km); (ii) silhueta da torre convencional; (iii) ausência de compensação em derivação. Nestes casos o religamento monopolar foi considerado com alta probabilidade de ser viabilizado. Apesar das análises deste relatório R1 e dos relatórios R2, as situações expostas devem ser investigadas novamente no âmbito do Projeto Básico, considerando as soluções que de fato serão adotadas.

LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo, C1

Esta linha de transmissão tem um comprimento estimado em cerca de 187,2 km. Tendo em vista que ela não possui compensação em derivação, o valor eficaz da tensão de fase aberta, na faixa da frequência entre 56 Hz e 66 Hz, é relativamente baixo, não sendo identificadas potenciais condições de ressonância. Nas análises de extinção de arco secundário o relatório R2 considerou um fluxo de 1500 MW. A maior corrente de arco encontrada, a 66 Hz, foi de aproximadamente 53 A. Portanto, para viabilizar o religamento monopolar, foi indicado um tempo morto não inferior a 1,3 s.

LT 525 kV Segredo – Abdon Batista 2, C1

Esta linha de transmissão tem um comprimento estimado em cerca de 229,7 km. Tendo em vista que ela não possui compensação em derivação, o valor eficaz da tensão de fase aberta, na faixa da frequência entre 56 Hz e 66 Hz, é relativamente baixo, não sendo identificadas potenciais condições de ressonância. Nas análises de extinção de arco secundário o relatório R2 considerou um fluxo de 1500 MW. A maior corrente de arco encontrada, a 66 Hz, foi de aproximadamente 66 A. Portanto, para viabilizar o religamento monopolar, foi indicado um tempo morto não inferior a 1,65 s.

LT 525 kV Itá – Guaíba 3, C1

Esta linha de transmissão tem um comprimento estimado em cerca de 340 km, formado de cerca de 314 km de circuito existente e 37,5 km de um trecho novo. Além disso, ela possui um reator em derivação de 150 Mvar no terminal Guaíba 3. As curvas da Figura 13-1 apresentam o caso mais severo do valor eficaz da tensão de fase aberta, na faixa de frequência entre 56 Hz e 66 Hz. Observa-se que, para todas as condições consideradas, as tensões induzidas ficaram significativamente abaixo do limite de 1,05 p.u. (318,2 kV).

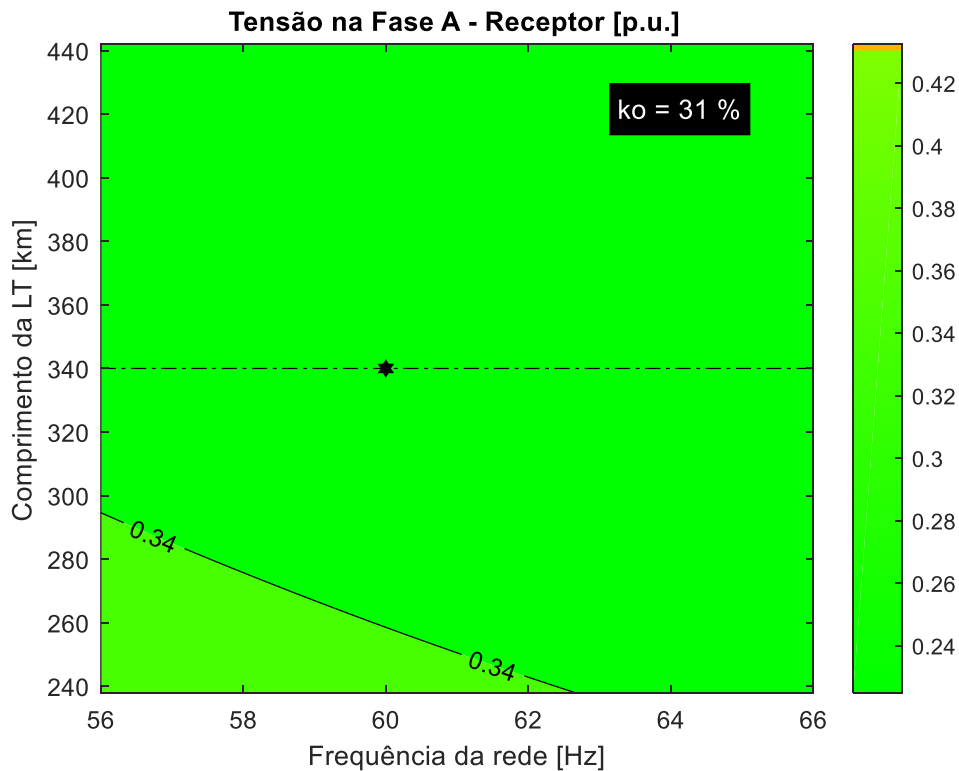


Figura 13-1 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3, C1. Prospecção dos valores eficazes das tensões induzidas na fase aberta, na extremidade Guaíba 3, com o neutro do reator solidamente aterrado

Tabela 13-1 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3, C1. Valores eficazes das correntes de arco secundário [A], para religamento monopolar com falta nas extremidades e 1/2 da LT, com o neutro do reator solidamente aterrado

Fase em falta	Local da falta		
	Itá	1/2 LT	Guaíba 3
A	77,2	75,6	93,3
B	64,4	75,3	80,5
C	77,8	75,7	91,5

Considerando um fluxo de 1500 MW, os resultados da Figura 13-1 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3, C1. Prospecção dos valores eficazes das tensões induzidas na fase aberta, na extremidade Guaíba 3, com o neutro do reator solidamente aterrado

Tabela 13-1 mostram a necessidade de utilização do reator de neutro para reduzir a corrente de arco secundário. Logo, a Figura 13-2 apresenta o comportamento da corrente de arco secundário, considerando uma variação na impedância do reator de neutro. Note que, um reator de neutro de 800 Ohm resulta em uma corrente de arco secundário menor que 80 A em todo o intervalo de frequência analisado. Além disso, note também que um reator de neutro de 800 Ohm resulta em uma corrente de arco secundário da ordem de 65 A à frequência de 60 Hz. Portanto, com esse reator de neutro, para viabilizar o religamento monopolar é preciso considerar um tempo morto da ordem de 2 s. Nota-se que o reator em derivação do terminal Guaíba 3 deverá ser transferido da SE Nova Santa Rita. Logo, na etapa de projeto básico, deverá ser verificada a viabilidade de se instalar um reator no neutro desse equipamento existente.

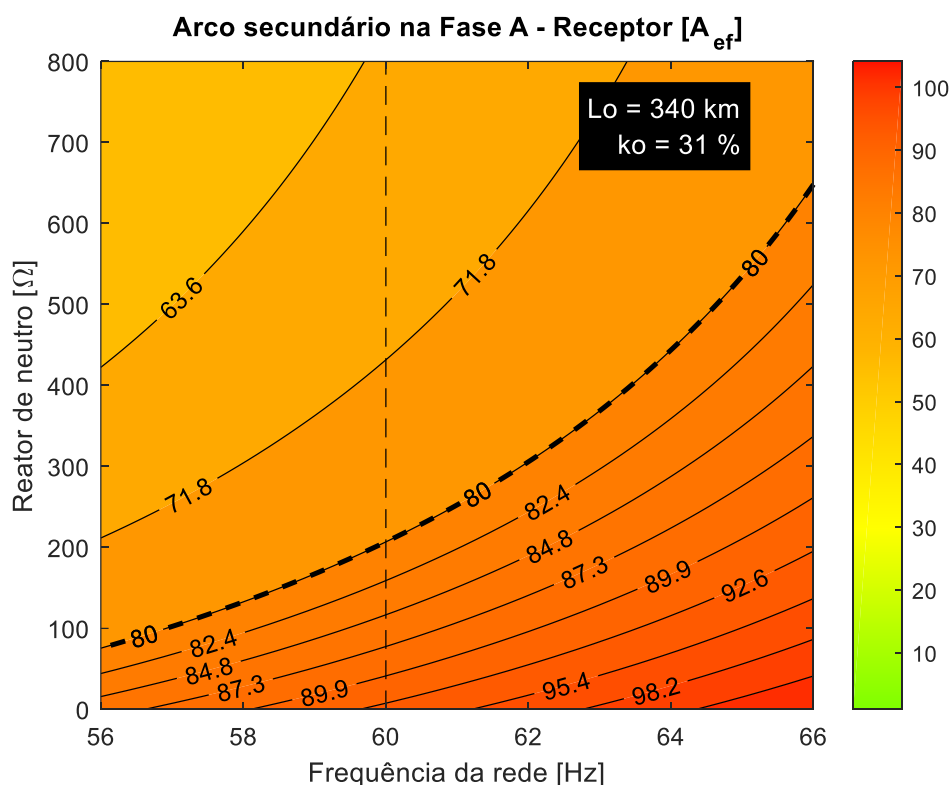


Figura 13-2 LT CS 525 kV Itá – Guaíba 3 C1. Prospecção dos valores eficazes das correntes de arco secundário, com falta na extremidade Guaíba 3, com neutro aterrado por reator

LT 525 kV Ponta Grossa – Abdon Batista 2, C1 e C2 (CD)

Esta linha de transmissão tem um comprimento estimado em cerca de 315,4 km. Além disso, em cada circuito, ela possui um reator em derivação de 110 Mvar em ambos os terminais. Considerando a condição operativa onde um dos circuitos se encontra aberto e não aterrado nos terminais, e os

reatores em derivação solidamente aterrados, foram observadas sobretensões bastante elevadas na faixa da frequência entre 56 Hz e 66 Hz, evidenciando a necessidade de utilização de reator de neutro para reduzir as tensões de fase aberta. Nas análises de extinção de arco secundário o relatório R2 considerou um fluxo de 1500 MW e reatores de neutro de 900 Ohm. A maior corrente de arco encontrada, a 66 Hz, quando um dos circuitos se encontra aberto e não aterrado nos terminais, foi de aproximadamente 73 A. Portanto, para viabilizar o religamento monopolar, foi indicado um tempo morto não inferior a 1,8 s. Nessa condição operativa, mesmo com a perda de um reator de neutro, não são esperadas sobretensões elevadas nas fases abertas. Condições mais favoráveis ao religamento monopolar foram obtidas na condição onde ambos os circuitos operam normalmente (em carga) antes da manobra.

LT 525 kV Abdon Batista 2 – Porto Alegre Sul, C1 e C2 (CD)

Esta linha de transmissão tem um comprimento estimado em cerca de 393,5 km. Além disso, em cada circuito, ela possui um reator em derivação de 180 Mvar em ambos os terminais. Considerando a condição operativa onde um dos circuitos se encontra aberto e não aterrado nos terminais, e os reatores em derivação solidamente aterrados, foram observadas sobretensões bastante elevadas na faixa da frequência entre 56 Hz e 66 Hz, evidenciando a necessidade de utilização de reator de neutro para reduzir as tensões de fase aberta. Nas análises de extinção de arco secundário o relatório R2 considerou um fluxo de 1200 MW e reatores de neutro de 1200 Ohm. A maior corrente de arco encontrada, a 66 Hz, quando um dos circuitos se encontra aberto e não aterrado nos terminais, foi de aproximadamente 80 A. Portanto, para viabilizar o religamento monopolar, foi indicado um tempo morto não inferior a 2 s. Nessa condição operativa, a perda de um reator de neutro pode provocar sobretensões elevadas nas fases abertas. Condições mais favoráveis ao religamento monopolar foram obtidas na condição onde ambos os circuitos operam normalmente (em carga) antes da manobra.

14 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

As avaliações socioambientais referentes às novas instalações de Rede Básica recomendadas neste estudo foram objeto da Nota Técnica DEA 01/19 "Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (Relatório R1)" [7], a qual está referenciada ao final desse relatório.

15 REFERÊNCIAS

- [1] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2005. Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica (EPE-DEE-RE-001/2005-R1).
- [2] CCPE. Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos, 2002. Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão – Volume 2.
- [3] ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2011. Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos – Procedimentos de Rede – Submódulo 23.3 – Revisão 2016.12.
- [4] ANEEL, 2016. Procedimento de distribuição (submódulo 2) – Revisão 7
- [5] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2017. Plano Decenal da Transmissão 2026.
- [6] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2018. EPE-DEE-RE-088-2018-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo)
- [7] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2019. NT DEA 01/19 - Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (Relatório R1)

16 EQUIPE TÉCNICA

EPE

- Análises Elétricas (STE)
 - Thiago Dourado Martins
 - Marcos Farinha
 - Jonas Costa
 - Rodrigo Ferreira
 - Dourival de Souza Carvalho Junior
 - João Henrique Magalhães Almeida
 - Sérgio Felipe Falcão Lima
 - Fabiano Schmidt

- Análises Ambientais (SMA)
 - Akel da Silva Saliba (Estagiário)
 - Bruna Silva Cordeiro (Estagiária)
 - Bernardo Regis Guimarães de Oliveira
 - Daniel Filipe Silva
 - Kátia Gisele Matosinho
 - Leonardo de Sousa Lopes
 - Thiago Galvão
 - Valentine Jahnel

CEEE-D

- Rodrigo Moraes
- Bolivar Tondolo

RGE

- João Paulo Amaral
- Régis Bolzan

17 ANEXO 1: PLANO DE OBRA DAS ALTERNATIVAS

Nesta seção, são detalhados os custos das obras das alternativas avaliadas no presente estudo.

Tabela 17-1 Plano de obras da Alternativa 1A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						5.231.927,48	3.458.982,75	464.738,69	1.344.129,37
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)						109.401,31	74.456,69	9.717,84	30.574,79
Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar		2024	1,0	1,0	87974,25	87.974,25	59.873,80	7.814,53	24.586,49
CC (Conexão de Compensador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9684,32	9.684,32	6.590,99	860,23	2.706,51
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						83.251,74	56.659,74	7.395,04	23.266,67
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 53,27 km		2024	53,27	1,0	1155,86	61.572,66	41.905,32	5.469,34	17.207,94
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
MIM - 230 kV	Scharlau 2	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9, C1 (Nova)						79.880,17	54.365,10	7.095,55	22.324,41
Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm² Al, 9 km (subterrâneo)		2024	9,0	10,0	722,43	65.018,61	44.250,57	5.775,44	18.170,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3, C1 (Nova)						37.771,90	25.706,92	3.355,18	10.556,25
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 28,83 km		2024	28,83	1,1	722,43	22.910,34	15.592,39	2.035,07	6.402,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Osório 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Osório 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Osório 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO, C1 (Nova)						39.759,67	27.059,76	3.531,75	11.111,78
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,07 km		2024	33,07	1,0	722,43	23.890,76	16.259,65	2.122,15	6.676,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD5	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,2	5036,75	6.044,10	4.113,51	536,88	1.689,17
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3, C1 Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3 (Nova)						78.800,52	53.630,31	6.999,65	22.022,67
Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 37,39 km		2024	37,39	1,0	1213,13	45.358,93	30.870,53	4.029,12	12.676,63
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
Reator de Linha Fixo 525 kV, 1 x 50 Mvar 1Φ (reserva)		2024	1,0	1,0	5620,64	5.620,64	3.825,31	499,27	1.570,82
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	5586,09	5.586,09	3.801,80	496,20	1.561,17
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE N		2024	1,0	1,0					
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA, C3 (Nova)						101.540,42	69.106,70	9.019,57	28.377,87
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 42,37 km		2024	42,37	1,0	1346,96	57.070,70	38.841,36	5.069,44	15.949,76
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)									
Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (e)		2024	1,0	1,0					
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)						54.264,39	36.931,43	4.820,17	15.165,47
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2024	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	13.995,79	1.826,68	5.747,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2024	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.983,94	258,94	814,68
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2024	1,0	1,0	958,27	958,27	652,18	85,12	267,81
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			5,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIG (Terreno Urbano)		2024	1,0	1,0	18220,00	18.220,00	12.400,23	1.618,44	5.092,01
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 69 kV		2024	1,0	1,0	304,71	304,71	207,38	27,07	85,16

EPE-DEE-RE-039/2019-rev1 – “Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 2 (Obras Estruturantes)”

LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA, C1 e C2 (CD) (Nova)					844.957,45	575.063,84	75.055,40	236.143,37	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 297,09 km		2024	297,09	1,0	2261,88	671.981,93	457.339,61	59.690,43	187.801,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV	Ponta Grossa	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					101.877,40	69.336,04	9.049,51	28.472,05	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,4 km		2024	4,4	1,3	2261,88	12.937,94	8.805,34	1.149,24	3.615,81
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV	Abdon Batista	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO, C1 (Nova)					348.343,90	237.077,00	30.942,49	97.352,95	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 225,6 km		2024	225,6	1,0	1346,96	303.874,18	206.811,66	26.992,36	84.924,84
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO, C1 (Nova)					291.663,82	198.501,49	25.907,75	81.512,36	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 183,52 km		2024	183,52	1,0	1346,96	247.194,10	168.236,15	21.957,62	69.084,25
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SE 525/230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)					327.654,14	202.265,06	29.104,68	68.552,36	
1º e 2º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ		2024	7,0	1,0	13929,68	97.507,76	66.362,14	8.661,36	27.250,85
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	2,0	1,0	9264,68	18.529,36	12.610,77	1.645,92	5.178,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ		2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM		2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66
3º ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ		2030	3,0	1,0	13929,68	41.789,04	17.922,60	3.712,01	
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM		2030	1,0	1,0	9264,68	9.264,68	3.973,46	822,96	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	7809,38	15.618,76	6.698,62	1.387,37	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	3.050,31	631,76	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	958,27	958,27	410,99	85,12	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM					3,0				
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4					7,0				
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIG (Terreno Rural)		2024	1,0	1,0	14390,92	14.390,92	9.794,22	1.278,31	4.021,88
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL, C1 (Nova)					151.504,03	103.111,09	13.457,71	42.341,39	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 77,85 km		2024	77,85	1,0	1346,96	104.860,84	71.366,52	9.314,52	29.305,84
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2173,47	2.173,47	1.479,23	193,06	607,43
MIM - 525 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					1.006.001,66	684.667,82	89.360,55	281.150,99	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 374,54 km		2024	374,54	1,0	2261,88	847.164,54	576.565,95	75.251,45	236.760,20
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,6 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	5074,20	35.519,40	24.173,91	3.155,10	9.926,74
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,6 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	5074,20	35.519,40	24.173,91	3.155,10	9.926,74
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24

LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4, C1 e C2 (CD) (Nova)									129.159,72	87.903,93	11.472,93	36.096,74
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,29 km	2024	7,29	1,2	1155,86					10.111,45	6.881,68	898,17	2.825,88
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 7 km (subterrâneo)	2024	7,0	10,0	1247,08					87.295,67	59.411,97	7.754,25	24.396,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 4	2024	2,0	2,0	5036,76				20.147,02	13.711,72	1.789,61	5.630,56
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre Sul	2024	2,0	1,0	5036,75				10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	Porto Alegre 4	2024	1,0	1,0	766,04				766,04	521,35	68,05	214,09
MIM - 230 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	766,04				766,04	521,35	68,05	214,09
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA, C1 (Nova)									16.165,78	11.002,16	1.435,97	4.517,91
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,53 km		2024	3,53	1,3	722,43				3.315,23	2.256,29	294,48	926,52
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	5036,75				5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Restinga	2024	1,0	1,0	5036,75				5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Restinga	2024	1,0	1,0	2011,01				2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	383,02				383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Restinga	2024	1,0	1,0	383,02				383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)									16.249,45	11.059,10	1.443,40	4.541,29
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5,43 km		2024	5,43	1,2	830,25				5.409,91	3.681,89	480,55	1.511,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	5036,75				10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	766,04				766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)									20.539,75	13.979,01	1.824,49	5.740,32
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8 km (aéreo)		2024	8,0	1,2	899,42				8.634,40	5.876,43	766,97	2.413,09
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 0,79 km (compacta)		2024	0,79	1,5	899,42				1.065,81	725,37	94,67	297,87
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	5036,75				10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	766,04				766,04	521,35	68,05	214,09
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)									19.140,13	10.340,82	1.700,17	2.367,19
3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1φ		2027	3,0	1,0	4547,30				13.641,90	7.370,29	1.211,77	1.687,18
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	3556,11				3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	1457,53				1.457,53	787,46	129,47	180,26
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	383,02				383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	101,57				101,57	54,88	9,02	12,56
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova)									72.729,26	39.293,36	6.460,35	8.994,91
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3φ		2027	2,0	1,0	10282,20				20.564,40	11.110,31	1.826,68	2.543,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	3556,11				14.224,44	7.685,02	1.263,52	1.759,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	1457,53				5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			3,0									
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0									
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	1457,53				5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	1,0	2,0	3040,67				6.081,34	3.285,56	540,19	752,12
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	1,0	2,0	958,27				1.916,54	1.035,45	170,24	237,03
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	1149,06				1.149,06	620,80	102,07	142,11
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	507,85				507,85	274,38	45,11	62,81
MIG (Terreno Urbano)		2027	1,0	1,0	16625,39				16.625,39	8.982,18	1.476,79	2.056,17
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3, C1 (Nova)									56.176,04	30.350,16	4.989,97	6.947,67
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,29 km		2027	5,3	10,0	722,43				38.288,74	20.686,21	3.401,09	4.735,42
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	Porto Alegre 19	2027	1,0	2,0	5036,75				10.073,50	5.442,40	894,80	1.245,86
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Viamão 3	2027	1,0	1,0	5036,75				5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
MIG-A	Viamão 3	2027	1,0	1,0	2011,01				2.011,01	1.086,49	178,63	248,72
MIM - 230 kV	Porto Alegre 19	2027	1,0	1,0	383,02				383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 230 kV	Viamão 3	2027	1,0	1,0	383,02				383,02	206,93	34,02	47,37
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)									68.132,22	36.809,72	6.052,01	8.426,37
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 5,25 km (trecho PAL19 - PAL8)		2027	5,25	10,0	899,41				47.219,18	25.511,06	4.194,36	5.839,91
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	5036,75				20.147,00	10.884,80	1.789,61	2.491,71
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	766,04				766,04	413,87	68,05	94,74
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)									73.949,77	31.715,79	6.568,77	
1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3φ		2030	3,0	1,0	8587,96				25.763,88	11.049,69	2.288,54	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	3,0	2,0	3556,12				21.336,69	9.150,94	1.895,28	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	3,0	2,0	1457,54				8.745,21	3.750,67	776,81	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	958,27				1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0									
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06				1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	406,28				406,28	174,25	36,09	
MIG (Terreno Urbano)		2030	1,0	1,0	14632,11				14.632,11	6.275,46	1.299,73	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)									73.526,61	31.534,30	6.531,18	
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3φ		2030	2,0	1,0	10282,20				20.564,40	8.819,72	1.826,68	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	2,0	2,0	3556,12				14.224,46	6.100,63	1.263,52	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	2,0	2,0	1457,54				5.830,14	2.500,45	517,88	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	3040,67				6.081,34	2.608,18	540,19	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	958,27				1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0									
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0									
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS - 69/13,8kV)		2030	2,0	2,0	1457,53				5.830,12	2.500,44	517,87	
MIG (Terreno Urbano)		2030	1,0	1,0	17422,70				17.422,70	7.472,30	1.547,61	
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06				1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	507,85				507,85	217,81	45,11	

SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					36.054,78	15.463,28	3.202,65	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	1,31	10,0	1155,86	15.141,74	6.494,03	1.345,00	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS - 4 fases - cabo reser	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					26.692,33	11.447,88	2.371,01	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	0,5	10,0	1155,86	5.779,29	2.478,64	513,36	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)					21.191,94	9.088,86	1.882,43	
3° TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3φ	2030	1,0	1,0	6698,16	6.698,16	2.872,73	594,98	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25	
6 EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	6,0	1,0	1347,00	8.082,00	3.466,23	717,90	
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	699,91	1.399,82	600,36	124,34	
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1 (Nova)					19.075,32	15.142,60	1.694,41	7.729,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	27,0	1,1	360,95	10.720,08	8.509,95	952,24	4.343,98
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
SECC LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS, C1, NA SE IVOTI (Nova)					10.340,07	8.208,28	918,48	4.189,99
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	3,0	1,3	508,93	1.984,83	1.575,62	176,31	804,29
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1, NA SE IVOTI 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					23.394,78	15.922,09	2.078,10	6.538,23
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	10,0	1,2	557,03	6.684,30	4.549,22	593,75	1.868,09
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
SECC LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)					11.251,80	7.657,79	999,47	3.144,58
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	4,0	1,3	557,03	2.896,56	1.971,35	257,29	809,51
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14

SECC LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)					4.678,84	2.595,51	415,61	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
2º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	1.963,11	406,59	
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	2,0	1,0	451,04	902,08	386,89	80,13	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.532,66	317,44	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.003,34	207,80	
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SECC LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					4.419,21	3.007,64	392,55	1.235,05
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km	2024	0,6	1,3	491,25	383,17	260,78	34,04	107,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	2.302,34	300,49	945,43
Desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2	2024	1,0	1,0	450,00	450,00	306,26	39,97	125,76
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	203,14	203,14	138,25	18,04	56,77
SECC LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, C1, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)					3.905,35	1.674,94	346,90	
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	0,5	1,3	491,25	319,31	136,95	28,36	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	1.450,87	300,49	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04	
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10, C1 (Nova)					1.836,62	787,70	163,14	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	0,1	1,3	335,39	43,60	18,70	3,87	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61	
1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08	
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA, C1 (Nova)					5.330,08	2.285,98	473,46	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	4,0	1,3	335,39	1.744,04	747,99	154,92	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	

SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA, C1 (Nova)					6.202,10	2.659,97	550,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 6 km	2030	6,0	1,3	335,39	2.616,06	1.121,98	232,38
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Cavalhada	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Restinga	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Cavalhada	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
MIM - 69 kV Restinga	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SECC LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL Desencabeçamento do terminal Restinga (Nova)					3.101,05	1.329,99	275,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	3,0	1,3	335,39	1.308,03	560,99	116,19
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/23 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4, C1 (Nova)					7.713,27	3.308,09	685,15
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 9 km	2030	9,0	1,3	335,39	3.924,09	1.682,97	348,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Viamão 4	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV Viamão 4	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)					9.557,50	4.099,05	848,97
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2030	1,0	1,0	2560,60	2.560,60	1.098,20	227,45
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	625,11	129,47
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	3981,95	3.981,95	1.707,79	353,71
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI, C1 (Nova)					8.585,29	3.682,08	762,61
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 11 km	2030	11,0	1,3	335,39	4.796,11	2.056,97	426,03
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Lami	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV Lami	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)					425,00	229,61	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2027	1,0	1,0	425,00	425,00	229,61	37,75
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)					425,00	182,28	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2030	1,0	1,0	425,00	425,00	182,28	37,75
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)					1.531,00	656,62	135,99
Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4	2030	1,0	1,0	1531,00	1.531,00	656,62	135,99
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0				

SE 230/69 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					93.716,04	80.346,40	8.324,56	41.013,56
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, (9+1R) x 55 MVA 1Φ	2022	10,0	1,0	4745,49	47.454,90	40.684,93	4.215,30	20.768,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2022	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	9.146,37	947,64	4.668,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	6.813,14	705,90	3.477,83
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		4,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		5,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2022	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.606,88	270,09	1.330,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.748,10	181,12	892,33
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.313,51	136,09	670,49
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	931,32	931,32	798,46	82,73	407,58
MIG (Terreno Urbano)	2022	1,0	1,0	20102,91	20.102,91	17.235,01	1.785,69	8.797,77
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CANOAS 2, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	10.880,22	1.217,46	5.553,91
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.275,44	254,61	1.161,52
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	7.996,67	894,80	4.081,97
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	608,11	68,05	310,41
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	11.750,63	1.217,46	5.998,22
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.457,48	254,61	1.254,44
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	8.636,40	894,80	4.408,53
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	656,76	68,05	335,25
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)					13.705,94	9.328,03	1.217,46	3.830,45
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2024	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	1.950,82	254,61	801,08
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,95	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 138 kV CANOAS 3 - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					10.165,59	8.069,77	902,98	4.119,29
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 2,5 km	2022	2,5	1,3	557,03	1.810,35	1.437,11	160,81	733,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV TAQUARA - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					11.613,87	9.219,46	1.031,63	4.706,16
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4,5 km	2022	4,5	1,3	557,03	3.258,63	2.586,81	289,46	1.320,46
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
REENCABEÇAMENTO DA LT 138 kV SÃO LEOPOLDO - CACHOEIRINHA 1, C1, TERMINAL CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação)					4.679,69	4.012,08	415,68	2.048,00
Circuito Simples 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	2022	1,0	1,0	502,07	502,07	430,44	44,60	219,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.382,02	350,41	1.726,38
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	199,61	20,68	101,89
LT 138 kV CACHOEIRINHA 3 - ESTEIO 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					20.374,80	17.468,11	1.809,84	8.916,76
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 6 km	2022	6,0	1,0	610,72	3.664,32	3.141,56	325,49	1.603,64
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TRIUNFO, C1 (Nova)					4.006,61	2.726,83	355,90	1.119,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEIN), 5,5 km	2024	5,5	1,2	335,39	2.213,59	1.506,53	196,63	618,64
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI, C1 (Nova)					3.319,06	2.258,89	294,82	927,59
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	3,5	1,3	335,39	1.526,04	1.038,59	135,55	426,49
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39

Tabela 17-2 Plano de obras da Alternativa 1B

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						5.228.083,64	3.456.900,93	464.397,25	1.343.648,30
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)						109.401,31	74.456,69	9.717,84	30.574,79
Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar		2024	1,0	1,0	87974,25	87.974,25	59.873,80	7.814,53	24.586,49
CC (Conexão de Compensador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9684,32	9.684,32	6.590,99	860,23	2.706,51
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						83.251,74	56.659,74	7.395,04	23.266,67
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 53,27 km		2024	53,27	1,0	1155,86	61.572,66	41.905,32	5.469,34	17.207,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
MIM - 230 kV	Scharlau 2	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9, C1 (Nova)						79.880,17	54.365,10	7.095,55	22.324,41
Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm² Al, 9 km (subterrâneo)		2024	9,0	10,0	722,43	65.018,61	44.250,57	5.775,44	18.170,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3, C1 (Nova)						37.771,90	25.706,92	3.355,18	10.556,25
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 28,83 km		2024	28,83	1,1	722,43	22.910,34	15.592,39	2.035,07	6.402,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Osório 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Osório 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Osório 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO, C1 (Nova)						39.759,67	27.059,76	3.531,75	11.111,78
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,07 km		2024	33,07	1,0	722,43	23.890,76	16.259,65	2.122,15	6.676,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD5	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,2	5036,75	6.044,10	4.113,51	536,88	1.689,17
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIG-A	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3, C1 Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3 (Nova)						78.800,52	53.630,31	6.999,65	22.022,67
Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 37,39 km		2024	37,39	1,0	1213,13	45.358,93	30.870,53	4.029,12	12.676,63
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
Reator de Linha Fixo 525 kV, 1 x 50 Mvar 1Φ (reserva)		2024	1,0	1,0	5620,64	5.620,64	3.825,31	499,27	1.570,82
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	5586,09	5.586,09	3.801,80	496,20	1.561,17
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nc		2024	1,0	1,0					
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA, C3 (Nova)						101.540,42	69.106,70	9.019,57	28.377,87
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 42,37 km		2024	42,37	1,0	1346,96	57.070,70	38.841,36	5.069,44	15.949,76
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)									
Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (e		2024	1,0						
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)						54.264,39	36.931,43	4.820,17	15.165,47
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2024	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	13.995,79	1.826,68	5.747,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2024	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.983,94	258,94	814,68
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2024	1,0	1,0	958,27	958,27	652,18	85,12	267,81
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			5,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIG (Terreno Urbano)		2024	1,0	1,0	18220,00	18.220,00	12.400,23	1.618,44	5.092,01
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 69 kV		2024	1,0	1,0	304,71	304,71	207,38	27,07	85,16

LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3, C1 (Nova)					21.727,71	14.787,51	1.930,02	6.072,32
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 10,24 km	2024	10,24	1,2	722,43	8.877,16	6.041,64	788,54	2.480,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Charqueadas 3	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)	2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Cf	2024	1,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)	2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Cf	2024	1,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					62.884,87	40.522,22	5.585,90	15.047,34
1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Ø	2024	2,0	1,0	9400,98	18.801,96	12.796,30	1.670,13	5.254,65
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2024	2,0	2648,95	5.297,90	3.605,66	470,60	1.480,62
3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Ø	2027	1,0	1,0	9400,98	9.400,98	5.079,06	835,06	1.162,68
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2648,95	2.648,95	1.431,15	235,30	327,61
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		4,0						
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	698,49	698,49	475,38	62,05	195,21
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	232,83	232,83	125,79	20,68	28,80
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	8523,70	8.523,70	5.801,09	757,14	2.382,15
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					41.400,98	28.176,81	3.677,54	11.570,49
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 39,52 km	2024	39,52	1,0	722,43	28.550,43	19.430,95	2.536,06	7.979,09
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Caxias	2024	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)					63.030,64	42.897,59	5.598,85	17.615,41
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Ø	2024	3,0	1,0	9400,98	28.202,94	19.194,45	2.505,19	7.881,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	7.260,69	947,64	2.981,52
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2024	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	5.408,49	705,90	2.220,94
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		6,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		4,0						
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	931,32	931,32	633,84	82,73	260,28
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	8669,47	8.669,47	5.900,30	770,09	2.422,89
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					26.423,02	17.983,06	2.347,09	7.384,54
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 19,61 km	2024	19,61	1,1	722,43	15.583,48	10.605,85	1.384,24	4.355,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Ivoti 2	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIM - 230 kV	Ivoti 2	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
LT 230 kV FARROUPILHA - SCHARLAU 2, C1 (Nova)								
Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT - Ponto de Seccionamento - S	2024	1,0						
Desmantelamento da EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	1,0					
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2, C1 (Nova)					7.571,37	5.152,95	672,55	2.116,00
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3 km	2024	3,0	1,3	551,69	2.151,60	1.464,34	191,12	601,32
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIM - 230 kV		2024	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)					24.269,45	16.517,38	2.155,79	6.782,67
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	4,0	1,0	5036,75	20.147,00	13.711,71	1.789,61	5.630,56
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)					116.187,87	79.075,51	10.320,67	32.471,45
1º e 2º Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Ø	2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		6,0						
CRL (Conex. de Reator de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		4,0						
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	12626,92	12.626,92	8.593,67	1.121,62	3.528,89

LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA, C1 e C2 (CD) (Nova)					844.957,45	575.063,84	75.055,40	236.143,37	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 297,09 km		2024	297,09	1,0	2261,88	671.981,93	457.339,61	59.690,43	187.801,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV	Ponta Grossa	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					101.877,40	69.336,04	9.049,51	28.472,05	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,4 km		2024	4,4	1,3	2261,88	12.937,94	8.805,34	1.149,24	3.615,81
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV	Abdon Batista	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO, C1 (Nova)					348.343,90	237.077,00	30.942,49	97.352,95	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 225,6 km		2024	225,6	1,0	1346,96	303.874,18	206.811,66	26.992,36	84.924,84
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO, C1 (Nova)					291.663,82	198.501,49	25.907,75	81.512,36	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 183,52 km		2024	183,52	1,0	1346,96	247.194,10	168.236,15	21.957,62	69.084,25
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SE 525/230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)					327.654,14	202.265,06	29.104,68	68.552,36	
1° e 2° ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ		2024	7,0	1,0	13929,68	97.507,76	66.362,14	8.661,36	27.250,85
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	2,0	1,0	9264,68	18.529,36	12.610,77	1.645,92	5.178,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ		2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM		2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66
3° ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ		2030	3,0	1,0	13929,68	41.789,04	17.922,60	3.712,01	
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM		2030	1,0	1,0	9264,68	9.264,68	3.973,46	822,96	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	7809,38	15.618,76	6.698,62	1.387,37	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2030	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	3.050,31	631,76	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	958,27	958,27	410,99	85,12	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			7,0						
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			7,0						
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIG (Terreno Rural)		2024	1,0	1,0	14390,92	14.390,92	9.794,22	1.278,31	4.021,88
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL, C1 (Nova)					151.504,03	103.111,09	13.457,71	42.341,39	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 77,85 km		2024	77,85	1,0	1346,96	104.860,84	71.366,52	9.314,52	29.305,84
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2173,47	2.173,47	1.479,23	193,06	607,43
MIM - 525 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					1.006.001,66	684.667,82	89.360,55	281.150,99	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 374,54 km		2024	374,54	1,0	2261,88	847.164,54	576.565,95	75.251,45	236.760,20
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,6 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	5074,20	35.519,40	24.173,91	3.155,10	9.926,74
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,6 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	5074,20	35.519,40	24.173,91	3.155,10	9.926,74
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Porto Alegre Sul	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24

LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4, C1 e C2 (CD) (Nova)					129.159,72	87.903,93	11.472,93	36.096,74
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,29 km	2024	7,29	1,2	1155,86	10.111,45	6.881,68	898,17	2.825,88
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 7 km (subterrâneo)	2024	7,0	10,0	1247,08	87.295,67	59.411,97	7.754,25	24.396,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	2,0	5036,76	20.147,02	13.711,72	1.789,61	5.630,56
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA, C1 (Nova)					16.165,78	11.002,16	1.435,97	4.517,91
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,53 km	2024	3,53	1,3	722,43	3.315,23	2.256,29	294,48	926,52
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)					16.249,45	11.059,10	1.443,40	4.541,29
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5,43 km	2024	5,43	1,2	830,25	5.409,91	3.681,89	480,55	1.511,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)					20.539,74	13.979,01	1.824,49	5.740,32
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8 km (aéreo)	2024	8,0	1,2	899,42	8.634,40	5.876,43	766,97	2.413,09
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 0,79 km (compacta)	2024	0,79	1,5	899,41	1.065,80	725,37	94,67	297,86
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)					19.140,13	10.340,82	1.700,17	2.367,19
3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	3,0	1,0	4547,30	13.641,90	7.370,29	1.211,77	1.687,18
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	787,46	129,47	180,26
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 22 (Nova)					72.627,69	39.238,48	6.451,33	8.982,35
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	11.110,31	1.826,68	2.543,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	3556,11	14.224,44	7.685,02	1.263,52	1.759,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	2,0	2,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	3.285,56	540,19	752,12
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	1,0	2,0	958,27	1.916,54	1.035,45	170,24	237,03
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	620,80	102,07	142,11
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	406,28	406,28	219,50	36,09	50,25
MIG (Terreno Urbano)	2027	1,0	1,0	16625,39	16.625,39	8.982,18	1.476,79	2.056,17
LT 230 kV PORTO ALEGRE 22 - VIAMÃO 3, C1 (Nova)					70.624,62	38.156,28	6.273,40	8.734,62
Circuito Duplo 230 kV, 1x1600mm² Al, 7,3 km (subterrâneo)	2027	7,3	10,0	722,43	52.737,32	28.492,33	4.684,52	6.522,38
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	1,0	2,0	5036,75	10.073,50	5.442,40	894,80	1.245,86
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
MIG-A	2027	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.086,49	178,63	248,72
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE PORTO ALEGRE 22 (Nova)					50.593,67	27.334,19	4.494,11	6.257,26
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 3,3 km (trecho PAL19 - PAL8) +	2027	3,3	10,0	899,41	29.680,63	16.035,52	2.636,45	3.670,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	10.884,80	1.789,61	2.491,71
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	766,04	766,04	413,87	68,05	94,74
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)					73.949,77	31.715,79	6.568,77	
1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	3,0	1,0	8587,96	25.763,88	11.049,69	2.288,54	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	3,0	2,0	3556,12	21.336,69	9.150,94	1.895,28	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	3,0	2,0	1457,54	8.745,21	3.750,67	776,81	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	14632,11	14.632,11	6.275,46	1.299,73	
MIG (Terreno Urbano)	2030	1,0	1,0	14632,11	14.632,11	6.275,46	1.299,73	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)					73.526,61	31.534,30	6.531,18	
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	8.819,72	1.826,68	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	3556,12	14.224,46	6.100,63	1.263,52	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	1457,54	5.830,14	2.500,45	517,88	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	2.608,18	540,19	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2030	2,0	2,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	2.500,44	517,87	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS - 69/13,8kV)	2030	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	2.500,44	517,87	
MIG (Terreno Urbano)	2030	1,0	1,0	17422,70	17.422,70	7.472,30	1.547,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	507,85	507,85	217,81	45,11	
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					36.054,78	15.463,28	3.202,65	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	1,31	10,0	1155,86	15.141,74	6.494,03	1.345,00	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS - 4 fases - cabo reserv	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	

SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					26.692,33	11.447,88	2.371,01	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	0,5	10,0	1155,86	5.779,29	2.478,64	513,36	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)					21.191,94	9.088,86	1.882,43	
3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	1,0	1,0	6698,16	6.698,16	2.872,73	594,98	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25	
6 EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	6,0	1,0	1347,00	8.082,00	3.466,23	717,90	
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	699,91	1.399,82	600,36	124,34	
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI - BOM PRÍNCÍPIO, C1 (Nova)					19.075,32	15.142,60	1.694,41	7.729,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	27,0	1,1	360,95	10.720,08	8.509,95	952,24	4.343,98
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
SECC LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS, C1, NA SE IVOTI (Nova)					10.340,07	8.208,28	918,48	4.189,99
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	3,0	1,3	508,93	1.984,83	1.575,62	176,31	804,29
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV IVOTI - BOM PRÍNCÍPIO, C1, NA SE IVOTI 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					23.394,78	15.922,09	2.078,10	6.538,23
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	10,0	1,2	557,03	6.684,30	4.549,22	593,75	1.868,09
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1º e 2º TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
SECC LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)					11.251,80	7.657,79	999,47	3.144,58
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	4,0	1,3	557,03	2.896,56	1.971,35	257,29	809,51
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14

SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)					4.678,84	2.595,51	415,61	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
2º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	1.963,11	406,59	
1º e 2º Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	2,0	1,0	451,04	902,08	386,89	80,13	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.532,66	317,44	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.003,34	207,80	
1º Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SECC LT 69 kV GUAIÁ 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					4.419,21	3.007,64	392,55	1.235,05
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km	2024	0,6	1,3	491,25	383,17	260,78	34,04	107,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	2.302,34	300,49	945,43
Desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2	2024	1,0	1,0	450,00	450,00	300,26	39,97	125,76
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	203,14	203,14	138,25	18,04	56,77
SECC LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, C1, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)					3.905,35	1.674,94	346,90	
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	0,5	1,3	491,25	319,31	136,95	28,36	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	1.450,87	300,49	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04	
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10, C1 (Nova)					1.836,62	787,70	163,14	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	0,1	1,3	335,39	43,60	18,70	3,87	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61	
1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08	
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA, C1 (Nova)					5.330,08	2.285,98	473,46	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	4,0	1,3	335,39	1.744,04	747,99	154,92	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	

SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA, C1 (Nova)					6.202,10	2.659,97	550,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 6 km	2030	6,0	1,3	335,39	2.616,06	1.121,98	232,38
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Cavalhada	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Restinga	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Cavalhada	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
MIM - 69 kV Restinga	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SECC LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL Desencabeçamento do terminal Restinga (Nova)					3.101,05	1.329,99	275,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	3,0	1,3	335,39	1.308,03	560,99	116,19
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/23 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4, C1 (Nova)					7.713,27	3.308,09	685,15
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 9 km	2030	9,0	1,3	335,39	3.924,09	1.682,97	348,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Viamão 4	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV Viamão 4	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)					9.557,50	4.099,05	848,97
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2030	1,0	1,0	2560,60	2.560,60	1.098,20	227,45
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	625,11	129,47
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	3981,95	3.981,95	1.707,79	353,71
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI, C1 (Nova)					8.585,29	3.682,08	762,61
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 11 km	2030	11,0	1,3	335,39	4.796,11	2.056,97	426,03
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT Lami	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV Lami	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)					425,00	229,61	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2027	1,0	1,0	425,00	425,00	229,61	37,75
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)					425,00	182,28	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2030	1,0	1,0	425,00	425,00	182,28	37,75
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)					1.531,00	656,62	135,99
Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4	2030	1,0	1,0	1531,00	1.531,00	656,62	135,99
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	2030	1,0	1,0				
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0				

SE 230/69 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					93.716,04	80.346,40	8.324,56	41.013,56
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, (9+1R) x 55 MVA 1Φ	2022	10,0	1,0	4745,49	47.454,90	40.684,93	4.215,30	20.768,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2022	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	9.146,37	947,64	4.668,85
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	6.813,14	705,90	3.477,83
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				4,0				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				5,0				
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2022	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.606,88	270,09	1.330,71
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.748,10	181,12	892,33
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.313,51	136,09	670,49
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	931,32	931,32	798,46	82,73	407,58
MIG (Terreno Urbano)	2022	1,0	1,0	20102,91	20.102,91	17.235,01	1.785,69	8.797,77
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CANOAS 2, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	10.880,22	1.217,46	5.553,91
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.275,44	254,61	1.161,52
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	7.996,67	894,80	4.081,97
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	608,11	68,05	310,41
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	11.750,63	1.217,46	5.998,22
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.275,44	254,61	1.161,52
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	8.636,40	894,80	4.408,53
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	656,76	68,05	335,25
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)					13.705,94	9.328,03	1.217,46	3.830,45
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2024	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	1.950,82	254,61	801,08
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 138 kV CANOAS 3 - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					10.165,59	8.069,77	902,98	4.119,29
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 2,5 km	2022	2,5	1,3	557,03	1.810,35	1.437,11	160,81	733,59
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV TAQUARA - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					11.613,87	9.219,46	1.031,63	4.706,16
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4,5 km	2022	4,5	1,3	557,03	3.258,63	2.586,81	289,46	1.320,46
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
REENCABEÇAMENTO DA LT 138 kV SÃO LEOPOLDO - CACHOEIRINHA 1, C1, TERMINAL CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação)					4.679,69	4.012,08	415,68	2.048,00
Circuito Simples 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	2022	1,0	1,0	502,07	502,07	430,44	44,60	219,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.382,02	350,41	1.726,38
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	199,61	20,68	101,89
LT 138 kV CACHOEIRINHA 3 - ESTEIO 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					20.374,80	17.468,11	1.809,84	8.916,76
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 6 km	2022	6,0	1,0	610,72	3.664,32	3.141,56	325,49	1.603,64
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TRIUNFO, C1 (Nova)					4.006,61	2.726,83	355,90	1.119,74
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEIN), 5,5 km	2024	5,5	1,2	335,39	2.213,59	1.506,53	196,63	618,64
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI, C1 (Nova)					3.319,06	2.258,89	294,82	927,59
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	3,5	1,3	335,39	1.526,04	1.038,59	135,55	426,49
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39

Tabela 17-3 Plano de obras da Alternativa 2A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual
						5.026.029,49	3.325.602,87	446.449,30
								1.294.082,05
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)						109.401,31	74.456,69	9.717,84
Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar		2024	1,0	1,0	87974,25	87.974,25	59.873,80	7.814,53
CC (Conexão de Compensador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9684,32	9.684,32	6.590,99	860,23
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PORTO ALEGRE 4, C1 e C2 (CD) (Nova)						125.706,36	85.553,64	11.166,17
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 32 km (aéreo)		2024	30,0	1,0	1155,86	34.675,80	23.599,77	3.080,16
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 3 km (subterrâneo)		2024	6,0	10,0	1155,86	69.351,48	47.199,45	6.160,31
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
MIM - 230 kV	Porto Alegre 4	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA, C1 (Nova)						67.981,84	46.267,30	6.038,65
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73,53 km		2024	73,53	1,0	722,43	53.120,28	36.152,77	4.718,54
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Restinga	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Restinga	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Restinga	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Restinga	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV PORTO ALEGRE 6 - CAPIVARI DO SUL, C1 (Nova)						65.431,66	44.531,69	5.812,13
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 70 km		2024	70,0	1,0	722,43	50.570,10	34.417,16	4.492,01
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						83.251,74	56.659,74	7.395,04
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 53,27 km		2024	53,27	1,0	1155,86	61.572,66	41.905,32	5.469,34
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
MIM - 230 kV	Scharlau 2	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9, C1 (Nova)						79.880,17	54.365,10	7.095,55
Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm² Al, 9 km (subterrâneo)		2024	9,0	10,0	722,43	65.018,61	44.250,57	5.775,44
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3, C1 (Nova)						37.771,90	25.706,92	3.355,18
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 28,83 km		2024	28,83	1,1	722,43	22.910,34	15.592,39	2.035,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Osório 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Osório 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Osório 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO, C1 (Nova)						39.759,67	27.059,76	3.531,75
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,07 km		2024	33,07	1,0	722,43	23.890,76	16.259,65	2.122,15
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD5	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,2	5036,75	6.044,10	4.113,51	536,88
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3, C1 Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3 (Nova)						78.800,52	53.630,31	6.999,65
Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 37,39 km		2024	37,39	1,0	1213,13	45.358,93	30.870,53	4.029,12
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
Reator de Linha Fixo 525 kV, 1 x 50 Mvar 1Φ (reserva)		2024	1,0	1,0	5620,64	5.620,64	3.825,31	499,27
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	5586,09	5.586,09	3.801,80	496,20
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nk		2024	1,0	1,0				

LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA, C3 (Nova)					101.540,42	69.106,70	9.019,57	28.377,87	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 42,37 km		2024	42,37	1,0	1346,96	57.070,70	38.841,36	5.069,44	15.949,76
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)									
Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (e		2024	1,0						
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)					54.264,39	36.931,43	4.820,17	15.165,47	
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Ø		2024	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	13.995,79	1.826,68	5.747,21
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2024	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.983,94	258,94	814,68
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2024	1,0	1,0	958,27	958,27	652,18	85,12	267,81
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			5,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIG (Terreno Urbano)		2024	1,0	1,0	18220,00	18.220,00	12.400,23	1.618,44	5.092,01
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 69 kV		2024	1,0	1,0	304,71	304,71	207,38	27,07	85,16
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3, C1 (Nova)					21.727,71	14.787,51	1.930,02	6.072,32	
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 10,24 km		2024	10,24	1,2	722,43	8.877,16	6.041,64	788,54	2.480,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)		2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE C1		2024	1,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)		2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE C1		2024	1,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					62.884,87	40.522,22	5.585,90	15.047,34	
1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Ø		2024	2,0	1,0	9400,98	18.801,96	12.796,30	1.670,13	5.254,65
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2024	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	3.605,66	470,60	1.480,62
3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Ø		2027	1,0	1,0	9400,98	9.400,98	5.079,06	835,06	1.162,68
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	2648,95	2.648,95	1.431,15	235,30	327,61
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 138 kV		2024	1,0	1,0	698,49	698,49	475,38	62,05	195,21
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	232,83	232,83	125,79	20,68	28,80
MIG (Terreno Rural)		2024	1,0	1,0	8523,70	8.523,70	5.801,09	757,14	2.382,15
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					41.400,98	28.176,81	3.677,54	11.570,49	
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 39,52 km		2024	39,52	1,0	722,43	28.550,43	19.430,95	2.536,06	7.979,09
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIG-A	Caxias	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63	562,02
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)					63.030,64	42.897,59	5.598,85	17.615,41	
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Ø		2024	3,0	1,0	9400,98	28.202,94	19.194,45	2.505,19	7.881,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2024	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	7.260,69	947,64	2.981,52
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2024	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	5.408,49	705,90	2.220,94
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			6,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18
MIM - 138 kV		2024	1,0	1,0	931,32	931,32	633,84	82,73	260,28
MIG (Terreno Rural)		2024	1,0	1,0	8669,47	8.669,47	5.900,30	770,09	2.422,89
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					26.423,02	17.983,06	2.347,09	7.384,54	
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 19,61 km		2024	19,61	1,1	722,43	15.583,48	10.605,85	1.384,24	4.355,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Ivoti 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIM - 230 kV	Ivoti 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04

LT 230 kV FARROUPILHA - SCHARLAU 2, C1 (Nova)									
Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT - Ponto de Seccionamento - 5	2024	1,0							
Desmantelamento da EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 Scharlau 2	2024	1,0							
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2, C1 (Nova)					7.571,37	5.152,95	672,55	2.116,00	
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3 km	2024	3,0	1,3	551,69	2.151,60	1.464,34	191,12	601,32	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64	
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04	
SECC LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)					24.269,45	16.517,38	2.155,79	6.782,67	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	4,0	1,0	5036,75	20.147,00	13.711,71	1.789,61	5.630,56	
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18	
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)					116.187,87	79.075,51	10.320,67	32.471,45	
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75	
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21	
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			6,0						
CRL (Conex. de Reator de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			4,0						
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	12626,92	12.626,92	8.593,67	1.121,62	3.528,89	
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA, C1 e C2 (CD) (Nova)					844.957,45	575.063,84	75.055,40	236.143,37	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 297,09 km	2024	297,09	1,0	2261,88	671.981,93	457.339,61	59.690,43	187.801,27	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54	
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60	
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96	8.620,60	
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33	
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10	
MIM - 525 kV Ponta Grossa	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47	
MIM - 525 kV Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47	
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					101.877,40	69.336,04	9.049,51	28.472,05	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,4 km	2024	4,4	1,3	2261,88	12.937,94	8.805,34	1.149,24	3.615,81	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10	
MIM - 525 kV Abdon Batista	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47	
MIM - 525 kV Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47	
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREGDO, C1 (Nova)					348.343,90	237.077,00	30.942,49	97.352,95	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 225,6 km	2024	225,6	1,0	1346,96	303.874,18	206.811,66	26.992,36	84.924,84	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55	
MIM - 525 kV Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24	
MIM - 525 kV Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24	
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREGDO, C1 (Nova)					291.663,82	198.501,49	25.907,75	81.512,36	
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 183,52 km	2024	183,52	1,0	1346,96	247.194,10	168.236,15	21.957,62	69.084,25	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Cascaavel Oeste	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99	2.932,27	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Cascaavel Oeste	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55	
MIM - 525 kV Cascaavel Oeste	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24	
MIM - 525 kV Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24	
SE 525/230 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					241.024,19	164.037,01	21.409,56	67.359,92	
1° e 2° ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ	2024	7,0	1,0	13929,68	97.507,76	66.362,14	8.661,36	27.250,85	
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	9264,68	18.529,36	12.610,77	1.645,92	5.178,47	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68	
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75	
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66	
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			2,0						
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94	
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09	
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	13547,86	13.547,86	9.220,45	1.203,42	3.786,27	

LT 525 kV CACHOEIRINHA 3 - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					854.993,94	581.894,51	75.946,92	238.948,31	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 300 km		2024	300,0	1,0	2261,88	678.564,00	461.819,26	60.275,10	189.640,78
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Cachoeirinha 3	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	6330,83	44.315,81	30.160,60	3.936,46	12.385,10
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	6330,83	44.315,81	30.160,60	3.936,46	12.385,10
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Cachoeirinha 3	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Cachoeirinha 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV	Cachoeirinha 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SECC LT 525 kV GRAVATAÍ - NOVA SANTA RITA, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					47.064,85	32.031,55	4.180,65	13.153,39	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2024	1,0	1,3	1996,25	2.595,12	1.766,20	230,52	725,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	GROSBEAK	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação/Adequação)					9.005,77	4.865,54	799,96	1.113,80	
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5 km		2027	5,0	1,3	551,69	3.586,00	1.937,40	318,54	443,50
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
Desmantelamento Ponto de Seccionamento - Gravataí 2		2027	1,0						
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)					19.140,13	10.340,82	1.700,17	2.367,19	
3° ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ		2027	3,0	1,0	4547,30	13.641,90	7.370,29	1.211,77	1.687,18
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	787,46	129,47	180,26
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova)					72.627,69	39.238,48	6.451,33	8.982,35	
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2027	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	11.110,31	1.826,68	2.543,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	3556,11	14.224,44	7.685,02	1.263,52	1.759,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			3,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	3.285,56	540,19	752,12
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	1,0	2,0	958,27	1.916,54	1.035,45	170,24	237,03
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	620,80	102,07	142,11
MIM - 69 kV		2027	1,0	1,0	406,28	406,28	219,50	36,09	50,25
MIG (Terreno Urbano)		2027	1,0	1,0	16625,39	16.625,39	8.982,18	1.476,79	2.056,17
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3, C1 (Nova)					56.176,04	30.350,16	4.989,97	6.947,67	
Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm² Al, 5,3 km (subterrâneo)		2027	5,3	10,0	722,43	38.288,74	20.686,21	3.401,09	4.735,42
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	Porto Alegre 19	2027	1,0	2,0	5036,75	10.073,50	5.442,40	894,80	1.245,86
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Viamão 3	2027	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
MIG-A	Viamão 3	2027	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.086,49	178,63	248,72
MIM - 230 kV	Porto Alegre 19	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 230 kV	Viamão 3	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
SECC LT 230 kV CACHOEIRINHA 3 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)					68.132,22	36.809,72	6.052,01	8.426,37	
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 5,25 km (trecho PAL19 - PAL8)		2027	5,25	10,0	899,41	47.219,18	25.511,06	4.194,36	5.839,91
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2027	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	10.884,80	1.789,61	2.491,71
MIM - 230 kV		2027	1,0	1,0	766,04	766,04	413,87	68,05	94,74
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)					73.949,77	31.715,79	6.568,77		
1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ		2030	3,0	1,0	8587,96	25.763,88	11.049,69	2.288,54	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	3,0	2,0	3556,12	21.336,69	9.150,94	1.895,28	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	3,0	2,0	1457,54	8.745,21	3.750,67	776,81	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0						
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIG (Terreno Urbano)		2030	1,0	1,0	14632,11	14.632,11	6.275,46	1.299,73	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)					73.526,61	31.534,30	6.531,18		
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	8.819,72	1.826,68	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	2,0	2,0	3556,12	14.224,46	6.100,63	1.263,52	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	2,0	2,0	1457,54	5.830,14	2.500,45	517,88	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	2.608,18	540,19	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)		2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS - 69/13,8kV)		2030	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	2.500,44	517,87	
MIG (Terreno Urbano)		2030	1,0	1,0	17422,70	17.422,70	7.472,30	1.547,61	
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	507,85	507,85	217,81	45,11	

SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					36.054,78	15.463,28	3.202,65	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	1,31	10,0	1155,86	15.141,74	6.494,03	1.345,00	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS - 4 fases - cabo reserv	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					26.692,33	11.447,88	2.371,01	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	0,5	10,0	1155,86	5.779,29	2.478,64	513,36	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)					39.330,93	16.868,36	3.493,67	
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3φ	2030	2,0	1,0	7809,38	15.618,76	6.698,62	1.387,37	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	3.050,31	631,76	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2030	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	1.304,09	270,09	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	958,27	958,27	410,99	85,12	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			3,0					
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	8232,18	8.232,18	3.530,64	731,24	
SECC LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)					11.590,85	4.971,12	1.029,59	
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	2030	0,5	1,3	1155,86	751,31	322,22	66,74	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2030	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	4.320,35	894,80	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)					21.191,94	9.088,86	1.882,43	
3° TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3φ	2030	1,0	1,0	6698,16	6.698,16	2.872,73	594,98	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25	
6 EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	6,0	1,0	1347,00	8.082,00	3.466,23	717,90	
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	699,91	1.399,82	600,36	124,34	
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1 (Nova)					19.075,32	15.142,60	1.694,41	7.729,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	27,0	1,1	360,95	10.720,08	8.509,95	952,24	4.343,98
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
SECC LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS, C1, NA SE IVOTI (Nova)					10.340,07	8.208,28	918,48	4.189,99
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	3,0	1,3	508,93	1.984,83	1.575,62	176,31	804,29
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1, NA SE IVOTI 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					23.394,78	15.922,09	2.078,10	6.538,23
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	10,0	1,2	557,03	6.684,30	4.549,22	593,75	1.868,09
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14

SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
SECC LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)					11.251,80	7.657,79	999,47	3.144,58
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2024	4,0	1,3	557,03	2.896,56	1.971,35	257,29	809,51
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)					4.678,84	2.595,51	415,61	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
2° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	1.963,11	406,59	
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	2,0	1,0	451,04	902,08	386,89	80,13	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.532,66	317,44	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.003,34	207,80	
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SECC LT 69 kV GUAÍBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					4.419,21	3.007,64	392,55	1.235,05
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km	2024	0,6	1,3	491,25	383,17	260,78	34,04	107,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	2.302,34	300,49	945,43
Desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2	2024	1,0	1,0	450,00	450,00	306,26	39,97	125,76
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	203,14	203,14	138,25	18,04	56,77

SECC LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, C1, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)					3.905,35	1.674,94	346,90
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	0,5	1,3	491,25	319,31	136,95	28,36
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	1.450,87	300,49
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10, C1 (Nova)					1.836,62	787,70	163,14
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km	2030	0,1	1,3	335,39	43,60	18,70	3,87
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA, C1 (Nova)					5.330,08	2.285,98	473,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km	2030	4,0	1,3	335,39	1.744,04	747,99	154,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA, C1 (Nova)					6.202,10	2.659,97	550,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 6 km	2030	6,0	1,3	335,39	2.616,06	1.121,98	232,38
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SECC LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL Desencabeçamento do terminal Restinga (Nova)					3.101,05	1.329,99	275,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km	2030	3,0	1,3	335,39	1.308,03	560,99	116,19
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/23 kV, 2 x 25 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39	454,90
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41	204,51
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27	356,08
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4, C1 (Nova)					7.713,27	3.308,09	685,15
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 9 km	2030	9,0	1,3	335,39	3.924,09	1.682,97	348,57
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)					9.557,50	4.099,05	848,97
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ	2030	1,0	1,0	2560,60	2.560,60	1.098,20	227,45
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	625,11	129,47
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 13,8 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	3981,95	3.981,95	1.707,79	353,71
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI, C1 (Nova)					8.585,29	3.682,08	762,61
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 11 km	2030	11,0	1,3	335,39	4.796,11	2.056,97	426,03
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43	150,25
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)					425,00	229,61	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2027	1,0	1,0	425,00	425,00	229,61	37,75
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)					425,00	182,28	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da	2030	1,0	1,0	425,00	425,00	182,28	37,75
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)					1.531,00	656,62	135,99
Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4	2030	1,0	1,0	1531,00	1.531,00	656,62	135,99

LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.	2027	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0						
SE 230/69 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					93.716,04	80.346,40	8.324,56	41.013,56	
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, (9+1R) x 55 MVA 1Φ	2022	10,0	1,0	4745,49	47.454,90	40.684,93	4.215,30	20.768,00	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2022	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	9.146,37	947,64	4.668,85	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	6.813,14	705,90	3.477,83	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				4,0					
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				5,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2022	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.606,88	270,09	1.330,71	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.748,10	181,12	892,33	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.313,51	136,09	670,49	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	931,32	931,32	798,46	82,73	407,58	
MIG (Terreno Urbano)	2022	1,0	1,0	20102,91	20.102,91	17.235,01	1.785,69	8.797,77	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CANOAS 2, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	10.880,22	1.217,46	5.553,91	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.275,44	254,61	1.161,52	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	7.996,67	894,80	4.081,97	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	608,11	68,05	310,41	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	11.750,63	1.217,46	5.998,22	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.457,48	254,61	1.254,44	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	8.636,40	894,80	4.408,53	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	656,76	68,05	335,25	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)					13.705,94	9.328,03	1.217,46	3.830,45	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2024	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	1.950,82	254,61	801,08	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28	
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09	
SECC LT 138 kV CANOAS 3 - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					10.165,59	8.069,77	902,98	4.119,29	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 2,5 km	2022	2,5	1,3	557,03	1.810,35	1.437,11	160,81	733,59	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69	
SECC LT 138 kV TAQUARA - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					11.613,87	9.219,46	1.031,63	4.706,16	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4,5 km	2022	4,5	1,3	557,03	3.258,63	2.586,81	289,46	1.320,46	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69	
REENCABEÇAMENTO DA LT 138 kV SÃO LEOPOLDO - CACHOEIRINHA 1, C1, TERMINAL CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação)					4.679,69	4.012,08	415,68	2.048,00	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	2022	1,0	1,0	502,07	502,07	430,44	44,60	219,72	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.382,02	350,41	1.726,38	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	199,61	20,68	101,89	
LT 138 kV CACHOEIRINHA 3 - ESTEIO 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					20.374,80	17.468,11	1.809,84	8.916,76	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 6 km	2022	6,0	1,0	610,72	3.664,32	3.141,56	325,49	1.603,64	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cachoeirinha 3	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Esteio 2	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
MIM - 138 kV	Esteio 2	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
MIM - 138 kV	Cachoeirinha 3	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TRIUNFO, C1 (Nova)					4.006,61	2.726,83	355,90	1.119,74	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEIN), 5,5 km	2024	5,5	1,2	335,39	2.213,59	1.506,53	196,63	618,64	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI, C1 (Nova)					3.319,06	2.258,89	294,82	927,59	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	3,5	1,3	335,39	1.526,04	1.038,59	135,55	426,49	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39

Tabela 17-4 Plano de obras da Alternativa 2B

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual
						5.022.939,51	3.323.933,46	446.174,83
								1.293.699,89
SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)						109.401,31	74.456,69	9.717,84
Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar		2024	1,0	1,0	87974,25	87.974,25	59.873,80	7.814,53
CC (Conexão de Compensador) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9684,32	9.684,32	6.590,99	860,23
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PORTO ALEGRE 4, C1 e C2 (CD) (Nova)						125.706,36	85.553,64	11.166,17
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 32 km (aéreo)		2024	30,0	1,0	1155,86	34.675,80	23.599,77	3.080,16
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 3 km (subterrâneo)		2024	6,0	10,0	1155,86	69.351,48	47.199,45	6.160,31
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
MIM - 230 kV	Porto Alegre 4	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA, C1 (Nova)						67.981,84	46.267,30	6.038,65
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73,53 km		2024	73,53	1,0	722,43	53.120,28	36.152,77	4.718,54
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Restinga	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Restinga	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Restinga	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Restinga	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV PORTO ALEGRE 6 - CAPIVARI DO SUL, C1 (Nova)						65.431,66	44.531,69	5.812,13
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 70 km		2024	70,0	1,0	722,43	50.570,10	34.417,16	4.492,01
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Porto Alegre 6	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2, C1 e C2 (CD) (Nova)						83.251,74	56.659,74	7.395,04
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 53,27 km		2024	53,27	1,0	1155,86	61.572,66	41.905,32	5.469,34
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
MIM - 230 kV	Scharlau 2	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9, C1 (Nova)						79.880,17	54.365,10	7.095,55
Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm² Al, 9 km (subterrâneo)		2024	9,0	10,0	722,43	65.018,61	44.250,57	5.775,44
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Porto Alegre 1	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Porto Alegre 9	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3, C1 (Nova)						37.771,90	25.706,92	3.355,18
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 28,83 km		2024	28,83	1,1	722,43	22.910,34	15.592,39	2.035,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Osório 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Osório 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Capivari do Sul	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Osório 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO, C1 (Nova)						39.759,67	27.059,76	3.531,75
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,07 km		2024	33,07	1,0	722,43	23.890,76	16.259,65	2.122,15
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD5	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,2	5036,75	6.044,10	4.113,51	536,88
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIG-A	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Pólo Petroquímico	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3, C1 Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3 (Nova)						78.800,52	53.630,31	6.999,65
Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 37,39 km		2024	37,39	1,0	1213,13	45.358,93	30.870,53	4.029,12
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
Reator de Linha Fixo 525 kV, 1 x 50 Mvar 1Φ (reserva)		2024	1,0	1,0	5620,64	5.620,64	3.825,31	499,27
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	5586,09	5.586,09	3.801,80	496,20
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV		2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nk		2024	1,0	1,0				

LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA, C3 (Nova)					101.540,42	69.106,70	9.019,57	28.377,87
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 42,37 km	2024	42,37	1,0	1346,96	57.070,70	38.841,36	5.069,44	15.949,76
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
MIM - 525 kV	Nova Santa Rita	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)								
Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (e	2024	1,0						
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)					54.264,39	36.931,43	4.820,17	15.165,47
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3φ	2024	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	13.995,79	1.826,68	5.747,22
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.983,94	258,94	814,68
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	958,27	958,27	652,18	85,12	267,81
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				5,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				4,0				
MIG (Terreno Urbano)	2024	1,0	1,0	18220,00	18.220,00	12.400,23	1.618,44	5.092,01
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	304,71	304,71	207,38	27,07	85,16
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3, C1 (Nova)					21.727,71	14.787,51	1.930,02	6.072,32
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 10,24 km	2024	10,24	1,2	722,43	8.877,16	6.041,64	788,54	2.480,93
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	Guaíba 3	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
SECC LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)	2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE C1	2024	1,0						
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SECC LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					56.171,19	38.229,17	4.989,54	15.698,37
Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 5,46 km (subterrâneo)	2024	5,46	10,0	830,25	45.331,65	30.851,96	4.026,69	12.669,00
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE C1	2024	1,0						
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					62.884,87	40.522,22	5.585,90	15.047,34
1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3φ	2024	2,0	1,0	9400,98	18.801,96	12.796,30	1.670,13	5.254,65
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	3.605,66	470,60	1.480,62
3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3φ	2027	1,0	1,0	9400,98	9.400,98	5.079,06	835,06	1.162,68
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	2648,95	2.648,95	1.431,15	235,30	327,61
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				2,0				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				4,0				
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	782,03	102,07	321,13
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	698,49	698,49	475,38	62,05	195,21
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 138 kV	2027	1,0	1,0	232,83	232,83	125,79	20,68	28,80
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	8523,70	8.523,70	5.801,09	757,14	2.382,15
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					41.400,98	28.176,81	3.677,54	11.570,49
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 39,52 km	2024	39,52	1,0	722,43	28.550,43	19.430,95	2.536,06	7.979,09
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Caxias	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIG-A	Caxias	2024	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.368,66	178,63
MIM - 230 kV	Caxias	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)					63.030,64	42.897,59	5.598,85	17.615,41
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3φ	2024	3,0	1,0	9400,98	28.202,94	19.194,45	2.505,19	7.881,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	7.260,69	947,64	2.981,52
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2024	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	5.408,49	705,90	2.220,94
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.069,43	270,09	849,79
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.387,70	181,12	569,84
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				6,0				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				4,0				
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	931,32	931,32	633,84	82,73	260,28
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	8669,47	8.669,47	5.900,30	770,09	2.422,89

LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2, C1 (Nova)					26.423,02	17.983,06	2.347,09	7.384,54
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 19,61 km	2024	19,61	1,1	722,43	15.583,48	10.605,85	1.384,24	4.355,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Ivoti 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40
MIM - 230 kV	Ivoti 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
MIM - 230 kV	São Sebastião do Caí 2	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02
LT 230 kV FARROUPILHA - SCHARLAU 2, C1 (Nova)								
Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT - Ponto de Seccionamento - S	2024		1,0					
Desmantelamento da EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Scharlau 2	2024	1,0					
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2, C1 (Nova)					7.571,37	5.152,95	672,55	2.116,00
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3 km	2024	3,0	1,3	551,69	2.151,60	1.464,34	191,12	601,32
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	3.427,93	447,40	1.407,64
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	383,02	383,02	260,68	34,02	107,04
SECC LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)					24.269,45	16.517,38	2.155,79	6.782,67
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,2 km	2024	1,2	1,3	830,25	1.295,18	881,48	115,05	361,97
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	4,0	1,0	5036,75	20.147,00	13.711,71	1.789,61	5.630,56
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.042,71	136,09	428,18
SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)					116.187,87	79.075,51	10.320,67	32.471,45
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			6,0					
CRL (Conex. de Reator de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			4,0					
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	12626,92	12.626,92	8.593,67	1.121,62	3.528,89
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA, C1 e C2 (CD) (Nova)					844.957,45	575.063,84	75.055,40	236.143,37
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 297,09 km	2024	297,09	1,0	2261,88	671.981,93	457.339,61	59.690,43	187.801,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 25 Mvar 1Φ	Abdon Batista 2	2024	7,0	1,0	4406,55	30.845,85	20.993,17	2.739,96
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Ponta Grossa	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68
MIM - 525 kV	Ponta Grossa	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					101.877,40	69.336,04	9.049,51	28.472,05
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,4 km	2024	4,4	1,3	2261,88	12.937,94	8.805,34	1.149,24	3.615,81
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68
MIM - 525 kV	Abdon Batista	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGredo, C1 (Nova)					348.343,90	237.077,00	30.942,49	97.352,95
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 225,6 km	2024	225,6	1,0	1346,96	303.874,18	206.811,66	26.992,36	84.924,84
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV	Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGredo, C1 (Nova)					291.663,82	198.501,49	25.907,75	81.512,36
Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 183,52 km	2024	183,52	1,0	1346,96	247.194,10	168.236,15	21.957,62	69.084,25
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	10492,12	10.492,12	7.140,76	931,99
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	Segredo	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34
MIM - 525 kV	Cascavel Oeste	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
MIM - 525 kV	Segredo	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74
SE 525/230 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					241.024,19	164.037,01	21.409,56	67.359,92
1° e 2° ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ	2024	7,0	1,0	13929,68	97.507,76	66.362,14	8.661,36	27.250,85
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	9264,68	18.529,36	12.610,77	1.645,92	5.178,47
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	4.840,46	631,76	1.987,68
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	5620,64	39.344,48	26.777,19	3.494,87	10.995,75
CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	8622,75	17.245,50	11.737,00	1.531,87	4.819,66
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	4,0	1,0	9662,99	38.651,96	26.305,87	3.433,35	10.802,21
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			2,0					
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	8319,01	8.319,01	5.661,78	738,96	2.324,94
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09
MIG (Terreno Rural)	2024	1,0	1,0	13547,86	13.547,86	9.220,45	1.203,42	3.786,27

LT 525 kV CACHOEIRINHA 3 - ABDON BATISTA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					854.993,94	581.894,51	75.946,92	238.948,31
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 300 km	2024	300,0	1,0	2261,88	678.564,00	461.819,26	60.275,10	189.640,78
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Cachoeirinha 3	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	6330,83	44.315,81	30.160,60	3.936,46	12.385,10
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 75 Mvar 1Φ	2024	7,0	1,0	6330,83	44.315,81	30.160,60	3.936,46	12.385,10
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM Cachoeirinha 3	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	2,0	1,0	5586,09	11.172,18	7.603,60	992,40	3.122,33
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Cachoeirinha 3	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	9662,99	9.662,99	6.576,47	858,34	2.700,55
MIM - 525 kV Cachoeirinha 3	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
MIM - 525 kV Abdon Batista 2	2024	1,0	1,0	2079,75	2.079,75	1.415,44	184,74	581,24
SECC LT 525 kV GRAVATAÍ - NOVA SANTA RITA, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					47.064,85	32.031,55	4.180,65	13.153,39
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km	2024	1,0	1,3	1996,25	2.595,12	1.766,20	230,52	725,27
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	10492,12	20.984,24	14.281,52	1.863,98	5.864,54
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2024	2,0	1,0	9662,99	19.325,98	13.152,94	1.716,68	5.401,10
MIM - 525 kV	2024	1,0	1,0	4159,51	4.159,51	2.830,89	369,48	1.162,47
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação/Adequação)					9.005,77	4.865,54	799,96	1.113,80
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 5 km	2027	5,0	1,3	551,69	3.586,00	1.937,40	318,54	443,50
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
Desmantelamento Ponto de Seccionamento - Gravataí 2	2027	1,0						
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)					19.140,13	10.340,82	1.700,17	2.367,19
3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2027	3,0	1,0	4547,30	13.641,90	7.370,29	1.211,77	1.687,18
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2027	1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.921,26	315,88	439,81
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	787,46	129,47	180,26
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 22 (Nova)					72.627,69	39.238,48	6.451,33	8.982,35
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2027	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	11.110,31	1.826,68	2.543,34
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	3556,11	14.224,44	7.685,02	1.263,52	1.759,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				3,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				2,0				
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	3.149,83	517,87	721,05
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	3.285,56	540,19	752,12
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	1,0	2,0	958,27	1.916,54	1.035,45	170,24	237,03
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	620,80	102,07	142,11
MIM - 69 kV	2027	1,0	1,0	406,28	406,28	219,50	36,09	50,25
MIG (Terreno Urbano)	2027	1,0	1,0	16625,39	16.625,39	8.982,18	1.476,79	2.056,17
LT 230 kV PORTO ALEGRE 22 - VIAMÃO 3, C1 (Nova)					70.624,62	38.156,28	6.273,40	8.734,62
Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm² Al, 7,3 km (subterrâneo)	2027	7,3	10,0	722,43	52.737,32	28.492,33	4.684,52	6.522,38
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS) Porto Alegre 19	2027	1,0	2,0	5036,75	10.073,50	5.442,40	894,80	1.245,86
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 Viamão 3	2027	1,0	1,0	5036,75	5.036,75	2.721,20	447,40	622,93
MIG-A Viamão 3	2027	1,0	1,0	2011,01	2.011,01	1.086,49	178,63	248,72
MIM - 230 kV Porto Alegre 19	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
MIM - 230 kV Viamão 3	2027	1,0	1,0	383,02	383,02	206,93	34,02	47,37
SECC LT 230 kV CACHOEIRINHA 3 - PORTO ALEGRE 8, C1, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)					50.593,67	27.334,19	4.494,11	6.257,26
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm² Al, 3,3 km (trecho PAL19 - PAL8) +	2027	3,3	10,0	899,41	29.680,63	16.035,52	2.636,45	3.670,80
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2027	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	10.884,80	1.789,61	2.491,71
MIM - 230 kV	2027	1,0	1,0	766,04	766,04	413,87	68,05	94,74
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)					73.949,77	31.715,79	6.568,77	
1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2030	3,0	1,0	8587,96	25.763,88	11.049,69	2.288,54	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	3,0	2,0	3556,12	21.336,69	9.150,94	1.895,28	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	3,0	2,0	1457,54	8.745,21	3.750,67	776,81	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				3,0				
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25	36,09	
MIG (Terreno Urbano)	2030	1,0	1,0	14632,11	14.632,11	6.275,46	1.299,73	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova)					73.526,61	31.534,30	6.531,18	
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	10282,20	20.564,40	8.819,72	1.826,68	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	3556,12	14.224,46	6.100,63	1.263,52	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	1457,54	5.830,14	2.500,45	517,88	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	3040,67	6.081,34	2.608,18	540,19	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	1,0	2,0	958,27	1.916,54	821,97	170,24	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4				4,0				
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				3,0				
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS - 69/13,8kV)	2030	2,0	2,0	1457,53	5.830,12	2.500,44	517,87	
MIG (Terreno Urbano)	2030	1,0	1,0	17422,70	17.422,70	7.472,30	1.547,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	507,85	507,85	217,81	45,11	

SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					36.054,78	15.463,28	3.202,65	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 1,31 km (subterrâneo)	2030	1,31	10,0	1155,86	15.141,74	6.494,03	1.345,00	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS - 4 fases - cabo reserv	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SECC LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, C1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)					26.692,33	11.447,88	2.371,01	
Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm² Al, 0,5 km (subterrâneo)	2030	0,5	10,0	1155,86	5.779,29	2.478,64	513,36	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	2030	2,0	2,0	5036,75	20.147,00	8.640,70	1.789,61	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)					39.330,93	16.868,36	3.493,67	
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	2030	2,0	1,0	7809,38	15.618,76	6.698,62	1.387,37	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	2,0	1,0	3556,11	7.112,22	3.050,31	631,76	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22	258,94	
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2030	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	1.304,09	270,09	
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,0	958,27	958,27	410,99	85,12	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			3,0					
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	1149,06	1.149,06	492,81	102,07	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
MIG (Terreno Rural)	2030	1,0	1,0	8232,18	8.232,18	3.530,64	731,24	
SECC LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - RESTINGA, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)					11.590,85	4.971,12	1.029,59	
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	2030	0,5	1,3	1155,86	751,31	322,22	66,74	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2030	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	4.320,35	894,80	
MIM - 230 kV	2030	1,0	1,0	766,04	766,04	328,54	68,05	
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)					21.191,94	9.088,86	1.882,43	
3° TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2030	✓ 1,0	1,0	6698,16	6.698,16	2.872,73	594,98	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2030	✓ 1,0	1,0	3556,11	3.556,11	1.525,15	315,88	
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	✓ 1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70	102,25	
6 EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	✓ 6,0	1,0	1347,00	8.082,00	3.466,23	717,90	
IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	2030	✓ 2,0	1,0	699,91	1.399,82	600,36	124,34	
MIM - 13,8 kV	2030	✓ 1,0	1,0	304,71	304,71	130,68	27,07	
SE 138/23 kV IVOTI (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1 (Nova)					19.075,32	15.142,60	1.694,41	7.729,68
Circuito Simples 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 27 km	2022	✓ 27,0	1,1	360,95	10.720,08	8.509,95	952,24	4.343,98
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	✓ 1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	✓ 1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.131,50	350,41	1.598,50
MIM - 138 kV	2022	✓ 1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
MIM - 138 kV	2022	✓ 1,0	1,0	232,83	232,83	184,83	20,68	94,35
SECC LT 138 kV ESTÂNCIA VELHA - DOIS IRMÃOS, C1, NA SE IVOTI (Nova)					10.340,07	8.208,28	918,48	4.189,99
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 3 km	2022	3,0	1,3	508,93	1.984,83	1.575,62	176,31	804,29
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69
SECC LT 138 kV IVOTI - BOM PRINCÍPIO, C1, NA SE IVOTI 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	✓ 0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 138/23 kV SAPIRANGA 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	✓ 2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	✓ 1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	✓ 1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	✓ 1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	✓ 1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	✓ 1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					23.394,78	15.922,09	2.078,10	6.538,23
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 10 km	2024	10,0	1,2	557,03	6.684,30	4.549,22	593,75	1.868,09
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14

SE 138/23 kV CAMPO BOM 2 (Nova)					20.706,11	16.437,18	1.839,27	8.390,51
1° e 2° TF 138/23 kV, 2 x 15 MVA 3Φ	2022	2,0	1,0	1594,50	3.189,00	2.531,53	283,27	1.292,24
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	2648,95	5.297,90	4.205,64	470,60	2.146,81
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	1.827,62	204,51	932,93
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.618,61	181,12	826,23
IB (Interligação de Barras) 23 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	699,91	699,91	555,61	62,17	283,62
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	698,49	698,49	554,48	62,05	283,04
MIM - 23 kV	2022	1,0	1,0	304,71	304,71	241,89	27,07	123,47
MIG (Terreno Rural)	2022	1,0	1,0	6174,84	6.174,84	4.901,79	548,50	2.502,16
SECC LT 138 kV IVOTI 2 - SAPIRANGA 2, C1, NA SE CAMPO BOM 2 (Nova)					11.251,80	7.657,79	999,47	3.144,58
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (HAWK), 4 km	2024	4,0	1,3	557,03	2.896,56	1.971,35	257,29	809,51
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV PORTÃO - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SECC LT 138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - MONTENEGRO, C1, NA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)					8.421,40	5.731,46	748,05	2.353,56
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 0,1 km	2024	0,1	1,3	508,93	66,16	45,03	5,88	18,49
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	5.369,52	700,81	2.204,93
MIM - 138 kV	2024	1,0	1,0	465,66	465,66	316,92	41,36	130,14
SE 23 kV NOVA SANTA RITA 2 (Ampliação/Adequação)					4.678,84	2.595,51	415,61	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
2° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV CANUDOS (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.592,17	207,80	653,81
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2024	1,0	1,0	451,04	451,04	306,97	40,06	126,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2024	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	1.216,07	158,72	499,37
MIM - 23 kV	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
SE 23 kV SAPIRANGA (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV ESTEIO (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.263,92	207,80	289,33
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	1,0	1,0	451,04	451,04	243,68	40,06	55,78
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	965,36	158,72	220,99
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV TAQUARI (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV NOVO HAMBURGO 2 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	2.472,96	406,59	566,10
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2027	2,0	1,0	451,04	902,08	487,37	80,13	111,57
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2027	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.930,72	317,44	441,97
MIM - 23 kV	2027	1,0	1,0	101,57	101,57	54,88	9,02	12,56
SE 23 kV CANOAS 3 (Ampliação/Adequação)					4.577,27	1.963,11	406,59	
1° e 2° Capacitor em Derivação 23 kV, 2 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	2,0	1,0	451,04	902,08	386,89	80,13	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,00	1786,81	3.573,62	1.532,66	317,44	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SE 23 kV ESTEIO 2 (Ampliação/Adequação)					2.339,42	1.003,34	207,80	
1° Capacitor em Derivação 23 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Φ	2030	1,0	1,0	451,04	451,04	193,44	40,06	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 23 kV, Arranjo BPT	2030	1,0	1,00	1786,81	1.786,81	766,33	158,72	
MIM - 23 kV	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56	9,02	
SECC LT 69 kV GUÁIBA 2 - CHARQUEADAS, C1, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)					4.419,21	3.007,64	392,55	1.235,05
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,6 km	2024	0,6	1,3	491,25	383,17	260,78	34,04	107,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2024	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	2.302,34	300,49	945,43
Desmonte do trecho entre Charqueadas e Charqueadas 2	2024	1,0	1,0	450,00	450,00	306,26	39,97	125,76
MIM - 69 kV	2024	1,0	1,0	203,14	203,14	138,25	18,04	56,77
SECC LT 69 kV HOSPITAL DE CLÍNICAS - MENINO DEUS, C1, NA SE PORTO ALEGRE 4 (Nova)					3.905,35	1.674,94	346,90	
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,5 km	2030	0,5	1,3	491,25	319,31	136,95	28,36	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2030	2,0	1,0	1691,45	3.382,90	1.450,87	300,49	
MIM - 69 kV	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12	18,04	

LT 69 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 10, C1 (Nova)					1.836,62	787,70	163,14
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 0,1 km		2030	0,1	1,3	335,39	43,60	18,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Porto Alegre 4	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV	Porto Alegre 4	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
							9,02
SE 69/13,8 kV GLÓRIA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIM - 13,8 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIG (Terreno Rural)		2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27
							356,08
LT 69 kV RESTINGA - GLÓRIA, C1 (Nova)					5.330,08	2.285,98	473,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 4 km		2030	4,0	1,3	335,39	1.744,04	747,99
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Glória	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Restinga	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV	Glória	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
MIM - 69 kV	Restinga	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
							9,02
SE 69/13,8 kV CAVALHADA (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/13,8 kV, 2 x 25 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIM - 13,8 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIG (Terreno Rural)		2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27
							356,08
LT 69 kV RESTINGA - CAVALHADA, C1 (Nova)					6.202,10	2.659,97	550,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 6 km		2030	6,0	1,3	335,39	2.616,06	1.121,98
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cavallhada	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Restinga	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV	Cavallhada	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
MIM - 69 kV	Restinga	2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
							9,02
SECC LT 69 kV RESTINGA - PORTO ALEGRE 14, C1, NA SE PORTO ALEGRE SUL Desencabeçamento do terminal Restinga (Nova)					3.101,05	1.329,99	275,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3 km		2030	3,0	1,3	335,39	1.308,03	560,99
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	101,57	101,57	43,56
							9,02
SE 69/23 kV VIAMÃO 4 (Nova)					15.159,81	6.501,78	1.346,61
1° e 2° TF 69/23 kV, 2 x 25 MVA 3Φ		2030	2,0	1,0	2560,60	5.121,20	2.196,39
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1457,53	2.915,06	1.250,22
CT (Conexão de Transformador) 23 kV, Arranjo BPT		2030	2,0	1,0	1151,14	2.302,28	987,41
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIM - 23 kV		2030	1,0	1,0	406,28	406,28	174,25
MIG (Terreno Rural)		2030	1,0	1,0	4008,71	4.008,71	1.719,27
							356,08
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - VIAMÃO 4, C1 (Nova)					7.713,27	3.308,09	685,15
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 9 km		2030	9,0	1,3	335,39	3.924,09	1.682,97
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Viamão 4	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV	Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
MIM - 69 kV	Viamão 4	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
							18,04
SE 69/13,8 kV LAMI (Nova)					9.557,50	4.099,05	848,97
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 25 MVA 3Φ		2030	1,0	1,0	2560,60	2.560,60	1.098,20
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	1457,53	1.457,53	625,11
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	1151,14	1.151,14	493,70
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
MIM - 13,8 kV		2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
MIG (Terreno Rural)		2030	1,0	1,0	3981,95	3.981,95	1.707,79
							353,71
LT 69 kV PORTO ALEGRE SUL - LAMI, C1 (Nova)					8.585,29	3.682,08	762,61
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 11 km		2030	11,0	1,3	335,39	4.796,11	2.056,97
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Lami	2030	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	725,43
MIM - 69 kV	Porto Alegre Sul	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
MIM - 69 kV	Lami	2030	1,0	1,0	203,14	203,14	87,12
							18,04
SE 69 kV PORTO ALEGRE 16 (Ampliação/Adequação)					425,00	229,61	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da		2027	1,0	1,0	425,00	425,00	229,61
							37,75
SE 69 kV PORTO ALEGRE 2 (Ampliação/Adequação)					425,00	182,28	37,75
Desmontagens de equipamentos e estrutura civil do setor de 69 kV da		2030	1,0	1,0	425,00	425,00	182,28
							37,75
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)					1.531,00	656,62	135,99
Desmontagem de um dos circuitos desta LT com aproximadamente 4		2030	1,0	1,0	1531,00	1.531,00	656,62
							135,99
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - VIAMÃO 2, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.		2027	1,0	1,0			
LT 69 kV PORTO ALEGRE 6 - PORTO ALEGRE 16, C1 (Ampliação/Adequação)							
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 6.		2027	1,0	1,0			

LT 69 kV PORTO ALEGRE 1 - ENTRONCAMENTO 974 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 1.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - ENTRONCAMENTO 856 (PAL2), C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 10 - PORTO ALEGRE 12, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 10.	2030	1,0	1,0						
LT 69 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 2, C1 (Ampliação/Adequação)									
Abertura deste circuito no terminal da SE Porto Alegre 9.	2030	1,0	1,0						
SE 230/69 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)					93.716,04	80.346,40	8.324,56	41.013,56	
1°, 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1R) x 55 MVA 1Φ	2022	10,0	1,0	4745,49	47.454,90	40.684,93	4.215,30	20.768,00	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2022	3,0	1,0	3556,11	10.668,33	9.146,37	947,64	4.668,85	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2022	3,0	1,0	2648,95	7.946,85	6.813,14	705,90	3.477,83	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			5,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2022	1,0	1,0	3040,67	3.040,67	2.606,88	270,09	1.330,71	
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	2038,98	2.038,98	1.748,10	181,12	892,33	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	1532,08	1.532,08	1.313,51	136,09	670,49	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	931,32	931,32	798,46	82,73	407,58	
MIG (Terreno Urbano)	2022	1,0	1,0	20102,91	20.102,91	17.235,01	1.785,69	8.797,77	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CANOAS 2, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	10.880,22	1.217,46	5.553,91	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.275,44	254,61	1.161,52	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	7.996,67	894,80	4.081,97	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	608,11	68,05	310,41	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					13.705,94	11.750,63	1.217,46	5.998,22	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2022	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	2.457,48	254,61	1.254,44	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2022	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	8.636,40	894,80	4.408,53	
MIM - 230 kV	2022	1,0	1,0	766,04	766,04	656,76	68,05	335,25	
SECC LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)					13.705,94	9.328,03	1.217,46	3.830,45	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2024	2,5	1,0	1146,56	2.866,40	1.950,82	254,61	801,08	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2024	2,0	1,0	5036,75	10.073,50	6.855,85	894,80	2.815,28	
MIM - 230 kV	2024	1,0	1,0	766,04	766,04	521,35	68,05	214,09	
SECC LT 138 kV CANOAS 3 - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					10.165,59	8.069,77	902,98	4.119,29	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 2,5 km	2022	2,5	1,3	557,03	1.810,35	1.437,11	160,81	733,59	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69	
SECC LT 138 kV TAQUARA - CACHOEIRINHA 1, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)					11.613,87	9.219,46	1.031,63	4.706,16	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 2,5 km	2022	4,5	1,3	557,03	3.258,63	2.586,81	289,46	1.320,46	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.263,00	700,81	3.197,01	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	369,66	41,36	188,69	
REENCABEAMENTO DA LT 138 kV SÃO LEOPOLDO - CACHOEIRINHA 1, C1, TERMINAL CACHOEIRINHA 1 NA SE CACHOEIRINHA 3 (Ampliação)					4.679,69	4.012,08	415,68	2.048,00	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 1 km	2022	1,0	1,0	502,07	502,07	430,44	44,60	219,72	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2022	1,0	1,0	3944,79	3.944,79	3.382,02	350,41	1.726,38	
MIM - 138 kV	2022	1,0	1,0	232,83	232,83	199,61	20,68	101,89	
LT 138 kV CACHOEIRINHA 3 - ESTEIO 2, C1 e C2 (CD) (Nova)					20.374,80	17.468,11	1.809,84	8.916,76	
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 6 km	2022	6,0	1,0	610,72	3.664,32	3.141,56	325,49	1.603,64	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cachoeirinha 3	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Esteio 2	2022	2,0	1,0	3944,79	7.889,58	6.764,04	700,81	3.452,77
MIM - 138 kV	Esteio 2	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
MIM - 138 kV	Cachoeirinha 3	2022	1,0	1,0	465,66	465,66	399,23	41,36	203,79
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TRUNFO, C1 (Nova)					4.006,61	2.726,83	355,90	1.119,74	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEIN), 5,5 km	2024	5,5	1,2	335,39	2.213,59	1.506,53	196,63	618,64	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	Charqueadas 3	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39
LT 69 kV CHARQUEADAS 3 - TAQUARI, C1 (Nova)					3.319,06	2.258,89	294,82	927,59	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 3,5 km	2024	3,5	1,3	335,39	1.526,04	1.038,59	135,55	426,49	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	CHarqueadas 3	2024	1,0	1,0	1691,45	1.691,45	1.151,17	150,25	472,72
MIM - 69 kV	CHarqueadas 3	2024	1,0	1,0	101,57	101,57	69,13	9,02	28,39

18 ANEXO 2: DETALHAMENTO DO DESEMPENHO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA EM REGIME PERMANENTE

As tabelas a seguir apresentam o perfil de tensão e os carregamentos das principais linhas e subestações do sistema em estudo para o cenário mais crítico (cenário 1), em condição normal de operação, para a Alternativa 1A, a qual foi recomendada neste estudo.

Tabela 18-1 Tensões nas Barras de Rede Básica – Aplicação da alternativa vencedora

BARRA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
6626	525 kV - SE Cascavel Oeste	101,6%	102,4%	102,7%
6628	525 kV - SE Bateias	100,7%	102,4%	100,1%
6630	525 kV Guaíba	102,5%	103,8%	103,7%
6649	525 kV - SE Foz do Iguaçu	99,1%	99,2%	100,0%
6755	525 kV - SE Salto Caxias	101,9%	102,6%	102,8%
6758	525 kV - SE Segredo	101,6%	102,7%	103,5%
7015	525 kV Ponta Grossa	101,7%	103,3%	101,6%
7300	525 kV - SE Curitiba Leste	100,5%	101,9%	99,3%
7711	525 kV - SE Joinville Sul	98,6%	99,2%	99,5%
7719	525 kV - SE Machadinho	101,7%	103,3%	104,1%
7722	525 kV - SE Itá	100,5%	102,2%	103,7%
7732	525 kV - SE Curitiba	100,2%	101,7%	98,9%
7736	525 kV - SE Campos Novos	102,6%	104,1%	104,0%
7741	525 kV - SE Biguaçu	100,0%	100,7%	101,0%
7744	525 kV - SE Abdon Batista	102,8%	104,7%	104,2%
7748	525 kV - SE Areia	102,2%	103,2%	102,9%
7750	525 kV - SE Gravataí	101,9%	103,2%	102,7%
7751	525 kV - SE Caxias	100,9%	102,1%	101,1%
7752	525 kV - SE Nova Santa Rita	101,2%	102,6%	102,4%
7753	525 kV - SE Candiota	100,9%	102,2%	103,7%
7759	525 kV - SE Siderópolis 2	102,7%	104,3%	104,3%
7760	525 kV - SE Ivaiporã	103,0%	104,0%	104,0%
7762	525 kV - SE Londrina	102,9%	104,2%	104,1%
7765	525 kV - SE Santo Ângelo	99,0%	102,0%	103,1%
7766	525 kV - SE Salto Santiago	101,6%	102,7%	103,8%
8771	525 kV - SE Marmeleiro	103,0%	102,7%	103,9%
8772	525 kV - SE Santa Vitória do Palmar	102,8%	102,7%	104,0%
9753	525 kV - SE Cachoeirinha	103,1%	103,1%	103,1%
47121	525 kV - SE Povo Novo	103,3%	103,8%	104,5%
50213	525 kV - SE Guaíba	101,8%	103,0%	102,9%
50229	525 kV Abdon Batista 2	102,8%	104,8%	104,2%
7744	525 kV - SE Abdon Batista	102,8%	104,7%	104,2%
7747	230 kV - SE Abdon Batista	103,0%	103,5%	104,0%
5202	500 kV ARARA2-SP500	107,5%	108,5%	107,9%
3852	500 kV ARARAQ-SP500	107,5%	108,4%	108,0%
7748	525 kV - SE Areia	102,2%	103,2%	102,9%
7749	230 kV - SE Areia	105,0%	105,0%	102,3%
4282	500 kV ASSIS--SP500	107,3%	108,9%	109,2%

BARRA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
6628	525 kV - SE Bateias	100,7%	102,4%	100,1%
6627	230 kV - SE Bateias	100,9%	100,9%	101,0%
7741	525 kV - SE Biguaçu	100,0%	100,7%	101,0%
7740	230 kV - SE Biguaçu	103,0%	103,0%	103,0%
7734	230 kV - SE Blumenau	103,0%	103,0%	103,0%
9753	525 kV - SE Cachoeirinha	103,1%	103,1%	103,1%
9051	230 kV - SE Cachoeirinha	99,7%	99,5%	99,7%
8139	138 kV - SE Cachoeirinha 3	103,5%	103,0%	101,7%
9015	230 kV - SE Campo Bom	99,2%	98,8%	98,5%
7571	69 kV - SE Campo Bom	103,0%	103,0%	103,0%
7367	23 kV - SE Campo Bom	100,4%	100,4%	99,9%
7369	23 kV - SE Campo Bom	100,2%	100,2%	99,5%
7723	230 kV - SE Campos Novos	102,0%	103,0%	104,0%
9030	230 kV - SE Camaquã	102,1%	102,1%	102,2%
51457	230 kV - SE Camaquã 3	103,0%	103,0%	102,9%
51461	69 kV - SE Camaquã 3	100,4%	100,4%	100,6%
9283	230 kV - SE Candelária	103,1%	103,1%	102,8%
9045	230 kV - SE Canoas 1	100,8%	100,7%	100,7%
7484	23 kV CNA1-A-RS023	100,0%	100,0%	99,6%
7491	23 kV CNA1-B-RS023	100,0%	100,0%	99,6%
9050	230 kV - SE Canoas 2	100,3%	100,2%	100,3%
7753	525 kV - SE Candiota	100,9%	102,2%	103,7%
9040	230 kV - SE Candiota	104,5%	104,5%	104,5%
50212	525 kV - SE Capivari do Sul	101,8%	103,7%	103,2%
50215	230 kV - SE Capivari do Sul	103,0%	103,0%	103,0%
51699	138 kV - SE Capivari do Sul	103,0%	103,0%	103,0%
7751	525 kV - SE Caxias	100,9%	102,1%	101,1%
9060	230 kV - SE Caxias	102,0%	102,0%	102,0%
9062	230 kV - SE Caxias 2	101,1%	101,1%	101,1%
9065	230 kV - SE Caxias 5	101,6%	101,6%	101,6%
9066	230 kV - SE Caxias 6	101,1%	101,2%	101,1%
6626	525 kV - SE Cascavel Oeste	101,6%	102,4%	102,7%
6625	230 kV - SE Cascavel Oeste	104,4%	104,4%	102,1%
7780	230 kV - SE Charqueadas	103,0%	103,0%	102,9%
9084	69 kV - SE Charqueadas 3	99,0%	99,0%	99,0%
8333	230 kV GM	99,6%	99,5%	99,4%
9020	230 kV - SE Cidade Industrial	100,9%	100,9%	100,9%
9021	138 kV - SE Cidade Industrial	102,1%	101,2%	100,5%
7383	23 kV - SE Cidade Industrial	100,0%	100,0%	99,4%
7576	23 kV - SE Cidade Industrial	100,0%	100,0%	99,1%
7300	525 kV - SE Curitiba Leste	100,5%	101,9%	99,3%
7299	230 kV - SE Curitiba Leste	97,4%	97,4%	100,4%
7732	525 kV - SE Curitiba	100,2%	101,7%	98,9%
7739	230 kV - SE Curitiba	100,1%	100,1%	102,7%
9097	230 kV - SE Eldorado	101,7%	101,6%	101,4%
9372	23 kV - SE Eldorado	100,2%	100,2%	100,0%
7782	230 kV - SE Farroupilha	101,5%	101,5%	101,3%
3642	765 kV - SE Foz do Iguaçu	99,8%	100,2%	100,6%
3633	500 kV - SE Foz do Iguaçu	104,0%	104,2%	105,0%

BARRA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
9100	230 kV - SE Garibaldi	100,8%	100,8%	100,6%
46942	230 kV - SE Gaspar 2	101,4%	101,4%	102,8%
7750	525 kV - SE Gravataí	101,9%	103,2%	102,7%
9110	230 kV - SE Gravataí 2	100,0%	100,0%	100,0%
9111	69 kV - SE Gravataí 2	103,0%	103,0%	103,0%
7597	23 kV - SE Gravataí 2	100,0%	100,0%	100,0%
8101	23 kV GRAV2A-RS023	100,2%	100,2%	100,0%
7924	230 kV - SE Gravataí 3	99,8%	99,7%	99,6%
8197	69 kV GRAVT3-RS069	103,0%	103,0%	103,0%
9120	230 kV - SE Guaíba	102,5%	102,4%	102,3%
9376	69 kV - SE Guaíba 2	103,0%	103,0%	103,0%
50213	525 kV - SE Guaíba	101,8%	103,0%	102,9%
50214	230 kV - SE Guaíba 3	103,0%	103,0%	103,0%
6630	525 kV Guaíba	102,5%	103,8%	103,7%
6665	230 kV - SE Guaíba	100,3%	100,3%	101,6%
3690	500 kV IBIUNA-SP500	106,4%	107,9%	108,3%
3717	500 kV ITATIB-SP500	102,9%	103,4%	104,7%
3654	765 kV - SE Ivaiporã	102,9%	104,3%	103,5%
7760	525 kV - SE Ivaiporã	103,0%	104,0%	104,0%
9165	230 kV - SE Lajeado	100,8%	100,8%	100,6%
7762	525 kV - SE Londrina	102,9%	104,2%	104,1%
7763	230 kV - SE Londrina	104,7%	104,7%	100,2%
7752	525 kV - SE Nova Santa Rita	101,2%	102,6%	102,4%
7921	230 kV - SE Nova Santa Rita	103,5%	103,5%	103,5%
7719	525 kV - SE Machadinho	101,7%	103,3%	104,1%
8771	525 kV - SE Marmeleiro	103,0%	102,7%	103,9%
7307	230 kV MCLARO-RS230	102,0%	102,0%	101,7%
8135	230 kV - SE Nova Petrópolis 2	100,4%	100,3%	100,0%
9192	230 kV - SE Osório	100,6%	100,5%	100,4%
50216	230 kV - SE Osório 3	101,0%	101,0%	100,8%
9230	230 kV - SE Pelotas	101,7%	101,7%	101,7%
9245	230 kV - SE Pólo Petroquímico	102,2%	102,2%	102,2%
7580	69 kV - SE Pólo Petroquímico	102,0%	101,0%	103,2%
7566	34 kV - SE Pólo Petroquímico	99,4%	99,4%	97,9%
7015	525 kV Ponta Grossa	101,7%	103,3%	101,6%
7020	230 kV P.GROS-PR230	104,5%	104,5%	102,8%
51005	230 kV - SE Porto Alegre 1	100,6%	100,5%	100,5%
9358	69 kV - SE Porto Alegre 1	101,0%	102,0%	103,0%
9355	69 kV - SE Porto Alegre 21	101,8%	102,1%	103,0%
9204	230 kV - SE Porto Alegre 4	100,8%	100,7%	100,6%
51601	69 kV PAL4---RS069			103,0%
9396	13 kV - SE Porto Alegre 4	100,9%	100,9%	100,1%
9397	13 kV - SE Porto Alegre 4	100,8%	100,8%	100,1%
9398	13 kV - SE Porto Alegre 4	100,8%	100,8%	100,1%
9399	13 kV - SE Porto Alegre 4	100,3%	100,3%	99,5%
9395	13 kV - SE Porto Alegre 4	100,0%	100,0%	99,6%
51611	0 kV PAL4-SEMI--A	100,9%	100,9%	100,1%
51612	0 kV PAL4-SEMI--B	100,8%	100,8%	100,1%
51613	0 kV PAL4-SEMI--C	100,8%	100,8%	100,1%

BARRA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
51614	0 kV PAL4-SEMI--D	100,3%	100,3%	99,5%
51615	0 kV PAL4-SEMI--E	100,0%	100,0%	99,6%
9206	230 kV - SE Porto Alegre 6	100,7%	100,7%	100,7%
9218	69 kV - SE Porto Alegre 6	103,0%	103,0%	103,0%
9221	13 kV - SE Porto Alegre 6	100,4%	100,4%	100,1%
51455	13 kV - SE Porto Alegre 6	99,1%	99,1%	99,4%
9231	Port kV - SE Alegre 6	100,0%	100,0%	99,8%
9208	230 kV - SE Porto Alegre 8	100,6%	100,6%	100,5%
9400	69 kV - SE Porto Alegre 8	101,5%	101,5%	101,5%
9209	230 kV - SE Porto Alegre 9	100,8%	100,8%	100,7%
9220	69 kV - SE Porto Alegre 9	103,0%	103,0%	103,0%
9244	13 kV - SE Porto Alegre 9	100,7%	100,7%	98,1%
9246	13 kV PAL9B--RS013	100,0%	100,0%	100,0%
9210	230 kV - SE Porto Alegre 10	100,6%	100,5%	100,5%
9212	69 kV - SE Porto Alegre 10	103,0%	103,0%	103,0%
9384	13 kV - SE Porto Alegre 10	100,0%	100,0%	99,9%
51353	13 kV - SE Porto Alegre 10	100,0%	100,0%	99,9%
51004	230 kV - SE Jardim Botânico	100,6%	100,5%	100,4%
9371	69 kV - SE Jardim Botânico	103,0%	103,0%	103,0%
9213	230 kV - SE Porto Alegre 13	100,7%	100,7%	100,8%
9388	13 kV - SE Porto Alegre 13	100,0%	100,0%	99,1%
9389	13 kV - SE Porto Alegre 13	99,9%	99,9%	99,4%
9375	69 kV - SE Porto Alegre 19	100,6%	103,0%	103,0%
9261	230 kV - SE Quinta	102,7%	102,7%	102,8%
47121	525 kV - SE Povo Novo	103,3%	103,8%	104,5%
47120	230 kV - SE Povo Novo	103,0%	103,0%	103,0%
51001	230 kV - SE Restinga	100,8%	100,8%	100,8%
51367	69 kV - SE Restinga	103,0%	103,0%	103,0%
9280	230 kV STACRU-RS230	101,8%	101,8%	101,7%
8772	525 kV - SE Santa Vitória do Palmar	102,8%	102,7%	104,0%
6755	525 kV - SE Salto Caxias	101,9%	102,6%	102,8%
7766	525 kV - SE Salto Santiago	101,6%	102,7%	103,8%
7765	525 kV - SE Santo Ângelo	99,0%	102,0%	103,1%
9276	230 kV - SE Scharlau	103,0%	103,1%	102,7%
7582	138 kV - SE Scharlau	101,0%	100,0%	100,0%
7514	23 kV SCHA-B-RS023	99,7%	99,7%	99,6%
7536	23 kV SCHA-D-RS023	100,0%	100,0%	99,5%
6758	525 kV - SE Segredo	101,6%	102,7%	103,5%
7759	525 kV - SE Siderópolis 2	102,7%	104,3%	104,3%
7823	230 kV - SE Siderópolis 2	103,0%	103,0%	103,0%
9314	230 kV - SE Taquara	98,7%	98,5%	97,9%
9345	230 kV - SE Venâncio Aires	101,4%	101,5%	101,1%
9350	230 kV - SE Viamão	100,6%	100,6%	100,6%
9470	69 kV - SE Viamão 3	101,0%	101,0%	101,0%
51439	23 kV - SE Viamão 3	100,3%	100,3%	100,6%
7882	230 kV - SE Chaqueadas 3	103,0%	103,0%	102,9%
9086	Char kV - SE ueadas 3	104,0%	104,0%	104,0%
50209	525 kV POA-SULRS525	102,5%	104,3%	102,9%
50208	230 kV POA-SULRS230	101,0%	101,0%	101,0%

BARRA	SUBESTAÇÃO	2024-2	2027-2	2030-2
51603	Port kV - SE Algre 19			103,0%
9116	230 kV - SE Porto Alegre 19		100,5%	100,5%
9375	69 kV - SE Porto Alegre 19	100,6%	103,0%	103,0%
9102	kV - SE LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1 C1			100,6%
9355	69 kV - SE Porto Alegre 21	101,8%	102,1%	103,0%
9022	230 kV - SE Ivoti	99,3%	98,8%	98,4%
46163	138 kV - SE Ivoti 2	103,0%	103,0%	103,0%
9042	230 kV - SE São Sebastião do Cai 2	99,4%	98,8%	98,4%
17442	São kV - SE ebastião do Cai 2	103,0%	103,0%	103,0%

Tabela 18-2 Fluxos nas Linhas de Transmissão e Transformadores – Aplicação da alternativa Vencedora

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
3696	LT 500 kV Bateias - IBIUN1CAP500 C1	1	-465	118	-455	134	-544	8
3697		1299		35%		34%		40%
3696	LT 500 kV Bateias - IBIUN2CAP500 C1	1	-465	118	-455	134	-544	8
3698		1299		35%		34%		40%
3699	LT 500 kV Bateias CAP - Bateias C1	1	820	21	815	-13	912	55
3696		2000		40%		38%		45%
3717	LT 500 kV ITATIB-SP500 - Bateias CAP C1	1	839	-168	833	-227	935	-165
3699		2910		29%		29%		31%
3698	LT 500 kV IBIUN2CAP500 - IBIUNA-SP500 C1	1	-473	258	-462	284	-553	143
3690		1931		28%		28%		28%
3697	LT 500 kV IBIUN1CAP500 - IBIUNA-SP500 C1	1	-473	258	-462	284	-553	143
3690		1931		28%		28%		28%
3717	LT 500 kV ITATIB-SP500 - IBIUNA-SP500 C1	1	817	-357	830	-441	903	-369
3690		1855		47%		49%		50%
4281	LT 500 kV Londrina - ASSIS--SP500 C1	1	-1164	135	-1146	112	-1209	96
4282		1905		57%		55%		58%
4281	LT 500 kV Londrina - ASSIS--SP500 C2	2	-1164	135	-1146	112	-1209	96
4282		2702		40%		39%		41%
7021	LT 500 kV P.GROS-PR500 - ASSIS--SP500 C2	2	-1068	101	-1078	98	-1120	58
4282		2927		34%		34%		36%
7021	LT 500 kV P.GROS-PR500 - ASSIS--SP500 C1	1	-1068	101	-1078	98	-1120	58
4282		2927		34%		34%		36%
5202	LT 500 kV ARARA2-SP500 - ITATIB-SP500 C1	1	1200	215	1192	234	1233	153
3717		2500		45%		45%		46%
3852	LT 500 kV ARARAQ-SP500 - ARARA2-SP500 C1	1	-157	4	-108	-25	-126	7
5202		1256		12%		8%		9%
3852	LT 500 kV ARARAQ-SP500 - ARARA2-SP500 C2	2	-157	4	-108	-25	-126	7
5202		1256		12%		8%		9%
4282	LT 500 kV ASSIS--SP500 - ARARAQ-SP500 C1	1	-32	-193	-30	-177	-67	-148
3852		1660		11%		10%		9%
3641	LT 500 kV Itaipu - Foz do Iguaçu C1	1	1367	-324	1367	-427	1367	-322
3633		2728		50%		51%		49%

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %
3641 3633	LT 500 kV Itaipu - Foz do Iguaçu C2	2 2728	1388 50%	-328	1388 51%	-433	1388 50%	-327
3641 3633	LT 500 kV Itaipu - Foz do Iguaçu C3	3 2728	1413 51%	-334	1413 52%	-441	1413 51%	-333
3641 3633	LT 500 kV Itaipu - Foz do Iguaçu C4	4 2728	1432 52%	-339	1432 53%	-447	1432 52%	-337
6626 6755	LT 525 kV Cascavel Oeste - Salto Caxias C1	1 1636	-122 9%	-74	-160 10%	-51	-95 6%	-46
6626 6758	LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo C1	1	600 20%	-131	609 20%	-149	662 22%	-167
6626 7760	LT 525 kV Cascavel Oeste - Ivaiporã C1	1 2401	282 15%	-214	300 15%	-227	284 14%	-214
6628 7015	LT 525 kV Bateias - Ponta Grossa C1	1 2616	-748 29%	-74	-758 28%	-59	-731 28%	-110
6628 7015	LT 525 kV Bateias - Ponta Grossa C2	2 2616	-748 29%	-74	-758 28%	-59	-731 28%	-110
6630 6626	LT 525 kV Guaíra - Cascavel Oeste C1	1 3096	262 8%	-48	242 8%	-6	281 9%	-41
6630 6649	LT 525 kV Guaíra - Foz do Iguaçu C1	1 3096	-544 18%	116	-542 18%	181	-545 17%	129
6630 6649	LT 525 kV Guaíra - Foz do Iguaçu C2	2 3096	-544 18%	116	-542 18%	181	-545 17%	129
6630 6710	LT 525 kV Guaíra - Sarandi C1	1 3096	203 8%	-164	211 8%	-168	192 7%	-142
6630 6710	LT 525 kV Guaíra - Sarandi C2	2 3096	203 8%	-164	211 8%	-168	192 7%	-142
6649 6626	LT 525 kV Foz do Iguaçu - Cascavel Oeste C1	1 3455	1034 31%	-261	1005 31%	-312	1053 31%	-276
6710 7762	LT 525 kV Sarandi - Londrina C1	1 1660	-203 12%	63	-193 12%	67	-223 13%	-22
6710 7762	LT 525 kV Sarandi - Londrina C2	2 1660	-203 12%	63	-193 12%	67	-223 13%	-22
6758 50229	LT 525 kV Segredo - Abdon Batista 2 C1	1	1131 36%	-111	1194 38%	-141	1264 40%	-74
7015 50229	LT 525 kV Ponta Grossa - Abdon Batista 2 C1	1	660 22%	-159	689 22%	-177	758 25%	-189
7300 6628	LT 525 kV Curitiba Leste c Bateias C1	1 3074	-432 14%	-54	-436 14%	-82	-458 15%	-110
7300 6628	LT 525 kV Curitiba Leste - Bateias C2	2 3074	-432 14%	-54	-436 14%	-82	-458 15%	-110
7300 7711	LT 525 kV Curitiba Leste - Joinville Sul C1	1 2214	867 39%	34	888 40%	99	931 43%	-109
7711 7713	LT 525 kV Joinville Sul - Gaspar 2 C1	1 2214	492 23%	-43	505 23%	-84	538 25%	-159
7711 7732	LT 525 kV Joinville Sul - Curitiba C1	1 2214	-868 40%	-65	-889 41%	-126	-929 42%	91
7711 7733	LT 525 kV Joinville Sul - Blumenau C1	1 2214	556 26%	71	570 26%	13	607 29%	-183

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %
7711 7748	LT 525 kV Joinville Sul - Areia C1	1 2616	-814 32%	-26	-833 32%	-35	-852 33%	-10
7719 7722	LT 525 kV Machadinho - Itá C1	1 2363	-151 7%	87	-213 9%	87	-213 9%	8
7719 7736	LT 525 kV Machadinho - Campos Novos C1	1 2363	418 20%	-212	437 20%	-203	439 18%	-44
7719 7736	LT 525 kV Machadinho - Campos Novos C2	2 2187	419 21%	-203	438 21%	-194	436 19%	-36
7722 7752	LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C1	1 2282	752 34%	-199	804 35%	-194	879 38%	-137
7722 7752	LT 525 kV Itá - Nova Santa Rita C2	2 2108						
7722 7766	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C1	1 2362	-1212 51%	76	-1256 52%	110	-1368 56%	159
7722 7766	LT 525 kV Itá - Salto Santiago C2	2 2362	-1212 51%	76	-1256 52%	110	-1368 56%	159
7722 50213	LT 525 kV Itá - Guaíba C1	1	685 32%	-239	730 33%	-232	800 35%	-187
7732 6628	LT 525 kV Curitiba - Bateias C1	1 2363	-933 39%	-37	-937 39%	-103	-1002 44%	-224
7732 6628	LT 525 kV Curitiba - Bateias C2	2 2189	-822 38%	-39	-826 37%	-97	-883 42%	-204
7732 7300	LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste C1	1 2464	377 16%	-142	390 16%	-134	390 18%	-172
7732 7748	LT 525 kV Curitiba - Areia C1	1 2363	-506 23%	-174	-526 23%	-156	-497 24%	-242
7733 7713	LT 525 kV Blumenau - Gaspar 2 C1	1 2655	68 17%	-433	81 15%	-393	103 5%	66
7733 7736	LT 525 kV Blumenau - Campos Novos C1	1 2036	-321 23%	-311	-315 23%	-332	-282 19%	-268
7736 7744	LT 525 kV Campos Novos - Abdon Batista C1	1 2654	33 3%	-85	26 6%	-167	12 3%	-82
7736 7744	LT 525 kV Campos Novos - Abdon Batista C2	2 2654	33 3%	-85	26 6%	-167	12 3%	-82
7736 7748	LT 525 kV Campos Novos - Areia C1	1 2363	-1151 48%	111	-1215 50%	155	-1307 54%	197
7736 7752	LT 525 kV Campos Novos - Nova Santa Rita C1	1 2655	873 32%	-26	917 33%	-21	1002 36%	1
7741 7713	LT 525 kV Biguaçu - Gaspar 2 C1	1 2655	-165 9%	171	-177 8%	140	-222 9%	45
7741 7759	LT 525 kV Biguaçu - Siderópolis 2 C1	1 3096	0 9%	-282	15 11%	-332	75 11%	-321
7744 7741	LT 525 kV Abdon Batista - Biguaçu C1	1 2654	466 17%	92	466 18%	145	440 16%	108
7744 7759	LT 525 kV Abdon Batista - Siderópolis 2 C1	1 3096	432 14%	-121	446 14%	-110	460 15%	-128
7744	LT 525 kV Abdon Batista - Siderópolis 2 C2	2	432 14%	-121	446 14%	-110	460 15%	-128

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %
7759		3096	14%		14%		15%	
7748	LT 525 kV Areia - Bateias C1	1	398	-112	421	-146	380	-68
6628		2363	17%		18%		16%	
7748	LT 525 kV Areia - Segredo C1	1	-868	147	-893	130	-865	-45
6758		2363	36%		37%		36%	
7748	LT 525 kV Areia - Ivaiporã C1	1	-578	-88	-572	-94	-629	-98
7760		2162	27%		26%		29%	
7750	LT 525 kV Gravataí - Capivari do Sul C1	1	-273	-23	-290	-90	-269	-95
50212		3921	7%		8%		7%	
7750	LT 525 kV Gravataí - Guaíba C1	1	-82	-69	-94	-67	-108	-96
50213		3921	3%		3%		4%	
7751	LT 525 kV Caxias - Gravataí C1	1	334	-179	350	-199	406	-258
7750		2120	18%		19%		23%	
7752	LT 525 kV Nova Santa Rita - Gravataí C1	1	379	-250	418	-209	477	-146
7750		2120	21%		22%		23%	
7752	LT 525 kV Nova Santa Rita - Guaíba C3	3	39	-154	36	-114	38	-154
50213			5%		4%		5%	
7759	LT 525 kV Siderópolis 2 - Capivari do Sul C1	1	415	50	450	41	537	-45
50212		3921	10%		11%		13%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Ponta Grossa C1	1	680	87	705	59	711	148
7015		2616	25%		26%		27%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Ponta Grossa C2	2	680	87	705	59	711	148
7015		2616	25%		26%		27%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Londrina C1	1	-444	-46	-438	-69	-495	-56
7762		2546	17%		17%		19%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Londrina C2	2	-444	-46	-438	-69	-495	-56
7762		2546	17%		17%		19%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Salto Santiago C1	1	214	-63	200	-70	280	-133
7766		2162	10%		9%		14%	
7760	LT 525 kV Ivaiporã - Salto Santiago C2	2	205	-59	191	-65	269	-124
7766		3184	7%		6%		9%	
7765	LT 525 kV Santo Ângelo - Itá C1	1	-474	-129	-493	-88	-499	-105
7722		1227	41%		40%		40%	
7765	LT 525 kV Santo Ângelo - Itá C2	2	-439	-137	-457	-101	-462	-117
7722		1227	38%		37%		38%	
7766	LT 525 kV Salto Santiago - Salto Caxias C1	1	-1008	30	-1045	76	-1109	163
6755		1636	61%		62%		66%	
7766	LT 525 kV Salto Santiago - Segredo C1	1	249	-67	253	-68	242	-15
6758		2363	11%		11%		10%	
7722	Itá---Caxias Norte	1	800	-143	855	-126	918	-35
20227		2182	37%		39%		41%	
8771	LT 525 kV Marmeleiro - Santa Vitória do Palmar C2	2	29	-9	29	-35	29	-63
8772		3305	1%		1%		2%	
47121	LT 525 kV Povo Novo - Marmeleiro C1	1	29	-101	29	-57	29	-88
8771		3305	3%		2%		3%	
47121	LT 525 kV Povo Novo - Marmeleiro C2	2	29	-101	29	-57	29	-88
8771		3305	3%		2%		3%	
47121	LT 525 kV Povo Novo - Guaíba C1	1	-113	43	-114	14	-115	43

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
50213		3921		3%		3%		3%
47121	LT 525 kV Povo Novo - Guaíba C2	2	-113	43	-114	14	-115	43
50213		3921		3%		3%		3%
47121	LT 525 kV Povo Novo - Guaíba C3	3	-113	43	-114	14	-115	43
50213		3921		3%		3%		3%
50213	LT 525 kV Guaíba - Nova Santa Rita C1	1	-40	103	-37	59	-39	101
7752		3921		3%		2%		3%
50213	LT 525 kV Guaíba - Nova Santa Rita C2	2	-40	103	-37	59	-39	101
7752		3921		3%		2%		3%
50213	LT 525 kV Guaíba - Candiota C1	1	24	-22	23	-25	22	-74
7753		3921		1%		1%		2%
50213	LT 525 kV Guaíba - Candiota C2	2	24	-22	23	-25	22	-74
7753		3921		1%		1%		2%
50213	LT 525 kV Guaíba - Capivari do Sul C1	1	-53	-126	-53	-158	-35	-140
50212		3921		3%		4%		4%
50229	LT 525 kV Abdon Batista 2 - Abdon Batista C1	1	699	-35	726	82	745	0
7744				22%		23%		23%
50229	Abdon Batista 2---Abdon Batista	2	699	-35	726	82	745	0
7744				22%		23%		23%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Canoas 1 C1	1	68	-2	76	-4	99	-2
9045		270		25%		28%		36%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C2	2	17	-31	26	-35	30	-35
9206		210		18%		21%		22%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 6 C1	1	17	-30	26	-33	29	-33
9206		210		17%		20%		21%
9204	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 6 C1	1						
9206		336						
9350	LT 230 kV Viamão - Porto Alegre 6 C3	3	-21	-2	-64	0	-75	-2
9206		340		7%		19%		22%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Viamão C3	3	35	-43	66	-48	77	-48
9350		340		16%		24%		27%
9208	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 9 C1	1	-73	-35	-76	-29	-77	-29
9209		315		26%		26%		26%
9209	LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 C1	1	-39	-13	-30	-11		
9204		362		12%		9%		
51004	LT 230 kV Jardim Botânico - 0 C1	1	-61	-3	-54	0	-42	-19
51003		362		17%		15%		13%
51005	LT 230 kV Porto Alegre 1 - Jardim Botânico C1	1	16	37	24	50	51	54
51004		362		11%		15%		20%
51002	LT 230 kV 0 - Jardim Botânico C1	1	60	-27	64	-27	77	-27
51004		362		18%		19%		23%
51003	LT 230 kV 0 - Porto Alegre 10 C1	1	-61	5	-54	9	-42	-10
9210		336		18%		16%		13%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - 0 C1	1	60	-32	65	-31	78	-31
51002		336		21%		21%		25%
9208	LT 230 kV Porto Alegre 8 - Porto Alegre 1 C1	1	42	-63	60	-3	65	-9
51005		362		21%		17%		18%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Porto Alegre 9 C1	1	71	-7	79	-10	104	-9

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
9209		270		26%		29%		38%
9204	LT 230 kV Porto Alegre 4 - Porto Alegre 10 C1	1	191	55	190	60	160	40
9210		336		59%		59%		49%
50214	LT 230 kV Guaíba 3 - Guaíba C2	2	90	34	96	36	112	42
9120		687		14%		15%		17%
50214	LT 230 kV Guaíba 3 - Guaíba C1	1	90	34	96	36	112	42
9120		687		14%		15%		17%
50214	LT 230 kV Guaíba 3 - Nova Santa Rita C1	1	-32	-27	-33	-27	-36	-26
7921		817		5%		5%		6%
51001	LT 230 kV Restinga - Viamão C1	1	17	8	40	4	43	4
9350		319		6%		12%		13%
50215	LT 230 kV Capivari do Sul - Viamão C1	1	112	55	134	52	143	52
9350		817		15%		17%		18%
7780	LT 230 kV Charqueadas - Scharlau 2 C1	1	-5	-3	-4	-6	-4	0
9276		179		4%		4%		2%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C1	1	97	0	104	2	108	11
7924		290		33%		36%		38%
9015	LT 230 kV Campo Bom - Gravataí 2 C1	1	-73	-21	-85	-34	-86	-48
9110		210		37%		44%		48%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas C1	1						
7780		210						
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Porto Alegre 9 C1	1	220	155	239	155	282	153
9209		470		55%		59%		66%
9045	LT 230 kV Canoas 1 - Porto Alegre 9 C1	1	24	-22	26	-27	41	-30
9209		270		12%		14%		19%
9097	LT 230 kV Eldorado - Porto Alegre 9 C1	1	19	32	23	30	26	24
9209		270		13%		14%		13%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Gravataí 3 C2	2	97	-1	104	0	108	9
7924		290		33%		36%		37%
7924	LT 230 kV Gravataí 3 - GM C1	1	37	10	40	11	42	12
8333		329		12%		12%		13%
9206	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre 13 C1	1						
9213		270						
9213	LT 230 kV Porto Alegre 13 - Restinga C1	1	-11	-8	-9	-8	-4	-4
51001		319		4%		4%		2%
9015	LT 230 kV Campo Bom - Gravataí 2 C2	2	-73	-21	-85	-34	-86	-48
9110		210		37%		44%		48%
9015	LT 230 kV Campo Bom - Taquara C1	1	64	3	62	-1	58	9
9314		235		27%		27%		26%
9060	LT 230 kV Caxias - Campo Bom C2	2						
9015		350						
9060	LT 230 kV Caxias - Campo Bom C1	1						
9015		350						
9120	LT 230 kV Guaíba - Eldorado C1	1	56	43	63	44	80	49
9097		270		26%		27%		34%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Pólo Petroquímico C1	1	307	187	313	186	323	195
9245		540		64%		65%		68%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C1	1	100	19	106	33	113	13

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
9051		290		35%		38%		39%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Cachoeirinha C2	2	100	19	106	33	113	13
9051		290		35%		38%		39%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 8 C1	1	117	-63				
9208		270		49%				
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Gravataí 2 C2	2	-43	93	-43	88	-48	88
9110		290		35%		34%		34%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Gravataí 2 C1	1	-43	93	-43	88	-48	88
9110		290		35%		34%		34%
9120	LT 230 kV Guaíba - Cidade Industrial C1	1	8	37	9	37	9	35
9020		270		14%		14%		13%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Cidade Industrial C1	1	95	107	102	108	114	106
9020		290		48%		49%		52%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Cidade Industrial C2	2	92	105	99	106	111	104
9020		290		47%		48%		51%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Cidade Industrial C3	3	87	99	93	100	104	99
9020		225		56%		59%		61%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - 0 C1	1	77	36	77	36	77	36
7584		270		31%		31%		31%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Venâncio Aires C1	1	13	-15	12	-17	8	-12
9345		179		12%		12%		8%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Lajeado C1	1	71	10	70	10	65	14
9165		225		31%		31%		28%
9283	LT 230 kV Candelária - Nova Santa Rita C1	1	-7	-15	-6	-15	-3	-18
7921		365		5%		5%		5%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Camaquã 3 C1	1	43	-15	43	-15	43	-14
51457		494		9%		9%		9%
9140	LT 230 kV Itaúba - Pólo Petroquímico C1	1	30	-10	31	-10	35	-13
9245		290		11%		11%		12%
9245	LT 230 kV Pólo Petroquímico - 0 C1	1	23	10	23	10	23	10
7624		270		9%		9%		9%
7782	LT 230 kV Farroupilha - Scharlau 2 C1	1						
9276		179						
9280	LT 230 kV 0 - Charqueadas C1	1						
7780		290						
9030	LT 230 kV Camaquã - Guaíba C1	1	-27	-5	-26	-5	-23	-3
9120		270		10%		10%		9%
9120	LT 230 kV Guaíba - Camaquã 3 C1	1	21	-18	20	-18	17	-17
51457		270		10%		10%		9%
47120	LT 230 kV Povo Novo - Pelotas C1	1	90	22	90	21	92	24
9230		270		33%		33%		34%
47120	LT 230 kV Povo Novo - Quinta C2	2	89	34	90	34	90	22
9261		494		19%		19%		18%
47120	LT 230 kV Povo Novo - Quinta C1	1	89	34	90	34	90	22
9261		494		19%		19%		18%
51457	LT 230 kV Camaquã 3 - Povo Novo C1	1	-13	-17	-15	-17	-17	-18
47120		494		4%		5%		5%
51457	LT 230 kV Camaquã 3 - Pelotas C1	1	12	-2	11	-2	9	-2

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
9230		270		4%		4%		4%
8135	LT 230 kV Nova Petrópolis 2 - Taquara C1	1	86	25	90	28	99	36
9314		365		24%		26%		29%
9314	LT 230 kV Taquara - Osório C1	1	-40	-30	-43	-33	-44	-40
9192		365		14%		15%		17%
7924	LT 230 kV Gravataí 3 - Atlantida C1	1	10	-6	9	-6	4	-4
7923		260		5%		4%		3%
7924	LT 230 kV Gravataí 3 - Fibraplac C1	1	12	-11	11	-11	9	-10
9095		270		6%		6%		5%
50216	LT 230 kV Osório 3 - Gravataí 3 C1	1	18	17	20	17	24	15
7924		817		3%		3%		3%
9060	LT 230 kV Caxias - Farroupilha C1	1	-5	24	-5	26	-15	33
7782		210		11%		12%		17%
9060	LT 230 kV Caxias - Farroupilha C2	2	-5	24	-5	26	-15	33
7782		210		11%		12%		17%
9060	LT 230 kV Caxias - Caxias 5 C1	1	-50	25	-51	26	-65	29
9065		276		20%		21%		26%
9060	LT 230 kV Caxias - Caxias 6 C1	1	15	40	12	40	0	44
9066		365		12%		11%		12%
9060	LT 230 kV Caxias - Nova Petrópolis 2 C1	1	162	49	168	53	177	62
8135		365		45%		47%		50%
7307	LT 230 kV 0 - Farroupilha C1	1	66	3	65	4	72	-3
7782		232		28%		28%		31%
7307	LT 230 kV 0 - Farroupilha C2	2	66	3	65	4	72	-3
7782		232		28%		28%		31%
9100	LT 230 kV Garibaldi - Farroupilha C1	1	-83	-18	-82	-18	-79	-23
7782		329		26%		26%		25%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Canoas 2 C1	1	27	84	30	89	31	77
9050		290		30%		32%		28%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Canoas 2 C2	2	27	84	30	89	31	77
9050		290		30%		32%		28%
9376	GUA2---RS069---CHAES3-RS069	1	-5	-1	-6	-1	-5	-1
9086				11%		13%		11%
50214	LT 230 kV Guaíba 3 - Pólo Petroquímico C1	1	43	25	44	25	43	28
9245				8%		8%		8%
9110	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1			89	-52	104	-50
51016						38%		43%
50229	LT 525 kV Abdon Batista 2 - Porto Alegre Sul C1	1	509	-143	542	-142	624	-103
50209				17%		17%		20%
50229	Abdon Batista 2---POA-SULRS525	2	509	-143	542	-142	624	-103
50209				17%		17%		20%
50229	Abdon Batista 2---Ponta Grossa	1	-651	-25	-680	-10	-747	46
7015				21%		21%		23%
50229	Abdon Batista 2---Segredo	1	-1112	97	-1174	145	-1241	116
6758				35%		37%		39%
50229	LT 525 kV Abdon Batista 2 - Abdon Batista C1	1	699	-35	726	82	745	0
7744				22%		23%		23%
50229	Abdon Batista 2---Abdon Batista	2	699	-35	726	82	745	0

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
7744				22%		23%		23%
6626 6758	LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo C1	1	600	-131 20%	609	-149 20%	662	-167 22%
50212 50209	LT 525 kV Capivari do Sul - Porto Alegre Sul C1	1	-248	-119 9%	-255	-120 9%	-138	-11 4%
7722 50213	LT 525 kV Itá - Guaíba C1	1	685	-239 32%	730	-232 33%	800	-187 35%
7752 50213	Nova Santa Rita---Guaíba 3	1 3921	41	-160 4%	38	-117 3%	40	-159 4%
7752 50213	Nova Santa Rita---Guaíba 3	2 3921	41	-160 4%	38	-117 3%	40	-159 4%
7752 50213	LT 525 kV Nova Santa Rita - Guaíba C3	3	39	-154 5%	36	-114 4%	38	-154 5%
9206 50208	LT 230 kV Porto Alegre 6 - Porto Alegre Sul C1	1	-64	-30 27%	-76	-22 29%	-76	-25 30%
9206 50208	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 6	2	-55	-29 19%	-65	-22 21%	-65	-24 21%
9213 50208	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 13	1	-53	-17 21%	-58	-19 23%	-55	-14 21%
50227 50208	POSPAL4RS230---POA-SULRS230	1	-168	-4 30%	-170	-10 30%	-225	-21 40%
50227 9204	LT 230kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4 C1	1	169	5 30%	171	11 30%	226	22 40%
50208 9204	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4	1	77	0 23%	79	1 23%	104	5 31%
50208 51001	LT 230 kV Porto Alegre Sul - Restinga C1	1	158	48 25%	182	52 29%	199	61 32%
50215 9350	LT 230 kV Capivari do Sul - Viamão C1	1 817	112	55 15%	134	52 17%	143	52 18%
50215 50216	LT 230 kV Capivari do Sul - Osório 3 C1	1	149	84 26%	152	86 26%	150	93 27%
51016 9116	LT 230 kV Gravataí 2 - Porto Alegre 19 C1	1			88	-46 18%	104	-45 20%
51016 9110	LT 230kV Porto Alegre 19 - Gravataí 2 C1	1			-87	47 37%	-103	46 42%
9116 9208	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Porto Alegre 8 C1	1			140	-34 37%	181	-33 47%
9102 9204	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 4 C1	1					-58	-18 17%
9102 9209	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	1					-88	-50 28%
9102 9209	LT 230kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 9 C1	2					-88	-50 28%
9102 51005	LT 230 kV Porto Alegre 21 - Porto Alegre 1 C1	1					140	88 45%
50214 7882	LT 230 kV Guaíba 3 - Chaqueadas 3 C1	1	180	-14 27%	190	-17 29%	198	-11 30%
7882	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C1	1	21	-16	22	-18	22	-14

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
7780				7%		8%		7%
7882	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C2	2	21	-16	22	-18	22	-14
7780				7%		8%		7%
9015	LT 230 kV Campo Bom - Ivoti C1	1	-35	-1	-31	9	-37	11
9022				10%		10%		11%
9015	LT 230 kV Campo Bom - Ivoti C2	2	-35	-1	-31	9	-37	11
9022				10%		10%		11%
7782	LT 230 kV Farroupilha - Ivoti C1	1	87	15	94	22	108	24
9022				49%		54%		61%
9022	LT 230 kV Ivoti - Caxias C1	1	-97	-37	-105	-46	-117	-50
9060				30%		33%		37%
9022	LT 230 kV Ivoti - Caxias C2	2	-97	-37	-105	-46	-117	-50
9060				30%		33%		37%
9022	LT 230 kV Ivoti - São Sebastião do Caí 2 C1	1	-6	-6	15	-3	19	0
9042				2%		3%		3%
9060	LT 230 kV Caxias - São Sebastião do Caí 2 C1	1	162	78	186	98	209	113
9042				28%		32%		36%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C1	1	70	12	78	2	83	23
9276		359		19%		21%		23%
7921	LT 230 kV Nova Santa Rita - Scharlau 2 C2	2	70	12	78	2	83	23
9276		359		19%		21%		23%
9245	LT 230kV Pólo Petroquímico - Guaíba 3 C1	1	-42	-32	-43	-32	-42	-34
50214				8%		8%		9%
9209	LT 230kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 1 C1	1	103	44	109	44		
51005				31%		32%		
9116	LT 230 kV Porto Alegre 19 - Viamão 3	1			-143	-21	-175	-23
9350						32%		39%
9020	LT 230 kV Cidade Industrial - Charqueadas 3	1	-2	-48	-3	-48	-6	-47
51017				23%		23%		23%
7882	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C1	1	21	-16	22	-18	22	-14
7780				7%		8%		7%
9280	LT 230 kV Santa Cruz - Charqueadas 3	1	-41	-12	-40	-12	-36	-14
51019				15%		14%		14%
7882	LT 230 kV Chaqueadas 3 - Charqueadas C2	2	21	-16	22	-18	22	-14
7780				7%		8%		7%
8139	TF-1 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-83	-59	-90	-69	-95	-50
9412		165		61%		67%		65%
8139	TF-2 230/138 kV Cachoeirinha 3	1	-83	-59	-90	-69	-95	-50
9414		165		61%		67%		65%
51457	TF 230/69 kV Camaquã 3	1	33	17	34	17	34	18
51461		83		43%		45%		45%
51457	TF 230/69 kV Camaquã 3	2	33	17	34	17	34	18
51461		83		43%		45%		45%
7571	TF-1 230/69 kV Campo Bom	1	-31	-9	-35	-10	-40	-13
9401		83		40%		45%		51%
7571	TF-2 230/69 kV Campo Bom	1	-31	-9	-35	-10	-40	-13
9378		83		40%		45%		51%
7571	TF3 230/69 kV Campo Bom	1	-31	-9	-35	-10	-40	-13

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
9381		83		40%		45%		51%
9040	TF 525/230 kV Candiota	1	-23	-72	-22	-72	-21	-25
7753		672		11%		11%		5%
9040	TF 525/230 kV Candiota	2	-23	-72	-22	-72	-21	-25
7753		672		11%		11%		5%
50215	TF-1 525/230 Capivari do Sul	1	-164	-75	-176	-74	-180	-78
46987		672		26%		28%		29%
50215	TF-2 525/230 Capivari do Sul	1	-164	-75	-176	-74	-180	-78
46989		672		26%		28%		29%
51699	TF-1 230/138 kV Capivari do Sul	1	-33	-4	-33	-4	-33	-4
9402		100		33%		33%		33%
51699	TF-2 230/138 kV Capivari do Sul	1	-33	-4	-33	-4	-33	-4
9404		100		33%		33%		33%
9060	TF-1 525/230 CAXIAS	1	-230	-77	-247	-90	-261	-117
46886		672		36%		39%		42%
9060	TF-2 525/230 CAXIAS	2	-226	-75	-243	-87	-256	-114
46888		672		35%		38%		41%
9060	TF3 525/230 CAXIAS	3	-217	-70	-233	-82	-246	-108
46890		672		33%		36%		39%
9021	TF-1 230/138 kV Cidade Industrial	1	-21	-29	-23	-31	-25	-32
9331		75		49%		52%		55%
9021	TF-2 230/138 kV Cidade Industrial	1	-21	-29	-23	-31	-25	-32
9333		75		49%		52%		55%
9082	TF-1 230/69 kV Charqueadas (GERDAU)	1	-19	-8	-19	-8	-19	-8
47074		88		24%		24%		24%
9084	TF-1 230/69 kV Charqueadas	1						
47072		88						
9110	TF-1 525/230 Gravataí 2	1	-261	43	-281	-30	-308	23
46912		672		39%		42%		46%
9110	TF-2 525/230 Gravataí 2	2	-279	49	-301	-37	-330	-6
46914		672		42%		45%		49%
9110	TF3 525/230 Gravataí 2	3	-261	45	-282	-36	-309	70
46916		672		40%		42%		47%
9110	TF4 525/230 Gravataí 2	4	-262	90	-284	254	-309	34
46918		672		41%		57%		46%
9111	TF-1 230/69 kV Gravataí 2	1	-69	-29	-70	-32	-80	-37
9323		165		45%		46%		53%
9111	TF-2 230/69 kV Gravataí 2	1	-69	-29	-70	-32	-80	-37
9325		165		45%		46%		53%
47195	GRAV32-RS000---GRAVT3-RS069	1	77	19	56	14	61	17
8197		165		46%		34%		38%
47197	GRAV33-RS000---GRAVT3-RS069	1			56	14	61	17
8197						34%		38%
47102	GRAV31-RS000---GRAVT3-RS069	1	77	19	56	14	61	17
8197		165		46%		34%		38%
50214	TF-1 525/230 Guaíba	1	-184	-24	-195	-25	-213	-35
46983		672		27%		29%		31%
50214	TF-2 525/230 Guaíba	1	-184	-24	-195	-25	-213	-35

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
46985		672		27%		29%		31%
9376	TF3 230/69 kV Guaíba	1	-22	-5	-24	-6	-23	-6
9301		50		46%		50%		48%
9376	TF-2 230/69 kV Guaíba	1	-22	-5	-24	-6	-23	-6
9299		50		46%		50%		48%
9376	TF-1 230/69 kV Guaíba	1	-22	-5	-24	-6	-23	-6
9297		50		46%		50%		48%
9376	GUA2---RS069---GUA13D-RS000	1					-23	-6
9288								48%
9371	TF-1 230/69 kV Jardim Botânico	1	-44	-8	-46	-10	-55	-16
9291		83		54%		57%		69%
9371	TF-2 230/69 kV Jardim Botânico	1	-44	-8	-46	-10	-55	-16
9293		83		54%		57%		69%
9371	TF3 230/69 kV Jardim Botânico	1	-44	-8	-46	-10	-55	-16
9295		83		54%		57%		69%
7921	TF-2 525/230 NOVA SANTA RITA	1	-288	-129	-304	-166	-329	-179
47110		672		46%		50%		54%
7921	TF3 525/230 NOVA SANTA RITA	2	-271	-131	-286	-164	-309	-177
47112		672		44%		48%		51%
7921	TF4 525/230 NOVA SANTA RITA	3	-270	-208	-286	-164	-309	-177
47114		672		49%		48%		51%
7921	TF-1 525/230 NOVA SANTA RITA	4	-262	-197	-277	-154	-299	-166
46944		672		47%		46%		49%
7580	TF-2 230/69 kV Pólo Petroquímico	1	-49	-12	-51	-11	-54	-16
9344		165		31%		32%		33%
7580	TF-1 230/69 kV Pólo Petroquímico	1	-49	-12	-51	-11	-54	-16
9342		165		31%		32%		33%
9358	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 1	1	-41	5	-46	-8	-49	-11
9256		83		51%		57%		60%
9358	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 1	1	-41	5	-46	-8	-49	-11
9258		83		51%		57%		60%
9358	TF3 230/69 kV Porto Alegre 1	1	-41	5	-46	-8	-49	-11
9260		83		51%		57%		60%
9218	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-49	0	-45	10	-49	10
9217		83		58%		55%		60%
9218	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 6	1	-49	0	-45	10	-49	10
9219		83		58%		55%		60%
9400	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-48	-9	-51	-2	-64	-2
9307		83		59%		63%		77%
9400	TF3 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-48	-9	-51	-2	-64	-2
9312		83		59%		63%		77%
9400	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 8	1	-48	-9	-51	-2	-64	-2
9309		83		59%		63%		77%
9220	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-73	-30	-78	-24	-71	-7
9222		165		47%		48%		42%
9220	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 9	1	-73	-30	-78	-24	-71	-7
9224		165		47%		48%		42%
9212	TF-1 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-42	-20	-43	-23	-35	-7

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %
9316		83		55%		58%		43%
9212	TF-2 230/69 kV Porto Alegre 10	1	-42	-20	-43	-23	-35	-7
9318		83		55%		58%		43%
47121	TF 500/13 kV 700 MVA Povo Novo	1	141	37	143	37	144	26
47120		700		20%		20%		20%
47121	TF 500/13 kV 700 MVA Povo Novo	2	141	37	143	37	144	26
47120		700		20%		20%		20%
51367	TF-1 230/69 kV Restinga	1	-42	-7	-43	-9	-49	-12
9241		83		51%		53%		61%
51367	TF3 230/69 kV Restinga	1	-42	-7	-43	-9	-49	-12
9410		83		51%		53%		61%
51367	TF-2 230/69 kV Restinga	1	-42	-7	-43	-9	-49	-12
9243		83		51%		53%		61%
7582	TF-1 230/138 kV Scharlau	1	-94	23	-100	36	-111	16
9335		150		64%		71%		75%
7582	TF-2 230/138 kV Scharlau	1	-94	23	-100	36	-111	16
9337		150		64%		71%		75%
7582	TF3 230/138 kV Scharlau	1	-94	23	-100	36	-111	16
9339		150		64%		71%		75%
9470	TF-1 230/69 kV Viamão 3	1	-61	-8	-52	-4	-53	-4
9235		83		75%		64%		65%
9470	TF-2 230/69 kV Viamão 3	1	-61	-8	-52	-4	-53	-4
9237		83		75%		64%		65%
9470	TF3 230/69 kV Viamão 3	1	-61	-8	-52	-4	-53	-4
9239		83		75%		64%		65%
50208	TF-1 525/230 kV Porto Alegre Sul	1	-373	-65	-402	-68	-359	-71
46992				56%		60%		54%
50208	TF-2 525/230 kV Porto Alegre Sul	1	-373	-65	-402	-68	-359	-71
46993				56%		60%		54%
50208	TF-3 525/230 kV Porto Alegre Sul	1					-359	-71
46994								54%
17442	TF-2 230/138 kV São Sebastião do Caí 2	1	-76	-31	-66	-27	-74	-30
9677				54%		47%		53%
17442	TF-2 230/138 kV São Sebastião do Caí 2	1			-66	-27	-74	-30
9678						47%		53%
17442	TF-2 230/138 kV São Sebastião do Caí 2	1	-76	-31	-66	-27	-74	-30
9676				54%		47%		53%
46163	TF 230/138 kV Ivoti	1	-71	-28	-74	-41	-81	-43
9670				50%		55%		60%
46163	TF 230/138 kV Ivoti	1	-71	-28	-74	-41	-81	-43
9671				50%		55%		60%
46163	TF 230/138 kV Ivoti	1	-71	-28	-74	-41	-81	-43
9672				50%		55%		60%
51601	ATF 230/69 kV Porto Alegre 4	1					-43	-10
9177								53%
51601	PAL4---RS069---PAL4-B-RS000	1					-43	-10
9178								53%
51601	PAL4---RS069---PAL4-C-RS000	1					-43	-10

BARRA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2024-2		2027-2		2030-2	
		NC LIM.	MW %	Mvar	MW %	Mvar	MW %	Mvar
9179							53%	
9375 9924	ATF 230/69 kV Porto Alegre 19	1			-45 47%	-15	-47 50%	-16
9375 9925	PAL16--RS069---PAL19B-RS000	1			-45 47%	-15	-47 50%	-16
51603 9197	TF-1 230/69 kV Porto Alegre Sul	1					-40 49%	-9
51603 9198	TF-2 230/69 kV Porto Alegre Sul	1					-40 49%	-9
51603 9199	TF-C 230/69 kV Porto Alegre Sul	1					-40 49%	-9
9355 9715	TF-1 230/138 kV Porto Alegre 21	1					-48 33%	-13
9355 9716	TF-2 230/138 kV Porto Alegre 21	1					-48 33%	-13

19 ANEXO 3: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA

SE Abdon Batista - ETSE

Empresa de Pesquisa Energética - EPE



48002.005787/2015-05



Empresa de Transmissão
Serrana S.A.

CA-ETSE-088/2015

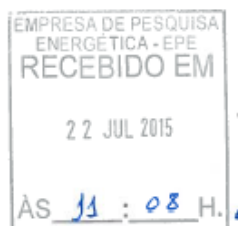
São Paulo, 20 de julho de 2015.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE

Av. Rio Branco, nº 1 – 11º andar
CEP 20090-003 - Rio de Janeiro/RJ

At.: Sr. José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia



Ref: Ofício nº 0690/EPE/2015 – Consulta sobre a viabilidade de expansão nas Subestações envolvidas no Estudo de Atendimento ao Estado do Rio Grande do Sul com critério diferenciado de confiabilidade

Prezado Senhor,

A EMPRESA DE TRANSMISSÃO SERRANA S.A. ("ETSE"), em atenção ao referido Ofício, vem pela presente prestar as informações abaixo descritas, acerca da consulta sobre a viabilidade de expansão na Subestação Abdon Batista 525/230 kV.

A disposição dos vãos existentes para o setor 525 kV, prevista no R4 do Edital de Leilão de Transmissão ANEEL nº 006/2011(anexo 1) não confere com àquela prevista no anexo do ofício supracitado "*Diagrama simplificado da região em análise*".

A quantidade de módulos de manobra prevista no anexo "*Diagrama simplificado da região em análise*" ultrapassa a configuração final da SE Abdon Batista, prevista no referido Edital (anexo 1), em 04 (quatro) módulos de manobra ou 02 (dois) vãos completos na configuração disjuntor e meio.

Considerando o acréscimo dos módulos de manobra, será necessária a aquisição de área adicional, devendo ser observadas as seguintes restrições:

Rua Olímpadas, 66 - 8º Andar – Vila Olímpia – CEP 04551-000 – São Paulo - SP
Tel: (11) 3382-8700 - Fax: (11) 3382-8776





a) Expansão no sentido esquerdo do barramento 525 kV - pode ser inviável tendo em vista a posição da casa de comando da ETSE situada em frente à barra B (local previsto no arranjo do Edital do Leilão ANEEL nº 006/2011 (anexo 1);

b) Expansão no sentido direito do barramento 525 kV - pode ser inviável pelos seguintes fatores: (i) conforme indicado no anexo 2, há presença de *olho d'água* e vegetação nativa na região de ampliação - área de preservação permanente (APP); (ii) local com condições topográficas acidentadas, apresentando um desnível em torno de 15 (quinze) metros.

Em que pese as restrições acima descritas, sugerimos maiores investigações para definição da viabilidade e consequente escolha da melhor alternativa de expansão na SE Abdon.

Considerando que a avaliação do arranjo e da capacidade do barramento 525kV da SE, demandam novos estudos/investimentos, ficaremos no aguardo de solicitação do Poder Concedente.

Por fim, tendo em vista a área existente, há capacidade para implantação de 02 (dois) dos 04 (quatro) módulos adicionais de entrada, sendo 1 (um) módulo de reator de barras ligado somente na barra A.

Sendo o que tínhamos para o momento, colocamo-nos à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



ETSE - EMPRESA SERRANA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA S/A
Luis Fernando Santamaria

Rua Olimpíadas, 66 - 8º Andar - Vila Olímpia - CEP 04551-000 - São Paulo - SP
Tel: (11) 3382-8700 - Fax: (11) 3382-8776



SE Restinga - TESB

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/01/16
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: RESTINGA

Concessionária Proprietária: TESB

1. Módulos de Manobra

☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☒	CT	Quantidade: <u>1</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/069/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT*</u> Ter: <u>BS</u>
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	IB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCP	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCS	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CTA	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☒	Autotransformadores	Quantidade: <u>1</u>	Potência (MVA): <u>83</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/069*</u>	Fase: <u>3</u>
☐	Reator de Linha	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Reator	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Série	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Compensador Estático	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __

*Verificar o esquema de conexão atual do barramento de 69kV, o padrão a ser adotado é o de BPT.

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/04/16
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/69/13 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter.: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim/Sec/Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter.: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: <u>06/01/16</u> Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

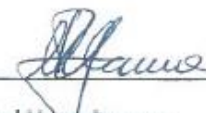
Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

5. Observações:

Os setores de 230 kV e 69 kV da subestação RESTINGA estão sendo implantados em tecnologia GIS isolados a gás SF6 outdoor.

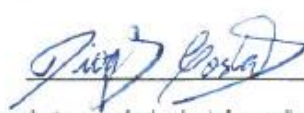
06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação


 p/ José Marcos Bressane
 Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

24 de junho de 2016

Data da Entrega do Formulário


 Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
 Nome: DIOGO COSTA
 Cargo: ENGENHEIRO ELETRICISTA

Curto-Circuito – Rede de 13,8 kV 23 kV (Ofício CEEE-D)



Empresa de Pesquisa Energética –
48002.002911/2018 – 15

CEEE-D/DED 009/2018

Porto Alegre, 13 de agosto de 2018.

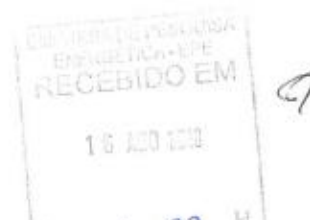
Ao
Sr. José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética - EPE
Av. Rio Branco, nº 1 - 11º andar – Edifício RB1
Centro - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20090-003 - Tel: +55 21 35123125

Assunto: Correntes de curto circuito nos barramentos MT de TR's de fronteira do
Estudo da Região Metropolitana de Porto Alegre

Prezado Sr.,

Em relação aos casos de curto circuito elaborados pela EPE no formato ANAFAS e enviados para os agentes envolvidos no estudo em questão por meio de e-mail no dia 16/07/2018, procedemos as análises solicitadas e temos a informar o que segue:

- Os limites atuais de corrente de curto circuito simétrica das chaves fusíveis utilizadas na rede de média de tensão é de 10,6 kA para a rede de 13,8 kV e de 8 kA para a rede de 23,1 kV.
- Verificam-se nos casos de curto circuito fornecidos pela EPE, mesmo com a utilização de impedâncias elevadas nos transformadores (29% na base de 75 MVA) valores superiores a este limite para algumas subestações, conforme demonstrado em tabela resumo extraída do e-mail da EPE de encaminhamento dos casos:



000000



BARRA	Vtore	Capacidade do Disjuntor	TIFRASCIO (kA)						MOMENTOS (kA)						EFÍCIOS (kA)					
			Antes das obras		Após as obras		Antes das obras		Após as obras		Antes das obras		Após as obras		Antes das obras		Após as obras		Antes das obras	
			recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas	recomendadas
	kV	kA	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035	2037	2039
PORTO ALEGRE 10A	13,8	10,6	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54
PORTO ALEGRE 10B	13,8	10,6	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54	7,53	7,54
PORTO ALEGRE 11A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 11B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 12A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 12B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 13A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 13B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 14A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 14B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 15A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 15B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 16A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 16B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 17A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 17B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 18A	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64
PORTO ALEGRE 18B	13,8	10,6	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64	10,63	10,64

Legenda

	Superado acima de 110%
	Superado entre 100% e 110%
	Alerta entre 90% e 100%

- Considerando os valores de curto circuito acima expostos, procedemos avaliação detalhada no entorno das subestações e chegamos a conclusão de que, considerando-se a impedância da rede de média tensão, os valores do curto circuito nas primeiras chaves das subestações Porto Alegre 13, Porto Alegre 4 e Porto Alegre 6 ficam abaixo do limite de 10,6 kV, dentro da região de alerta entre 90% e 100%.
- Especificamente para a SE Porto Alegre 9, identificamos dois pontos onde há chaves fusíveis instaladas e a corrente de curto circuito permanece acima do limite de 10,6 kA. Informamos que para estes dois pontos específicos, a distribuidora está avaliando as medidas cabíveis, a serem tomadas no âmbito de sua rede de distribuição de 13,8 kV, para que os equipamentos não permaneçam expostos a magnitudes de corrente de curto circuito acima de suas nominais.

Sem mais para o momento, reiteramos os nossos mais sinceros votos de estima e consideração e colocamo-nos a disposição para eventuais esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Sérgio Fabbrin Appel

Sérgio Fabbrin Appel
Divisão de Engenharia da Distribuição – CEEE-D

SE Capivari do Sul - ELETROSUL

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/11/10
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: CAPIVARI DO SUL

Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: 4	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☒	EL	Quantidade: 2	Tensão (kV): <u>525</u>	Arranjo: <u>DJM</u>
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	IB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCP	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCS	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CTA	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 16/04/19
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____ * OBS1
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

*OBS1 ☐ 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.

*OBS1

5. Observações

OBSERVAÇÃO 1:

- A SE Capivari do Sul faz parte do empreendimento do lote A1 do Leilão 004/2014, e encontra-se em fase de projeto básico/anteprojeto, sendo que o terreno para sua implantação ainda não foi adquirido.
- Da mesma forma, as linhas de transmissão previstas para a fase inicial de implantação da subestação estão em fase de definição de traçado (incluindo levantamento em campo), dependendo ainda da confirmação da localização da subestação.
- Sabe-se que a subestação será implantada com previsão de ampliação futura para novas linhas, tanto no pátio 525 kV, quanto no pátio de 230 kV. No entanto, de acordo com o já exposto, não é possível a avaliação das condições para instalação de novas linhas, com indicação de infra-estrutura de pátio, restrições para a chegada de linha ou cruzamentos.
- Salienta-se ainda que, as linhas que serão implantadas na fase inicial da subestação possuirão longos trechos com paralelismo, o que implicará em uma dificuldade a mais para futuras linhas quanto ao requisito de cruzamentos.

Rio, 06 de janeiro de 2016

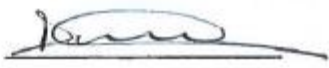
Data da Solicitação



pl José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Florianópolis, 05/02/2016

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Dóris Kuhlkamp de Barros
Cargo: Engenheira de Projetos
DES/DEEC/SETM

SE Caxias - ELETROSUL

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	DATA: 06/02/2015 Revisão: Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: CAXIAS

Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

☒ EL Quantidade: 3* Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4

☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

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

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

☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

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

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

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

☐ Reator de Linha Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

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

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

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

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

* É importante observar que as 3 ELs solicitadas não se somam às 2 ELs solicitadas para o estudo de atendimento à Região da Serra Gaúcha no ofício nº 0080/EPE/2015 encaminhado em 06/02/2015.

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 05/04/16 Revisão: Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☐ EL	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____ * OBS1
☐ CT	Quantidade: ____ Tensão Prim/Sec/Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
☐ CT	Quantidade: ____ Tensão Prim/Sec/Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
☐ IB	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CCP	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CCS	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CRL	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CRB	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CTA	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
☐ CC	Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

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

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.

*OBS2

5. Observações

OBS1: A SE Caxias possui, no seu pátio 230 kV, disponibilidade de inclusão de mais 03 (três) vãos de entrada de linha. No entanto, para que se possa dar viabilidade de saldas de linha na referida subestação, é necessário um estudo e levantamento em campo, para identificação das possíveis interferências, uma vez que apenas indicar a disponibilidade de vãos livres dentro do pátio da subestação não garante que as linhas terão condições de chegar até o pórtico de entrada da subestação.

OBS2: Da mesma forma, a indicação de possíveis cruzamentos de linha com LT's existentes ou já planejadas, somente é possível sabendo-se o destino das novas linhas estudadas pela EPE, e exigirá também uma avaliação criteriosa e levantamentos em campo para que se possa, como solicita este formulário, "especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema".

Rio, 06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação



José Marco Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Florianópolis, 05/02/2016

Data da Entrega do Formulário

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Dóris Kuhlkamp de Barros
Cargo: Engenheira de Projetos
DES/DEEC/SETM

SE Gravataí 3 - ELETROSUL

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Nº: 039/2019-REV1
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: GRAVATAÍ 3

Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: 2	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☒	CT	Quantidade: 2	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/069/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT</u> Ter: <u>B5</u>
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	IB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCP	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCS	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CTA	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☒	Autotransformadores	Quantidade: 6	Potência (MVA): 55	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/069</u>	Fase: 1
☐	Reator de Linha	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Reator	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Série	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Compensador Estático	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulario de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 02/04/19
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____ * OBS1
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69-13,8 Arranjo Prim.: BD4C Sec.: BPT Ter: BS
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☒ Autotransformadores Quantidade: 6 Potência (MVA): 55 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 1
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	UF: RS Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.

* OBS2

5. Observações

Pátio 230 kV:

- A SE Gravataí 3 foi planejada para em sua configuração final possuir 03 (três) bancos de autotransformadores 230/69 kV. Com a instalação dos dois bancos solicitados a referida subestação esgotará sua capacidade de transformação.

OBS1: A SE Gravataí 3 possui, no seu pátio 230 kV, disponibilidade de inclusão de mais 02 (dois) vãos de entrada de linha (com necessidade de aumento da plataforma do pátio). No entanto, Para que se possa dar viabilidade de saídas de linha na referida subestação, é necessário um estudo e levantamento em campo, para identificação das possíveis interferências, uma vez que apenas indicar a disponibilidade de vãos livres dentro do pátio da subestação não garante que as linhas terão condições de chegar até o pórtico de entrada da subestação.

OBS2: Da mesma forma, a indicação de possíveis cruzamentos de linha com LT's existentes ou já planejadas, somente é possível sabendo-se o destino das novas linhas estudadas pela EPE, e exigirá também uma avaliação criteriosa e levantamentos em campo para que se possa, como solicita este formulário, "especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema"

Do, 06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação



pl José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Florianópolis, 05/02/2016

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Dóris Köhlkamp de Barros

Cargo: Engenheira de Projetos

DES/DEEC/SETM

SE Guaíba 2 – CEEE-GT



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 06/12/16

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: GUAÍBA 2

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 069 Arranjo: BPT*
- ☐ EL Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ EL Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/069/013 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT* Ter: BS
- ☐ CT Quantidade: __ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __ Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
- ☐ IB Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ CCP Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ CCS Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ CRL Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ CRB Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __
- ☐ CTA Quantidade: __ Tensão (kV): __ Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: __ Potência (MVA): __ Tensão Prim./Sec. (kV) __ Fase: __
- ☐ Transformadores Quantidade: __ Potência (MVA): __ Tensão Prim./Sec. (kV) __ Fase: __
- ☒ Autotransformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/069* Fase: 3
- ☐ Reator de Linha Quantidade: __ Potência (Mvar): __ Tensão (kV): __ Fase: __
- ☐ Reator Quantidade: __ Potência (Mvar): __ Tensão (kV): __ Fase: __
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: __ Potência (Mvar): __ Tensão (kV): __ Fase: __
- ☐ Capacitor Série Quantidade: __ Potência (Mvar): __ Tensão (kV): __ Fase: __
- ☐ Compensador Estático Quantidade: __ Potência (Mvar): __ Tensão (kV): __ Fase: __

*Conforme consta no documento do GT de Segurança Energética ONS REL 0176/2013 o barramento de 230kV dessa SE possui arranjo BPT. Solicitamos informar no ofício de resposta se a adequação do barramento para BD4 é viável considerando as expansões previstas. Também é necessário verificar a viabilidade de adequação do esquema de conexão do barramento de 69kV para BPT.

3. Diagrama Unifilar - As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/12/16
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 165 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

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: 06/02/16
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.

5. Observações

Em função da indisponibilidade de área livre no Módulo Geral e por indefinições quanto aos Reforços do Leilão nº 004/2014-ANEEL que exigirão a ampliação do MIG 230 kV da subestação, não há condições viáveis no momento que permitam a instalação do 4º TR 230/69 kV - 50 MVA e nem de 2 novos ELs 69 kV.

Com alternativa a CEEE-GT propõe a substituição dos 3 transformadores 230/69 kV - 50 MVA por 2 unidades de 165 MVA. Entretanto para esta substituição faz-se necessário remanejo de cargas no setor de 69 kV de forma permitir o desligamento de uma unidade para a troca, tendo em vista a necessidade de adequação da infraestrutura civil. Após a substituição do primeiro transformador, desliga-se um dos 2 remanescentes, deixando o outro energizado apenas em 230 kV como "reserva fria" para casos de contingências do TR novo durante a obra. Após a instalação do 2º Transformador 230/69 kV - 165 MVA, desmobiliza-se o transformador 230/69 kV restante e finalmente pode-se construir 1 novo EL 69 kV no antigo CT 69 kV deste Transformador. A atual disposição eletromecânica dos equipamentos do setor de 230 kV impõe restrições à implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional, assim como geraria a necessidade de várias indisponibilidades para execução desta obra complexa.

Lu, 06 de janeiro de 2015

Data da Solicitação

[Assinatura]
 p/ José Marcos Bressane
 Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

Porto Alegre, 24 de junho de 2016

Data da Entrega do Formulário

[Assinatura]
 Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
 Nome: Diogo da Silva Costa
 Cargo: Engenheiro / Assessoria de Planejamento e Gestão

SE Guaíba 3 - ELETROSUL

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	10/07/2019
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: GUAÍBA 3

Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: <u>2</u>	Tensão (kV): <u>525</u>	Arranjo: <u>DJM</u>
☒	EL	Quantidade: <u>5</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒	CT	Quantidade: <u>1</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>525/230/013</u>	Arranjo Prim.: <u>DJM</u> Sec.: <u>BD4</u> Ter: <u>BPT</u>
☐	CT	Quantidade: <u> </u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u> </u>	Arranjo Prim.: <u> </u> Sec.: <u> </u> Ter: <u> </u>
☐	IB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCP	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCS	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒	CRL	Quantidade: <u>1</u>	Tensão (kV): <u>525</u>	Arranjo: <u>DJM</u>
☐	CRB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CTA	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☒	Autotransformadores	Quantidade: <u>3</u>	Potência (MVA): <u>224</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>525/230</u>	Fase: <u>1</u>
☒	Reator de Linha	Quantidade: <u>3</u>	Potência (Mvar): <u>50</u>	Tensão (kV): <u>525</u>	Fase: <u>1</u>
☐	Reator	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Série	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Compensador Estático	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Revisão: _____
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☐ EL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____ *OBS2

☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ *OBS1 Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter.: _____

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

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

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

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

☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____ *OBS2

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

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

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

2. Módulos de Equipamentos

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

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

☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____ *OBS1

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

☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____ *OBS2

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

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

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

*OBS2

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.

*OBS2

5. Observações

OBS1: A SE Gualba 3 faz parte do empreendimento do lote A1 do Leilão 004/2014, e encontra-se em fase de projeto básico/anteprojeto, sendo que o terreno para sua implantação ainda não foi adquirido. Segundo premissas do edital do leilão desta subestação, a SE Gualba 3 terá disponibilidade para inclusão de mais um banco de autotransformadores 525/230 kV no seu pátio. No entanto, as condições para instalação deste banco somente poderão ser informadas após aquisição do terreno e elaboração do projeto executivo da subestação.

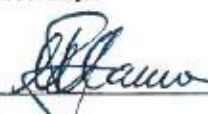
OBS2: Da mesma forma, as linhas de transmissão previstas para a fase inicial de implantação da subestação estão em fase de definição de traçado (incluindo levantamento em campo), dependendo ainda da confirmação da localização da subestação.

Sabe-se que a subestação será implantada com previsão de ampliação futura para novas linhas, tanto no pátio 525 kV, quanto no pátio de 230 kV. No entanto, de acordo com o já exposto, não é possível a avaliação das condições para instalação de novas linhas, com indicação de infra-estrutura de pátio, restrições para a chegada de linha ou cruzamentos.

Salienta-se ainda que, as linhas que serão implantadas na fase inicial da subestação possuirão longos trechos com paralelismo, o que implicará em uma dificuldade a mais para futuras linhas quanto ao requisito de cruzamentos.

Fls, 06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação



/s/ José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Florianópolis, 05/02/2016

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas:

Nome: Dóris Kuhlkamp de Barros
Cargo: Engenheira de Projetos
DES7DEEC7SETEM

SE Polo Petroquímico – CEEE-GT

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/01/16
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

SE PPE

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PÓLO PETROQUÍMICO

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: 1	Tensão (kV): 230	Arranjo: BD4
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☒	CT	Quantidade: 2*	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/069/013	Arranjo Prim.: BD4 Sec.: EPT Ter: BS
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	IB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCP	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCS	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CTA	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☒	Autotransformadores	Quantidade: 2*	Potência (MVA): 150	Tensão Prim./Sec. (kV) 230/069	Fase: 3
☐	Reator de Linha	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Reator	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Série	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Compensador Estático	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __

* Esta consulta trata da viabilidade de substituição dos dois autotransformadores trifásicos existentes 230/69kV (2x50MVA) por 2 X 150MVA cada.

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/01/16
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69/13 Arranjo Prim.: BD5 Sec.: BPT Ter: _____
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- * Novo setor de 69 kV
- ☒ EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- ☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 165 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

☒ Não

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____

☒ Não

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/01/16
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.

Há viabilidade de implantação da Entrada de Linha BD5 em 230 kV solicitada, pois há Bays de 230 kV disponíveis no barramento de 230 kV. Entretanto o corredor de acesso à subestação encontra vários feixes de linha em 230 e 69 kV que precisam ser transpostos. Além disto, o corredor de linhas de transmissão estabelecido não pode ser ampliado, pois a subestação está cercada por obstáculos físicos (edificações e estruturas industriais do Pólo Petroquímico de Triunfo). Neste caso, caberia a devida análise aprofundada de viabilidade a nível de R3 quanto ao impacto sócio-ambiental, onde destaca-se a provável ocorrência de gasodutos nas proximidades, bem como, de tanques de armazenamento na periferia da Subestação.

5. Observações

A substituição dos atuais Transformadores Trifásicos 230/69 kV - 50 MVA (TR-7 e TR-8) é viável. Visando uma padronização com os demais transformadores propostos (inclusive no Estudo da Região Serrana) propõe-se o valor de 165 MVA em vez de 150 MVA.

Entretanto deve-se considerar a construção de um novo Módulo Interligador de Barras - IB, em nova posição disponível no barramento de 230 kV. Após, desativa-se o IB atual utilizando-o para a construção de um novo Módulo de Conexão de Transformador - CT 230 kV - onde será conectado um dos novos transformadores de 165 MVA, que necessitará de toda infraestrutura completa. Será necessário refazer os acessos/circulações internas da SE.

Após instalação do novo TR de 165 MVA, desativa-se os 2 transformadores existentes de 50 MVA cada, para reconstrução, nas posições hoje ocupadas, de novos Módulos de Conexão e Infraestrutura completa para receber o 2º transformador de 165 MVA.

Será necessário construir novo Setor de 69 kV (1 IB, 2 CTs e 3 ELs), arranjo BPT, já adequado aos novos patamares de corrente nominal e de curto-circuito.

Quanto ao Módulo Geral (MIG), será necessário ampliá-lo, incluindo Prédio de Comando, Novos Serviços Auxiliares, Acessos, etc.

OBSERVAÇÃO ADICIONAL: Para o caso de novo EL 230 kV, a ser melhor desenvolvido dentro do R3, não há de se descartar a viabilidade de aquisição e demolição de infraestruturas civis lindeiras à SE, dentro do âmbito fundiário.

Rio, 06 de janeiro de 2016

Porto Alegre, 24 de junho de 2016

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário


p/ José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE


Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Diogo da Silva Costa
Cargo: Engenheiro / Assessoria de Planejamento e Gestão

SE Porto Alegre 2 – CEEE-D

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 01/02/2016
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE 2*

Concessionária Proprietária: CEEE-D

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: <u>4</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒	CT	Quantidade: <u>3</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/069/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT</u> Ter: <u>B5</u>
☐	CT	Quantidade: <u> </u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u> </u>	Arranjo Prim.: <u> </u> Sec.: <u> </u> Ter: <u> </u>
☐	IB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCP	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCS	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CTA	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☒	Autotransformadores	Quantidade: <u>3</u>	Potência (MVA): <u>150</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/069</u>	Fase: <u>3</u>
☐	Reator de Linha	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Reator	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Série	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Compensador Estático	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>

3. Diagrama Unifilar - As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

*É necessário informar se o terreno da SE Porto Alegre 2 é suficiente para construção de estruturas e barramentos convencionais ou se a área disponível somente permite a construção de módulos compactos.

Handwritten signature and initials

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 01/02/2016
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD3
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD3 Sec.: BD3 Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☒ Autotransformadores Quantidade: 3 Potência (MVA): 150 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

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 (EPT), Barra Dupla 4 Chaves (BD4), ANEL (AN), Disjuntor e Melo (DJM).

 Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 01/02/2016 Revisão: Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Setor de 69 kV existente.
☐ 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

Não há viabilidade para implantação das instalações solicitadas com tecnologia convencional. Considerou-se que as instalações de subestação deverão ser compactas. A viabilidade de aproximação das linhas de 230 e 69 kV será somente por linha subterrânea. Haverá necessidade de adequações nas instalações existentes da distribuidora para viabilizar a obra necessária, portanto precisa ser considerada tal etapa na execução da obra. Obrigatoriamente o barramento GIS 69 kV que irá atender tanto instalações de rede básica como da distribuidora deverá ser caracterizado como DIT e fazer parte do escopo de obra de rede básica. Deverá ser avaliada a forma de compensação do saldo de remuneração dos investimentos nos ativos da distribuidora que serão desativados para viabilizar as novas instalações.

Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2016

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Engº Roberto Silva Dias
Chefe da Divisão de
Engenharia de Distribuição/CEEE-D
CREA 32.659 - RE: 18500-1

Cargo:

SE Porto Alegre 4 – CEEE-GT

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: <u>06/01/16</u>
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

SE PAL4

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE 4

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: <u>3</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒	CT	Quantidade: <u>3</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/069/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT</u> Ter: <u>BS</u>
☒	CT	Quantidade: <u>5</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT</u> Ter: <u> </u>
☐	IB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCP	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCS	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CTA	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☒	Autotransformadores 1	Quantidade: <u>3</u>	Potência (MVA): <u>83</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/069</u>	Fase: <u>3</u>
☒	Autotransformadores 2	Quantidade: <u>5</u>	Potência (MVA): <u>75</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/013</u>	Fase: <u>3</u>
☐	Reator de Linha	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Reator	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Série	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Compensador Estático	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>

3. Diagrama Unifilar

É necessário informar se o espaço previsto para a nova SE Porto Alegre 4 (GIS) permite acomodar todas as expansões previstas.

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: <u>06/03/16</u>
		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: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____
- ☒ CT Quantidade: 5 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BDDD Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 3 Potência (MVA): 83 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☒ Transformadores Quantidade: 5 Potência (MVA): 75* Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Novos setores em 230 kV (GIS) e 13,8kV (AIS indoor)
☐ Não _____



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 00/05/16
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

SE PAL4

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.

É altamente recomendável que novas linhas de transmissão acessem a nova SE PORTO ALEGRE 4 de forma subterrânea, na configuração física a ser definida.

5. Observações

O projeto da nova Subestação Porto Alegre 4, ainda em elaboração, com novos barramentos de 13,8 kV (BDDD - AIS) em cubículos *indoor* e de 230 kV Barra Dupla 4 Chaves em tecnologia SF₆ (GIS), considerará como premissa o aumento da capacidade dos Transformadores Trifásicos existentes 230/13,8 kV (TR-1, TR-2, TR-3, TR-4 e TR-6) de 50 MVA para 75 MVA (denominada FASE I), assim como, buscará disponibilizar área para futuras expansões com 3 Transformadores Trifásicos 230/69 kV - 83 MVA e 2 Entradas de Linha 230 kV também em tecnologia SF₆ (GIS), denominada como FASE II.

A distinção básica entre as FASES I e II é relacionada ao momento de execução, dada pela complexidade executiva e pelas limitações físicas da área total disponível.

OBSERVAÇÃO ADICIONAL: Devido a capacidade de corrente exigida pelos secundários dos transformadores de 75 MVA e os limites de corrente nominal dos equipamentos de 13,8 kV disponíveis no mercado (máximo de 4.000A, considerando utilização de cubículos *indoor* com estágio de ventilação forçada), restringe-se a capacidade de emergência de curta duração a 127% da potência nominal (95 MVA), infringindo os Procedimentos de Rede. Para atendimento pleno aos Procedimentos de Rede a CEEE-GT recomenda a utilização de transformadores de 65 MVA.

Rio, 06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação


p/ José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Porto Alegre, 24 de junho de 2016

Data da Entrega do Formulário


Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Diogo da Silva Costa
Cargo: Engenheiro / Assessoria de Planejamento e Gestão

SE Porto Alegre 6 – CEEE-GT

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 06/02/16
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

SE PAL 6

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE E

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: 2	Tensão (kV): 230	Arranjo: BD4
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	EL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☒	CT	Quantidade: 1	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/013	Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BS Ter: __
☐	CT	Quantidade: __	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) __	Arranjo Prim.: __ Sec.: __ Ter: __
☐	IB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCP	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CCS	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRL	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CRB	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __
☐	CTA	Quantidade: __	Tensão (kV): __	Arranjo: __

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☐	Transformadores	Quantidade: __	Potência (MVA): __	Tensão Prim./Sec. (kV) __	Fase: __
☒	Autotransformadores	Quantidade: 1	Potência (MVA): 50	Tensão Prim./Sec. (kV) 230/013	Fase: 3
☐	Reator de Linha	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Reator	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Capacitor Série	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __
☐	Compensador Estático	Quantidade: __	Potência (Mvar): __	Tensão (kV): __	Fase: __

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: <u>06/01/16</u>
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BD5 Sec.: BPT Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3
- ☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

* Substituição do Transformador Existente

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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Data: 00/01/16</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisão:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página: 3 - 4</td> </tr> </table>	Data: 00/01/16	Revisão:	Página: 3 - 4
Data: 00/01/16					
Revisão:					
Página: 3 - 4					

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

SE PAL6

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

A instalação do 2º TR 230/13,8 kV - 50 MVA demandará remanejamento de outras funções de transmissão devido à existência de uma Linha de Transmissão LT 230 kV GRA2-JBO(PAL12) que cruza transversalmente o barramento B05 230kV da subestação, o que indisponibiliza a longa data 1 (um) dos 2 (dois) bays disponíveis.

Em sendo assim, em análise rápida, não é possível viabilizar 1 EL 230 kV B05, pois o único bay vag 230 kV é necessário para construção do novo IB 230 kV (Módulo compacto em SF6 para manutenção de acessos e circulação). Com a liberação do IB 230 kV existente, será possível construir o Módulo de conexão para o 2º TR 230/13,8 kV 50 MVA.

O sequenciamento rapidamente visualizado seria: (1º) deslocamento IB 230kV para nova posição, (2º) desativação IB 230kV existente, (3º) construção, no bay do antigo IB, da conexão do 2º TR 230/13,8 50MVA. Faz-se necessário a implantação de nova semibarra em 13,8kV BPT com interligador de barras e de semibarras, e redistribuição das cargas da Distribuidora. As conexões do transformador, em 230 ou 13,8 kV, serão realizadas através de cabos isolados ou aéreos, conforme melhor solução executiva.

Esta instalação possui atualmente problemas de curto-circuito elevado na barra de 13,8 kV, fato cuja solução mais viável, devido à restrição de espaço que inviabiliza a implantação de reatores, consiste na substituição do transformador existente em função da necessidade de impedâncias diferenciada para limitação de curto-circuito. Nesta substituição será adequada a infraestrutura civil dos equipamentos.

O 2º Transformador Trifásico 230/13,8 kV - 50 MVA também terá impedância diferenciada, pelos mesmos motivos apontados. O valor da impedância dos equipamentos deverá ser informado pela EPE.

ALógica de chaveamento automático, no setor de 13,8 kV, é passível de implantação após retrofit do barramento de 13,8 kV, com a instalação de novos painéis de proteção e controle e definição da lógica.

Quanto ao Módulo Geral (MIG), será necessário ampliá-lo, incluindo Prédio de Comando, Novos Serviços Auxiliares, Acessos, desmanche de algumas edificações existentes, etc.

OBSERVAÇÃO ADICIONAL 01: Contudo, será necessário desativar a atual transformação 69/13,8kV 31,25MVA, bem como, a Barra de 13,8kV a ele conectada.

OBSERVAÇÃO ADICIONAL 02: Se for imprescindível a disponibilização do único bay de conexão para um futuro EL, esta necessidade deverá ser compatibilizada com estudo de engenharia mais aprofundado envolvendo o remanejamento da LT 230 kV GRA2-JBO(PAL12), sem o qual, não permite à CEEE-GT afirmar a sua viabilidade neste momento.

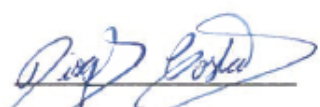
Rio, 06 de janeiro de 2016

Data da Solicitação


 José Marcos Bressane
 Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

Porto Alegre, 24 de junho de 2016

Data da Entrega do Formulário


 Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
 Nome: Diogo da Silva Costa
 Cargo: Engenheiro / Assessoria de Planejamento e Gestão

SE Porto Alegre 9 – CEEE-GT – Ofício 1



GAB/DT – 018/2019

Empresa de Pesquisa Energética

48002.000456/2019 – 02

Porto Alegre, 18 de fevereiro de 2019.

Ilmo. Sr.

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Av. Rio Branco, 1 - 11º Andar

20.090-003, Rio de Janeiro-RJ

Referência: Ofício nº 0043/EPE/2019, de 30 de janeiro de 2019

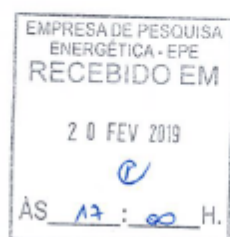
Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão na SE PAL9 envolvida no Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre.

Prezado Diretor,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, em atendimento à solicitação constante no Ofício nº 0043/EPE/2019, de 30 de janeiro de 2019, encaminhamos os formulários anexos preenchidos, que tratam da viabilidade de expansão na subestação Porto Alegre 9. Cabe destacar, no entanto, que a avaliação se restringiu ao terreno de propriedade desta concessão de Transmissão.

Sendo o que se tinha para o momento, coloco a Assessoria de Planejamento e Gestão da Diretoria de Transmissão à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Atenciosamente.




Jorge Paglioli Jobim
Diretor de Transmissão

Anexo:

Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestação (preenchida)

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 30/01/2019
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE 9*

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1** Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

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

* Este ofício complementa a solicitação feita a subestação de Porto Alegre 9 respondida pela CEEE-GT no ofício AT/APG 16-0045 de 08 de julho de 2016.

** Entrada de linha referente ao 2º circuito entre a subestação Porto Alegre 9 e a nova subestação Porto Alegre 21. Devem ser contemplados os dois cenários a seguir: (i) considerando a alteração proposta no Anexo 1 (segurança das instalações estratégicas) do documento de Consolidação de Obras de 2015, onde se prevê o seccionamento do barramento de 230kV em duas semibarras conectadas entre si; (ii) sem considerar a alteração referida no item anterior, de tal forma que a posição do interligador de barras (IB) previsto para segunda barra poderia ser eventualmente utilizada para nova entrada de linha (EL).

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

K H

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 30/01/2019
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 1* Tensão (kV): 230 Arranjo: BD5
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

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

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Data: 30/01/2019</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisão:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página: 3 - 4</td> </tr> </table>	Data: 30/01/2019	Revisão:	Página: 3 - 4
Data: 30/01/2019					
Revisão:					
Página: 3 - 4					

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.
Considerando que a futura linha de transmissão 230 kV para a SE Porto Alegre 21 seja subterrânea, os possíveis obstáculos são as linhas subterrâneas existentes LT 230 kV Porto Alegre 9 - Porto Alegre 4 (TPAE) e LT 69 kV Porto Alegre 9 - Arena

5. Observações

* Cenário 1 - Considerando o IB atual sendo substituído pelo CT do 2º TR 230/13,8 kV, novo IB para seccionamento da barra B 230 kV, 2 novos IBs para cada semibarra 230 kV, instalação de novos TPCs de barra 230 kV e desativação dos existente, não há viabilidade para implantação de mais 1 EL 230 kV BD5 porque não há área livre no terreno de propriedade da CEEE-GT para ampliação do pátio.

Cenário 2 - Considerando ao IB atual sendo substituído pelo CT do 2º TR 230/13,8 kV, novo IB na extremidade sul do barramento, e instalação de novos TPCs de barra 230 kV e desativação dos existente, há viabilidade de implantação de mais 1 EL 230 kV BD5 na extremidade norte do barramento.

30/01/2019

Data da Solicitação



 José Marcos Bressane
 Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

18/02/2019

Data da Entrega do Formulário



 Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
 Nome: Marcos Keizo Morikami
 Cargo: Chefe de Equipe de Planejamento Sistêmico APG/AT/CEEE-GT

SE Porto Alegre 9 – CEEE-GT – Ofício 2

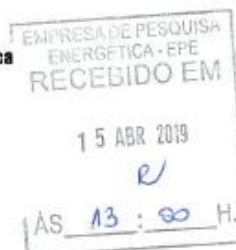


GAB/DT – 038/2019

Porto Alegre, 10 de abril de 2019.

Ilmo. Sr.
José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética – EPE
Av. Rio Branco, 1 - 11º Andar
20.090-003, Rio de Janeiro-RJ

Empresa de Pesquisa Energética
48002.001004/2019 – 30



Referência: Ofício nº 0078/2019/DEE/EPE, de 22 de fevereiro de 2019
Ofício nº 0043/EPE/2019, de 30 de janeiro de 2019

Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão na SE PAL9 envolvida no Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre.

Prezado Senhor,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, em atendimento à solicitação constante no Ofício nº 0078/EPE/2019, em complemento ao ofício GAB/DT – 018/2019, informamos que há viabilidade de instalação de 1 Módulo de Entrada de Linha 230 kV na SE Porto Alegre 9 para a possível Linha de Transmissão 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 21, mediante aquisição e incorporação de parte do terreno da NUTEPA. Também é necessário que a concessionária de distribuição RGE Sul execute previamente o deslocamento de trecho da Linha de Transmissão 69 kV Porto Alegre 9 – Bianchini de sua responsabilidade.

Na figura em anexo, apresentamos o croqui da área mínima necessária para esta viabilidade, que evita a demolição dos prédios existentes. Também é importante destacar que neste estudo foi considerado que o referido deslocamento de trecho da Linha de Transmissão 69 kV Porto Alegre 9 – Bianchini seria através de cabo isolado subterrâneo 69 kV, com traçado dentro dos limites do terreno ampliado, incluindo adequações necessárias no respectivo Módulo de Entrada de Linha 69 kV existente para saída diretamente em cabo isolado.

Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CEEE-GT
Diretoria de Transmissão
Av. Joaquim Porto Villanova, 201 Prédio A1, Módulo 2 - Sala 640
Bairro Jardim Carvalho – Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 91.410-400
Fone (51) 3382 2798

Página 1 de 2



Entretanto, caso a distribuidora RGE Sul opte pelo deslocamento utilizando trecho de linha de transmissão aérea, a área da NUTEPA a ser adquirida deve ser ampliada para prever também esta faixa de servidão, o que eventualmente implicará em necessidade de demolição de infraestrutura civil existente.

Sendo o que se tinha para o momento, coloco a Assessoria de Planejamento e Gestão da Diretoria de Transmissão à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Atenciosamente,



Jorge Paglioli Jobim
Diretor de Transmissão

Anexo:

Croqui da área mínima necessária do terreno da NUTEPA

Anexo

Croqui da área mínima necessária para viabilidade do EL 230 kV na SE PAL9



SE Porto Alegre 13 – CEEE-GT



Empresa de Pesquisa Energética
48002.000074/2019 – 71

GAB/DT – 003/2019

Porto Alegre, 08 de janeiro de 2019.

Ilmo. Sra.

Maria de Fátima de Carvalho Gama

Superintendente Adjunta de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Av. Rio Branco, 1 - 11º Andar

20.090-003, Rio de Janeiro-RJ

Referência: Ofício nº 1.051/2018/DEE/EPE, de 10 de dezembro de 2018

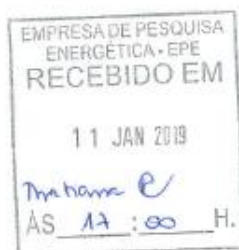
Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto

Prezada Superintendente,

Ao cumprimentá-la cordialmente, em atendimento à solicitação constante no Ofício nº 1.051/EPE/2018, de 10 de dezembro de 2018, encaminhamos o formulário anexo preenchido, que trata da viabilidade de alteração na Subestação Porto Alegre 13.

Sendo o que se tinha para o momento, coloco a Assessoria de Planejamento e Gestão da Diretoria de Transmissão à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações complementares.

Atenciosamente,



Jorge Paglioli Jobim
Diretor de Transmissão, em exercício

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 10/12/2018
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE 13

Concessionária Proprietária: CEEE-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: ____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 3* Potência (MVA): 75 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

*Substituição das duas unidades existentes 230/13,8kV de 50MVA além da instalação de lógica de transferência automática de carga no setor de 13,8kV que já foram recomendadas no relatório EPE-DEE-RE-088-2018-rev0. E inclusão da 3ª unidade 230/13,8kV para atender ao crescimento da carga até o final do horizonte.

Caso não seja possível devido ao aumento da capacidade para 75MVA, solicitamos a confirmação se é factível manter a capacidade de 50 MVA (3 TRs de 50 MVA).

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 10/12/2018
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): 13,8 Arranjo: ____
- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13,8 Arranjo Prim.: 230 Sec.: 13,8 Ter: ____
- ☐ CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- ☒ IB Quantidade: 5* Tensão (kV): 13,8 Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CRB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CTA Quantidade: ____ Tensão (230 ____ Arranjo: ____

* 3 Interligadores de barras e 2 interligadores de semi-barras

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 3** Potência (MVA): 75 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13,8 Fase: ____
- ☐ Transformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

** 1 novo TR 230/13,8 kV - 75 MVA e substituição dos 2 TRs 230/13,8 kV existentes de 50 MVA por unidades de 75 MVA

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: 10/12/2018
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

Na SE PORTO ALEGRE 13 há espaço físico para instalação de novo módulo de conexão de transformador 230 kV, novo transformador 230/13,8 kV - 75 MVA e novo Setor de 13,8 kV em arranjo BPT. Para tanto são necessárias adequações fundiárias (reintegração de área) e supressão vegetal, respeitando os limites legais já que há uma área com vestígios de Mata Atlântica, que à luz do Art. 31 da Lei 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) deve ser preservada. Também é viável a substituição dos dois transformadores de 230/13,8 kV existentes por novos TRs de 75 MVA após a instalação do 3º TR, sendo necessária a substituição do setor 13,8 kV, por motivo de fim de vida útil e superação de capacidade nominal (devido ao incremento de potência). Os 3 segmentos de barra de 13,8 kV serão dimensionados para a corrente nominal de 4.000 A e implantados com cubículos abrigados, em novo prédio de painéis, conectados aos transformadores através de cabos isolados em 13,8 kV. Destaca-se que os TRs devem possuir impedâncias diferenciadas para limitação do curto-circuito. São necessários também, novos sistemas de proteção e controle para a implantação da lógica de transferência automática de carga no setor de 13,8 kV. Neste caso, com 3 transformadores, a lógica proposta está limitada em transferência 2 a 2: o TR central transferirá/assumirá carga somente paralela um dos TRs adjacentes (direita ou da esquerda) por vez. Desta forma, como o barramento de 230kV será BPT e não terá enlace em anel, não haverá condições técnicas para que os TRs das semi-barras extremas comutem cargas entre si. A distribuidora (CEEE-D) deverá realizar a migração dos alimentadores, para o novo barramento abrigado, sincronizado com a implantação, de forma a viabilizar as substituições sem cortes de carga.

OBSERVAÇÃO ADICIONAL: Cabe registrar que a instalação, a partir do 3º TR, para barramentos BPT cujos secundários operam normalmente abertos (ex.: limitação nível curto-circuito) deve ser acompanhada de uma redistribuição energética das Entradas de Linha (ELs), onde se destaca que a CEEE-GT não está prevendo fechamento em ANEL das 3 semibarras de 13,8kV. Contudo, o atendimento ao critério N-1 é fortemente dependente da distribuição prévia e planejada de cargas em cada semibarra, sob responsabilidade da Distribuidora. Portanto, para que se obtenha sucesso na implantação do critério N-1, a redistribuição energética torna-se pré-requisito.

10/12/2018

Data da Solicitação

08 / 01 / 2019

Data da Entrega do Formulário

Maria de Fátima de Carvalho Gama

Superintendente Adjunta de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Diogo da Silva Costa

Cargo: Engenheiro Eletricista

SE Porto Alegre 16 – CEEE-D

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 01/02/2016
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: PORTO ALEGRE 16

Concessionária Proprietária: CEEE-D

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: <u>4*</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒	CT	Quantidade: <u>3</u>	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) <u>230/069/013</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BPT</u> Ter: <u>BS</u>
☐	CT	Quantidade: <u> </u>	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) <u> </u>	Arranjo Prim.: <u> </u> Sec.: <u> </u> Ter: <u> </u>
☐	IB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCP	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CCS	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CRB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐	CTA	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>

2. Módulos de Equipamentos

☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☒	Autotransformadores	Quantidade: <u>3</u>	Potência (MVA): <u>100</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/069</u>	Fase: <u>3</u>
☐	Reator de Linha	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Reator	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Capacitor Série	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐	Compensador Estático	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>

3. Diagrama Unifilar - As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Obs: O objetivo dessa consulta de espaço é avaliar a possibilidade de se implantar um setor de 230kV na SE Porto Alegre 16, no próprio terreno da subestação ou em terreno contíguo.

*É necessário informar se há possibilidade de integração da SE Porto Alegre 16 à Rede Básica via LTs aéreas dentro da área urbanizada de Porto Alegre, ou se os circuitos deverão ser necessariamente subterrâneos. Sua integração será feita por circuitos em 230kV, provenientes do secc. Da LT 230kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 e de uma nova LT 230kV Porto Alegre 16 - Viamão 3 ou do secc. Da LT230kV Gravataí 2 – Porto Alegre 12.

Handwritten signature

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 01/02/2016
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD3
- ☐ CT Quantidade: _____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) _____ Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
- ☒ CT Quantidade: 3 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD3 Sec.: BD3 Ter: _____
- ☐ IB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCP Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CCS Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
- ☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Transformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☒ Autotransformadores Quantidade: 3 Potência (MVA): 100 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Prim./Sec. (kV) _____ Fase: _____
- ☐ Reator Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Capacitor Série Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____
- ☐ Compensador Estático Quantidade: _____ Potência (Mvar): _____ Tensão (kV): _____ Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

☒ Não

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: 01/02/2016
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

4. Outros

Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Sector de 69 kV existente.
☐ 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

Não há viabilidade para implantação das instalações solicitadas com tecnologia convencional. Considerou-se que as instalações de subestação deverão ser compactas. A viabilidade de aproximação das linhas de 230 e 69 kV será somente por linha subterrânea. Haverá necessidade de adequações nas instalações existentes da distribuidora para viabilizar a obra necessária, portanto precisa ser considerada tal etapa na execução da obra. Obrigatoriamente o barramento GIS 69 kV que irá atender tanto instalações de rede básica como da distribuidora deverá ser caracterizado como DIT e fazer parte do escopo de obra de rede básica. Deverá ser avaliada a forma de compensação do saldo de remuneração dos investimentos nos ativos da distribuidora que serão desativados para viabilizar as novas instalações.

Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2016

Data da Solicitação

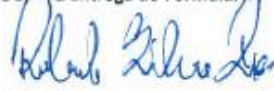


José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Engº Roberto Silva Dias

Nome: **Engº Roberto Silva Dias**
 Cargo: **Engenharia de Distribuição/CEEE-D**
 CREA 32.659 - RE: 18500-1

Data:

SE Scharlau 2 – IESUL



São Paulo, 12 de novembro de 2015

Ref.: CO-0145/2015

Ao Senhor

Amílcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Av. Rio Branco, 1 – 11º andar.

CEP: 20090-003 – Rio de Janeiro/RJ

Ref.: Ofício nº. 1.387/EPE/2015, de 21 de outubro de 2015

Ass.: Consulta sobre a viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no Estudo de Atendimento Elétrico à Região Metropolitana de Porto Alegre

Prezado Senhor,

A Interligação Elétrica Sul S.A. – IESUL acusa o recebimento do Ofício nº. 1.387/EPE/2015 em referência e que trata da consulta quanto a viabilidade de expansão nas subestações envolvidas no Estudo de Atendimento Elétrico à Região Metropolitana de Porto, mais especificamente, para Subestação Scharlau 2, localizada no estado do Rio Grande do Sul.

Sobre tal assunto, a IESUL encaminha “Formulário de Consulta sobre Viabilidade de Expansão de Subestações” devidamente preenchido, quando por oportuno, informa que dispõe de espaço físico para a implantação de apenas 1 (um) Módulo de Entrada de Linha em 230 kV.

Nesta oportunidade manifestamos nossos protestos de estima e apreço e nos colocamos à disposição para prestar qualquer esclarecimento que se faça necessário.

Atenciosamente,

Pedro Henrique Migliari Herrmann
Diretor Técnico

Interligação Elétrica Sul S.A.
Rua Casa do Ator, 1155, 2º andar - parte
CEP: 04546-004 – Vila Olímpia – São Paulo – SP
CNPJ: 10.261.111/0001-05



São Paulo, 12 de novembro de 2015

Ref.: CO-0145/2015

ANEXO - SE SCHARLAU 2

Fig 1 – Diagrama Unifilar SE Scharlau 2



Fig 2 – SE Scharlau 2



Interligação Elétrica Sul S.A.
Rua Casa do Ator, 1155, 2º andar - parte
CEP 04546-004 - Vila Olímpia - São Paulo - SP

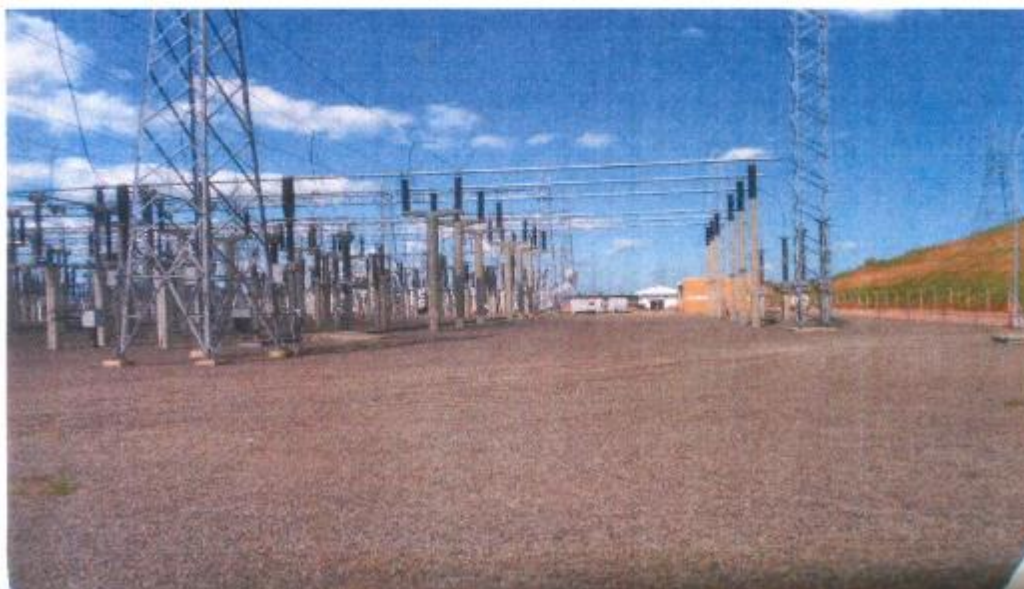
4



São Paulo, 12 de novembro de 2015

Ref.: CO-0145/2015

Fig. 3 e 4 – Vista da Área destinada a ampliação da SE Scharlau 2 – 1 EL 230 kV

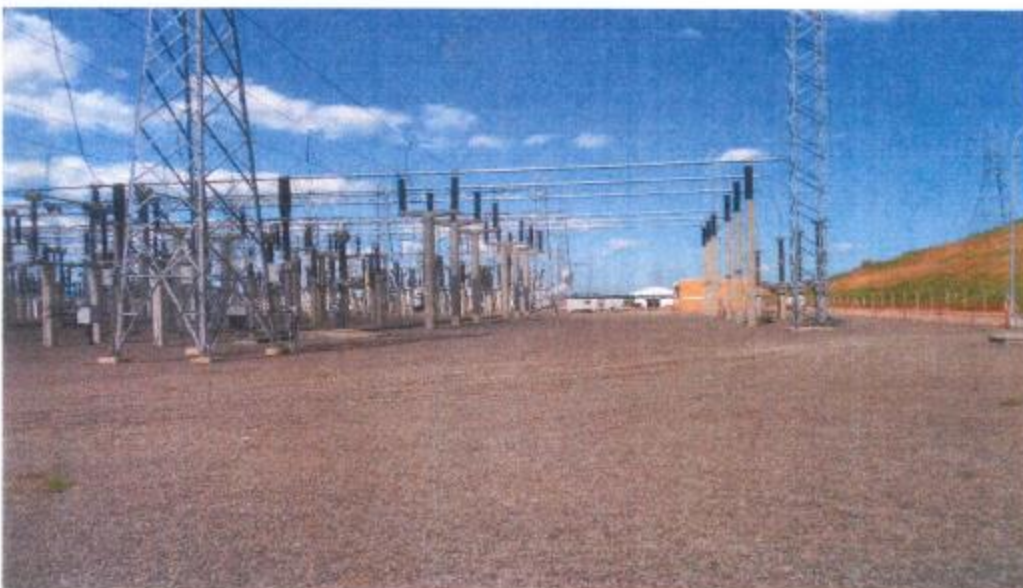




São Paulo, 12 de novembro de 2015

Ref.: CO-0145/2015

Fig. 3 e 4 – Vista da Área destinada a ampliação da SE Scharlau 2 – 1 EL 230 kV



Geradores síncronos – UHE Presidente Médici - ELETROBRAS



Empresa de Pesquisa Energética – EPE
48002.001/468/2019 – 46

Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Departamento de Engenharia de
Transmissão – DTET
Rua da Quitanda, 196 – 12º
20091-005 – Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 2514-6332

CTA-DTET - 1628/2019

Rio de Janeiro, 21 de maio de 2019.

Ao Senhor
JOSÉ MARCOS BRESSANE
Superintendente de Transmissão de Energia
Empresa de Pesquisa Energética
Av. Rio Branco, nº 1 – 11º andar – Centro
20090-003 – Rio de Janeiro – RJ



Assunto: Conversão das máquinas da UTE Presidente Médici – Fase B em compensadores síncronos e implantação dos equipamentos na futura SE 525/230 kV Guaíba 3
Solicitação de informações

Ref.: Ofício n. 0296/2019/DEE/EPE

Prezado Superintendente,

Recebemos do senhor, Ofício n. 0296/2019/DEE/EPE datado de 30/04/2019, na qual solicita que a Eletrobras apresente informações mais detalhadas quanto à viabilidade física do posterior remanejamento das máquinas da UTE Presidente Médici – Fase B que podem ser convertidas para compensadores síncronos para o pátio de 230 kV da SE Guaíba 3, os quais conforme Ofício nº 0934/2018/DEE/EPE, de 28/09/2018, solução que agregará ao desempenho elétrico do SIN.

De modo a atender à solicitação, informamos a seguinte estimativa atual:

Área	Edificação	Nova instalação (estimada)	Referências adotadas
Sala de Comando	Casa de máquinas - Cota 109,2	Prédio com dimensões estimadas em 31 m x 64 m. Altura estimada de 25 m (incluindo ponte rolante)	Desenhos de referência: * SAT/A 242-9-DG 10010/79 (Machine Room Unit 4 - 109200 level; * SAT/A 141e 142DC 2230/82 (Acabamentos cortes transversais); * SAT/A078/DG10030/79 (Units 3 and 4 Plan View Level 100000)
Área dos compensadores			
Proteções dos compensadores			
Sistema de controle			
Sistema de óleo de lubrificação			
Sistema de óleo de lubrificação			
	Casa de máquinas - Cota 104,3		
	Casa de máquinas - Cota 100		

Em sua resposta favor citar nossa referência.



Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Departamento de Engenharia de
Transmissão - DETET
Rua da Quitanda, 196 - 12º
20091-005 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (21) 2514-6332

Sistema de excitação (painéis e transformadores)			
Circuito fechado de água de refrigeração			
Circuito aberto de água de refrigeração			
Sistema de óleo de selagem do alternador			
Tratamento do óleo de lubrificação da turbina			
Painéis elétricos			
Produção de ar comprimido	Casa de Máquinas - Cota 100 ou prédio anexo	Prédio de 8 m x 8 m (pode ser menor, deve-se avaliar o consumo de ar)	Desenho de referência: * SAT/A078/DG10030/79 (Units 3 and 4 Plan View Level 100000)
Sistema de abastecimento e drenagem de H ₂ dos compensadores síncronos	Prédio Anexo 1, caso seja necessária refrigeração com H ₂	Abrigo de 3 m x 2 m para acomodar cilindros de H ₂	-
Produção, estocagem e distribuição de água desmineralizada	Prédio Anexo 2	Prédio de 11 m x 8 m	Desenho de referência: * SAT/A078/DG10030/79 (Units 3 and 4 Plan View Level 100000)
Gerador diesel de emergência	Prédio Anexo ou compartilhamento da estrutura disponível na Subestação	Avaliar a possibilidade de compartilhamento da infraestrutura da Subestação	-
Banco de baterias			
Sistema Anti-incêndio			
Sistema de arrefecimento (torre úmida)	Torre úmida com dois ventiladores. Avaliar se um ventilador apenas seria suficiente. Prédio deve ser livre de obstáculos nas proximidades	Torre úmida de 15 m x 30 m para dois ventiladores. Torre úmida de 15 m x 15 m para um ventilador. Altura de 10 m	Desenho de referência: * DEI-PR128-0015

Handwritten signature

Em sua resposta favor citar nossa referência.



Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Departamento de Engenharia da
Transmissão - DTET
Rua da Quitanda, 196 - 12º
20091-005 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (21) 2514-6332

Dúvidas a respeito desse assunto deverão ser encaminhadas à Engenheira Flávia Serra - telefone (21) 2514-6084 - email flavia.capano@eletrobras.com e serão prontamente esclarecidas.

Sem mais para o momento, estamos ao seu inteiro dispor.

Atenciosamente,

Fernando S. Cardozo
Departamento de Engenharia da Transmissão

Cc: Renato Pereira Mahler - DTE
Marcio Szechtman - Diretor de Transmissão - DT
Fábio Silveira Costa - CGTEE
Rodrigo Bortoluzzi - CGTEE



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 21/10/2015

Revisão:

Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Scharlau 2

Concessionária Proprietária: IESUL

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/069/13.8 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: BPT
- ☐ CT Quantidade: Tensão Prim./Sec./Ter (kV) Arranjo Prim.: Sec.: Ter:
- ☐ IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CRB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- ☐ CTA Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☐ Transformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- ☒ Autotransformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 150 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/069 Fase: 3
- ☐ Reator de Linha Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Reator Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Shunt Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Capacitor Série Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:
- ☐ Compensador Estático Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV): Fase:

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

2

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 21/10/2015
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
- ☐ Não _____

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 21/10/2015
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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.

Haverá cruzamento com outras linhas de transmissão existentes, tanto de propriedade da EPEL como de outras concessionárias.

5. Observações

A subestação Scharlau II dispõe de espaço físico para a implantação de apenas um módulo de entrada de linha em 230 KV. Atualmente a subestação possui três transformadores 230/138 KV, de 150 MVA cada, e não há espaço físico para implantação de um equipamento adicional.

Rio de Janeiro, 21 de outubro de 2015

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

21/10/2015

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: **Pedro Henrique Migliari Herrmann**

Cargo: **Diretor Técnico**

20 ANEXO 4: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS

A tabela abaixo apresenta o quantitativo de obras vislumbrado para cada uma das subestações novas definidas no estudo, dentro e fora do horizonte do ano 2030. Em seguida, são apresentados esquemas preliminares para a arquitetura dessas subestações.

Tabela 20-1 Previsão de expansão das subestações novas

Subestação	Expansões na subestação		
	Configuração inicial (a ser licitado)	Dentro do horizonte 2030	Após horizonte 2030 (porte final)
Novo pátio de 69 kV - SE Porto Alegre 4 (SF₆) (terreno da SE Porto Alegre 4; DJ 69kV: 31,5 kA)	• 1 IB 69kV • 3 LTs 69kV ○ 3 ELs 69kV • 3 TF 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV	• 1 IB 69kV • 3 LTs 69kV ○ 3 ELs 69kV • 3 TF 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV	• 1 IB 69kV • 6 LTs 69kV ○ 6 ELs 69kV • 3 TF 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV
SE 525/230/69 kV Porto Alegre Sul (área prevista de 176.400 m ² ; DJ 525kV: 50 kA; DJ 230kV: 50 kA; DJ 69kV: 31,5 kA)	• 5 IBs 525kV • 1 IB 230kV • 3 LTs 525 kV ○ 3 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Reatores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV • 7 LTs 230 kV ○ 7 ELs 230kV • 2 ATFs 525/230kV ○ 2 CTs 525kV ○ 2 CTs 230kV	• 5 IBs 525kV • 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 3 LTs 525 kV ○ 3 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Reatores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV • 7 LTs 230 kV ○ 7 ELs 230kV • 3 LTs 69kV ○ 3 ELs 69kV • 3 ATFs 525/230kV ○ 3 CTs 525kV ○ 3 CTs 230kV • 3 TFs 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV	• 8 IBs 525kV • 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 6 LTs 525 kV ○ 6 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Ratores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV • 10 LTs 230 kV ○ 10 ELs 230kV • 6 LTs 69kV ○ 6 ELs 69kV • 4 ATFs 525/230kV ○ 4 CTs 525kV ○ 4 CTs 230kV • 4 TFs 230/69kV ○ 4 CTs 230kV ○ 4 CTs 69kV

Subestação	Expansões na subestação		
	Configuração inicial (a ser licitado)	Dentro do horizonte 2030	Após horizonte 2030 (porte final)
SE 525 kV Abdon Batista 2 (área prevista de 114.975 m²; DJ 525kV: 50 kA)	• 5 IBs 525kV • 7 LTs 525 kV ○ 7 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Reatores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV	• 5 IBs 525kV • 7 LTs 525 kV ○ 7 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Reatores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV	• 6 IBs 525kV • 10 LTs 525 kV ○ 10 ELs 525kV ○ 2 CRLs 525kV • 2 Reatores de Barra 525kV ○ 2 CRBs 525kV
SE 230/69 kV Charqueadas 3 (área prevista de 59.160 m²; DJ 230kV: 40 kA; DJ 69kV: 31,5 kA)	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 5 LTs 230kV ○ 5 ELs 230kV • 4 LTs 69kV ○ 4 ELs 69kV • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 5 LTs 230kV ○ 5 ELs 230kV • 4 LTs 69kV ○ 4 ELs 69kV • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 9 LTs 230kV ○ 9 ELs 230kV • 8 LTs 69kV ○ 8 ELs 69kV • 4 TF 230/69kV ○ 4 CTs 230kV ○ 4 CTs 69kV
SE 230/69 kV Porto Alegre 19 (SF₆) (terreno da SE Porto Alegre 16; DJ 230kV: 40 kA; DJ 69kV: 31,5 kA)	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 3 LTs 230kV ○ 3 ELs 230kV • 2 LTs 69kV ○ 2 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 3 LTs 230kV ○ 3 ELs 230kV • 2 LTs 69kV ○ 2 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 7 LTs 230kV ○ 7 ELs 230kV • 5 LTs 69kV ○ 5 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 3 TF 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV
SE 230/69 kV Porto Alegre 21 (SF₆) (terreno da SE Porto Alegre 2; DJ 230kV: 50 kA; DJ 69kV: 31,5 kA)	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 4 LTs 230kV ○ 4 ELs 230kV • 3 LTs 69kV ○ 3 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 4 LTs 230kV ○ 4 ELs 230kV • 3 LTs 69kV ○ 3 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 2 TF 230/69kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 69kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 69kV • 7 LTs 230kV ○ 7 ELs 230kV • 6 LTs 69kV ○ 6 ELs 69kV • 2 CTs 69kV (TF 69/13,8kV) • 3 TF 230/69kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 69kV

Subestação	Expansões na subestação		
	Configuração inicial (a ser licitado)	Dentro do horizonte 2030	Após horizonte 2030 (porte final)
SE 230/138 kV Ivoti 2 (área prevista de 78.200 m²; DJ 230kV: 40 kA; DJ 138kV: 31,5 kA)	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 6 LTs 230kV ○ 6 ELs 230kV • 4 LTs 138kV ○ 4 ELs 138kV • 3 TF 230/138kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 138kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 6 LTs 230kV ○ 6 ELs 230kV • 4 LTs 138kV ○ 4 ELs 138kV • 3 TF 230/138kV ○ 3 CTs 230kV 3 CTs 138kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 9 LTs 230kV ○ 9 ELs 230kV • 8 LTs 138kV ○ 8 ELs 138kV • 4 TF 230/138kV ○ 4 CTs 230kV ○ 4 CTs 138kV
SE 230/138 kV São Sebastião do Cai 2 (área prevista de 61.880 m²; DJ 230kV: 40 kA; DJ 138kV: 31,5 kA)	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 2 LTs 230kV ○ 2 ELs 230kV • 4 LTs 138kV ○ 4 ELs 138kV • 2 TF 230/138kV ○ 2 CTs 230kV ○ 2 CTs 138kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 2 LTs 230kV ○ 2 ELs 230kV • 4 LTs 138kV ○ 4 ELs 138kV • 3 TF 230/138kV ○ 3 CTs 230kV ○ 3 CTs 138kV	• 1 IB 230kV • 1 IB 138kV • 6 LTs 230kV ○ 6 ELs 230kV • 8 LTs 138kV ○ 8 ELs 138kV • 4 TF 230/138kV ○ 4 CTs 230kV ○ 4 CTs 138kV

SE Porto Alegre 4

— 69 kV (BD3 – GIS)
— 230 kV

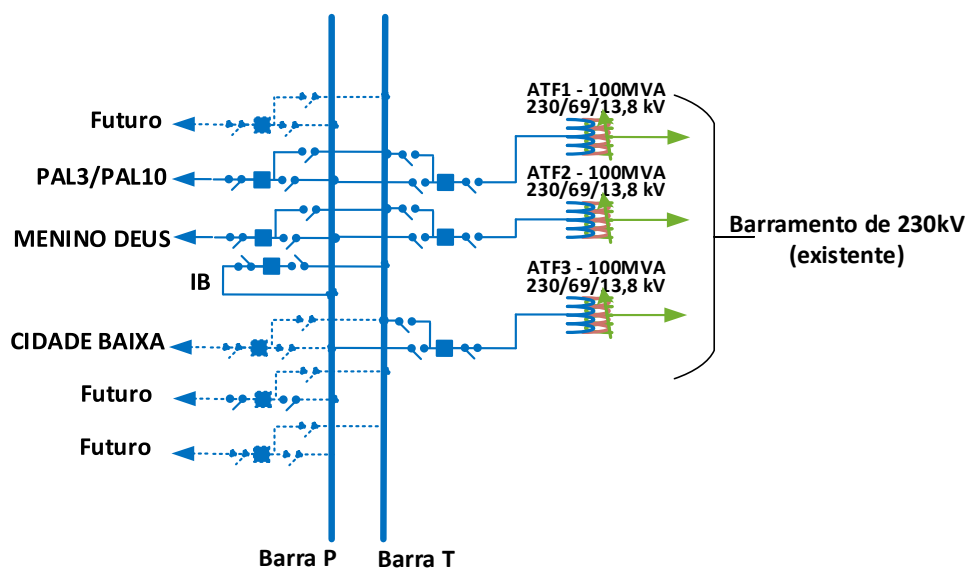


Figura 20-1 Novo pátio 69 kV na SE Porto Alegre 4



SE Abdon Batista 2

— 525 kV (DJM)

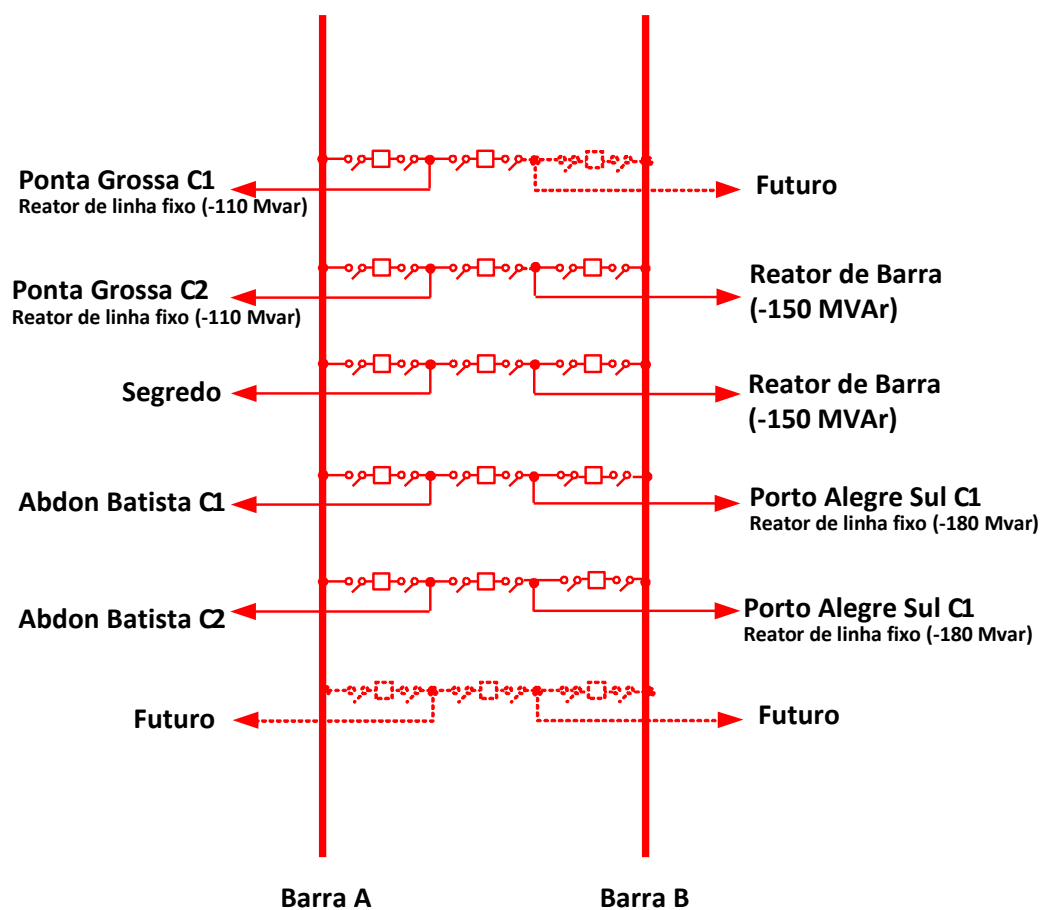


Figura 20-3 Nova SE Abdon Batista 2

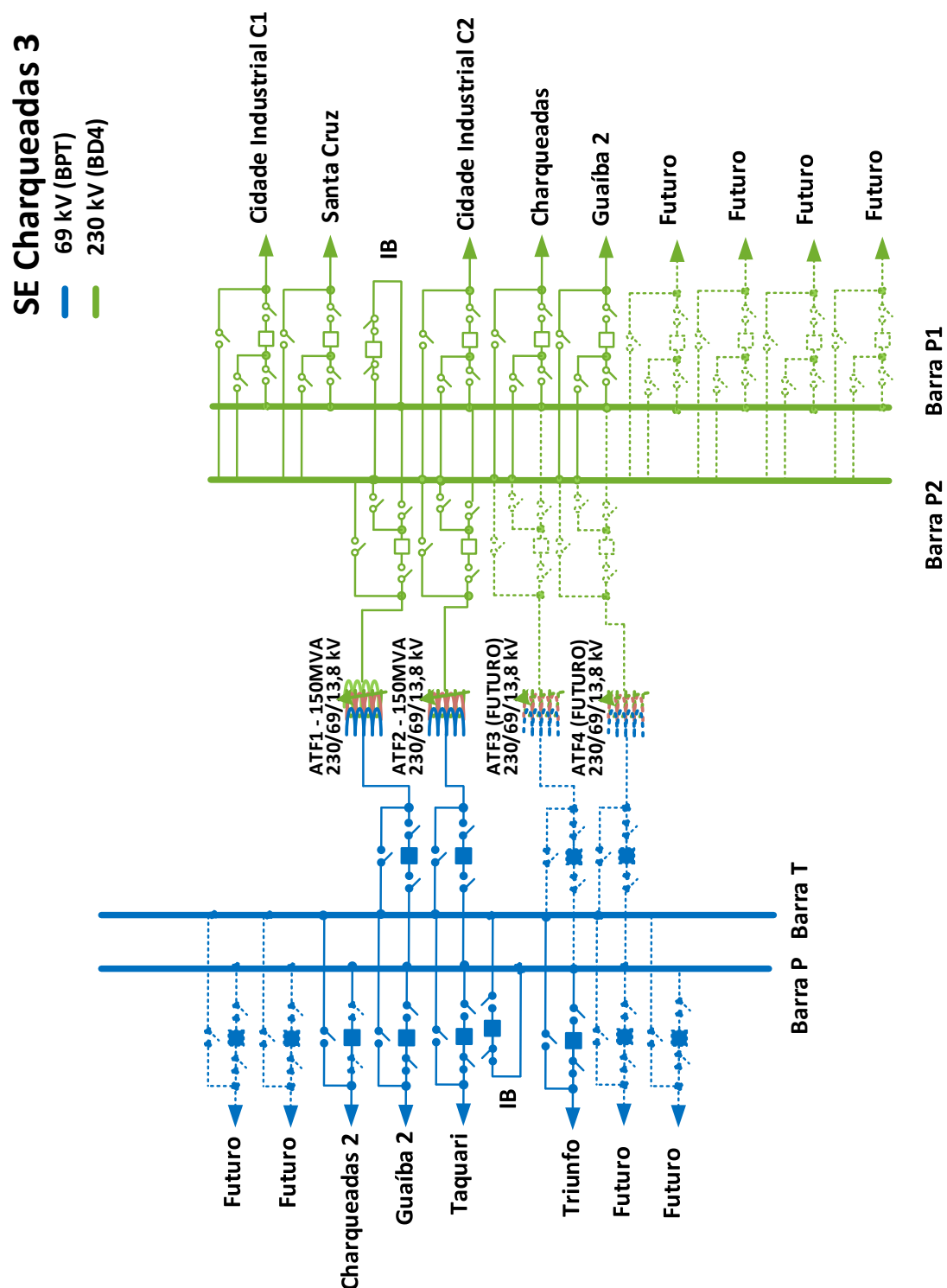


Figura 20-4 Nova SE Charqueadas 3

SE Porto Alegre 19

69 kV (BD3 – GIS)
230 kV (BD3 – GIS)

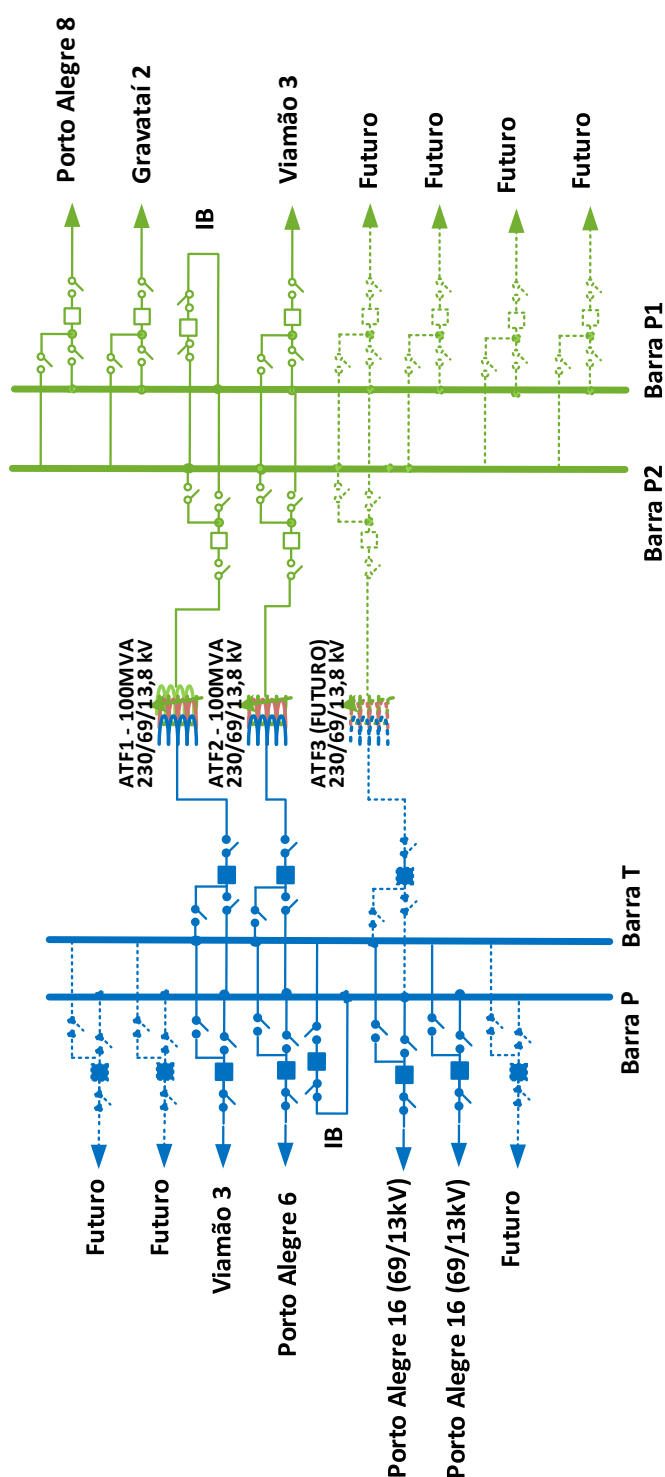


Figura 20-5 Nova SE Porto Alegre 19

SE Porto Alegre 21

- 69 kV (BD3 – GIS)
- 230 kV (BD3 – GIS)

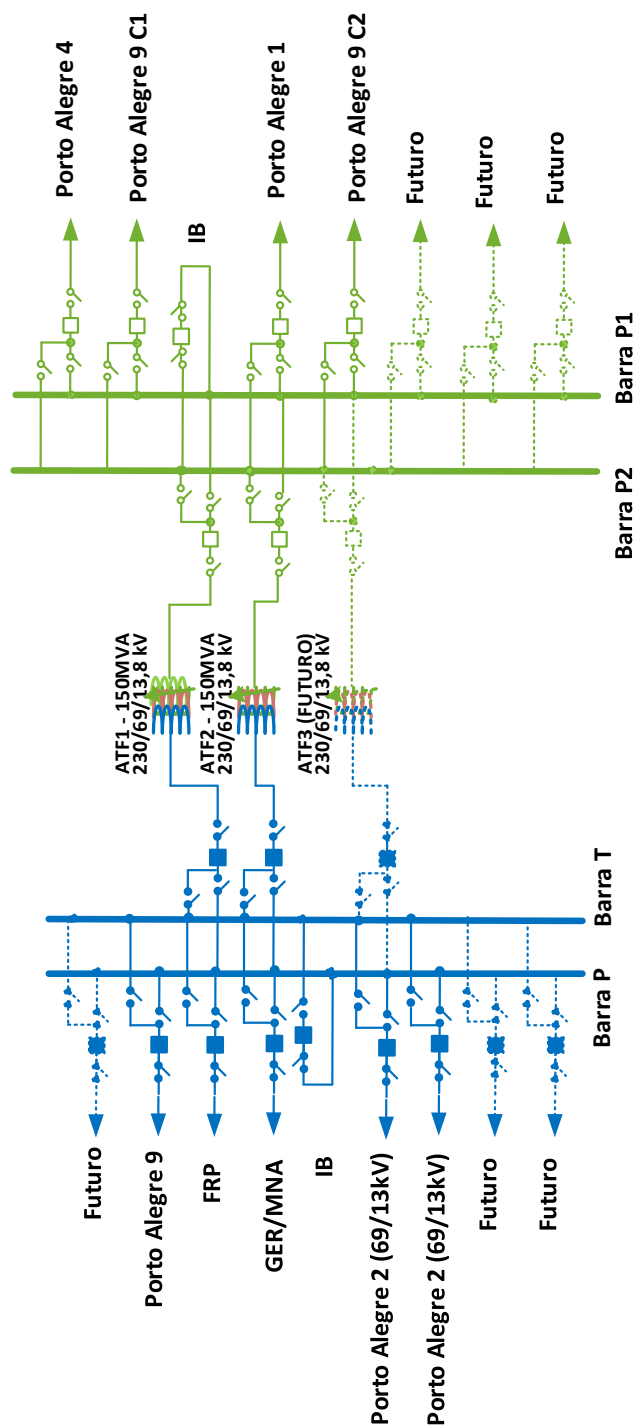


Figura 20-6 Nova SE Porto Alegre 21

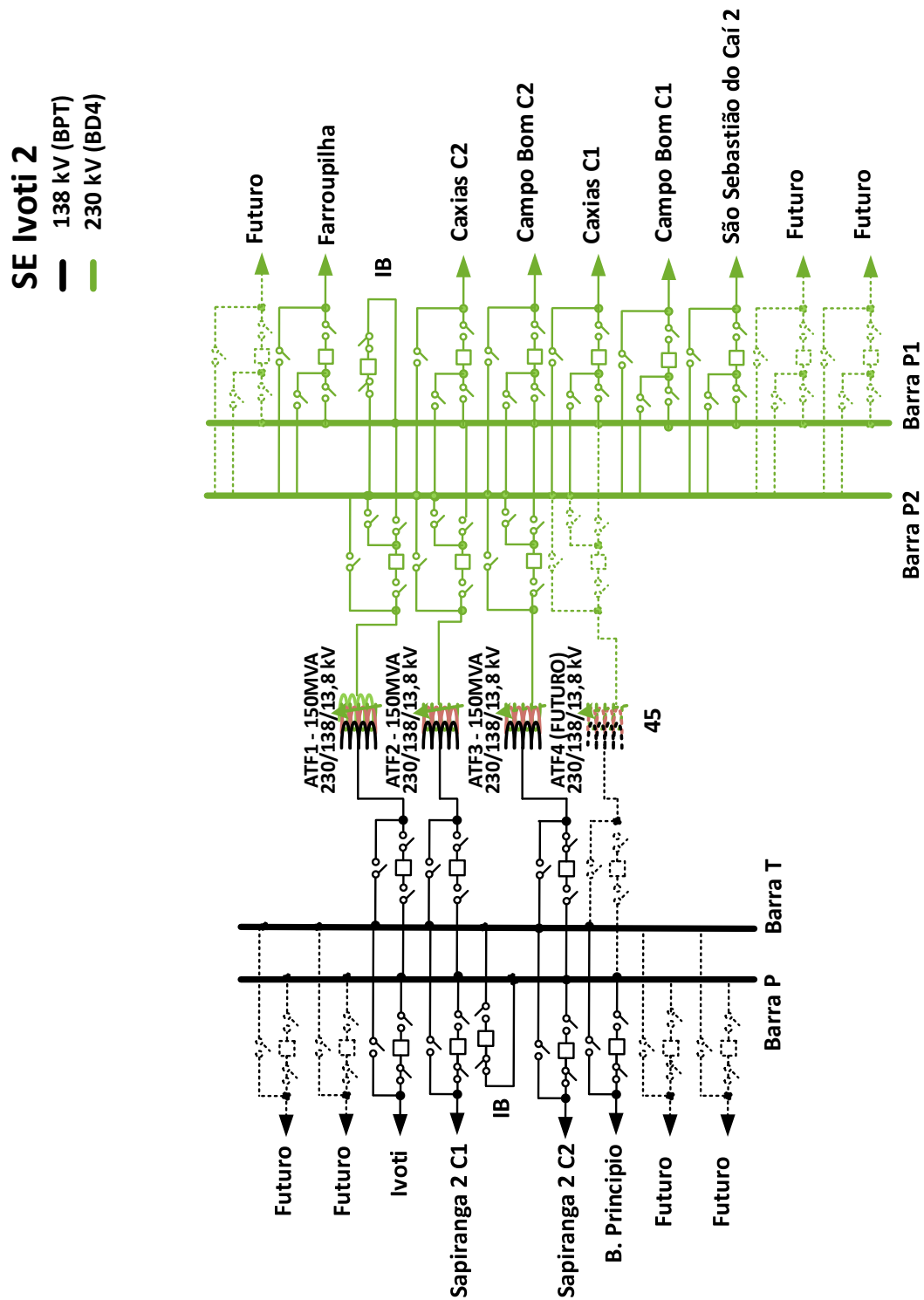


Figura 20-7 Nova SE Ivoti 2

SE São Sebastião do Caí 2

— 138 kV (BPT)
— 230 kV (BD4)

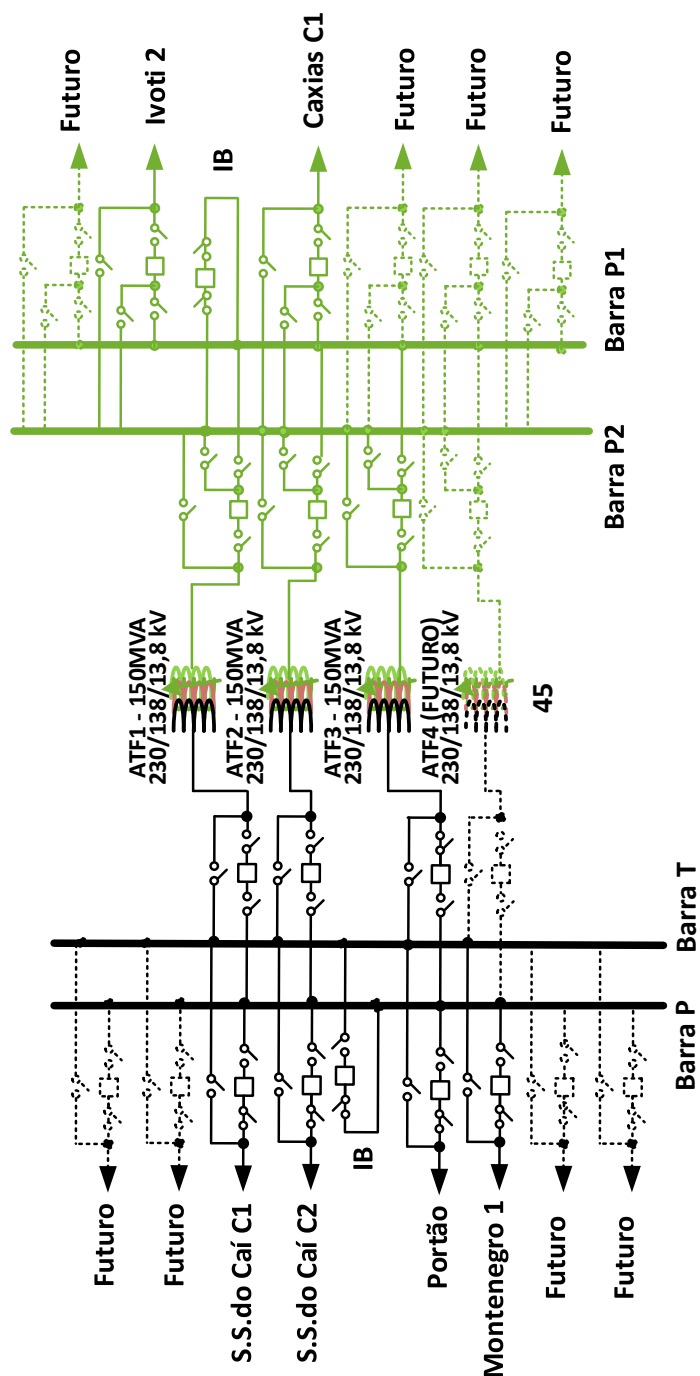


Figura 20-8 Nova SE São Sebastião do Caí 2

21 ANEXO 5: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS

Tabela 21-1 Parâmetros elétricos dos transformadores de Rede Básica adotados

Transformadores	Enrolamento	Parâmetros (base 100MVA)		TAP		Limites Operativos (MVA)	
		r (%)	x (%)	Mín.	Máx.	Normal	Emerg.
SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3	1 ário	0,08	8,54	-	-	150	180
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2 ário	0,08	-0,46	0,85	1,15		
	3 ário	4,12	95,84	-	-		
SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2	1 ário	0,08	8,54	-	-	150	180
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2 ário	0,08	-0,46	0,85	1,15		
	3 ário	4,12	95,84	-	-		
SE 230/138 kV IVOTI 2	1 ário	0,08	8,54	-	-	150	180
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	2 ário	0,08	-0,46	0,85	1,15		
	3 ário	4,12	95,84	-	-		
SE 525/230 kV PORTO ALEGRE SUL	1 ário	0,3463	2,353	-	-	672	806
1º, 2º e 3º ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ	2 ário	-0,048	-0,325	0,85	1,15		
	3 ário	7,0037	46,982	-	-		
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE SUL	1 ário	2,3370	12,799	-	-	100	120
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 100 MVA 3Φ	2 ário	-0,146	-0,799	0,85	1,15		
	3 ário	8,178	44,800	-	-		
SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3	1 ário	0,087	13,6	0,85	1,15	165	198
3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	2 ário	0,076	-0,764	-	-		
	3 ário	0,018	70,521	-	-		
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19	1 ário	1,4166	8,959	-	-	150	180
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2 ário	-0,151	-0,959	0,85	1,15		
	3 ário	2,428	15,423	-	-		
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4	1 ário	2,7265	14,933	-	-	100	120
1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	2 ário	-0,170	-0,933	0,85	1,15		
	3 ário	9,542	52,267	-	-		
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21	1 ário	0,08	8,54	-	-	150	180
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	2 ário	0,08	-0,46	0,85	1,15		
	3 ário	4,12	95,84	-	-		
SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13	1 ário	-	-1,333	-	-	75	90
3º TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	2 ário	-	40	0,85	1,15		
	3 ário	-	53,333	-	-		

Tabela 21-2 Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (aéreas) de Rede Básica adotados

Linha de Transmissão	Cabo Condutor	Tipo	SIL	R1	X1	Y1	Longa Duração	Curta Duração
				Ω/km	Ω/km	μS/km	MVA	MVA
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD)	4 x RAIL (954 MCM)	Duplo	1137	0,0177	0,3117	5,3210	3305	3637
LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)								
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD)		Simples	1114	0,0176	0,3179	5,2068		
LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO								
LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO								
LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL								
LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3								
LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD)	2 x TERN (795 MCM)	Duplo	213	0,0412	0,3182	5,2265	637	856
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD)								
LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3		Simples	222	0,0410	0,3030	5,4178		
LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO C1								
LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 C1								
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2								
LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2								
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA								

Tabela 21-3 Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (subterrâneas) de Rede Básica adotados

Linha de Transmissão	Cabo Condutor	Tipo	R1	X1	Y1	Longa Duração	Curta Duração 96 h	Curta Duração 4 h
			Ω/km	Ω/km	$(\mu\text{S}/\text{km})$	MVA	MVA	MVA
LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2	Al 2000 mm ²	Duplo	0,0175	0,2156	81,70	360	540	692
LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 – PORTO ALEGRE 9	Al 1400 mm ²	Simples	0,0256	0,2530	78,78	305	500	644
LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3	Al 1600 mm ²	Simples	0,024	0,263	82,9	439	483	-

Tabela 21-4 Parâmetros elétricos dos seccionamentos de Rede Básica adotados

Linhas de Transmissão	Trecho	Cabo Condutor	R1	X1	Y1	Longa Duração	Curta Duração 96 h	Curta Duração 4 h
			Ω/km	Ω/km	(μS/km)	MVA	MVA	MVA
Seccionamento								
SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM C1 e C2 NA SE IVOTI 2	IVOTI 2 - CAXIAS	1 x GROSBEAK (636 MCM)	0,1018	0,4631	3,5846	350	350	-
	IVOTI 2 - CAMPO BOM							
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6 NA SE PORTO ALEGRE SUL	PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 13	1 x GROSBEAK (636 MCM)	0,1018	0,4631	3,5846	270	341	-
	PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 6							
	PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4	1 x RAIL	0,0687	0,4526	3,6814	336	423	-

Linhas de Transmissão	Trecho	Cabo Condutor	R1	X1	Y1	Longa Duração	Curta Duração 96 h	Curta Duração 4 h
			Ω/km	Ω/km	(μS/km)	MVA	MVA	MVA
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6 NA SE PORTO ALEGRE SUL	PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 6	(954 MCM)						
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4 NA SE PORTO ALEGRE 21	PORTO ALEGRE 21 - PORTO ALEGRE 9	Al 1400 mm²	0,0256	0,2530	78,78	363	438	-
	PORTO ALEGRE 21 - PORTO ALEGRE 4							
SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1 NA SE PORTO ALEGRE 21	PORTO ALEGRE 21 - PORTO ALEGRE 9	Al 1400 mm²	0,0256	0,2530	78,78	305	500	644
	PORTO ALEGRE 21 - PORTO ALEGRE 1							
SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS NA SE CHARQUEADAS 3 (TRECHOS SUBTERRÂNEOS)	CHARQUEADAS 3 - PONTO DE SECC	Al 1200 mm²	0,0315	0,2364	68,61	315	397	470
	CHARQUEADAS 3 - CHARQUEADAS		0,0315	0,2364	68,61			
SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (TRECHOS SUBTERRÂNEOS)	CHARQUEADAS 3 - PONTO DE SECC	Al 1200 mm²	0,0315	0,2364	68,61	315	397	470
	CHARQUEADAS 3 - CHARQUEADAS		0,0315	0,2363	68,61			
SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8 NA SE PORTO ALEGRE 19	PORTO ALEGRE 19 - PONTO DE SECC.	Al 2500 mm2	0,01660	0,24380	99,90000	539	593	-
	PORTO ALEGRE 19 - PORTO ALEGRE 8		0,01660	0,24380	99,90000			
Desemcabecamento								
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1	GUAÍBA 3 – PONTO DE SECC.	4 x GROSBEAK (636 MCM)	0,0261	0,3204	5,1764	2120	2671	-
	NOVA SANTA RITA – PONTO DE SECC.	Este trecho deverá ser desmontado.						
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1	IVOTI 2 – PONTO DE SECC.	1 x GROSBEAK (636 MCM)	0,1016	0,4483	3,6788	287	378	-
	SCHARLAU - PONTO DE SECC.	Este trecho deverá ser desmontado.						

22 ANEXO 6: FICHAS PARA VERIFICAÇÃO DE ADEQUAÇÃO DOS RELATÓRIOS R2 EM RELAÇÃO AO RELATÓRIO R1

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2 <i>Empreendimento: SE Porto Alegre Sul – Transformação 525/230 kV</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Potência Nominal (MVA)	3 X 672 MVA (9+1R 224 MVA)		
Tipo (trifásico ou monofásico; transformador ou autotransformador)	Autotransformador, banco monofásico (1Ø)		
Resistência de sequência positiva, 60 Hz (Ω)	---		
Reatância, 60 Hz (Ω)	12% na própria base		
Ligação dos enrolamentos	Estrela-aterrado / estrela-aterrado / delta		
Defasador	N/A		
Faixa de Steps	$\pm 10\%$, com no mínimo 21 posições		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 525 kV Porto Alegre Sul – Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	374,54		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	4x954MCM (RAIL)		
Capacidade operativa de longa duração(A)	3519		
Capacidade operativa de curta duração (A)	3959		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,017		
Reatância (Ω/km)	0,312		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	5,329		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 525 kV Porto Alegre Sul – Abdon Batista 2 C1 e C2 (CD)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	Reator fixo de 110 Mvar (Ambos os lados)		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	875		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1 e C2 (CD)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	297,09		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	4x954MCM (RAIL)		
Capacidade operativa de longa duração(A)	3519		
Capacidade operativa de curta duração (A)	3959		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,017		
Reatância (Ω/km)	0,312		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	5,329		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1 e C2 (CD)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	Reator fixo de 75 Mvar (Ambos os lados)		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	885		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2
Empreendimento: LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	183,52		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	4x954MCM (RAIL)		
Capacidade operativa de longa duração(A)	3464		
Capacidade operativa de curta duração (A)	3959		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	0,017		
Reatância (Ω /km)	0,318		
Susceptância (μ S/km)	5,2		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	-		
Reatância (Ω /km)	-		
Susceptância (μ S/km)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2
Empreendimento: LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	700		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2
Empreendimento: LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	225,6		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	4x954MCM (RAIL)		
Capacidade operativa de longa duração(A)	3464		
Capacidade operativa de curta duração (A)	3959		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	0,017		
Reatância (Ω /km)	0,318		
Susceptância (μ S/km)	5,2		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	-		
Reatância (Ω /km)	-		
Susceptância (μ S/km)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2 <i>Empreendimento: LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	1335		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	9		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1x1400 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	1009		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1110		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,0006		
Reatância (Ω/km)	0,04539		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	4,32909		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2 <i>Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre 1 – Porto Alegre 9 (subterrânea)</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	250		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD) (aérea+subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	TRECHO AÉREO – 7,29KM TRECHO SUBT. – 7KM		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	TRECHO AÉREO – 2X795MCM (TERN) TRECHO SUBT. – 1X2500 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	TRECHO AÉREO – 1607 TRECHO SUBT. – 1353		
Capacidade operativa de curta duração (A)	TRECHO AÉREO – 2134 TRECHO SUBT. – 1489		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	TRECHO AÉREO – 0,041 TRECHO SUBT. – 0,017		
Reatância (Ω /km)	TRECHO AÉREO – 0,303 TRECHO SUBT. – 0,244		
Susceptância (μ S/km)	TRECHO AÉREO – 5,41 TRECHO SUBT. – 99,9		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	-		
Reatância (Ω /km)	-		
Susceptância (μ S/km)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre Sul - Porto Alegre 4 C1 e C2 (CD) (aérea+subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	360		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	5,3		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1X1600 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	1102		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1212		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	0,024		
Reatância (Ω /km)	0,263		
Susceptância (μ S/km)	82,9		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	-		
Reatância (Ω /km)	-		
Susceptância (μ S/km)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: LT 230 kV Porto Alegre 19 – Viamão 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	415		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas na SE Charqueadas 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	5,46		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1X1200 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	914		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1004		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,035		
Reatância (Ω/km)	0,273		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	86		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Cidade Industrial – Charqueadas na SE Charqueadas 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	80		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas na SE Charqueadas 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	5,46		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1X1200 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	914		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1004		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,035		
Reatância (Ω/km)	0,273		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	86		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Santa Cruz – Charqueadas na SE Charqueadas 3 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	80		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 na SE Porto Alegre 19 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	5,25		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1X2500 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	1353		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1489		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	0,0166		
Reatância (Ω /km)	0,2438		
Susceptância (μ S/km)	99,9		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω /km)	-		
Reatância (Ω /km)	-		
Susceptância (μ S/km)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2 <i>Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Gravataí 2 – Porto Alegre 8 na SE Porto Alegre 19 (subterrânea)</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	445 – SENTIDO PORTO ALEGRE 8 180 – SENTIDO GRAVATAÍ 2		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 4 na SE Porto Alegre 21 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	1,31		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1x1400 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	1009		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1110		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,0006		
Reatância (Ω/km)	0,04539		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	4,32909		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 4 na SE Porto Alegre 21 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	250 – SENTIDO PORTO ALEGRE 9 210 – SENTIDO PORTO ALEGRE 4		
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 1 na SE Porto Alegre 21 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Comprimento do circuito (km)	0,5		
Condutor utilizado (tipo e número por fase)	1x1400 ALUMÍNIO		
Capacidade operativa de longa duração(A)	1009		
Capacidade operativa de curta duração (A)	1110		
<i>Parâmetros de sequência positiva, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	0,0006		
Reatância (Ω/km)	0,04539		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	4,32909		
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
<i>Parâmetros de sequência zero, 60 Hz</i> Resistência, a 50° C (Ω/km)	-		
Reatância (Ω/km)	-		
Susceptância ($\mu\text{S}/\text{km}$)	-		

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R2

Empreendimento: Secc. (CD) LT 230 kV Porto Alegre 9 – Porto Alegre 1 na SE Porto Alegre 21 (subterrânea)

Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R2	Justificativas em Caso de Alterações no R2
Parâmetros de Mútuas, se aplicável (a ser especificado, caso a caso)	-		
Reatores de linha (extremidade; Mvar; tipo: fixo/manobrável)	-		
Capacitor série (extremidade; Mvar; reatância - Ω ; grau de compensação da LT - %)	-		
Cenário utilizado no cálculo do equivalente de rede	-		
Fluxo máximo na linha considerado no estudo (MVA)	310 – SENTIDO PORTO ALEGRE 1 300 – SENTIDO PORTO ALEGRE 9		
OBSERVAÇÕES			

23 ANEXO 8: FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	UF: RS
SE 230/69 kV CACHOEIRINHA 3 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2022
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NAS TRANSFORMAÇÕES 230/138kV DE CIDADE INDUSTRIAL E SCHARLAU

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1°, 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1R) x 55 MVA 1Φ	47.454,90
3 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	10.668,33
3 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	7.946,85
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.040,67
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2.038,98
MIM - 230 kV	1.532,08
MIM - 138 kV	931,32
MIG (Terreno Urbano)	20.102,91

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 93.716,04

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CANOAS 2, C1, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2022
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE CACHOEIRINHA 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2.866,40
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 13.705,94

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CACHOEIRINHA 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2022
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE CACHOEIRINHA 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2.866,40
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 13.705,94

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - CIDADE INDUSTRIAL, C2, NA SE CANOAS 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

CONFIABILIDADE PARA SE CANOAS 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 2,5 km	2.866,40
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 13.705,94

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230 kV GUAÍBA 3 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SUORTE DE TENSÃO EM CONTINGÊNCIAS DO 525kV NA REGIÃO

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Compensador Estático 525 kV, 1 x (-180/+300) Mvar	87.974,25
1 CC (Conexão de Compensador) 525 kV, Arranjo DJM	9.684,32
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	9.662,99
MIM - 525 kV	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 109.401,31

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV CAXIAS - SCHARLAU 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SUBTENSÃO NA PERDA DUPLA DOS CIRCUITOS NOVA SANTA RITA – SCHARLAU 2 C1 E C2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 54,8 km	63.341,13
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Caxias	10.073,50
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Scharlau 2	10.073,50
MIM - 230 kV // Caxias	766,04
MIM - 230 kV // Scharlau 2	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 85.020,21

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A SE SCHARLAU 2 POSSUI VIABILIDADE SOMENTE DE UMA NOVA ENTRADA DE LINHA. NESTE CASO, A OUTRA ENTRADA DE LINHA PARA CHEGADA DO CIRCUITO DUPLO ENTRE A SE SCHARLAU 2 E A SE CAXIAS SE DEVE AO DESENCABEÇAMENTO NO TERMINAL SCHARLAU 2 DA LT 230kV SCHARLAU 2 – FARROUPILHA PARA A CONEXÃO NA NOVA SE IVOTI 2.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV PORTO ALEGRE 1 - PORTO ALEGRE 9 C1 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

ALIVIA O CARREGAMENTO DAS LTS 230kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 8 E PORTO ALEGRE 8 - PORTO ALEGRE 1.

AUMENTO NA CONFIABILIDADE DO ATENDIMENTO À CAPITAL, POIS PERMITE A FORMAÇÃO DE UM ANEL EM 230kV ENTRE AS SÊS PORTO ALEGRE 8, PORTO ALEGRE 9, PORTO ALEGRE 1 E FUTURAMENTE COM A PORTO ALEGRE 21

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 1x1400mm ² Al, 8,4 km (subterrâneo)	60.684,04
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Porto Alegre 1	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Porto Alegre 9	5.036,75
MIG-A // Porto Alegre 1	2.011,01
MIG-A // Porto Alegre 9	2.011,01
MIM - 230 kV // Porto Alegre 1	383,02
MIM - 230 kV // Porto Alegre 9	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 75.545,60

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DESTACA-SE QUE A LINHA REFERIDA SERÁ SECCIONADA, EM 2030, NA FUTURA SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21, A SER IMPLANTADA NO MESMO TERRENO DA SUBESTAÇÃO PAL2. RECOMENDA-SE QUE A LINHA EM QUESTÃO SEJA CONSTRUÍDA CONSIDERANDO A UTILIZAÇÃO DE DUAS CAIXAS DE EMENDA NO ENTORNO DO TERRENO DA SUBESTAÇÃO PAL2 E REALIZAR O CROSS BONDING SEPARADAMENTE PARA CADA TRECHO DA LINHA. NECESSIDADE DE DESLOCAR A LT 69kV PORTO ALEGRE 9 – BIANCHINI (SE POSSÍVEL EM TRECHO SUBTERRÂNEO) PARA LIBERAR ESPAÇO PARA CONSTRUÇÃO DO NOVO VÃO 230kV NO LADO LESTE DO BARRAMENTO DE 230kV.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV CAPIVARI DO SUL - OSÓRIO 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

EVITAR SOBRECARGA NO CIRCUITO REMANESCENTE NA CONTINGÊNCIA DE UMA DAS LTs 230kV GRAVATAÍ 2 - GRAVATAÍ 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 34,85 km	27.694,25
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Capivari do Sul	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS) // Osório 3	10.073,50
MIG-A // Capivari do Sul	2.011,01
MIG-A // Osório 3	2.011,01
MIM - 230 kV // Capivari do Sul	383,02
MIM - 230 kV // Osório 3	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **47.592,56**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV GUAÍBA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA LT 230kV POLO PETROQUÍMICO - CIDADE INDUSTRIAL NA PERDA DA LT 230kV POLO PETROQUÍMICO - NOVA SANTA RITA.

COLAPSO DE TENSÃO NA CONTINGÊNCIA DUPLA LT 230kV POLO PETROQUÍMICO - CIDADE INDUSTRIAL NA PERDA DA LT 230kV POLO PETROQUÍMICO - NOVA SANTA RITA

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 33,59 km	24.266,42
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Guaíba 3	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD5 // Pólo Petroquímico	6.044,10
MIG-A // Guaíba 3	2.011,01
MIG-A // Pólo Petroquímico	2.011,01
MIM - 230 kV // Guaíba 3	383,02
MIM - 230 kV // Pólo Petroquímico	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 40.135,33

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

CONSIDERAR TORRES DE CIRCUITO DUPLO (COM LANÇAMENTO SOMENTE DO PRIMEIRO CIRCUITO) DENTRO DO RAIOS DE 2KM NO ENTORNO DA SUBESTAÇÃO PÓLO PETROQUÍMICO PARA FACILITAR CHEGADA DE NOVOS CIRCUITOS DEVIDO AS DIFICULDADES SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO:	UF: RS
LT 525 kV ITÁ - GUAÍBA 3 C1 Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
Desencabeçamento do terminal de Nova Santa Rita para SE Guaíba 3	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

REDUÇÃO NOS FLUXOS DAS TRANSFORMAÇÕES DA SE NOVA SANTA RITA.

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 525 kV, 4 x 636 MCM (GROSBEAK), 36,18 km	43.891,04
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	10.492,12
Reator de Linha Fixo 525 kV, 1 x 50 Mvar 1Φ (reserva)	5.620,64
1 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM	5.586,09
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	9.662,99
MIM - 525 kV	2.079,75
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Nova Santa Rita	0,00

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:

77.332,63

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

ESSA OBRA CONSISTE EFETIVAMENTE NO DESENCABEÇAMENTO DA LT 525 kV ITÁ – N. S. RITA DO TERMINAL N. S. RITA E NA CONSTRUÇÃO DE UMA DERIVAÇÃO DE 36,18 KM PARA A SUA CONEXÃO NA SE GUAÍBA 3. ESSA DERIVAÇÃO DEVE OCORRER A CERCA DE 17 KM DA SE N. S. RITA, CABENDO DESTACAR QUE O TRECHO ENTRE O PONTO DE DERIVAÇÃO E ESSA SUBESTAÇÃO DEVE SER DESMANTELADO. ALÉM DISSO, É PRECISO REMANEJAR O BANCO DE REATORES 1Φ MANOBRÁVEL (3x50 MVAR) DO TERMINAL N. S. RITA PARA O TERMINAL DE GUAÍBA 3, AGORA COMO REATORES FIXOS, INCLUINDO AINDA UMA UNIDADE RESERVA E UM REATOR DE NEUTRO DE 800 OHM.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 kV GUAÍBA 3 - NOVA SANTA RITA C3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

REDUÇÃO NOS FLUXOS DAS TRANSFORMAÇÕES DA SE NOVA SANTA RITA

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 39,79 km	53.595,54
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Guaíba 3	10.492,12
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Nova Santa Rita	10.492,12
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Guaíba 3	9.662,99
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Nova Santa Rita	9.662,99
MIM - 525 kV // Guaíba 3	2.079,75
MIM - 525 kV // Nova Santa Rita	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:

98.065,26

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A CONEXÃO NA SE NOVA SANTA RITA DEPENDE DO DESENCABEÇAMENTO DA LT 525 kV ITÁ – N. S. RITA DO TERMINAL N. S. RITA PARA SE GUAÍBA 3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/69 kV CHARQUEADAS (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES
JUSTIFICATIVA: INTEGRAÇÃO DA SE CHARQUEADAS 3	

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Desmantelamento do setor de 69 kV e do TF 230/69 kV de 88 MVA (exceto o setor que atende ao consumidor livre GERDAU) após a transferência de todas as cargas para nova SE Charqueadas 3. 0,00

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 0,00

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A ELETROSUL PODERÁ ALIENAR PARA A GERDAU O TF 230/69 kV A SER DESATIVADO, DE MODO A AUMENTAR A CONFIABILIDADE NO ATENDIMENTO ÀS CARGAS DESSE CONSUMIDOR LIVRE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/69 kV CHARQUEADAS 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/69kV DA SE CHARQUEADAS

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	20.564,40
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.112,22
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2.915,06
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.040,67
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	958,27
MIG (Terreno Urbano)	18.220,00
MIM - 230 kV	1.149,06
MIM - 69 kV	304,71

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:	54.264,39

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV GUAÍBA 3 - CHARQUEADAS 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SUBTENSÃO NA PERDA DO CIRCUITO 230kV CHARQUEADAS 3 - CIDADE INDUSTRIAL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 13,47 km	11.677,28
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Guaíba 3	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Charqueadas 3	5.036,75
MIG-A // Guaíba 3	2.011,01
MIM - 230 kV // Charqueadas 3	383,02
MIM - 230 kV // Guaíba 3	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 24.527,83

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV CIDADE INDUSTRIAL - CHARQUEADAS, NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE CHARQUEADAS 3. DESMANTELAMENTO PARA CONEXÃO DO NOVO CIRCUITO ENTRE CHARQUEADAS 3 E CHARQUEADAS

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm ² Al, 4,55 km (subterrâneo)	37.776,38
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Charqueadas	0,00
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:**48.615,92****SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

O SECCIONAMENTO DA LINHA DE TRANSMISSÃO DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 500M DA SUBESTAÇÃO CHARQUEADAS. VISTO QUE O SECCIONAMENTO OCORRERÁ NA ENTRADA DA SE CHARQUEADAS, DEVE-SE EFETIVAMENTE CONSIDERAR UM NOVO CIRCUITO ENTRE A SE CHARQUEADAS E A CHARQUEADAS 3, DESMANTELANDO-SE O TRECHO ENTRE A SE CHARQUEADAS E O PONTO DE SECCIONAMENTO DA LINHA DE TRANSMISSÃO ORIGINAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV SANTA CRUZ - CHARQUEADAS C1 NA SE CHARQUEADAS 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE CHARQUEADAS 3. DESMANTELAMENTO PARA CONEXÃO DO NOVO CIRCUITO ENTRE CHARQUEADAS 3 E CHARQUEADAS

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1x1200mm² Al, 4,51 km (subterrâneo)	37.444,28
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
Desmantelamento do trecho entre o ponto de seccionamento e a SE Charqueadas	0,00
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 48.283,82

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVE OCORRER A CERCA DE 500M DA SUBESTAÇÃO CHARQUEADAS. VISTO QUE O SECCIONAMENTO OCORRERÁ NA ENTRADA DA SE CHARQUEADAS, DEVE-SE EFETIVAMENTE CONSIDERAR UM NOVO CIRCUITO ENTRE A SE CHARQUEADAS E A CHARQUEADAS 3, DESMANTELANDO-SE O TRECHO ENTRE A SE CHARQUEADAS E O PONTO DE SECCIONAMENTO DA LINHA DE TRANSMISSÃO ORIGINAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/138kV DA SE SCHARLAU 2 E ATENDIMENTO AO MERCADO DA RGE NAS REGIÕES DE MONTENEGRO, S. SEBASTIÃO DO CAÍ, BOM PRINCÍPIO E PORTÃO

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	18.801,96
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.112,22
2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	5.297,90
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.040,67
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2.038,98
MIM - 230 kV	1.149,06
MIM - 138 kV	698,49
MIG (Terreno Rural)	8.560,14

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **46.699,42**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

PADRÃO DE LIGAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DE FRONTEIRA QUE ATENDEM À DISTRIBUIDORA RGE: 230 KV – ESTRELA ATERRADO; 138 KV – ESTRELA ATERRADO; 13,8 KV – DELTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	UF: RS
LT 230 kV CAXIAS - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 AO SIN

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 43,7 km	31.570,19
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Caxias	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // São Sebastião do Caí 2	5.036,75
MIG-A // Caxias	2.011,01
MIM - 230 kV // Caxias	383,02
MIM - 230 kV // São Sebastião do Caí 2	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 44.420,74

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/138 kV IVOTI 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/138kV DA SE SCHARLAU.

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/69kV DA SE CAMPO BOM.

ATENDIMENTO AO MERCADO DA RGE NAS REGIÕES DE IVOTI 2, DOIS IRMÃOS, ESTÂNCIA VELHA, NOVA HAMBURGO, SAPIRANGA E BOM PRINCÍPIO

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, 3 x 150 MVA 3Φ	28.202,94
3 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	10.668,33
3 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	7.946,85
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.040,67
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	2.038,98
MIM - 230 kV	1.532,08
MIM - 138 kV	931,32
MIG (Terreno Rural)	8.633,03

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **62.994,20**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

PADRÃO DE LIGAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DE FRONTEIRA QUE ATENDEM À DISTRIBUIDORA RGE: 230 KV – ESTRELA ATERRADO; 138 KV – ESTRELA ATERRADO; 13,8 KV – DELTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV IVOTI 2 - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 E DA SE IVOTI 2 AO SIN

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 20,9 km	16.608,60
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // IVOTI 2	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // São Sebastião do Caí 2	5.036,75
MIM - 230 kV // IVOTI 2	383,02
MIM - 230 kV // São Sebastião do Caí 2	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **27.448,14**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	UF: RS
LT 230 kV FARROUPILHA - IVOTI 2 C1	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
Desencabeçamento do terminal de Scharlau 2 para nova SE Ivoti 2	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE IVOTI 2 AO SIN E LIBERAÇÃO DE VÃO NA SE SCHARLAU PARA CONEXÃO DA NOVA LT 230kV CAXIAS - SCHARLAU 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 2,8 km	2.008,16
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	5.036,75
Desmantelamento Ponto de Seccionamento - Scharlau	0,00
MIM - 230 kV	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 7.427,93

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

ESSA OBRA CONSISTE EFETIVAMENTE NO DESENCABEÇAMENTO DA LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 NO TERMINAL SCHARLAU 2 E NA CONSTRUÇÃO DE UMA DERIVAÇÃO DE 3 KM PARA A SUA CONEXÃO NA SE IVOTI 2. ESSA DERIVAÇÃO DEVE OCORRER A CERCA DE 15 KM DA SE SCHARLAU 2, CABENDO DESTACAR QUE O TRECHO ENTRE O PONTO DE DERIVAÇÃO E ESSA SUBESTAÇÃO, CONSTITUÍDO POR TORRES DE CIRCUITOS DUPLO COM COMPARTILHAMENTO DE CIRCUITOS 230 kV E 138 kV, DEVERÁ SER PARCIALMENTE DESMANTELADO, ENVOLVENDO APENAS O CIRCUITO DE 230 kV. A FIGURA 3 6 ILUSTRA A QUESTÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV FARROUPILHA – SCHARLAU 2 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

VIABILIZA A INTEGRAÇÃO DA NOVA LT 230 kV CAXIAS – SCHARLAU 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Desmantelamento dos ativos da CEEE-GT no trecho entre a derivação para Ivoti 2 até a SE Scharlau 2. A entrada de linha (EL) referente a este circuito também deve ser desmantelada para liberar espaço para nova linha 230kV Caxias – Scharlau 2.	0,00
Desmantelamento da EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // SE Scharlau 2	0,00

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 0,00

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

ESTE TRECHO É COMPOSTO DE TORRES DUPLAS COM COMPARTILHAMENTO DE FAIXA ENTRE A CEEE-GT E A RGE. NESTE CASO, RECOMENDAMOS O DESMANTELAMENTO PARCIAL (SOMENTE DOS ATIVOS DA CEEE-GT) E O AJUSTE REGULATÓRIO APÓS A DESATIVAÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV CAXIAS - CAMPO BOM, C1 e C2 (CD), NA SE IVOTI 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE IVOTI 2 NO SIN. INTEGRAÇÃO DA SE IVOTI 2 NO SIN

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	1.187,25
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,1 km	1.187,25
4 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	20.147,00
MIM - 230 kV	1.532,08

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 24.053,58

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 12 KM DA SUBESTAÇÃO CAMPO BOM.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525 kV ABDON BATISTA 2 (Nova)	UF: SC
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	39.344,48
2 CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	17.245,50
4 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	38.651,96
MIM - 525 kV	8.319,01
MIG (Terreno Rural)	12.626,92

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 116.187,87

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - PONTA GROSSA C1 e C2 (CD) (Nova)	UF: SC
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL. AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL. AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 315,44 km	713.487,43
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Ponta Grossa	20.984,24
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	20.984,24
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // Ponta Grossa	35.539,49
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 36,66 Mvar 1Φ // Abdon Batista 2	35.539,49
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM // Ponta Grossa	11.172,18
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	11.172,18
2 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Ponta Grossa	19.325,98
2 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	19.325,98
MIM - 525 kV // Ponta Grossa	4.159,51
MIM - 525 kV // Abdon Batista 2	4.159,51

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:

895.850,23

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 kV ABDON BATISTA - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	UF: SC
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 4,67 km	13.731,85
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista	20.984,24
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	20.984,24
2 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista	19.325,98
2 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	19.325,98
MIM - 525 kV // Abdon Batista	4.159,51
MIM - 525 kV // Abdon Batista 2	4.159,51

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **102.671,31**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 kV ABDON BATISTA 2 - SEGREDO (Nova)	UF: SC
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NAS LTS 525kV ITÁ - SALTO SANTIAGO E AREIA - CAMPOS NOVOS NA CONTINGÊNCIA DE UMA DELAS

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 229,68 km	309.369,77
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	10.492,12
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Segredo	10.492,12
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	9.662,99
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Segredo	9.662,99
MIM - 525 kV // Abdon Batista 2	2.079,75
MIM - 525 kV // Segredo	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **353.839,49**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 kV CASCAVEL OESTE - SEGREDO (Nova)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NAS LTS 525kV ITÁ - SALTO SANTIAGO E AREIA - CAMPOS NOVOS NA CONTINGÊNCIA DE UMA DELAS

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 186,4 km	251.073,34
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1,5 km (lançamento D1)	3.392,82
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Cascavel Oeste	10.492,12
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Segredo	10.492,12
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Cascavel Oeste	9.662,99
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Segredo	9.662,99
MIM - 525 kV // Cascavel Oeste	2.079,75
MIM - 525 kV // Segredo	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 298.935,88

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 525/230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

NOVO PONTO DE SUPRIMENTO À CAPITAL.

REDUÇÃO NOS FLUXOS DAS TRANSFORMAÇÕES DAS SES GRAVATAÍ E NOVA SANTA RITA. NOVO PONTO DE SUPRIMENTO À CAPITAL.

REDUÇÃO NOS FLUXOS DAS TRANSFORMAÇÕES DAS SES GRAVATAÍ E NOVA SANTA RITA

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 525/230 kV, (6+1R) x 224 MVA 1Φ	97.507,76
2 CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	18.529,36
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.112,22
1° e 2° Reator de Barra 525 kV, (6+1R) x 50 Mvar 1Φ	39.344,48
2 CRB (Conexão de Reator de Barra) 525 kV, Arranjo DJM	17.245,50
4 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	38.651,96
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.040,67
MIM - 525 kV	8.319,01
MIM - 230 kV	1.149,06
MIG (Terreno Rural)	14.390,92

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 245.290,94

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - CAPIVARI DO SUL (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA NOVA SE 525/230kV PORTO ALEGRE SUL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 82,57 km	111.218,49
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Porto Alegre Sul	10.492,12
1 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Capivari do Sul	10.492,12
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Porto Alegre Sul	9.662,99
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Capivari do Sul	9.662,99
MIG-A // Capivari do Sul	2.173,47
MIM - 525 kV // Capivari do Sul	2.079,75
MIM - 525 kV // Porto Alegre Sul	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 157.861,68

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

APESAR DE SE TRATAR DE UM CIRCUITO SIMPLES, A LT REFERIDA DEVERÁ SER COMPOSTA POR TORRES DE CIRCUITO DUPLO EM UM TRECHO DE 15 KM A PARTIR DA SAÍDA DA SE PORTO ALEGRE SUL DE MODO A FACILITAR A INTEGRAÇÃO DE NOVA LT NO FUTURO, TENDO EM VISTA QUE A REGIÃO APRESENTA ALTA SENSIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: LT 525 kV PORTO ALEGRE SUL - ABDON BATISTA 2 C1 e C2 (CD) (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA NOVA SE 525/230kV PORTO ALEGRE SUL.

AUMENTO DE CONFIABILIDADE NA REDE DE 525kV DEVIDO AO NOVO CORREDOR ASSIS - PONTA GROSSA - ABDON BATISTA 2 - PORTO ALEGRE SUL. INTEGRAÇÃO DA NOVA SE 525/230kV PORTO ALEGRE SUL. INTEGRAÇÃO DA NOVA SE 525/230kV PORTO ALEGRE SUL

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 393,46 km	889.959,30
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Porto Alegre Sul	20.984,24
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	20.984,24
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // Porto Alegre Sul	41.579,86
Reator de Linha Fixo 525 kV, (6+1R) x 60 Mvar 1Φ // Abdon Batista 2	41.579,86
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM // Porto Alegre Sul	11.172,18
2 CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	11.172,18
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Porto Alegre Sul	9.662,99
1 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM // Abdon Batista 2	9.662,99
MIM - 525 kV // Porto Alegre Sul	2.079,75
MIM - 525 kV // Abdon Batista 2	2.079,75

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 1.060.917,34

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - PORTO ALEGRE 4 C1 e C2 (CD) (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE SUL AO SISTEMA DE 230kV. INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE SUL AO SISTEMA DE 230kV

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 7,5 km	10.402,73
Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm ² Al, 7,2 km (subterrâneo)	89.789,83
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Porto Alegre 4	20.147,04
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Porto Alegre Sul	10.073,50
MIM - 230 kV // Porto Alegre 4	766,04
MIM - 230 kV // Porto Alegre Sul	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 131.945,16

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

A LINHA DE TRANSMISSÃO REFERIDA DEVERÁ SER COMPOSTA POR CIRCUITO SUBTERRÂNEO NAS PROXIMIDADES DA SE PORTO ALEGRE 4 E AÉREO NAS PROXIMIDADES DA SE PORTO ALEGRE SUL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV PORTO ALEGRE SUL - RESTINGA (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA REDE DE 69kV DEVIDO A PERDA DUPLA DAS LTs RESTINGA - PORTO ALEGRE 13 E RESTINGA - VIAMÃO 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 3,55 km	3.334,02
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Porto Alegre Sul	5.036,75
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS) // Restinga	10.073,50
MIG-A // Restinga	2.011,01
MIM - 230 kV // Porto Alegre Sul	383,02
MIM - 230 kV // Restinga	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 21.221,32

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 13 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE SUL AO SISTEMA DE 230kV

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 3,86 km (aéreo)	3.845,72
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1,5 km (compacta)	1.494,45
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 16.179,71

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 3 KM DA SUBESTAÇÃO PORTO ALEGRE 6.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 4 - PORTO ALEGRE 6, NA SE PORTO ALEGRE SUL (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE SUL AO SISTEMA DE 230kV. INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE SUL AO SISTEMA DE 230kV

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 8,2 km (aéreo)	8.634,40
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 1 km (compacta)	1.065,81
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	10.073,50
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 20.539,75

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 500M DA SUBESTAÇÃO PORTO ALEGRE 6. O SECCIONAMENTO DEVERÁ SER IMPLANTADO COM TORRES COMPACTAS NAS PROXIMIDADES DA SE PORTO ALEGRE 6.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/138 kV SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ 2 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA EM N-1 DAS UNIDADES EXISTENTES

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	9.400,98
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2.648,95
MIM - 230 kV	766,04
MIM - 138 kV	465,66

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:	16.837,74

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/69 kV GRAVATAÍ 3 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA EM N-1 DAS UNIDADES EXISTENTES

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3º ATF 230/69 kV, 3 x 55 MVA 1Φ	13.641,90
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	1.457,53
MIM - 230 kV	383,02
MIM - 69 kV	101,57

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 19.140,13

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	UF: RS
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 19 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2027
Subestação GIS (SF ₆)	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/69KV DE VIAMÃO 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	20.564,40
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	14.224,44
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	5.830,12
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	5.830,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	6.081,34
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	1.916,54
MIM - 230 kV	1.149,06
MIM - 69 kV	406,28
MIG (Terreno Urbano)	16.625,39

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 72.627,69

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

ESSA OBRA CONSISTE EFETIVAMENTE NA IMPLANTAÇÃO DE UM PÁTIO DE 230 kV NA SE 69 kV PORTO ALEGRE 16. PADRÃO DE LIGAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DE FRONTEIRA QUE ATENDEM À DISTRIBUIDORA CEEE-D: 230 KV – ESTRELA ATERRADO; 69 KV – ESTRELA ATERRADO; 13,8 KV – DELTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: LT 230 kV PORTO ALEGRE 19 - VIAMÃO 3 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE 19 AO SISTEMA DE 230kV

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 1x1600mm² Al, 5,3 km (subterrâneo)	38.288,74
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS) // Porto Alegre 19	10.073,50
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Viamão 3	5.036,75
MIG-A // Viamão 3	2.011,01
MIM - 230 kV // Porto Alegre 19	383,02
MIM - 230 kV // Viamão 3	383,02

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **56.176,04**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV GRAVATAÍ 2 - PORTO ALEGRE 8, NA SE PORTO ALEGRE 19 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE 19 AO SISTEMA DE 230kV

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1x2500mm ² Al, 5,25 km (trecho PAL19 - PAL8) + 1x1200mm ² Al, 5,25 km (trecho PAL19 - Gravataí 2) (subterrâneo)	47.219,03
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	20.147,00
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:**68.132,22****SITUAÇÃO ATUAL:****OBSERVAÇÕES:**

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 500M DA SUBESTAÇÃO PORTO ALEGRE 8. VISTO QUE O SECCIONAMENTO OCORRERÁ NA ENTRADA DA SE PORTO ALEGRE 8, DEVE-SE EFETIVAMENTE CONSIDERAR UM NOVO CIRCUITO ENTRE A SE PORTO ALEGRE 8 E A SE PORTO ALEGRE 19, DESMANTELANDO-SE O TRECHO ENTRE A SE PORTO ALEGRE 8 E O PONTO DE SECCIONAMENTO DA LINHA DE TRANSMISSÃO ORIGINAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENHIMENTO: SE 525/230/69 kV PORTO ALEGRE SUL (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA EM N-1 NA TRANSFORMAÇÃO EXISTENTE. SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/69kV DA SE RESTINGA

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ	41.789,04
1 CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	9.264,68
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 83 MVA 3Φ	15.618,76
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.112,22
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2.915,06
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	958,27
MIM - 230 kV	1.149,06

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:	82.363,20

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO:	UF: RS
SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 4 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
Novo pátio de 69 kV (GIS - SF ₆)	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

NOVO PÁTIO DE 69kV (GIS) NA SE PORTO ALEGRE 4 DEVIDO A SOBRECARGA NAS FRONTEIRAS DA REGIÃO (SE PORTO ALEGRE 10)

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1º, 2º e 3º TF 230/69 kV, 3 x 100 MVA 3Φ	25.763,88
3 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	21.336,72
3 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	8.745,24
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	1.916,54
MIM - 230 kV	1.149,06
MIM - 69 kV	406,28
MIG (Terreno Urbano)	14.632,11

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:

73.949,77

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

COM INTUITO DE REDUZIR O NÍVEL DE CURTO-CIRCUITO NA REDE DE 69kV NA REGIÃO, ESTES TRANSFORMADORES DEVEM TER REATÂNCIA MÍNIMA DE 14% NA BASE DO TRANSFORMADOR.

PADRÃO DE LIGAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DE FRONTEIRA QUE ATENDEM À DISTRIBUIDORA CEEE-D: 230 KV – ESTRELA ATERRADO; 69 KV – ESTRELA ATERRADO; 13,8 KV – DELTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/69 kV PORTO ALEGRE 21 (Nova) Subestação GIS (SF ₆)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

NOVO PONTO DE SUPRIMENTO À CEEE-D. ATENDIMENTO AO CRITÉRIO N-1 NAS SES PAL 1 E PAL 9

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	20.564,40
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	14.224,46
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	5.830,14
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	6.081,34
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BD3 (GIS)	1.916,54
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT (GIS – 69/13,8kV)	5.830,12
MIM - 230 kV	17.422,70
MIM - 69 kV	1.149,06
MIG (Terreno Urbano)	507,85

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **73.526,61**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

ESSA OBRA DEVERÁ SER IMPLANTADA NO TERRENO DA SE 69 kV PORTO ALEGRE 2, QUE SERÁ DESATIVADA E TERÁ SUAS CONEXÕES REMANEJADAS PARA A SE PORTO ALEGRE 21.

PADRÃO DE LIGAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DE FRONTEIRA QUE ATENDEM À DISTRIBUIDORA CEEE-D: 230 KV – ESTRELA ATERRADO; 69 KV – ESTRELA ATERRADO; 13,8 KV – DELTA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 4, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE 21 AO SIN

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm ² Al, 1,31 km (subterrâneo)	15.141,74
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (GIS - 4 fases - cabo reserva)	20.147,00
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 36.054,78

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER A CERCA DE 4 KM DA SUBESTAÇÃO PORTO ALEGRE 9. A LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 – PORTO ALEGRE 4 TEM CABO RESERVA E POR ISTO OS MÓDULOS EL 230 kV NA SE PORTO ALEGRE 21 DEVEM SER PREPARADOS PARA ESSA CONEXÃO NÃO CONVENCIONAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SECC (CD) LT 230 kV PORTO ALEGRE 9 - PORTO ALEGRE 1, NA SE PORTO ALEGRE 21 (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

INTEGRAÇÃO DA SE PORTO ALEGRE 21 AO SIN

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1x1400mm ² Al, 0,5 km (subterrâneo)	5.779,29
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD3 (GIS)	20.147,00
MIM - 230 kV	766,04

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 26.692,33

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

O SECCIONAMENTO DA LINHA DEVERÁ OCORRER NAS PROXIMIDADES DA SE PORTO ALEGRE 21.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

EMPREENDIMENTO: SE 230/13,8 kV PORTO ALEGRE 13 (Ampliação/Adequação)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2030
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 MESES

JUSTIFICATIVA:

SOBRECARGA EM N-1 NO TRS EXISTENTES

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° TF 230/13,8 kV, 1 x 75 MVA 3Φ	6.698,16
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BPT	1.151,14
6 EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BPT	8.082,00
2 IB (Interligação de Barras) 13,8 kV, Arranjo BPT	1.399,82
MIM - 13,8 kV	304,71

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:	21.191,94

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

SERÁ NECESSÁRIO ADEQUAR A LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO DE CARGA RECOMENDADA NO VOLUME 1 DO ESTUDO PARA OS TF1 E TF2. NESSE SENTIDO, DEVE-SE CONSIDERAR A IMPLANTAÇÃO DE UMA SEMIBARRA ADICIONAL NO SETOR 13,8 kV DA SUBESTAÇÃO, ESTANDO ESSA BARRA ASSOCIADA AO TF3.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.
- [2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: LT 69 kV CHARQUEADAS 3 – TRIUNFO (Nova)	UF: RS
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2024
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

Obra de integração da SE 230/69 kV Charqueadas 3

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HEN), 5,5 km	2.213,59
1 EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	1.691,45
MIM - 69 kV	101,57

Total de Investimentos Previstos: **4.006,61**

Situação atual:

Observações:

ESSA OBRA CONSISTE EFETIVAMENTE NO DESENCABEÇAMENTO DA LT 69 kV CHARQUEADAS – TRIUNFO DO TERMINAL CHARQUEADAS E NA CONSTRUÇÃO DE UMA DERIVAÇÃO DE 5,5 KM PARA A SUA CONEXÃO NA SE CHARQUEADAS 3.

Documentos de referência:

[1] EPE-DEE-RE--039/2019-REV1 ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE – VOLUME 2, JULHO DE 2020.

[2] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.

24 NOTA TÉCNICA DEA 01/19 – ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO ESTUDO DE ATENDIMENTO À REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (RELATÓRIO R1)

Em função da complexidade socioambiental na região, a Nota Técnica DEA 01/19 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à Região Metropolitana de Porto Alegre (Relatório R1)” [7], parte integrante deste relatório R1, encontra-se em um documento à parte.