



Empresa de Pesquisa Energética

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

**RELATÓRIO DE VIABILIDADE TÉCNICO-
ECONÔMICA:**

RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná:
Regiões Oeste e Sudoeste*

Junho de 2022

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



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



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Adolfo Sachsida

Secretário-Executivo do MME

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Paulo César Magalhães Domingues

Secretário de Energia Elétrica

Domingos Romeu Andreatta (adjunto)

Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis

Rafael Bastos da Silva

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Pedro Paulo Dias Mesquita

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

RELATÓRIO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico ao
Estado do Paraná: Regiões Oeste e
Sudoeste*

Coordenação Geral

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Erik Eduardo Rego

Giovani Vitória Machado



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

Ângela Regina Livino de Carvalho

Coordenação Executiva

Thiago de Faria Rocha Dourado Martins

Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Daniel José Tavares de Souza (Coordenação)

Rodrigo Ribeiro Ferreira

Paulo Fernando de Matos Araujo

Carolina Moreira Borges

Dourival de Souza Carvalho Junior

Sérgio Felipe Falcão Lima

Fabiano Schmidt

Bruno Scarpa

Análise Socioambiental

Kátia Gisele Matosinho

Daniel Silva

Alfredo Silva

Leonardo Lopes

Thiago Galvão

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

Sede

Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", sala 744

70065-900 - Brasília - DF

Escritório Central

Praça Pio X, nº 54

20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

Nº EPE-DEE-RE-043/2022-rev0

Data: 08/06/2022

(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 EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

Área de estudo

Estudos do Sistema de Transmissão

Subárea de estudo

GET Sul

Produto (Nota Técnica ou Relatório)

EPE-DEE-RE-043/2022-rev0

**Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná:
Regiões Oeste e Sudoeste**

Revisões

Data

Descrição sucinta

rev0

08/06/2022

Emissão Original

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

APRESENTAÇÃO

Este Relatório apresenta o estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná a fim de viabilizar o suprimento do mercado local e escoamento do potencial de geração indicativo na região. Foram comparados o desempenho técnico e econômico de alternativas de expansão para reforço do atendimento elétrico à região, adicionalmente atrelado à concretização das novas usinas.

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

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	0
SUMÁRIO.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE TABELAS.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Considerações Iniciais.....	13
1.2 Objetivos Gerais.....	14
1.3 Abordagem Adotada.....	14
2 CONCLUSÕES.....	16
3 RECOMENDAÇÕES.....	18
4 PREMISSAS E CRITÉRIOS.....	40
4.1 Critérios Básicos.....	40
4.2 Casos de Trabalho.....	41
4.3 Mercado.....	42
4.4 Intercâmbio.....	42
4.5 Geração.....	42
4.6 Cenários Avaliados.....	44
4.6.1 Descrição dos Cenários.....	44
4.6.2 Montagem dos Casos.....	45
4.7 Limites Operativos.....	45
4.7.1 Linhas de Transmissão.....	45
4.7.2 Transformadores.....	46
4.8 Parâmetros Econômicos.....	46
4.9 Classificação do Horizonte das Obras.....	46
5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA.....	48
5.1 Sistema Elétrico de Interesse.....	48
5.2 Desempenho Elétrico da Rede.....	50
5.3 Restrições Físicas das Instalações.....	58
6 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS.....	59
6.1 Concepção das Alternativas.....	59
6.1.1 Obras Comuns.....	59
6.1.2 Alternativas.....	60
6.2 Alternativa 1A.....	61
6.3 Alternativa 2A.....	62

6.4	Alternativa 3A	63
6.5	Alternativa 4A	64
7	ANÁLISE DO DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE	65
7.1	Alternativa 4A	66
7.1.1	Resultados das Análises	66
8	ANÁLISE ECONÔMICA	70
8.1	Comparação Econômica	70
8.2	Definição da Alternativa de Referência	71
9	ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO	72
10	ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL	75
10.1	Energização de Linha	76
10.2	Rejeição de Linha	78
11	ANÁLISE DO DESEMPENHO DINÂMICO	80
12	AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS	81
12.1	Dados e Premissas	81
12.1.1	Dados e Premissas ambientais para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)	81
12.1.2	Dados e Premissas ambientais para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)	82
12.1.3	Parâmetros econômicos	82
12.1.4	Dados elétricos para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)	82
12.1.5	Dados elétricos para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)	83
12.2	CrITÉrios Para Análises Eléctricas e Comparações Econômicas	84
12.3	Avaliações Econômicas	84
12.3.1	Análise individual para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)	85
12.3.2	Análise individual para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)	88
12.3.3	Análise conjunta	91
12.4	Características Técnicas da Solução de Referência	92
12.4.1	LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)	92
12.4.2	LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)	94
13	RECOMENDAÇÕES PARA RELATÓRIOS R2	96
13.1	Considerações gerais	96
13.2	Linhas de transmissão	96
13.3	Seccionamentos de linhas de transmissão	97
13.4	Subestações	99
14	ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR	100
15	REFERÊNCIAS	101

16	EQUIPE TÉCNICA	103
17	ANEXO 1: CASO DE SENSIBILIDADE – PERÍODO CRÍTICO DE SECA NA REGIÃO SUL 104	
18	ANEXO 2: ATA DE REUNIÃO – EPE/COPEL-D	105
19	ANEXO 3: ATA DE REUNIÃO – EPE/EVOLTZ	108
20	ANEXO 5: PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS	110
21	ANEXO 6: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA	123
	SE 230/138kV Foz do Iguacu Norte.....	123
	SE 525/230kV Cascavel Oeste.....	125
	SE 230/138kV Cascavel Norte	127
	SE 230/138kV Realeza Sul	130
	SE 525/230/138kV Areia.....	132
	SE 230/138kV Pato Branco	134
	SE 230/138kV Foz do Chopim	136
	Adequações na rede de 138 kV – COPEL-D (entorno da SE Foz do Iguacu Norte).....	138
22	ANEXO 7: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS.....	143
23	ANEXO 8: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS	146
24	ANEXO 9: FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP.....	149
	Anos 2023 a 2028 (PET).....	149
	A partir de 2028 (PELP).....	151
25	ANEXO 10: Tabelas de Comparação R1xR4.....	166
26	ANEXO 11: Mercado COPEL-D	170
27	NOTA TÉCNICA DEA 15/21 – Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1).....	193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 - Sistema elétrico existente e planejado para regiões oeste e sudoeste do PR.	14
Figura 3-1 Configuração final do sistema elétrico das Regiões Oeste e Sudoeste - Paraná – Rede Básica (ano horizonte 2036)	34
Figura 3-2 Adequações na rede de distribuição no entorno da SE Foz do Iguaçu Norte	35
Figura 5-1 Mapa da região em análise	49
Figura 5-2 Sistema elétrico da Região.....	50
Figura 6-1 Sistema elétrico da Região – Alternativa 1.....	61
Figura 6-2 Sistema elétrico da Região – Alternativa 2.....	62
Figura 6-3 Sistema elétrico da Região – Alternativa 3.....	63
Figura 6-4 Sistema elétrico da Região – Alternativa 4.....	64
Figura 8-1 Custos totais das alternativas.....	71
Figura 10-1 Energização da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1	76
Figura 10-2 Energização da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C2 (considerando C1 ligado).....	77
Figura 10-3 Energização da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1	77
Figura 10-4 Rejeição simples da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 ou C2 (com o outro circuito ligado).....	78
Figura 10-5 Rejeição dupla da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2	79
Figura 10-6 Rejeição simples da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1.....	79
Figura 12-1 Sensibilidade da variação do custo de perdas com relação ao valor adotado 187,46 R\$/MWh - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	86
Figura 12-2 Sensibilidade da variação do fator de perdas com relação ao fator 0,18 - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1.....	86
Figura 12-3 Sensibilidade da variação do carregamento com relação ao carregamento de 352 MW - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	87
Figura 12-4 Sensibilidade da variação do custo de perdas com relação ao valor adotado 187,46 R\$/MWh - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	89
Figura 12-5 Sensibilidade da variação do fator de perdas com relação ao fator 0,15 - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	89
Figura 12-6 Sensibilidade da variação do carregamento com relação ao carregamento de 276 MW - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2.....	90
Figura 12-7 Análise conjunta das LT.....	91
Figura 12-8 Dados técnicos básicos LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	93
Figura 12-9 Dados técnicos básicos LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	94
Figura 22-1 SE 525/230/138 kV Iguaçu	144
Figura 22-2 SE 230/138 kV Palmas 2.....	145

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 Programa de obras de Rede Básica.....	18
Tabela 3-2 Programa de obras de DIT.....	28
Tabela 3-3 Programa de obras da Rede de Distribuição	28
Tabela 3-4 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas	36
Tabela 4-1 Níveis de tensão admitidos em regime permanente.....	40
Tabela 4-2 Níveis de tensão admitidos para energização e rejeição de LTs	41
Tabela 4-3 Limites da interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste.....	42
Tabela 4-4 Usinas específicas existentes na rede de interesse	42
Tabela 4-5 Usinas planejadas na rede de interesse.....	43
Tabela 4-6 Tempo de permanência dos cenários	44
Tabela 4-7 Despacho das usinas da região Sul nos cenários avaliados.....	45
Tabela 5-1 Lista das contingências simples analisadas	51
Tabela 5-2 Desempenho elétrico no cenário 1: tensões nas barras.....	54
Tabela 5-3 Desempenho elétrico no cenário 1: fluxos nas linhas e transformadores	55
Tabela 5-4 Desempenho elétrico no cenário 1: rede de distribuição	55
Tabela 5-5 Desempenho elétrico no cenário 4: fluxos nas linhas e transformadores	56
Tabela 5-6 Desempenho elétrico no cenário 4: rede de distribuição	56
Tabela 5-7 Desempenho elétrico no cenário 1: fator de potência	57
Tabela 7-1 Desempenho elétrico no cenário 1: tensões nas barras.....	66
Tabela 7-2 Desempenho elétrico no cenário 1: fluxos nas linhas e transformadores	67
Tabela 7-3 Desempenho elétrico no cenário 1: rede de distribuição	67
Tabela 7-4 Desempenho elétrico no cenário 4: fluxos nas linhas e transformadores	67
Tabela 7-5 Desempenho elétrico no cenário 4: rede de distribuição	68
Tabela 7-6 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 4A.....	68
Tabela 8-1 Valor presente das alternativas.....	70
Tabela 8-2 Rendimentos necessários das alternativas	70
Tabela 8-3 Perdas elétricas das alternativas.....	70
Tabela 8-4 Custos totais das alternativas	71
Tabela 9-1 Correntes de curto-circuito antes e após a implantação das obras recomendadas	73
Tabela 9-2 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas	74
Tabela 10-1 Linhas de transmissão novas.....	75
Tabela 12-1 Dados do ambiente - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	81
Tabela 12-2 Dados do ambiente - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	82
Tabela 12-3 Dados para avaliação econômica	82
Tabela 12-4 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	83

Tabela 12-5 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	83
Tabela 12-6 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	83
Tabela 12-7 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2.....	84
Tabela 12-8 Configurações com menor custo total - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1.....	85
Tabela 12-9 Configurações com menor custo total - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	88
Tabela 12-10 Características elétricas básicas da LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	92
Tabela 12-11 Coordenadas dos centros dos feixes da silhueta típica da LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	93
Tabela 12-12 Características elétricas básicas da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	94
Tabela 12-13 Coordenadas dos centros dos feixes da silhueta típica da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2.....	95
Tabela 17-1 Despacho geral das usinas da região Sul nos cenários avaliados.....	104
Tabela 20-1 Plano de obras da Alternativa 1A	110
Tabela 20-2 Plano de obras da Alternativa 2A	114
Tabela 20-3 Plano de obras da Alternativa 3A	117
Tabela 20-4 Plano de obras da Alternativa 4A	120
Tabela 22-1 Previsão de expansão das subestações novas	143
Tabela 23-1 – Tabela modelo recomendações de SEs (Padrão ANEEL)	146
Tabela 23-2 – Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (aéreas) de Rede Básica adotados...	146
Tabela 23-3 - Parâmetros elétricos dos seccionamentos de Rede Básica adotados.....	147

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Inicialmente, o Plano Decenal de Energia 2030 (EPE) [5] e as contribuições do ONS por meio da reunião setorial do PAR/PEL 2021, Ciclo 2022-2026 – (Área Paraná) indicaram problemas para o atendimento elétrico às regiões oeste e sudoeste do Paraná nos próximos anos. Esses resultados (destacados no capítulo 5.2) 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).

Além disso, conforme Nota Técnica com Margens de Capacidade para escoamento de Energia Elétrica para os Leilões de Energia Nova A-3 e A-4/2021 [11] e [12], foram destacadas diversas restrições de margem na região.

A região oeste do Paraná apresenta maior demanda de energia, de tal forma que são previstas subtensões e sobrecargas em fronteiras 230/138 kV nos cenários de maior carregamento (carga média) principalmente nas regiões de Foz do Iguaçu e Cascavel. Enquanto isso, a região sudoeste do estado possui um potencial energético significativo de PCHs e de usinas eólicas, no entanto, com baixa demanda de energia, de tal forma que são previstas sobrecargas na rede de 230 kV e na rede de 138 kV (nos casos em que está fornecendo energia para rede de 230 kV). Em decorrência desse fato, a COPEL-D vem condicionando alguns pedidos de acesso dos geradores locais à implantação de obras estruturais na Rede Básica.

A Figura 1-1 mostra o sistema de atendimento elétrico às regiões oeste e sudoeste do estado do Paraná.

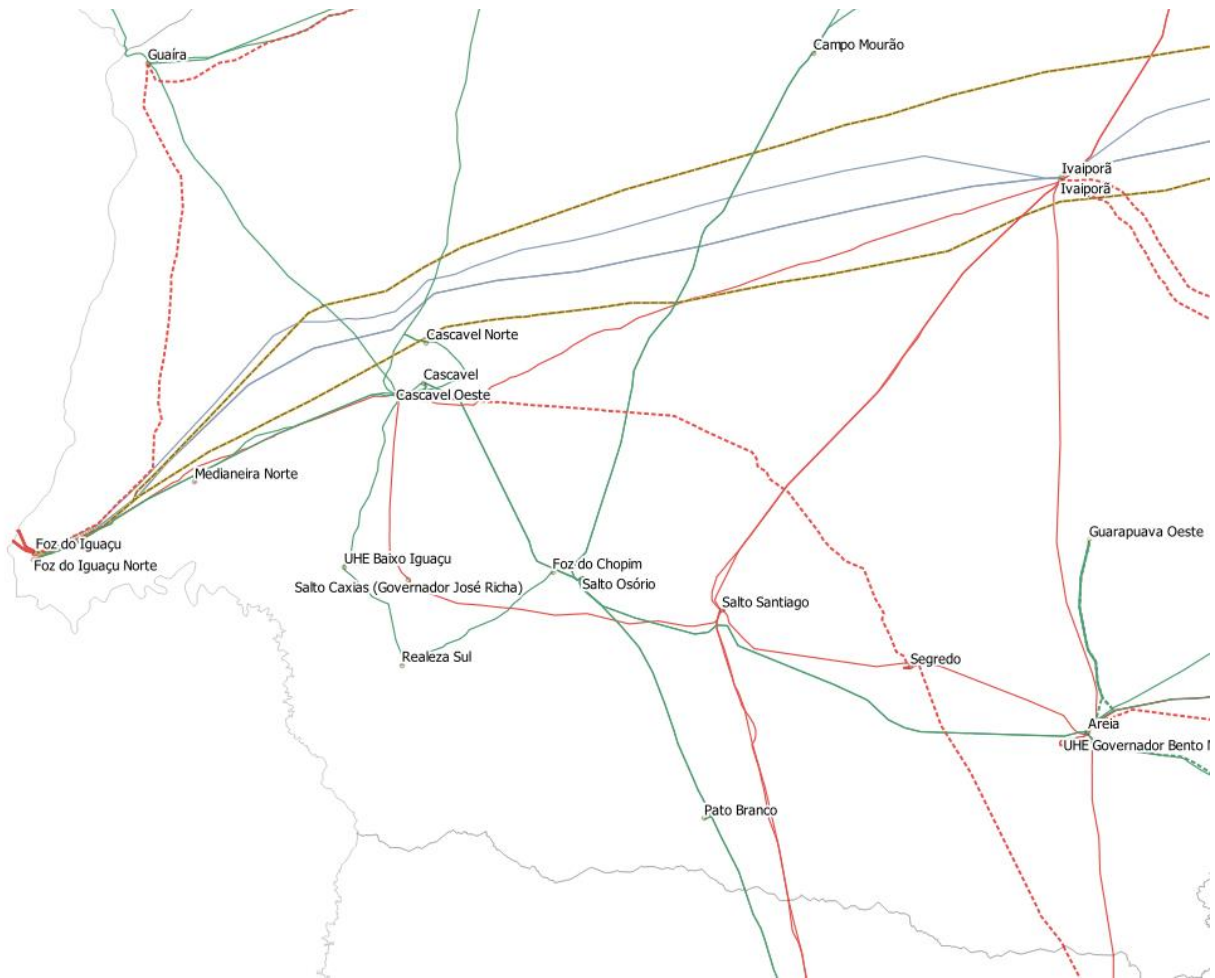


Figura 1-1 - Sistema elétrico existente e planejado para regiões oeste e sudoeste do PR.

1.2 Objetivos Gerais

O objetivo desse estudo foi identificar e recomendar obras estruturantes para o sistema elétrico que supre às regiões oeste e sudoeste do Paraná, visando viabilizar o atendimento elétrico ao mercado local, minimamente até o horizonte de 2036, 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 desta região. E, de forma geral, as alternativas planejadas foram submetidas a análises de desempenho em regime permanente, em condição normal de operação e sob contingências simples, sem admitir redespacho da geração conectada à Rede Básica ou à rede de

distribuição, bem como remanejamento de carga na distribuição como formas 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 2025-2036.
 - Levantamento da carga: patamares de carga média (maior que a 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 2025 e 2036.
- 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 socioambiental preliminar na alternativa vencedora.

2 CONCLUSÕES

O estudo de planejamento foi realizado para viabilizar o atendimento elétrico às Regiões Oeste e Sudoeste do Paraná conforme as condições de qualidade e confiabilidade requeridas no Sistema Interligado Nacional (SIN). Esse estudo foi dividido em duas etapas, cada qual com objetivos específicos: (i) a primeira etapa consiste em analisar e recomendar soluções para região Oeste visando atendimento ao mercado da COPEL-D; (ii) a segunda etapa consiste em identificar e recomendar pontos de conexão e reforços sistêmicos para integração do potencial energético previsto nesta região. As alternativas avaliadas em cada uma das etapas estão destacadas no capítulo 6.

Em ambas as etapas, a partir de 2025 (horizonte determinativo), foram consideradas as usinas existentes e as novas usinas previstas na região que já possuem projeto habilitado no Sistema de Acompanhamento de Empreendimentos Geradores de Energia Elétrica – AEGE. A partir de 2028, foram consideradas as demais usinas já cadastradas no sistema AEGE e as novas usinas que realizaram pedido de acesso na distribuidora COPEL-D, no entanto, sem sucesso devido às restrições da rede.

Ao longo das avaliações, todas as alternativas (1A, 2A, 3A e 4A) 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 4A foi definida como a alternativa vencedora do estudo por ter maior robustez para o sistema, oferecendo maiores benefícios para a sociedade além de minimizar as adequações necessárias na rede de 138 kV que se encontra no entorno da subestação Foz do Iguaçu Norte.

Além disso, foram realizadas duas análises adicionais:

- Sensibilidade de período de seca na região Sul – Não foram detectadas restrições nos cenários críticos de seca na região Sul considerando as obras previstas na região.
- Considerando que a LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo ainda não foi consolidada no POTEE (Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica), o diagnóstico foi realizado considerando esta nova LT e todo conjunto de integração da nova SE Abdon Batista 2 fora de operação, no entanto, realizamos uma sensibilidade e não foi detectado alterações nas datas de recomendadas para as novas obras se caso esse conjunto de obras fosse antecipado.

A Alternativa 4A contempla a implantação de diversas instalações de transmissão novas, dentre as quais destaca-se a nova SE 525/230 kV Iguaçu e a nova SE 230/138 kV Palmas 2 e conexões

associadas, bem como as seguintes LTs: (i) LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste C1 e C2 (CD) e (ii) LT 230 kV Areia – Pato Branco C1.

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

- O ANEXO 5: PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS apresenta o plano de obras associado a essa alternativa. Em termos gerais, o plano prevê um investimento total aproximado de R\$ 1,115 bilhões, sendo R\$ 838,5 milhões referente à Rede Básica e DIT e R\$ 276,5 milhões referentes à rede de distribuição.
- O Capítulo 9 apresenta os resultados das análises de curto-circuito, destacando as indicações de substituição de disjuntores que foram superados.
- O Capítulo 10 apresenta as análises de sobretensões à frequência fundamental sobre as principais linhas de transmissão planejadas.
- O ANEXO 6: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA indica a viabilidade técnica para a implantação de todas as obras que compõem essa alternativa.
- A Nota Técnica DEA 15/21 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1)”, 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.

3 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a implantação do plano de obras da Alternativa 4A do estudo pois o conjunto de obras nela previsto, além de atender sob a ótica técnico-econômica, permite solucionar, de forma mais robusta, minimamente até o ano 2036, os problemas existentes nas regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.

O plano de obras recomendado para a Rede Básica e DIT está descrito na Tabela 3-1 e na Tabela 3-2 e o plano de obras recomendado para rede de distribuição está descrito na Tabela 3-3 (sendo informado na última coluna quais obras estão vinculadas diretamente às obras de rede básica). Destacamos que o conjunto de obras para rede de distribuição está de acordo com o PDD (Plano de Obras da Distribuição) de responsabilidade da COPEL-D e as obras previstas no horizonte indicativo (exceto as obras sinalizadas com relação direta às obras da rede básica) poderão ser ajustadas e adaptadas conforme acompanhamento da COPEL-D em relação ao crescimento da carga e geração na região.

Tabela 3-1 Programa de obras de Rede Básica

Obra	Ano	Descrição	Observações
SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)	2028	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,1 km	Este seccionamento além de aumentar a confiabilidade na região de Foz do Iguaçu devido a segunda conexão entre a SE Medianeira Norte e a SE Cascavel Oeste, também auxiliará com a redução do elevado fluxo entre as SEs Cascavel e Cascavel Oeste por meio do quarto circuito entre elas.

Obra	Ano	Descrição	Observações
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)	2028	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km	Cabe ressaltar que a data de referência para esta recomendação está associada à concretização do potencial de geração avaliado na região do estudo.
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)	2028	Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km	Cabe ressaltar que a data de referência para esta recomendação está associada à concretização do potencial de geração avaliado na região do estudo.
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)	2028	Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km	<p>Cabe ressaltar que a data de referência para esta recomendação está associada à concretização do potencial de geração avaliado na região do estudo.</p> <p>Considerar necessidade de realocação do banco capacitor de 30 Mvar do terminal de Pato Branco para SE Realeza Sul visando liberar espaço</p>

Obra	Ano	Descrição	Observações
			<p>para conexão da nova LT 230 kV Areia – Pato Branco.</p> <p>Nova LT recomendada sem qualquer associação com a futura fronteira na região de Palmas (integrada por meio de seccionamento desta LT).</p> <p>Visto que existe um grande potencial energético na região de Palmas além do atendimento a carga local (previsto pela COPEL-D pela futura fronteira 230/138 kV Palmas 2), solicitamos que o traçado indicado na NOTA TÉCNICA DEA 15/21 – Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1) seja considerado pois se aproxima ao máximo da região de Palmas que tende a ser o</p>

Obra	Ano	Descrição	Observações
			principal ponto de futuros seccionamentos.
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação e adequação)	2028	1º Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE Pato Branco)	Banco de capacitores proveniente da SE Pato Branco visando liberar espaço no setor de 230 kV para conexão da nova LT 230 kV Areia – Pato Branco no terminal Pato Branco. Cabe ressaltar que a data de referência está associada à entrada em operação da nova LT 230 kV Areia – Pato Branco.
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)	2029	1º e 2º ATF 230/138 kV, 1 x 225 MVA 3Φ	Cabe ressaltar que a data de referência para esta recomendação está associada à concretização do potencial de geração avaliado na região do estudo. Por meio da reunião entre EPE e COPEL-D (vide ANEXO 2: ATA DE REUNIÃO – EPE/COPEL-D), a distribuidora sinalizou que existe um

Obra	Ano	Descrição	Observações
			<p>grande volume de geradores com pedidos de acesso na rede de 138 kV que já se encontra esgotada por questão de carregamento ou por inviabilidade de novas conexões nas subestações da distribuidora e nas fronteiras da região (Areia e Pato Branco).</p> <p>Esta nova fronteira, além de atender o mercado local, poderá eliminar as restrições e aumentar a margem de escoamento de geração na região.</p>
<p>SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)</p>	<p>2029</p>	<p>Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km</p>	<p>Em conjunto, será necessário consolidar a nova LT 230 kV Areia – Pato Branco recomendada neste estudo caso não tenha sido consolidada no momento da concretização da nova fronteira em Palmas 2.</p>

Obra	Ano	Descrição	Observações
SE 525/230 kV IGUAÇU (Nova)	2035	1º ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ	<p>Considerar impedância especial mínima de 18,5 % na base 600 MVA – Além de garantir robustez no suporte de tensão, também será necessária essa impedância para evitar elevado fluxo nos transformadores 230/138 kV na SE Foz do Iguaçu Norte.</p> <p>Visto que a região de Foz do Iguaçu é atendida por uma única fronteira (SE 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte), foi considerada, de forma estratégica, uma área adicional de 23.100 m² para atender um futuro pátio de 138 kV.</p> <p>Posicionamento da subestação de forma estratégica às margens da BR-277 facilitando o acesso da subestação e o transporte de equipamentos além de estar em zona</p>

Obra	Ano	Descrição	Observações
			<p>limítrofe da área urbana da cidade de Foz do Iguaçu.</p> <p>Possíveis ajustes prévios para viabilizar a entrada em operação da nova SE Iguaçu: Durante a elaboração deste estudo, a EVOLTZ (proprietária da SE 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte) sinalizou a preocupação de que uma nova subestação 525/230 kV na região poderia elevar os níveis de curto-circuito e prejudicar as manobras dos bancos de capacitores de 30 Mvar (BC1 e BC2) instalados no barramento de 138 kV da SE Foz do Iguaçu Norte. Atualmente, o produto corrente x frequência (kA/s) no disjuntor de interligação de barras de 138 kV (localizado entre o BC1 e o BC2) chega próximo do limite recomendável, cuja violação poderia causar danos ao próprio disjuntor e outros equipamentos do vão, mesmo</p>

Obra	Ano	Descrição	Observações
			<p>considerando os reatores série existentes de 500 μH associados aos BCs.</p> <p>Por meio de uma reunião entre EPE e EVOLTZ (vide ANEXO 3: ATA DE REUNIÃO – EPE/EVOLTZ), ficou acordado que a EVOLTZ realize um estudo complementar (considerando a topologia com a nova SE 525/230 kV Iguazu) que irá subsidiar, com informações importantes, se haverá necessidade de ajustes prévios nos equipamentos da SE 230/138 kV Foz do Iguazu Norte – especialmente aqueles relacionados aos BCs - para viabilizar a entrada na nova SE 525/230 kV Iguazu.</p>
<p>SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)</p>	<p>2035</p>	<p>Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 0,5 km</p>	

Obra	Ano	Descrição	Observações
SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)	2035	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km	
SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C2, NA SE IGUAÇU (Nova)	2035	Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km	
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação e adequação)	2035	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação e adequação)	2035	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	
SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação e adequação)	2035	3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	Conforme carta da COPEL-D destacada no ANEXO 6: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA, existe a necessidade de adequações rede de distribuição para liberação do terreno no setor de 230 kV visto que haverá necessidade de

Obra	Ano	Descrição	Observações
			<p>expansão do barramento de 230 kV para alocação dos equipamentos futuros.</p> <p>Descrição das adequações no 138 kV: Conforme Figura 3-2, haveria necessidade de expansão do barramento de 138 kV e remanejamento (para sentido norte geográfico) dos circuitos de 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Foz do Iguaçu e Foz do Iguaçu Norte – São Miguel do Iguaçu de tal forma que seja possível a instalação deste 3º ATF 230/138 kV além de espaço disponível para um futuro 4º ATF.</p>

* Coordenadas de referência dos empreendimentos previstos nas recomendações:

SE 525/230 kV Iguaçu: Latitude: 25°28'27"S/ Longitude: 54°28'02"O (ponto central de um raio de 1,75 km)

SE 230/138 kV Palmas 2: Latitude: 26°24'01"S / Longitude: 52°04'10"O (ponto central de um raio de 5 km)

Tabela 3-2 Programa de obras de DIT

Obra	Ano	Descrição	Observações
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação/Adequação)	2025	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação e adequação)	2027	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	
SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE (Ampliação/Adequação)	2028	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	

Tabela 3-3 Programa de obras da Rede de Distribuição

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
LT 138 kV Cascavel Norte – Cafelândia C1 (nova)	2025	Metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 37 km		
SE Chopinzinho (Ampliação/Adequação)	2025	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
SE Itapejara do Oeste (Ampliação/Adequação)	2025	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
LT 138 kV Foz do Chopim – São Cristóvão C1 (Abertura)	2025	Abertura de um dos terminais necessária para evitar sobrecarga em regime normal na rede de distribuição devido ao caminho paralelo ao 230 kV de Cascavel até Foz do Chopim - cenário de carga leve (período Norte Seco).	Por meio da reunião entre EPE e COPEL-D (vide ANEXO 2: ATA DE REUNIÃO – EPE/COPEL-D), a distribuidora solicitou que a LT seja mantida fechada com medida operativa de abertura somente em situações de sobrecarga e que em paralelo, conforme planejamento da distribuição, avaliará a melhor solução para mitigar essa sobrecarga. Esta medida irá manter a confiabilidade elevada nos demais cenários que não ocorre a sobrecarga.	x
SE Bela Vista (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE São Cristóvão (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Cafelândia do Norte (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Céu Azul (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
SE Cascavel (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Palotina (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Olimpico (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Portal (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Pinheiros (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Guaíra (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Concórdia (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Toledo (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Ubitatã (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
SE Assis Chateaubriand (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Umuarama (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Foz do Iguaçu (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Santa Helena (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Marechal Candido Rondon (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Altônia (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SE Goioerê (Ampliação/Adequação)	2028	Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	Compensação de Fator de Potência	
SECC LT 138 kV Clevelândia – Palmas C1, na SE Palmas 2 (Nova)	2028	LDAT 138 kV Clevelândia - Palmas C2, metálica (rural), circuito duplo, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 10 km	Integração da nova SE Palmas 2	X

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
SECC LT 138 kV Palmas – PCH Foz do Estrela C1, na SE Palmas 2 (Nova)	2028	LDAT 138 kV Clevelândia - Palmas C2, metálica (rural), circuito duplo, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 10 km	Integração da nova SE Palmas 2	X
LT 138 kV Clevelândia – Palmas C2 (nova)	2028	LDAT 138 kV Clevelândia - Palmas C2, metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 40 km	Integração da nova SE Palmas 2	X
LT 138 kV Pato Branco – Bela Vista C1 (Recapacitação)	2028	Metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 9 km		
LT 138 kV Bela Vista - Clevelândia C1 (Recapacitação)	2028	Metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 39 km		
LT 138 kV Pato Branco - Itapejara do Oeste C1 (Recapacitação)	2028	Metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 35 km		
LT 138 kV Guaíra - Marechal Candido Rondon (Recapacitação)	2028	Metálica (rural), circuito simples, cabo 397,5 KCM, P/R 8mm, 10 km		

Obra	Ano	Descrição	Observações	RB
LT 138 kV Areia – Palmas 1 C1 (Abertura)	2028	Associado a entrada em operação da nova SE 230/138 kV Palmas 2.	A COPEL-D solicitou que a LT seja mantida fechada com medida operativa de abertura somente em situações de sobrecarga e que em paralelo, conforme planejamento da distribuição, avaliará a melhor solução para mitigar essa sobrecarga. Esta medida irá manter a confiabilidade elevada nos demais cenários que não ocorre a sobrecarga.	X
LT 138 kV Areia – PCH Foz do Estrela C1 (Abertura)	2028	Abertura de um dos terminais necessária para evitar sobrecarga na rede de distribuição na contingência do novo trecho 230 kV Areia - Palmas 2 no cenário de carga leve (período Norte Seco).		X

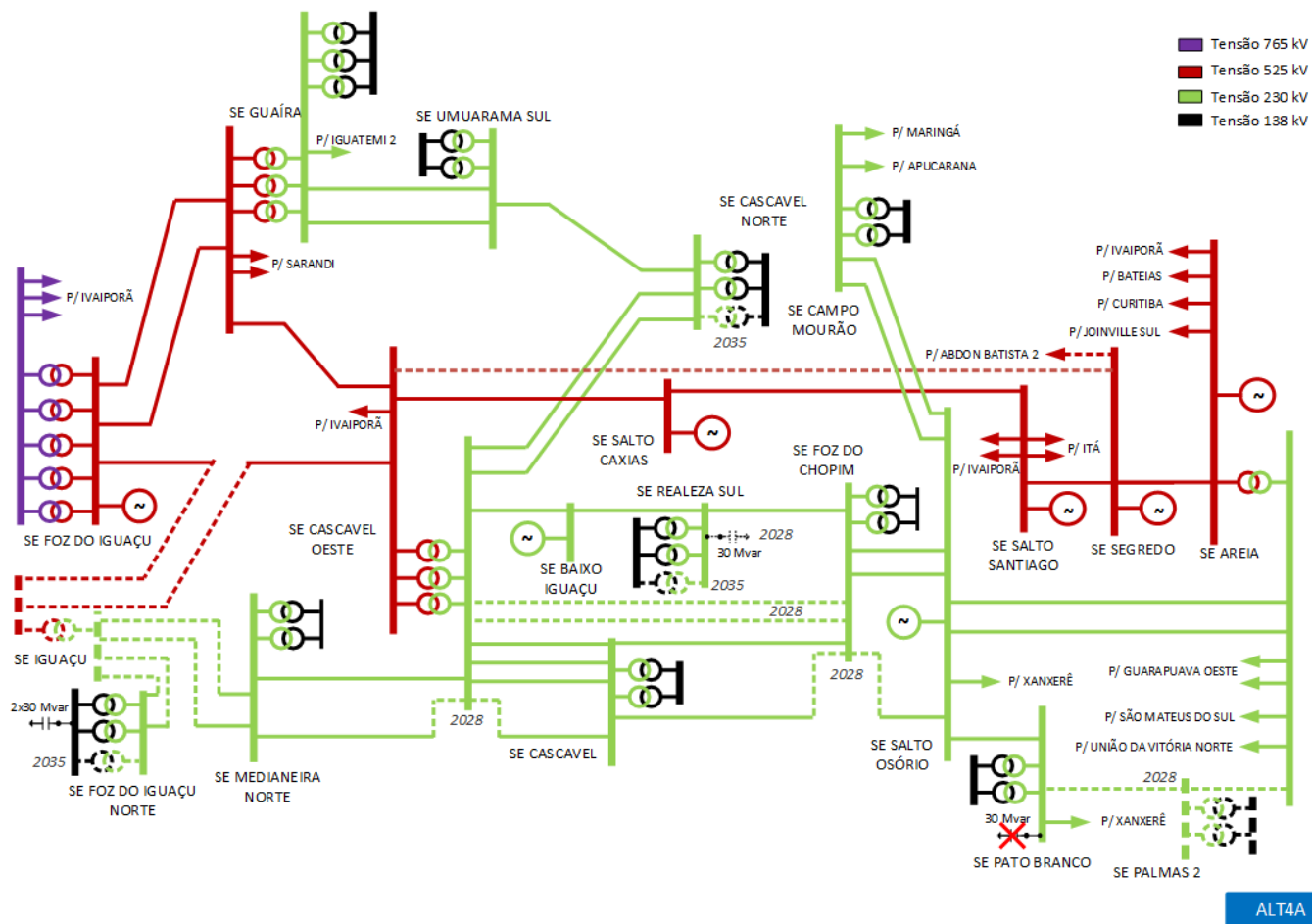
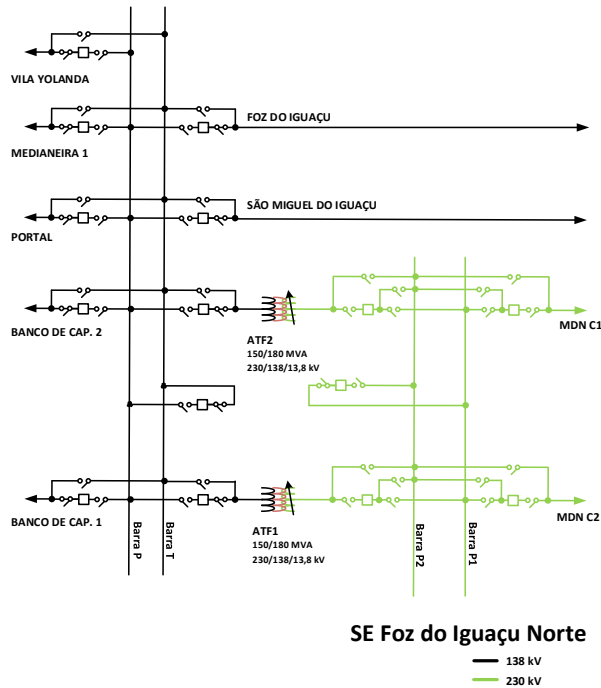


Figura 3-1 Configuração final do sistema elétrico das Regiões Oeste e Sudoeste - Paraná – Rede Básica (ano horizonte 2036)

CONFIGURAÇÃO ATUAL



CONFIGURAÇÃO FUTURA

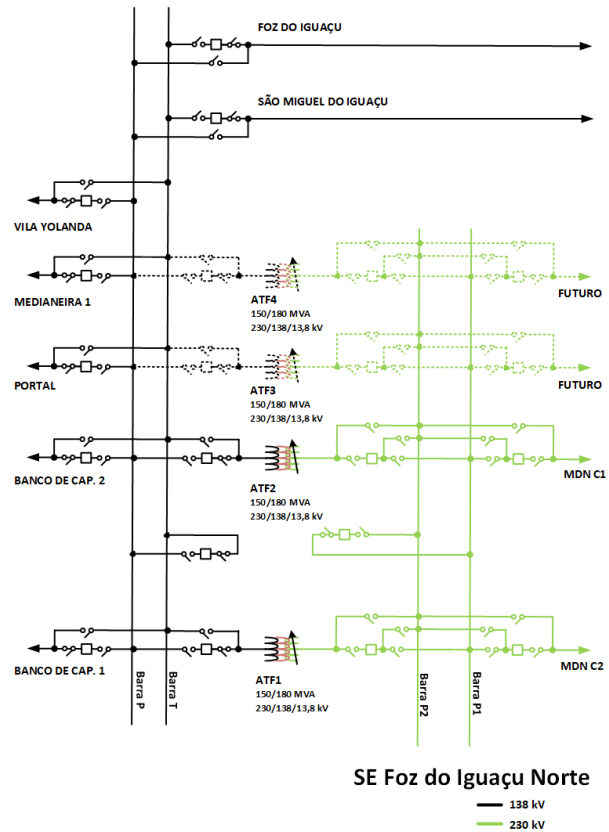


Figura 3-2 Adequações na rede de distribuição no entorno da SE Foz do Iguaçu Norte

Destacamos que mesmo com indicação do 3º ATF na SE Cascavel Norte em 2035, nota-se o iminente esgotamento da fronteira 230/138 kV da SE Cascavel (limite de emergência de 180 MVA) após o horizonte do estudo, impactando possivelmente eixo Toledo – Mal. Cândido em 138 kV – atualmente atendido a partir da SE Cascavel e da SE Guaíra. Esta região será monitorada e oportunamente haverá uma revisão do atendimento a esse importante eixo econômico, haja vista a expectativa de novos grandes consumidores na região (agroindústrias), o que não foi possível considerar na previsão de crescimento do mercado.

Durante a elaboração do estudo, a COPEL sinalizou que no horizonte até 2036 existe a expectativa de solicitar a substituição por final de vida útil dos transformadores 230/138 kV da SE Campo Mourão. Considerando os dados de carga recebidos para o estudo, não foi detectada necessidade de alteração de capacidade nesta fronteira, sendo mantida a possibilidade substituição por unidades de mesma capacidade - 150 MVA. No entanto, em momento oportuno da necessidade a ser informada pela COPEL, haverá uma avaliação conjunta entre EPE e ONS e tal conclusão será revista considerando os dados de mercado atualizados.

No relatório EPE-DEE-RE-058/2011-r0, “Estudo da Expansão da Interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste” foi recomendado para 2023 um capacitor shunt 230 kV de 100 Mvar na SE Campo Mourão com intuito de viabilizar os níveis de intercâmbio entre as regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste. No entanto, nos últimos anos, o estado do Paraná evoluiu bastante com novas subestações e linhas de transmissão tanto no nível de 525 kV quanto 230 kV de tal forma que houve uma melhora no perfil de tensão na SE Campo Mourão conforme resultados encontrados no presente estudo. Neste caso, foi necessário postergar a necessidade deste novo capacitor shunt para o ano de 2036 (último ano do estudo) quando o perfil de tensão de Campo Mourão volta a apresentar problemas de subtensão.

No 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)” foi recomendado o corredor de 525 kV Cascavel Oeste – Segredo – Abdon Batista 2 com intuito de evitar sobrecarga na contingência de uma das LTs: (i) LT 525kV Itá - Salto Santiago e (ii) LT 525 kV Areia - Campos Novos. No presente estudo, foi avaliado uma variante para esse corredor devido a possibilidade de alteração do terminal de Segredo para Areia (considerando o novo corredor 525 kV Cascavel Oeste – Areia – Abdon Batista 2). No entanto, apesar do desempenho de fluxo em regime permanente ser similar ao corredor anterior, foi detectado redução de confiabilidade e dificuldade de chegada de novas LTs devido ao grande número de LTs de 525 kV que atualmente chegam no barramento de Areia 525 kV. Neste caso, foi mantida a recomendação do corredor previamente recomendado no estudo anterior (corredor de 525 kV Cascavel Oeste – Segredo – Abdon Batista 2).

No tocante à caracterização da subestação nova (SE 525/230 kV Iguazu), recomenda-se que as disposições apresentadas no ANEXO 7: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS sejam respeitadas visando reduzir impactos em cruzamento de linhas e melhor aproveitamento da área da subestação.

Recomenda-se que o ONS também efetue análises de curto-circuito mais específicas no sentido de confirmar/identificar quais os disjuntores dos barramentos citados na Tabela 9-1 precisam ser, de fato, substituídos e qual o momento mais adequado para tal. A respeito da troca dos equipamentos em si, recomenda-se que se considere os seguintes valores:

Tabela 3-4 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas

Subestação	Maior Nível de Curto-Circuito Verificado (kA)	Capacidade indicada para o Novo Disjuntor (kA)
Cascavel Oeste 230 kV	43,38 kA	63 kA *
Cascavel 138 kV	22,34 kA	31,5 kA

** Sugerimos que a proprietária da subestação realize avaliações complementares em relação à viabilidade desta substituição devido à altura disponível para instalação do novo disjuntor e se existe a necessidade de adequações devido ao TRT.*

Outra recomendação do estudo é que os parâmetros elétricos das novas instalações de Rede Básica sejam próximos aos valores considerados neste estudo, que estão descritos no ANEXO 8: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS.

Recomendações para a Elaboração dos Rs

Considerações gerais:

a) Relatórios R2 e R4

Conforme avaliações destacadas no capítulo 12, solicitamos a dispensa da elaboração dos relatórios R2 para todos os empreendimentos deste estudo.

A EPE recomenda a elaboração de Relatórios R4 para os seguintes empreendimentos:

- Nova(s) entrada(s) de bay em subestação existente ou já licitada:
 - SE Foz do Chopim
 - SE Cascavel Oeste
 - SE Areia
 - SE Pato Branco
- Seccionamento de linha de transmissão existente ou já licitada em SE nova:
 - SE Foz do Iguaçu
 - SE Cascavel Oeste
 - SE Foz do Iguaçu Norte
 - SE Medianeira Norte

Recomenda-se que o MME solicite às empresas responsáveis pela elaboração dos Relatórios R4 o preenchimento das principais fichas de verificação de adequação desses relatórios em relação ao relatório R1.

As fichas relativas ao Relatório R4 são apresentadas no ANEXO 10: Tabelas de Comparação R1xR4.

b) Relatórios R3 e R5

A EPE recomenda a elaboração de Relatórios R3 para os seguintes empreendimentos:

- LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste CD;
- LT 230 kV Areia – Pato Branco C1;
- Seccionamento 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 na SE Foz do Chopim CD;
- Seccionamento 525 kV Foz do Iguaçu – Cascavel Oeste na SE Iguaçu CD;

- Seccionamento 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C1 na SE Iguaçu CD;
- Seccionamento 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C2 na SE Iguaçu CD; e
- SE Iguaçu.

pelas razões a seguir:

- Presença de fragmentos de florestais de Mata Atlântica, silvicultura e proximidade de algumas unidades de conservação e sítios arqueológicos
- Presença de zonas de expansão urbana e áreas urbanas consolidadas
- Proximidade e interferências em processos minerários e projetos de assentamento
- Possíveis interferências em Planos Básicos de Zona de Proteção de Aeródromos;
- Cruzamentos e paralelismo com Linhas de Transmissão existentes e planejadas e proximidade de centrais hidrelétricas.

A fim de otimizar a elaboração dos Relatórios R3 e R5, sugerimos que sejam solicitados considerando os seguintes conjuntos de empreendimentos:

- LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste CD e Seccionamento 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 na SE Foz do Chopim CD;
- SE Iguaçu e seccionamentos associados, a saber: Seccionamento 525 kV Foz do Iguaçu – Cascavel Oeste na SE Iguaçu CD, Seccionamento 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C1 na SE Iguaçu CD e Seccionamento 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C2 na SE Iguaçu CD.

Para o Seccionamento 230 kV Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste CD, a EPE recomenda a dispensa do Relatório R3, devido a sua diminuta extensão e à baixa sensibilidade socioambiental da área.

Em relação ao R5, os empreendimentos, como dito acima, atravessam regiões com presença de silvicultura, além de grandes propriedades produtoras de grãos (milho e soja). Também existe proximidade com a área urbana de Três Barras do Paraná e travessia da área urbana de Pato Branco, além da necessidade de aquisição de área para a subestação planejada SE Iguaçu. Devido a todos esses aspectos, recomenda-se a elaboração do Relatório R5 para todos os empreendimentos.

Recomenda-se que o MME solicite às empresas responsáveis pela elaboração dos Relatórios R3 e R4 o preenchimento das principais fichas de verificação de adequação desses relatórios em relação ao relatório R1.

As fichas relativas ao Relatório R3 são apresentadas na Nota Técnica DEA 15/21 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1)” [6], referenciada ao final do documento.

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 e ao critério N nas instalações de distribuição da empresa COPEL-D.

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
69	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
138	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
230	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05
500	1,00 a 1,10	0,95 a 1,10
525	0,95 a 1,05	0,90 a 1,05

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_∞
69	1,40	1,10
138	1,40	1,10
230	1,40	1,10
500	1,47	1,20
525	1,40	1,15

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 2028. A esses casos, foram realizados ajustes e alterações no sentido de incorporar informações disponibilizadas pelas empresas COPEL-D, CGT-ELETROSUL e COPEL-GeT posteriormente ao PDE.

Foi considerado o horizonte* de 2025 a 2036, de forma a melhor avaliar o benefício do plano de obras de cada uma das opções de expansão. O conjunto de casos dimensionadores elaborados para as análises buscaram identificar tanto restrições de carregamento quanto de tensão, nos cenários úmido e seco, patamares de carga média e leve.

** os anos de análise que extrapolam o horizonte do Plano Decenal 2028 foram obtidos a partir do último ano disponível, mantendo-se fixa a topologia de todo o SIN e aplicando-se as alterações de carga informadas pela COPEL-D e de topologia pertinentes ao crescimento do mercado no período considerado.*

4.3 Mercado

As projeções de demanda consideradas foram aqueles referentes ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2028 e o mercado do Paraná foi atualizado pela distribuidora COPEL-D (mês de julho 2020) conforme as tabelas apresentadas ANEXO 11: Mercado COPEL-D. 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.

4.4 Intercâmbio

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. Os ganhos de intercâmbio observados de 2026 para 2027 ocorrem em função da expectativa de entrada em operação da LT 525 kV Assis – Ponta Grossa C1 e C2 e da LT 525 kV Bateias – Curitiba Leste C1 e C2.

Tabela 4-3 Limites da interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste

Patamares de Intercâmbio		
Ano	Sentido de Intercâmbio	
	Sul ← SE/CO	Sul → SE/CO
2025	11.500	7.800
2026	11.500	7.800
2027	13.800	9.800
2028	13.800	9.800
2031	13.800	9.800
2034	13.800	9.800
2036	13.800	9.800

4.5 Geração

Foi adotado o plano de geração do Plano Decenal de Energia – Ciclo 2028. As tabelas abaixo indicam as usinas mais relevantes na região do estudo (> 100 MW) e o conjunto de usinas planejadas na região.

Tabela 4-4 Usinas específicas existentes na rede de interesse

Usina		Despacho Máximo (MW)	Despacho Mínimo (MW)	Entrada em operação
UHE	SALTO CAXIAS (G.J.RICHA)	1240,0	235,0	existente
	SALTO OSORIO	1078,0	260,0	existente
	SALTO SANTIAGO	1420,0	220,0	existente

Usina	Despacho Máximo (MW)	Despacho Mínimo (MW)	Entrada em operação
SALTO SEGREDO (GOV.N.BRAGA)	1260,0	180,0	existente
GOV. BENTO MUNHOZ(AREIA)	1674,0	240,0	existente
FUNDAO	120,0	24,0	existente
SANTA CLARA	120,0	24,0	existente
BAIXO IGUACU	350,2	70,0	existente

Tabela 4-5 Usinas planejadas na rede de interesse

Usina	Despacho Máximo (MW)	Despacho Mínimo (MW)	Entrada em operação	
UHE	Salto Grande	47,0	0,0	planejada
	Paranhos	38,0	0,0	planejada
	Dois Vizinhos	36,7	0,0	planejada
PCH	FAZENDA DO SALTO	9,9	0,0	planejada
	Forquilha	5,5	0,0	planejada
	INVERNADINHA	18,0	0,0	planejada
	BARREIROS	22,1	0,0	planejada
	BEDIM	6,0	0,0	planejada
	PRAINHA	13,0	0,0	planejada
	SANTA ROSA	10,0	0,0	planejada
	São Luis	30,0	0,0	planejada
	Salto Alemã	29,0	0,0	planejada
	FOZ DO SANTANA	25,0	0,0	planejada
	Cavernoso III e IV	12,5	0,0	planejada
	Dom Antônio	9,5	0,0	planejada
	Dona Amélia II	9,5	0,0	planejada
	Catanduva	18,0	0,0	planejada
	CINCO CANTOS	7,0	0,0	planejada
	SÃO JORGE	24,0	0,0	planejada
	VERÊ	30,0	0,0	planejada
	Cavernoso VIII	5,2	0,0	planejada
	FOZ DO CURUCACA	30,0	0,0	planejada
	Maratana	7,7	0,0	planejada
Corvo Branco	7,0	0,0	planejada	
Tuneira	5,4	0,0	planejada	
EOL	COMPLEXO ROSA DOS VENTOS I, II, III	86,4	0,0	planejada
	COMPLEXO EÓLICO PALMAS II e III	200	0,0	planejada

* Destaque para o complexo eólico de Palmas II e III (200 MW) que não possui margem na região devido a restrições de espaço na SE 138 kV Palmas e sobrecarga na rede de 138 kV.

4.6 Cenários Avaliados

4.6.1 Descrição dos Cenários

Foram analisados para a etapa de diagnóstico os cenários Norte úmido e Norte seco nos patamares de carga leve e média, uma vez que a carga pesada é bem próxima à média, ainda que ligeiramente inferior. 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:** Norte Úmido - Intercâmbio Sul \leftarrow SE/CO maximizado conforme Tabela 4-3, Patamar de Carga Média e usinas da Tabela 4-4 com despacho mínimo.
- **Cenário 2:** Norte Úmido - Patamar de Carga Leve, usinas da Tabela 4-4 com despacho mínimo.
- **Cenário 3:** Norte Seco - Patamar de Carga Média, usinas da Tabela 4-4 com despacho máximo.
- **Cenário 4:** Norte Seco - Intercâmbio Sul \rightarrow SE/CO maximizado conforme Tabela 4-3, Patamar de Carga Leve e usinas da Tabela 4-4 com despacho máximo.

Para o levantamento das perdas elétricas das alternativas foram considerados os dados informados pela área energética da EPE, para que fossem refletidos de forma mais representativa as permanências de intercâmbios da região Sul nos seis casos de fluxo de potência, obtidos pela combinação dos três patamares de carga, e dos cenários Norte Úmido e Norte Seco.

Além disso, 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 4-6 Tempo de permanência dos cenários

LNS	LNU	MNS	MNU	PNS	PNU
19,9%	17,6%	26,5%	23,5%	6,6%	5,9%

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 4-7 indicam os despachos aproximados implementados nos cenários do estudo, tendo por base, respectivamente, as usinas (principais) da Tabela 4-4.

Tabela 4-7 Despacho das usinas da região Sul nos cenários avaliados

Usinas-SUL	Cenário 1 - MNU	Cenário 2 - LNU	Cenário 3 - MNS	Cenário 4 - LNS
UTE	Despacho Necessário ¹	Mínimo Contratual	Despacho Máximo Disponível	Despacho Necessário ¹
UHE/PCH	55%	Despacho Mínimo ²	95%	95%
EOL	10%	10%	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 4-3; (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.

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 de transmissão 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.

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 da empresa COPEL-D, 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 da empresa COPEL-D, 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 MARÇO DE 2021. Os itens abaixo detalham os demais parâmetros econômicos adotados no estudo:

- Custo marginal de expansão (custo de perdas): R\$ 187,46 / MWh.
- Taxa de desconto: 8% a/a.
- Ano de referência: 2021.
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos.
- Ano horizonte: 2037.
- 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 2021-2027, somente as obras até 2027 foram classificadas como determinativas. As obras a partir de 2028 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

O diagnóstico de atendimento elétrico às regiões Oeste e Sudoeste (vide Figura 5-1) avaliou as condições de suprimento nas fronteiras que atendem às referidas regiões, bem como nas linhas de Rede Básica que as conectam ao SIN e na rede de distribuição da COPEL-D. Cabe ressaltar que para a avaliação da Rede Básica e Rede Básica de Fronteira foi utilizado critério "N-1" e para a distribuição foi adotado critério "N".

O sistema que atende à região oeste é atendido essencialmente pelas seguintes subestações de fronteira: (i) SE 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte – 2 x 150 MVA, (ii) SE 230/138 kV Medianeira Norte – 2 x 150 MVA (2ª unidade prevista para entrar em operação em 2022), (iii) SE 230/138 kV Cascavel – 3 x 150 MVA, (iv) SE 230/138 kV Cascavel Norte – 2 x 150 MVA e (v) SE 230/138 kV Campo Mourão – 2 x 150 MVA. E com destaque para os principais pontos de suprimento: (i) SE 525/230/138 kV Guaíra – 2x 672 MVA, (ii) SE 525/230 kV Cascavel Oeste – 3x 600 MVA e (iii) SE 765/525 kV Foz do Iguaçu 60Hz – 5x 1650 MVA.

Por sua vez, o sistema que atende à região sudoeste é suprido principalmente pelas subestações de fronteira: (i) SE 230/138 kV Foz do Chopim – 2 x 150 MVA, (ii) SE 230/138 kV Pato Branco – 2 x 225 MVA, (iii) SE 230/138kV Realeza Sul – 2 x 150 MVA e (iv) SE 230/138 kV Areia – 2x 150 MVA. E com destaque para os principais pontos de suprimento: (i) SE 525/230 kV Areia – 1x 672 MVA.

E com destaque para os principais potenciais energéticos: (i) UHE Baixo Iguaçu, (ii) UHE Salto Caxias, (iii) UHE Salto Osório, (iv) UHE Salto Santiago, (v) UHE Segredo, (vi) UHE Foz do Areia. Esta região possui um potencial energético significativo de PCHs e de usinas eólicas, no entanto, com baixa demanda de energia.

Destacamos que o corredor composto pela LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo - Abdon Batista 2 C1 e demais conexões associadas a nova SE Abdon Batista 2 foram recomendados no estudo EPE-DEE-RE-039/2019 (Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul: Região Metropolitana de Porto Alegre – Volume 2 - Obras Estruturantes) para atendimento ao critério de confiabilidade diferenciada (estado do Rio Grande do Sul como importador de energia dos demais estados da região Sul). Visto que tais obras ainda não foram consolidadas até o momento, o presente diagnóstico não considerou para que o resultado fosse o mais próximo possível da topologia existente.

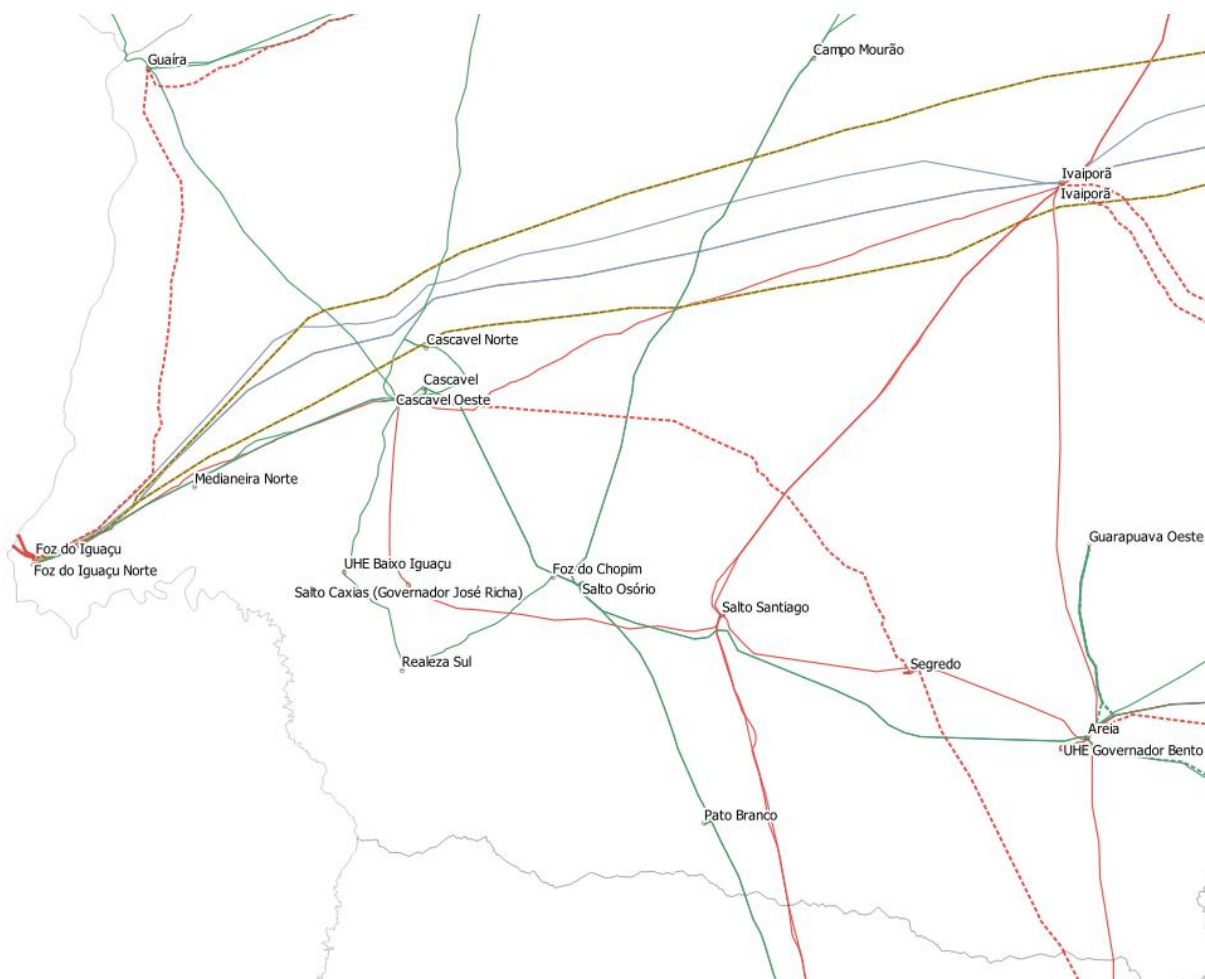


Figura 5-1 Mapa da região em análise

A Figura 5-2 ilustra a configuração do sistema elétrico na região de interesse. Em termos gerais, salienta-se que o sistema é constituído por uma complexa malha de transmissão em 525 kV e 230 kV e por subestações com transformações 525/230 kV e 230/138 kV.

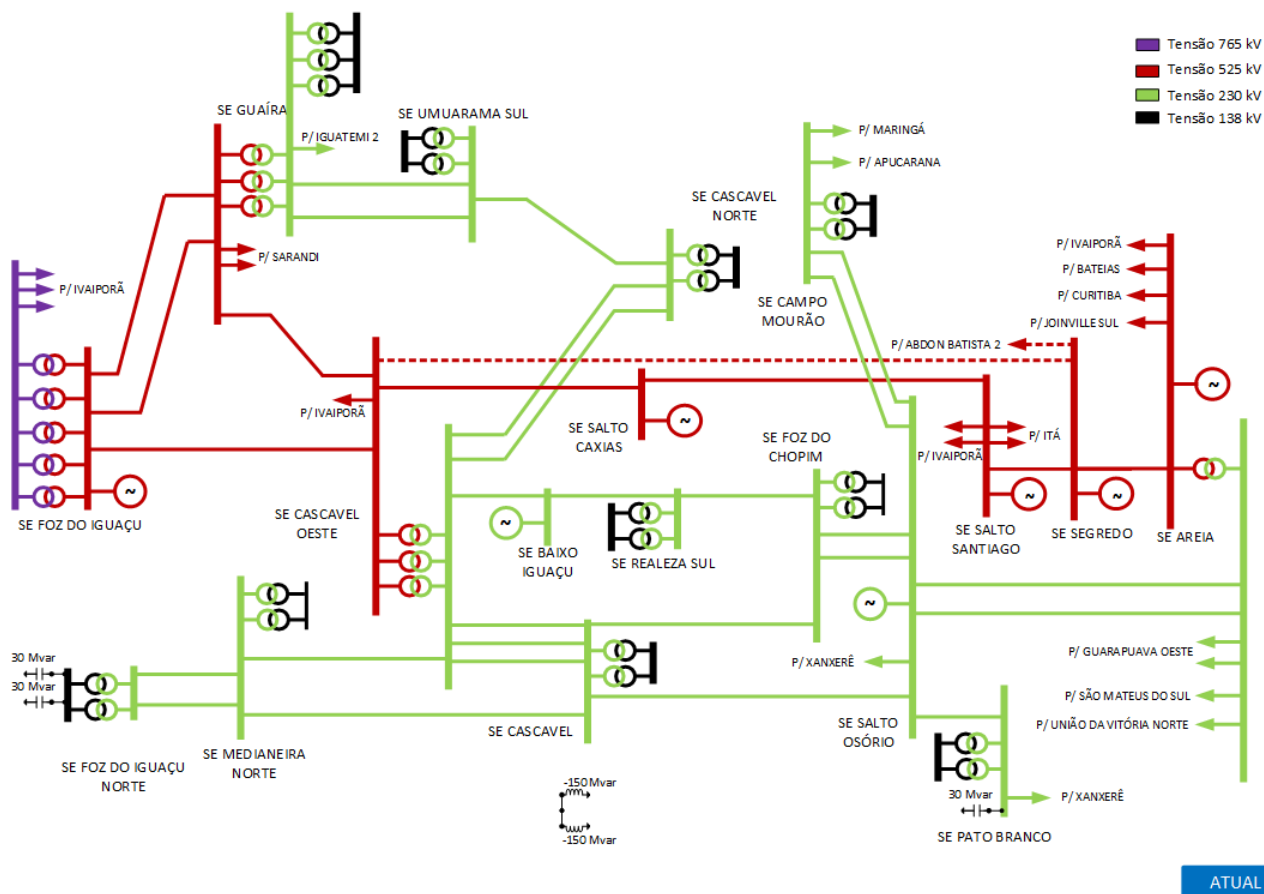


Figura 5-2 Sistema elétrico da Região

5.2 Desempenho Elétrico da Rede

Nesta seção, são apresentados os problemas verificados no diagnóstico do sistema elétrico das regiões Oeste e Sudoeste do PR, tomando-se por base os cenários 1 e 4 (descritos no item 4.6.1) que foram aqueles que se mostraram mais críticos dentre os cenários avaliados. As principais contingências (Rede Básica) consideradas nas análises estão resumidas na Tabela 5-1.

Tabela 5-1 Lista das contingências simples analisadas

Lista de Contingências Simples	
1	ATF-1 525/230 kV Cascavel Oeste
2	ATF-2 525/230 kV Cascavel Oeste
3	ATF-3 525/230 kV Cascavel Oeste
4	ATF-1 525/230 kV Guaira
5	ATF-2 525/230 kV Guaira
6	ATF-1 525/230 kV Areia
7	ATF 230/138 kV FOZNOR-PR - FON-T1 - 1
8	ATF 230/000 FOZNOR-PR - FON-T2 - 1
9	ATF 230/000 MEDIAN-PR - MDN-T1 - 1
10	ATF 230/000 MEDIAN-PR - MDN-T2 - 1
11	ATF 230/000 UMUSUL-PR - UMU-T1 - 1
12	ATF 230/000 UMUSUL-PR - UMU-T2 - 1
13	ATF 230/000 UMUSUL-PR - UMS-T3 - 1
14	ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T1 - 1
15	ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T2 - 1
16	ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T3 - 1
17	ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T2 - 1
18	ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T1 - 1
19	ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T1 - 1
20	ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T2 - 1
21	ATF 230/000 F.CHOP-PR - FOC-T1 - 1
22	ATF 230/000 F.CHOP-PR - FOC-T2 - 1
23	ATF 230/000 CMOURA-PR - CMO-T1 - 1
24	ATF 230/000 CMOURA-PR - CMO-T2 - 1
25	ATF 230/000 PATOBR-PR - PBC-T1 - 1
26	ATF 230/000 PATOBR-PR - PBC-T2 - 1
27	ATF 230/000 GUAIRA-PR - GUA-T1 - 1
28	ATF 230/000 GUAIRA-PR - GUA-T2 - 1
29	ATF 230/000 GUAIRA-PR - GUA-T3 - 3
30	ATF 765/000 FOZ.IG-PR - FOZIGA - 1
31	ATF 765/000 FOZ.IG-PR - FOZIGB - 1
32	ATF 765/000 FOZ.IG-PR - FOZIGE - 1
33	ATF 765/000 FOZ.IG-PR - FOZIGC - 1
34	ATF 765/000 FOZ.IG-PR - FOZIGD - 1
35	ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPA - 1
36	ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPB - 1
37	ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPC - 1
38	ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T1 - 1
39	ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T2 - 1
40	LT CASCVO-PR525 --- IVAIPO-PR525 - 1
41	LT IPU-FI-PR525 --- CASCVO-PR525 - 1
42	LT GUAIRA-PR525 --- CASCVO-PR525 - 1
43	LT CASCVO-PR525 --- SE-SEG-PR525 - 1
44	LT SSANTI-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1
45	LT CASCVO-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1
46	LT AREIA--PR525 --- SE-SEG-PR525 - 1
47	LT SSANTI-PR525 --- SE-SEG-PR525 - 1
48	LT SE-SEG-PR525 --- ABDON2-RS525 - 1
49	LT GUAIRA-PR525 --- IPU-FI-PR525 - 1
50	LT GUAIRA-PR525 --- IPU-FI-PR525 - 2
51	LT GUAIRA-PR525 --- SARAND-PR525 - 2
52	LT GUAIRA-PR525 --- SARAND-PR525 - 1

Lista de Contingências Simples

53	LT SARAND-PR525 --- LONDRI-PR525 - 1
54	LT SARAND-PR525 --- LONDRI-PR525 - 2
55	LT IVAIPO-PR525 --- LONDRI-PR525 - 1
56	LT IVAIPO-PR525 --- LONDRI-PR525 - 2
57	LT AREIA--PR525 --- IVAIPO-PR525 - 1
58	LT CURITI-PR525 --- AREIA--PR525 - 1
59	LT CNOVOS-SC525 --- AREIA--PR525 - 1
60	LT AREIA--PR525 --- BATEIA-PR525 - 1
61	LT JNVSUL-SC525 --- AREIA--PR525 - 1
62	LT B.IGUA-PR230 --- CASCVO-PR230 - 1
63	LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 1
64	LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 2
65	LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 3
66	LT CASCVN-PR230 --- CASCVO-PR230 - 2
67	LT CASCVN-PR230 --- CASCVO-PR230 - 1
68	LT CASCVO-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1
69	LT GUAIRA-PR230 --- IGRA---MS230 - 1
70	LT UMUSUL-PR230 --- GUAIRA-PR230 - 1
71	LT UMUSUL-PR230 --- GUAIRA-PR230 - 2
72	LT IGRA---MS230 --- IGUAT2-MS230 - 1
73	LT IGUAT2-MS230 --- DOURAD-MS230 - 1
74	LT UMUSUL-PR230 --- COLET--PR230 - 1
75	LT CASCVN-PR230 --- UMUSUL-PR230 - 1
76	LT CASCAV-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1
77	LT MEDIAN-PR230 --- FOZ NOR-PR230 - 1
78	LT MEDIAN-PR230 --- FOZ NOR-PR230 - 2
79	LT B.IGUA-PR230 --- REALEZ-PR230 - 1
80	LT F.CHOP-PR230 --- REALEZ-PR230 - 1
81	LT F.CHOP-PR230 --- CASCAV-PR230 - 1
82	LT F.CHOP-PR230 --- SOSORI-PR230 - 1
83	LT F.CHOP-PR230 --- SOSORI-PR230 - 2
84	LT CASCAV-PR230 --- SOSORI-PR230 - 1
85	LT AREIA--PR230 --- SOSORI-PR230 - 1
86	LT AREIA--PR230 --- SOSORI-PR230 - 2
87	LT CASCVN-PR230 --- COLET--PR230 - 1
88	LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 1
89	LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 2
90	LT IVAIPO-PR525 --- SSANTI-PR525 - 1
91	LT IVAIPO-PR525 --- SSANTI-PR525 - 2
92	LT CMOURA-PR230 --- SOSORI-PR230 - 1
93	LT CMOURA-PR230 --- SOSORI-PR230 - 2
94	LT SOSORI-PR230 --- PATOBR-PR230 - 1
95	LT SOSORI-PR230 --- XANXER-SC230 - 1
96	LT APUCAR-PR230 --- CMOURA-PR230 - 1
97	LT MARING-PR230 --- CMOURA-PR230 - 1
98	LT PATOBR-PR230 --- XANXER-SC230 - 1
99	LT GPVA-O-PR230 --- IRATIN-PR230 - 1
100	LT AREIA--PR230 --- GPVA-O-PR230 - 1
101	LT AREIA--PR230 --- GPVA-O-PR230 - 2
102	LT SMATEU-PR230 --- AREIA--PR230 - 1
103	LT AREIA--PR230 --- UVIT-N-PR230 - 1
104	LT FOZ.IG-PR765 --- IVAIPO-PR765 - 1
105	LT FOZ.IG-PR765 --- IVAIPO-PR765 - 2
106	LT FOZ.IG-PR765 --- IVAIPO-PR765 - 3

Lista de Contingências Simples	
107	LT ITABER-SP765 --- IVAIPO-PR765 - 1
108	LT ITABER-SP765 --- IVAIPO-PR765 - 2
109	LT ITABER-SP765 --- IVAIPO-PR765 - 3

a) Fluxo de Potência

As tabelas a seguir apresentam os problemas de curto prazo identificados no diagnóstico do sistema elétrico que atende às Regiões Oeste e Sudoeste do PR. 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 5-2 Desempenho elétrico no cenário 1: tensões nas barras

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Condição Normal	FOZNOR-PR230	98,6%	98,0%	97,8%	97,6%	97,2%	96,8%	96,5%	96,1%	95,8%	95,4%	95,1%	94,7%
LT SSANTI-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1	PA TOBR-PR230	95,1%	95,1%	94,5%	94,3%	94,4%	94,3%	94,6%	94,5%	94,7%	94,6%	94,7%	94,8%
LT CNOVOS-SC525 --- ARBIA--PR525 - 1	PA TOBR-PR230	94,5%	94,5%	92,6%	92,8%	92,5%	NC	NC	NC	92,9%	92,7%	93,2%	93,4%
LT CASCVO-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	MEDIAN-PR230	93,1%	91,7%	91,3%	90,7%	90,1%	89,6%	89,1%	88,5%	88,0%	87,4%	86,9%	86,3%
	FOZNOR-PR230	92,1%	90,7%	90,1%	89,7%	89,0%	88,4%	87,7%	87,1%	86,5%	85,8%	85,2%	84,5%
LT CASCAV-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	MEDIAN-PR230	96,2%	95,3%	95,1%	94,7%	94,1%	93,6%	93,0%	92,4%	91,8%	91,2%	90,7%	90,3%
	FOZNOR-PR230	95,4%	94,3%	94,0%	93,6%	92,9%	92,2%	91,5%	90,8%	90,2%	89,7%	89,2%	88,7%
LT MEDIAN-PR230 --- FOZNOR-PR230 - 1	FOZNOR-PR230	96,8%	96,1%	95,7%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,1%	91,6%
LT MEDIAN-PR230 --- FOZNOR-PR230 - 2	FOZNOR-PR230	96,8%	96,1%	95,7%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,1%	92,6%	92,1%	91,6%
LT B.IGUA-PR230 --- REALEZ-PR230 - 1	REALEZ-PR230	95,8%	95,4%	94,7%	94,7%	94,4%	94,1%	94,2%	93,8%	93,5%	93,3%	93,2%	93,1%
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 1	PA TOBR-PR230	94,4%	94,4%	92,8%	92,9%	93,0%	92,7%	93,2%	93,0%	93,5%	93,4%	93,7%	93,8%
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 2	PA TOBR-PR230	94,6%	94,5%	93,3%	93,2%	93,3%	93,1%	93,6%	93,4%	93,8%	93,7%	93,9%	94,1%
LT SOSORI-PR230 --- PATOBR-PR230 - 1	PA TOBR-PR230	92,5%	92,1%	93,0%	92,0%	92,7%	92,3%	92,3%	92,1%	92,0%	91,8%	91,7%	91,6%
LT SOSORI-PR230 --- XANXER-SC230 - 1	PA TOBR-PR230	95,2%	95,1%	94,6%	94,2%	94,3%	94,3%	94,7%	94,5%	94,7%	94,6%	94,7%	94,8%
LT MARING-PR230 --- CMOURA-PR230 - 1	CMOURA-PR230	95,5%	95,4%	95,0%	95,2%	95,1%	95,0%	95,4%	95,2%	94,9%	95,0%	95,2%	95,0%

Tabela 5-3 Desempenho elétrico no cenário 1: fluxos nas linhas e transformadores

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Condição Normal	CASCAV-PR230	1	100	51	103	53	102	55	105	56	106	52	108	58	110	59	112	60	115	61	117	62	119	63	121	65
	CEL-T3-PR000	150	73%		76%		76%		78%		77%		81%		82%		84%		85%		87%		89%		91%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T1 - 1	CASCAV-PR230	1	127	80	131	82	130	85	134	87	136	81	138	91	141	93	144	94	147	96	149	98	152	99	155	101
	CEL-T3-PR000	195	76%		78%		79%		81%		80%		84%		85%		87%		89%		90%		92%		94%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T2 - 1	CASCAV-PR230	1	132	86	136	89	136	92	140	93	141	87	144	98	146	100	149	101	153	103	156	105	159	107	162	109
	CEL-T3-PR000	195	80%		82%		83%		85%		84%		88%		90%		91%		93%		95%		97%		98%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T3 - 1	CASCAV-PR230	1	128	85	132	87	132	90	136	92	137	86	140	96	142	98	145	100	148	102	151	104	154	105	157	107
	CEL-T2-PR000	195	78%		80%		81%		83%		82%		86%		88%		89%		91%		93%		94%		96%	
ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T2 - 1	CASCVN-PR230	1	124	75	128	79	135	82	138	87	143	91	145	95	148	99	151	103	153	107	156	111	159	115	161	118
	CVN-T1-PR000	180	79%		82%		87%		89%		93%		95%		98%		100%		103%		106%		108%		110%	
ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T1 - 1	CASCVN-PR230	1	124	75	128	79	135	82	138	87	143	91	145	95	148	99	151	103	153	107	156	111	159	115	161	118
	CVN-T2-PR000	180	79%		82%		87%		89%		93%		95%		98%		100%		103%		106%		108%		110%	
ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T1 - 1	REALEZ-PR230	1	122	59	125	63	130	67	133	71	137	75	140	79	143	82	145	86	148	89	150	92	153	96	156	99
	RZA-T2-PR000	180	76%		78%		82%		85%		88%		91%		93%		96%		98%		100%		102%		104%	
ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T2 - 1	REALEZ-PR230	1	122	59	125	63	130	67	133	71	137	75	140	79	143	82	145	86	148	89	150	92	153	96	156	99
	RZA-T1-PR000	180	76%		78%		82%		85%		88%		91%		93%		96%		98%		100%		102%		104%	
ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPA - 1	IVAIPO-PR525	1	-1338	242	-1365	6	-1532	-245	-1535	-171	-1515	-162	-1519	-146	-1495	-182	-1506	-207	-1482	-160	-1497	-185	-1490	-171	-1488	-179
	IVAIPB-PR000	1650	80%		80%		90%		90%		89%		89%		87%		88%		87%		88%		87%		87%	
ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPC - 1	IVAIPO-PR525	1	-1325	127	-1352	-9	-1517	-260	-1522	-280	-1502	-272	-1506	-248	-1482	-284	-1492	-298	-1470	-268	-1484	-293	-1478	-279	-1475	-286
	IVAIPB-PR000	1650	79%		90%		90%		89%		89%		88%		88%		88%		87%		88%		88%		88%	
LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 2	CASCAV-PR230	1	-277	-75	-282	-80	-313	-84	-319	-84	-316	-81	-319	-91	-321	-91	-326	-95	-328	-98	-333	-101	-336	-102	-339	-104
	CASCVO-PR230	378	75%		77%		85%		87%		85%		87%		88%		89%		90%		91%		92%		93%	
LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 3	CASCAV-PR230	1	-271	-69	-276	-74	-307	-77	-312	-77	-309	-75	-312	-84	-314	-83	-319	-88	-321	-91	-326	-93	-329	-94	-332	-96
	CASCVO-PR230	378	73%		75%		83%		84%		83%		85%		87%		87%		88%		89%		90%		91%	
LT CASCVO-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	CASCAV-PR230	1	221	89	228	107	232	112	239	119	245	127	249	134	254	141	259	148	264	154	269	161	273	168	278	176
	MEDIAN-PR230	349	67%		71%		73%		76%		78%		80%		83%		85%		87%		89%		91%		94%	
LT CASCAV-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	CASCVO-PR230	1	239	78	247	94	253	97	260	103	267	113	273	123	279	132	285	142	291	152	297	163	302	171	307	178
	MEDIAN-PR230	383	64%		67%		69%		71%		74%		76%		79%		81%		84%		86%		89%		90%	
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 2	ITA----SC525	1	-2010	468	-1967	415	-2357	674	-2322	624	-2348	646	-2316	627	-2301	598	-2299	598	-2208	530	-2228	547	-2186	516	-2151	485
	SSANTI-PR525	2728	75%		73%		91%		89%		90%		89%		88%		88%		84%		84%		82%		81%	

Tabela 5-4 Desempenho elétrico no cenário 1: rede de distribuição

BARRA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6984	GUAIRA-PR138	1	57	5	58	6	64	5	66	6	67	7	69	8	70	9	72	9	72	10	74	10	75	11	76	12
7078	MCROND-PR138	65	86%		88%		97%		100%		102%		105%		106%		108%		109%		112%		114%		115%	

Tabela 5-5 Desempenho elétrico no cenário 4: fluxos nas linhas e transformadores

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Condição Normal	AREIA--PR230	1	-62	17	-62	19	-62	19	-122	66	-121	66	-122	65	-122	66	-122	66	-122	66	-121	66	-121	66	-121	66
	ARE-T1-PR000	150	44%		43%		43%		94%		93%		93%		94%		94%		93%		93%		93%		93%	
	AREIA--PR230	1	-62	17	-61	18	-61	19	-120	65	-120	65	-120	65	-121	65	-120	65	-120	65	-120	65	-120	65	-120	65
	ARE-T2-PR000	150	43%		43%		43%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		92%	
	B.IGUA-PR230	1	344	-13	342	-13	351	3	417	5	413	4	413	5	414	5	414	4	414	4	414	4	414	4	414	4
	CASCVO-PR230	390	89%		89%		91%		109%		108%		108%		108%		108%		108%		108%		108%		108%	
F.CHOP-PR230	1	227	-17	224	-17	233	-9	302	-9	297	-10	297	-9	299	-9	299	-10	300	-10	300	-10	300	-10	300	-10	
CASCAV-PR230	323	71%		70%		72%		94%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		93%		
ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T1 - 1	AREIA--PR230	1	-100	26	-99	29	-99	30	-198	120	-197	119	-198	118	-198	120	-198	120	-198	120	-197	120	-197	120	-197	120
	ARE-T2-PR000	195	54%		54%		54%		121%		120%		120%		121%		121%		121%		121%		120%		120%	
ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T2 - 1	AREIA--PR230	1	-101	27	-100	29	-99	30	-199	120	-198	119	-199	119	-199	120	-199	120	-199	120	-198	120	-198	120	-198	120
	ARE-T1-PR000	195	54%		54%		54%		121%		121%		121%		121%		121%		121%		121%		121%		120%	
LT CASCVO-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1	F.CHOP-PR230	1	275	-18	273	-18	288	-11	355	-8	349	-9	350	-8	352	-8	353	-8	353	-8	353	-9	353	-9	354	-9
	CASCAV-PR230	378	74%		73%		77%		95%		94%		94%		94%		94%		94%		94%		95%		95%	
	CASCAV-PR230	1	-261	58	-259	57	-273	56	-328	83	-323	81	-324	80	-326	81	-326	82	-327	82	-327	82	-327	83	-328	83
	SOSORI-PR230	378	72%		71%		75%		91%		90%		90%		91%		91%		91%		91%		91%		91%	
LT B.IGUA-PR230 --- CASCVO-PR230 - 1	F.CHOP-PR230	1	315	-22	312	-23	322	-13	407	-10			401	-11	404	-11	404	-11	404	-11	404	-11	404	-11	404	-11
	CASCAV-PR230	378	85%		84%		86%		110%		NC		108%		109%		109%		109%		109%		109%		109%	
	CASCAV-PR230	1	-280	71	-277	70	-286	65	-355	103			-350	100	-352	101	-352	101	-352	101	-352	102	-352	102	-352	102
	SOSORI-PR230	378	77%		77%		79%		100%		NC		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%	
LT F.CHOP-PR230 --- CASCVA-PR230 - 1	CASCAV-PR230	1	-274	62	-270	61	-280	56	-355	94	-349	92	-349	91	-352	92	-352	92	-352	92	-352	93	-352	93	-352	93
	SOSORI-PR230	378	75%		74%		77%		99%		97%		97%		98%		98%		98%		98%		98%		98%	
LT CASCAV-PR230 --- SOSORI-PR230 - 1	F.CHOP-PR230	1	291	-17	287	-17	298	-7	385	-4	379	-6	379	-5	382	-4	382	-5	382	-5	382	-5	382	-5	382	-5
	CASCAV-PR230	378	78%		77%		79%		103%		101%		101%		102%		102%		102%		102%		102%		102%	

Tabela 5-6 Desempenho elétrico no cenário 4: rede de distribuição

BARRA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6965	FCHOP-PR138	1	97	-23	95	-23	96	-22	132	-25	130	-25	130	-25	130	-25	130	-25	131	-25	131	-25	131	-25	131	-25
6896	SCRIST-PR138	82/65	121%		149%		151%		206%		203%		202%		203%		203%		203%		203%		203%		203%	
6900	CIANOR-PR138	1	35	-9	35	-10	39	-11	44	-13	47	-14	47	-14	47	-14	47	-15	47	-15	46	-15	46	-15	46	-15
7081	MARING-PR138	54	67%		69%		76%		87%		91%		93%		91%		91%		91%		91%		91%		91%	
6826	AREIA--PR138	2	-63	17	-63	17	-68	20	-158	70	-158	70	-158	70	-159	71	-159	71	-159	71	-159	71	-159	71	-159	71
7116	PALMAS-PR138	133/131	50%		50%		54%		132%		132%		132%		133%		133%		133%		133%		133%		133%	
7008	FOZEST-PR138	1	44	-11	44	-12	48	-13	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34	114	-34
6826	AREIA--PR138	133/131	34%		34%		37%		91%		91%		92%		92%		92%		92%		92%		92%		92%	
6721	GPVA-O-PR138	1	-101	35	-101	37	-103	36	-110	40	-110	40	-110	41	-111	41	-110	41	-110	41	-110	41	-110	41	-110	41
7192	STACLA-PR138	130	82%		82%		84%		91%		91%		91%		91%		91%		91%		91%		91%		91%	

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 como referência.

Tabela 5-7 Desempenho elétrico no cenário 1: fator de potência

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)											
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
ATF 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	100,0%	100,0%	99,9%	99,8%	99,7%	99,6%	99,5%
ATF 230/138 kV Medianeira Norte	95,7%	95,5%	94,9%	94,7%	94,6%	94,3%	94,2%	94,1%	93,9%	93,8%	93,5%	93,4%
ATF 230/138 kV Cascavel	99,0%	98,9%	98,5%	98,4%	98,3%	98,2%	98,1%	98,0%	98,0%	97,9%	97,9%	97,8%
ATF 230/138 kV Cascavel Norte	92,4%	92,2%	92,7%	92,5%	92,5%	92,2%	92,0%	91,7%	91,3%	91,3%	91,3%	91,2%
ATF 230/138 kV Realeza Sul	96,1%	96,0%	95,9%	95,4%	95,3%	94,9%	94,6%	94,5%	94,3%	93,9%	93,7%	93,6%
ATF 230/138 kV Foz do Chopim	99,7%	99,5%	98,4%	98,1%	98,3%	98,1%	97,8%	98,0%	97,8%	97,5%	97,7%	97,5%
ATF 230/138 kV Pato Branco	90,9%	90,8%	84,7%	84,3%	85,2%	84,8%	86,5%	86,1%	87,5%	87,2%	87,3%	87,3%
ATF 230/138 kV Areia	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP
ATF 230/138 kV Guaíra	99,6%	99,6%	99,8%	99,8%	99,7%	99,7%	99,6%	99,5%	99,5%	99,4%	99,4%	99,3%
ATF 230/138 kV Umarama Sul	99,3%	99,2%	99,5%	99,4%	99,5%	99,5%	99,4%	99,2%	99,1%	99,1%	99,0%	98,9%
ATF 230/138 kV Campo Mourão	94,8%	94,2%	92,1%	92,0%	91,7%	90,8%	91,3%	90,9%	90,6%	90,8%	91,3%	91,3%

*FP CAP – Fronteira com fator de potência capacitivo

Considerações acerca do cálculo do fator de potência acima:

- Principalmente na região de Cascavel, as subestações de fronteira na região são 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.

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 6: 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 às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.

6.1 Concepção das Alternativas

Para fins de organização, o estudo em questão dividiu a região de interesse em duas áreas distintas, a saber: (i) Região Sudoeste e (ii) Região Oeste. As alternativas desenvolvidas no estudo foram compostas tomando-se por base as considerações feitas a seguir (referência: ano 2025).

6.1.1 Obras Comuns

Região Sudoeste

Em função das particularidades existentes no atendimento ao crescimento do potencial energético na região, não foram identificadas alternativas de planejamento que pudessem ser contrapostas entre si para a definição da expansão de sistema de transmissão local. Assim, solução indicada representa uma expansão natural desse sistema, sendo composta pelas seguintes obras comuns da única alternativa da região:

Alternativa A

- LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD)
- SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM
- LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 - Neste caso específico, devido a possibilidade de um grande potencial eólico na região de Palmas (200 MW), o traçado desta LT deve passar o mais próximo possível desta região para facilitar a margem da região.
- NOVA SE 230/138 kV PALMAS 2 – 1º e 2º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ
- SECC LT 230 kV AREIA – PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2
- SE 230/138 kV REALEZA SUL - 1º Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE Pato Branco) e 3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ

Região Oeste

Durante as análises, verificou-se que alguns dos problemas identificados no diagnóstico do sistema eram pontuais, apresentando essencialmente soluções únicas para assegurar o desempenho adequado do sistema em um horizonte de longo prazo. As obras comuns estão listadas abaixo:

- SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE - 3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ.

6.1.2 Alternativas

Região Oeste

As quatro alternativas de conexão foram determinadas conforme combinações abaixo:

Alternativa 1: Seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste e Expansão do novo pátio de 525 kV na SE Foz do Iguaçu Norte e conexões associadas.

- SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE
- NOVO PÁTIO 525 kV NA SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - 1º ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ
- SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE, C1, NA SE FOZ DO IGUAÇU NORTE
- SE 525/230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - 3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ.

Alternativa 2: Inicialmente foi considerado o seccionamento da LT Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste e, posteriormente, foi considerado dois novos capacitores de 50 MVar cada no setor de 230 kV da SE Foz do Iguaçu Norte.

- SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE
- 2x BANCO DE CAPACITORES 230 kV – 50 Mvar- SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE

Alternativa 3: Mesmo conjunto de obras da alternativa 2, no entanto, com diferença no instante de entrada dos equipamentos. Neste caso, inicialmente foi considerado dois novos capacitores de 50 MVar cada no setor de 230 kV da SE Foz do Iguaçu Norte e, posteriormente, foi considerado o seccionamento da LT Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste.

- 2x BANCO DE CAPACITORES 230 kV – 50 Mvar- SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE
- SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE

Alternativa 4: Seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste e nova SE 525/230 kV na região de Foz do Iguaçu e conexões associadas

- SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE
- SE 525/230 kV IGUAÇU - 1º ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ
- SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE, C1, NA SE IGUAÇU
- SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C1, NA SE IGUAÇU
- SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C2, NA SE IGUAÇU
- SE 525/230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - 3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ.

6.2 Alternativa 1A

A alternativa 1A considerou a combinação das soluções para as duas áreas – oeste e sudoeste. Neste caso, para região oeste foi considerado o conjunto de obras da alternativa 1 além das obras comuns da região e a única alternativa vislumbrada para região sudoeste (alternativa A).

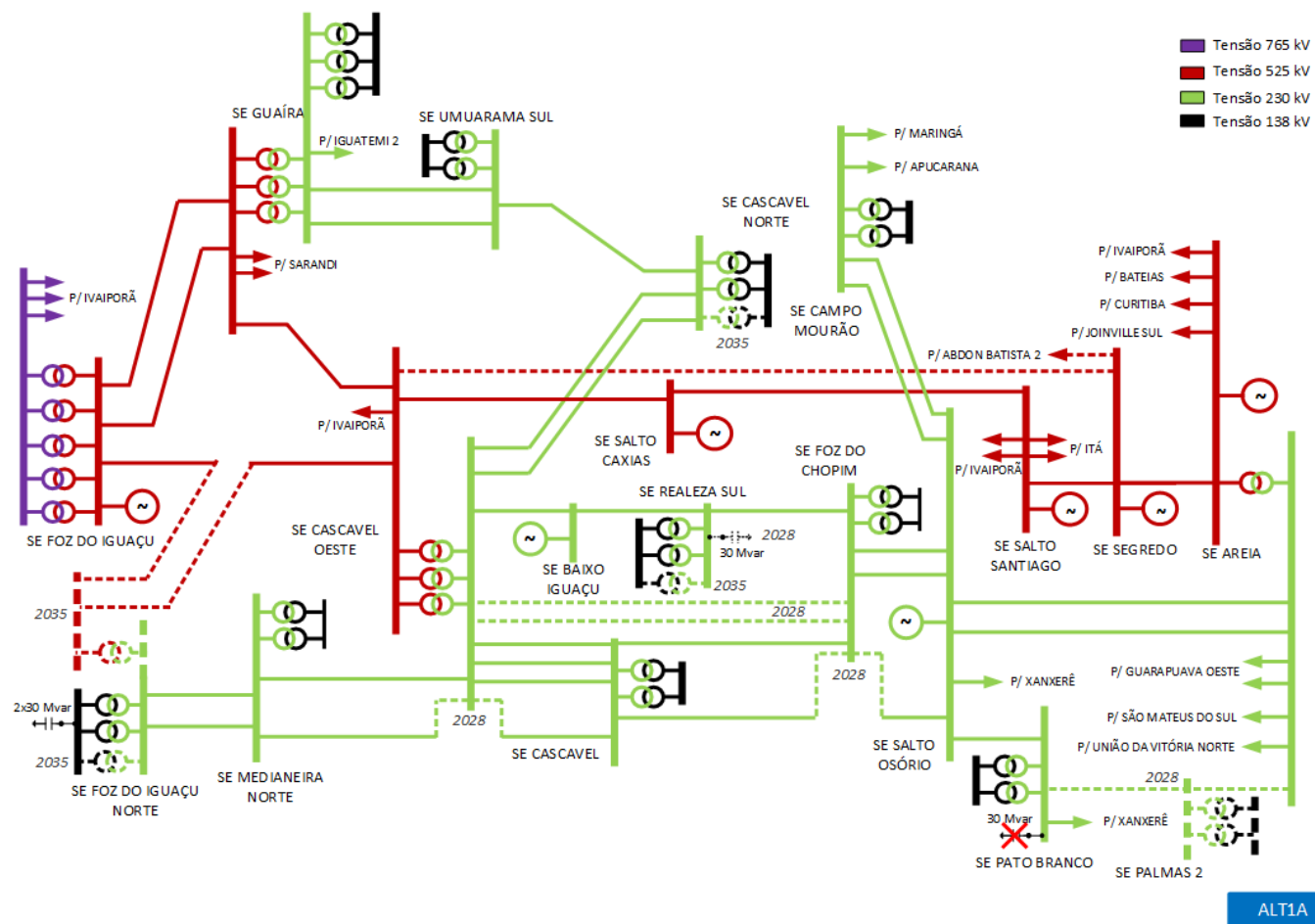


Figura 6-1 Sistema elétrico da Região – Alternativa 1

6.3 Alternativa 2A

A alternativa 2A considerou a combinação das soluções para as duas áreas – oeste e sudoeste. Neste caso, para região oeste foi considerado o conjunto de obras da alternativa 2 além das obras comuns da região e a única alternativa vislumbrada para região sudoeste (alternativa A).

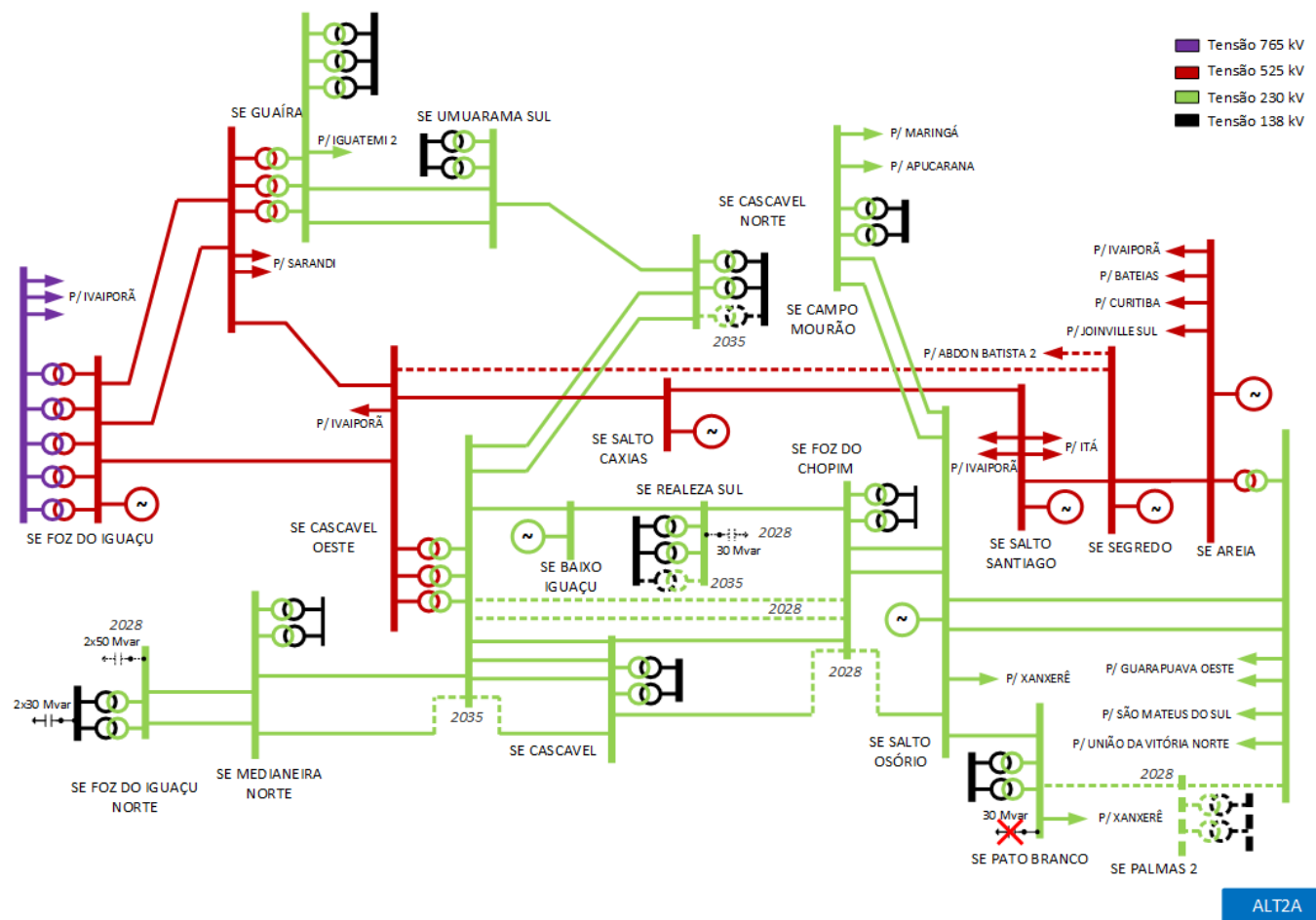


Figura 6-2 Sistema elétrico da Região – Alternativa 2

6.4 Alternativa 3A

A alternativa 3A considerou a combinação das soluções para as duas áreas – oeste e sudoeste. Neste caso, para região oeste foi considerado o conjunto de obras da alternativa 3 além das obras comuns da região e a única alternativa vislumbrada para região sudoeste (alternativa A).

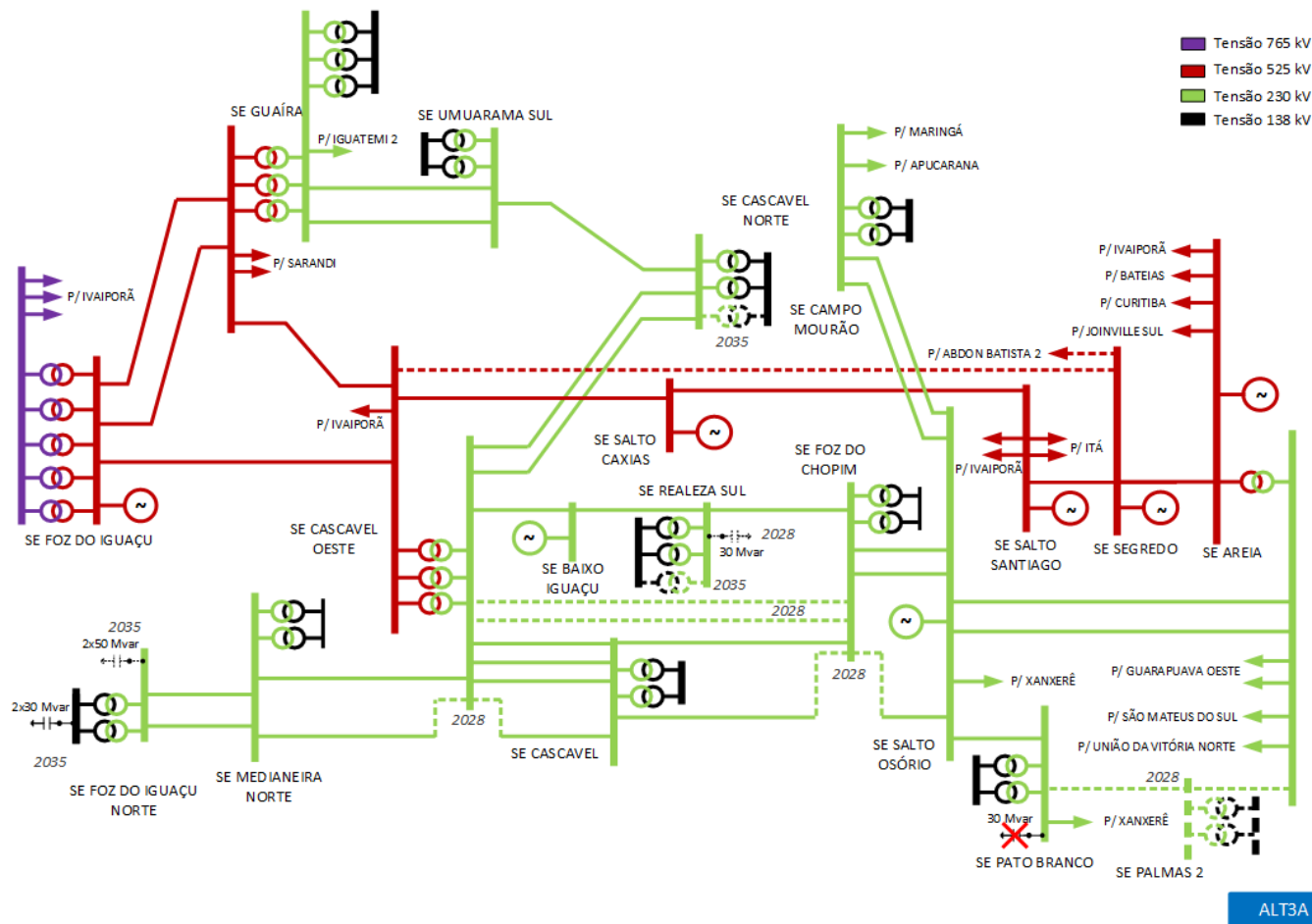


Figura 6-3 Sistema elétrico da Região – Alternativa 3

7 ANÁLISE DO DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE

Esta seção apresenta, para alternativa 4A (vencedora), os resultados das análises de regime permanente, tomando-se como referência as capacidades de longa duração das instalações para regime normal e capacidades de curta duração para contingências simples.

Visando avaliar o impacto da ampliação da geração na região em torno de 750 MW, as usinas indicativas foram consideradas a partir de 2028 e foram consideradas as mesmas contingências informadas na Tabela 5-1 além da lista de contingências abaixo com os novos empreendimentos a serem recomendados em cada alternativa. E em relação ao cálculo de fator de potência, foram seguidas as mesmas considerações informadas no diagnóstico (item 5.2).

Conforme destacado no item 5.1, foi informado que o diagnóstico não considerou em operação o futuro corredor composto pela LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo - Abdon Batista 2 C1 e demais conexões associadas a nova SE Abdon Batista 2. Visto que tais obras ainda não foram consolidadas até o momento, o presente diagnóstico não considerou para que o resultado fosse o mais próximo possível da topologia existente. No entanto, realizamos uma análise de sensibilidade sobre a alternativa vencedora (alternativa 4A) e confirmamos que não houve alteração nas datas previstas para entrada em operação das novas LTs e SEs previstas no presente estudo.

Além disso, também foi realizada uma análise de sensibilidade com casos que simulam períodos críticos de seca na região Sul, de tal forma que o sistema hidráulico está muito abaixo do esperado para o período sendo compensado por elevado despacho de geração térmica e importação internacional de energia (principalmente de Garabi pela proximidade da região do estudo). Informações adicionais podem ser encontradas no ANEXO 1: CASO DE SENSIBILIDADE – PERÍODO CRÍTICO DE SECA NA REGIÃO SUL.

7.1 Alternativa 4A

7.1.1 Resultados das Análises

Tabela 7-1 Desempenho elétrico no cenário 1: tensões nas barras

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Condição Normal	FOZNOR-PR230	98,6%	98,0%	97,8%	99,1%	98,7%	98,4%	98,1%	97,8%	97,5%	97,3%	101,8%	101,8%
LT SSANTI-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1	PATOBR-PR230	95,2%	95,1%	94,6%	96,7%	96,8%	96,7%	97,0%	96,9%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%
LT CNOVOS-SC525 --- AREIA--PR525 - 1	PATOBR-PR230	94,5%	94,5%	92,7%	95,5%	95,4%	94,5%	95,4%	95,2%	95,7%	95,6%	95,9%	96,1%
LT CASCVO-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	MEDIAN-PR230	93,1%	91,7%	91,3%	96,5%	96,0%	95,5%	95,1%	94,6%	94,1%	93,7%	100,8%	100,7%
	FOZNOR-PR230	92,1%	90,7%	90,1%	95,5%	94,9%	94,3%	93,8%	93,2%	92,6%	92,1%	101,8%	101,8%
LT CASCAV-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	MEDIAN-PR230	96,2%	95,3%	95,1%	100,0%	99,7%	99,5%	99,3%	99,1%	98,9%	98,7%	101,2%	101,2%
	FOZNOR-PR230	95,4%	94,3%	94,0%	99,1%	98,7%	98,4%	98,1%	97,8%	97,5%	97,3%	101,8%	101,8%
LT MEDIAN-PR230 --- FOZNOR-PR230 - 1	FOZNOR-PR230	96,8%	96,1%	95,7%	97,3%	96,8%	96,4%	95,9%	95,5%	95,1%	94,7%	101,8%	101,8%
LT MEDIAN-PR230 --- FOZNOR-PR230 - 2	FOZNOR-PR230	96,8%	96,1%	95,7%	97,3%	96,8%	96,4%	96,0%	95,5%	95,1%	94,7%	101,8%	101,8%
LT B.IGUA-PR230 --- REALEZ-PR230 - 1	REALEZ-PR230	95,8%	95,5%	94,8%	98,0%	97,7%	97,5%	97,5%	97,1%	96,9%	96,7%	96,7%	96,6%
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 1	PATOBR-PR230	94,4%	94,4%	92,9%	95,7%	95,7%	95,6%	96,0%	95,8%	96,2%	96,1%	96,2%	96,3%
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 2	PATOBR-PR230	94,6%	94,6%	93,3%	95,9%	95,9%	95,9%	96,2%	96,1%	96,4%	96,3%	96,4%	96,5%
LT SOSORI-PR230 --- PATOBR-PR230 - 1	PATOBR-PR230	92,5%	92,1%	93,0%	96,0%	96,3%	96,2%	96,3%	96,2%	96,3%	96,2%	96,2%	96,2%
LT SOSORI-PR230 --- XANXER-SC230 - 1	PATOBR-PR230	95,2%	95,1%	94,6%	96,7%	96,9%	96,8%	97,0%	96,9%	97,1%	97,0%	97,0%	97,1%
LT MARING-PR230 --- CMOURA-PR230 - 1	CMOURA-PR230	95,6%	95,4%	95,0%	96,0%	95,9%	95,8%	96,1%	95,9%	95,6%	95,7%	95,9%	95,7%
LT 230 kV Pato Branco - Palmas 2 C1	PATOBR-PR230				93,8%	94,0%	93,9%	94,2%	94,0%	94,1%	94,1%	94,0%	94,1%
LT 230 kV Areia - Palmas 2 C1	PATOBR-PR230				94,8%	94,9%	94,9%	95,2%	95,0%	95,1%	95,1%	95,0%	95,1%
	MEDIAN-PR230				95,5%	94,9%	94,3%	93,7%	93,2%	92,6%	92,0%	100,7%	100,7%
LT 230 kV Medianeira Norte - Cascavel Oeste C2	PATOBR-PR230				94,5%	93,8%	93,1%	92,4%	91,7%	91,1%	90,5%	101,8%	101,8%
	FOZNOR-PR230												

Tabela 7-2 Desempenho elétrico no cenário 1: fluxos nas linhas e transformadores

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %
Condição Normal	CASCAV-PR230	1	99	52	102	53	100	55	108	50	109	46	111	52	114	59	117	60	119	61	122	63	107	60	108	62
	CEL-T3-PR000	150	73%		75%		75%		78%		77%		81%		84%		86%		88%		89%		80%		81%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T1 - 1	CASCAV-PR230	1	127	81	131	83	128	86	138	78	140	73	142	83	146	93	149	95	152	96	155	98	135	94	137	96
	CEL-T3-PR000	195	76%		78%		78%		80%		79%		83%		87%		89%		91%		92%		83%		84%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T2 - 1	CASCAV-PR230	1	132	87	137	89	134	92	143	84	145	78	148	89	152	100	155	102	159	104	162	106	140	101	143	103
	CEL-T3-PR000	195	80%		83%		82%		84%		83%		87%		92%		93%		95%		97%		87%		89%	
ATF 230/000 CASCAV-PR - CEL-T3 - 1	CASCAV-PR230	1	129	86	133	88	130	91	139	83	141	77	144	88	147	99	151	101	154	102	157	104	136	100	138	102
	CEL-T2-PR000	195	78%		81%		80%		82%		81%		85%		89%		91%		93%		95%		85%		87%	
ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T2 - 1	CASCVN-PR230	1	126	86	130	90	134	94	121	74	127	78	129	82	129	66	131	70	134	74	137	78	99	40	100	41
	CVN-T1-PR000	180	83%		87%		89%		78%		81%		83%		79%		82%		84%		86%		58%		59%	
ATF 230/000 CASCVN-PR - CVN-T1 - 1	CASCVN-PR230	1	126	86	130	90	134	94	121	74	127	78	129	82	129	66	131	70	134	74	137	78	99	40	100	41
	CVN-T2-PR000	180	83%		87%		89%		78%		81%		83%		79%		82%		84%		86%		58%		59%	
ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T1 - 1	REALEZ-PR230	1	123	59	127	63	133	67	128	72	132	76	134	80	137	83	140	87	142	90	145	93	87	40	89	42
	RZA-T2-PR000	180	76%		79%		83%		81%		84%		87%		89%		92%		94%		96%		53%		54%	
ATF 230/000 REALEZ-PR - RZA-T2 - 1	REALEZ-PR230	1	123	59	127	63	133	67	128	72	132	76	134	80	137	83	140	87	142	90	145	93	87	40	89	42
	RZA-T1-PR000	180	76%		79%		83%		81%		84%		87%		89%		92%		94%		96%		53%		54%	
ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPA - 1	IVAIPO-PR525	1	-1339	241	-1366	6	-1532	-246	-1525	-137	-1506	-132	-1510	-115	-1486	-151	-1496	-175	-1473	-130	-1488	-155	-1426	-104	-1422	-109
	IVAIFB-PR000	1650	80%		80%		90%		90%		89%		88%		87%		88%		86%		87%		83%		83%	
ATF 525/000 IVAIPO-PR - IVAIPC - 1	IVAIPO-PR525	1	-1326	126	-1352	-10	-1518	-261	-1512	-246	-1493	-241	-1497	-224	-1473	-260	-1484	-284	-1460	-239	-1475	-263	-1414	-212	-1410	-218
	IVAIFB-PR000	1650	79%		80%		90%		90%		89%		88%		87%		88%		86%		87%		83%		83%	
LT CASCVO-PR525 --- IVAIPO-PR525 - 1	LONDR-PR230	1	-36	-39	-41	-41	-43	-33	-40	-33	-40	-30	-40	-31	-36	-35	-37	-38	-41	-40	-41	-42	-44	-42	-46	-45
	LONDR-PR230	491	11%		11%		11%		11%		10%		10%		10%		11%		12%		12%		13%		13%	
LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 2	CASCAV-PR230	1	-278	-75	-283	-80	-314	-84	-134	-39	-132	-36	-134	-42	-136	-46	-138	-48	-139	-49	-141	-50	-133	-47	-134	-48
	CASCVO-PR230	378	75%		77%		85%		36%		36%		37%		37%		38%		38%		39%		37%		37%	
LT CASCAV-PR230 --- CASCVO-PR230 - 3	CASCAV-PR230	1	-272	-69	-277	-74	-307	-77	-132	-37	-131	-35	-132	-40	-134	-44	-136	-46	-137	-47	-139	-47	-131	-45	-133	-46
	CASCVO-PR230	378	73%		75%		83%		36%		35%		36%		37%		37%		38%		38%		36%		37%	
LT CASCVO-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	CASCAV-PR230	1	220	89	228	107	232	112																		
	MEDIAN-PR230	349	67%		71%		73%																			
LT CASCAV-PR230 --- MEDIAN-PR230 - 1	CASCVO-PR230	1	239	78	247	94	252	97	137	21	141	24	144	28	147	31	151	34	154	37	157	40	-10	18	-9	18
	MEDIAN-PR230	383	64%		67%		69%		35%		36%		37%		38%		39%		40%		41%		5%		5%	
LT ITA----SC525 --- SSANTI-PR525 - 2	ITA----SC525	1	-2011	469	-1967	416	-2358	676	-2290	602	-2316	624	-2280	598	-2266	572	-2263	571	-2176	506	-2194	522	-2153	484	-2119	453
	SSANTI-PR525	2728	75%		73%		91%		87%		88%		87%		86%		86%		82%		83%		81%		79%	

Tabela 7-3 Desempenho elétrico no cenário 1: rede de distribuição

BARRA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
		NC LIM.	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %	MW %	Mvar %
6984	GUAIRA-PR138	1	57	5	59	6	64	5	64	4	65	5	68	6	69	8	70	8	71	9	72	9	59	12	60	13
7078	MCROND-PR138	65/130	86%		89%		97%		48%		49%		51%		52%		53%		54%		55%		45%		46%	

Tabela 7-4 Desempenho elétrico no cenário 4: fluxos nas linhas e transformadores

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036			
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %		
Condição Normal	AREIA--PR230	1	-64	18	-63	20	-63	20	-72	19	-71	19	-72	18	-72	19	-72	19	-72	19	-71	19	-71	19	-71	19	-71	19
	ARE-T1-PR000	150	45%		45%		45%		50%		50%		50%		50%		50%		50%		50%		50%		49%		49%	
	AREIA--PR230	1	-63	18	-62	19	-62	20	-71	19	-70	18	-71	18	-71	18	-71	18	-71	18	-70	18	-70	18	-70	18	-70	18
	ARE-T2-PR000	150	45%		44%		44%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%	
	B.IGUA-PR230	1	362	-14	360	-14	369	2	348	3	345	2	345	3	346	3	345	3	345	3	345	3	345	3	347	2	347	2
	CASCVO-PR230	390	95%		94%		96%		90%		90%		90%		90%		90%		90%		90%		90%		90%		90%	
	F.CHOP-PR230	1	249	-19	246	-19	254	-11	187	-12	183	-12	183	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12
CASCAV-PR230	323	78%		77%		79%		59%		57%		57%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		
ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T1 - 1	AREIA--PR230	1	-102	28	-102	31	-101	31	-110	25	-110	25	-110	24	-111	25	-110	25	-110	25	-110	25	-109	25	-109	25	-109	25
ARE-T2-PR000	195	55%		55%		55%		59%		58%		59%		59%		59%		59%		59%		58%		58%		58%		
ATF 230/000 AREIA--PR - ARE-T2 - 1	AREIA--PR230	1	-103	28	-102	31	-101	32	-111	26	-110	25	-111	24	-111	25	-111	25	-111	25	-110	25	-110	25	-110	25	-110	25
ARE-T1-PR000	195	55%		55%		55%		59%		59%		59%		59%		59%		59%		59%		59%		59%		58%		
LT CASCV-PR525 --- IVAIPO-PR525 - 1	LONDR-PR230	1	-130	41	-137	23	-163	39	-176	44	-176	42	-176	41	-172	40	-173	39	-173	39	-174	39	-174	38	-172	38	-172	38
LONDR-PR230	491	28%		29%		34%		37%		37%		37%		36%		36%		37%		37%		37%		37%		36%		
LT CASCV-PR525 --- S.CAXI-PR525 - 1	F.CHOP-PR230	1	300	-19	298	-19	313	-11	219	-15	215	-15	215	-15	216	-15	217	-15	217	-15	217	-15	217	-15	217	-15	217	-15
CASCAV-PR230	378	80%		80%		84%		59%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		58%		
CASCAV-PR230	1	-280	67	-277	66	-292	65																					
SOSORI-PR230	378	77%		76%		80%																						
LT B.IGUA-PR230 --- CASCV-PR230 - 1	F.CHOP-PR230	1	351	-23	348	-23	358	-13	235	-20	232	-20	232	-19	233	-19	233	-20	233	-20	233	-20	233	-20	234	-20	234	-20
CASCAV-PR230	378	95%		94%		97%		63%		62%		62%		63%		63%		63%		63%		63%		63%		63%		
CASCAV-PR230	1	-306	85	-303	84	-312	79																					
SOSORI-PR230	378	85%		84%		87%																						
LT F.CHOP-PR230 --- CASCAV-PR230 - 1	CASCAV-PR230	1	-300	75	-296	74	-306	69																				
SOSORI-PR230	378	83%		82%		84%																						
LT CASCAV-PR230 --- SOSORI-PR230 - 1	F.CHOP-PR230	1	322	-18	318	-18	329	-8	187	-12	183	-12	183	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12	185	-12
CASCAV-PR230	378	86%		85%		88%		50%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		49%		

Tabela 7-5 Desempenho elétrico no cenário 4: rede de distribuição

BARRA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036			
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %	MW	Mvar %		
6900	CIANOR-PR138	1	35	-9	35	-10	39	-11	42	-12	45	-14	45	-14	45	-14	44	-14	44	-14	44	-14	44	-14	44	-14		
7081	MARING-PR138	54	67%		69%		74%		81%		87%		87%		87%		87%		87%		87%		87%		87%			
6826	AREIA--PR138	2	-64	17	-63	18	-69	21	-85	21	-84	21	-85	21	-85	21	-86	21	-86	22	-86	22	-86	22	-85	22	-86	22
7116	PALMAS-PR138	133/131	50%		50%		55%		66%		66%		67%		67%		67%		67%		67%		67%		67%			
7008	FOZEST-PR138	1	44	-12	44	-12	48	-13	66	-12	66	-12	66	-12	67	-12	67	-12	67	-12	67	-12	67	-12	67	-12	67	-12
6826	AREIA--PR138	133/131	35%		35%		38%		50%		50%		51%		51%		51%		51%		51%		51%		51%			
6721	GPVA-O-PR138	1	-102	36	-102	38	-105	37	-105	37	-105	37	-105	38	-105	38	-105	38	-105	38	-105	38	-105	38	-105	38	-105	38
7192	STACLA-PR138	130	84%		84%		85%		86%		86%		86%		86%		86%		86%		86%		86%		86%			

Fator de Potência

Tabela 7-6 Fator de potência nas barras de fronteira com a Rede Básica – Alternativa 4A

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)												
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
FOZNOR-PR138	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	100,0%	100,0%	FP CAP	FP CAP
MEDIAN-PR138	95,7%	95,5%	99,3%	99,8%	99,7%	99,6%	99,5%	99,4%	99,3%	99,1%	99,2%	98,2%	
CASCAV-PR138	98,9%	98,9%	98,4%	99,5%	99,3%	99,2%	99,2%	99,1%	99,0%	99,0%	97,8%	97,7%	
CASCVN-PR138	95,7%	95,4%	95,5%	98,0%	98,0%	97,6%	97,5%	97,1%	96,8%	96,7%	98,0%	97,8%	
REALEZ-PR138	96,5%	96,1%	96,0%	99,0%	98,8%	98,5%	98,4%	98,2%	97,8%	97,6%	98,2%	98,0%	
FCHOPI-PR138	99,9%	99,8%	99,6%	99,9%	99,7%	99,8%	99,7%	99,5%	99,4%	99,4%	99,0%	98,8%	
PATOBR-PR138	99,0%	98,8%	95,9%	99,3%	99,1%	98,8%	98,9%	98,6%	98,4%	98,5%	98,3%	98,4%	
AREIA--PR138	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	
GUAIRA-PR138	99,7%	99,6%	99,9%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,7%	99,6%	
UMUSUL-PR138	99,3%	99,1%	99,5%	99,7%	99,7%	99,6%	99,6%	99,5%	99,4%	99,3%	99,2%	99,1%	
PALMA2-PR138				FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	FP CAP	

*FP CAP – Fronteira com fator de potência capacitivo

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	579.163,85	110,7%	3º
ALT2A	524.530,41	100,3%	2º
ALT3A	523.176,69	100,0%	1º
ALT4A	593.277,78	113,4%	4º

Tabela 8-2 Rendimentos necessários das alternativas

Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
ALT1A	295.636,16	103,1%	3º
ALT2A	288.270,74	100,5%	2º
ALT3A	286.767,63	100,0%	1º
ALT4A	297.871,85	103,9%	4º

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	41.816.360,74	0,00	1º
ALT2A	41.827.700,08	11.339,34	4º
ALT3A	41.825.054,19	8.693,45	3º
ALT4A	41.816.811,73	450,99	2º

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	295.636,16	100,1%	2º
ALT2A	299.610,07	101,4%	4º
ALT3A	295.461,08	100,0%	1º
ALT4A	298.322,83	101,0%	3º

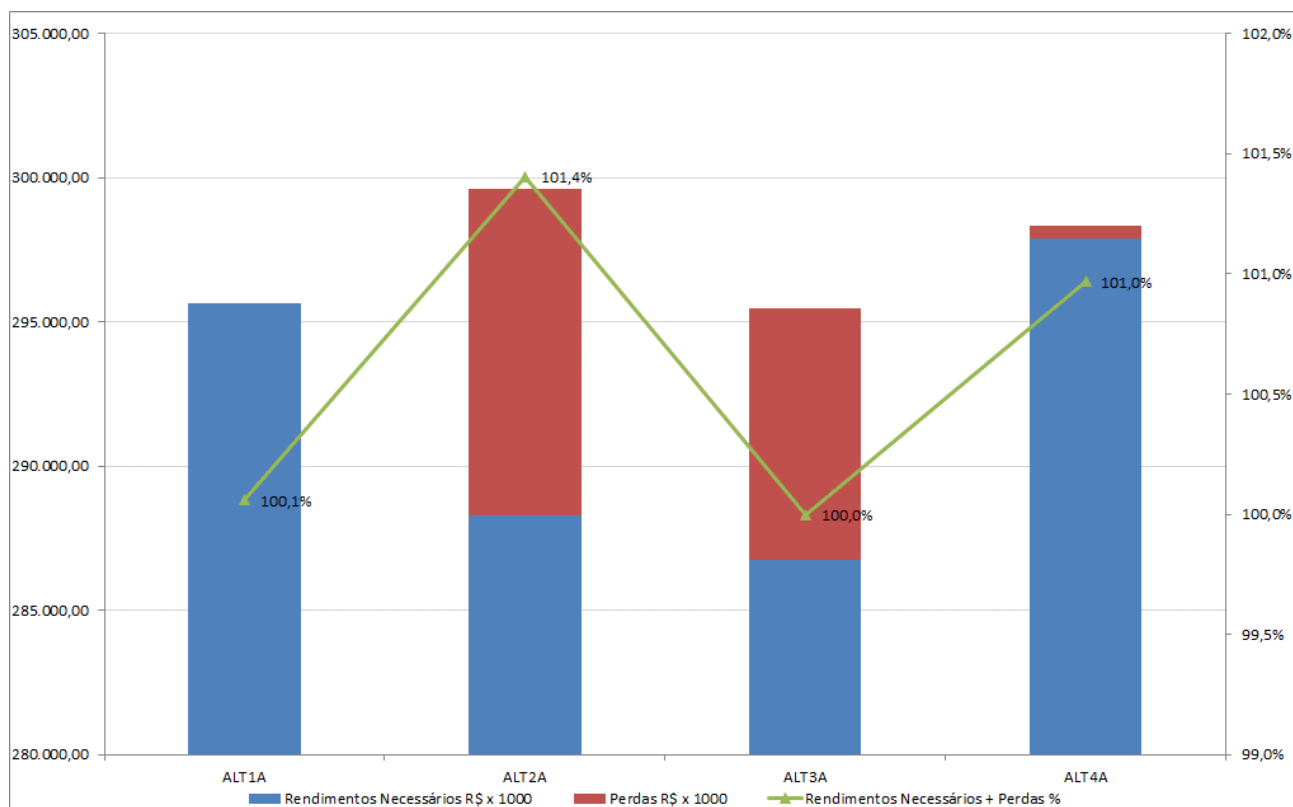


Figura 8-1 Custos totais das alternativas

8.2 Definição da Alternativa de Referência

Analisando-se os resultados acima, observa-se que todas as alternativas apresentaram diferenças de custos globais dentro do limite de 5% e logo todas estiveram empatadas conforme os critérios citados no Capítulo 4.

Neste caso, após algumas análises complementares do ponto de vista técnico (carregamento de linhas de transmissão, robustez devido ao novo ponto 525/230 kV e melhor perfil de tensão), a alternativa 4A se destacou devido ao ótimo desempenho elétrico.

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 e 138 kV das principais subestações da região de interesse, antes e após a implantação das obras da Alternativa 4A (vencedora do estudo).

Para as simulações, foi utilizada a base de dados relativa ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2030 [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.
- 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 2025 e 2036, considerando a configuração atual do sistema e a prevista com as obras de transmissão definidas na Alternativa 4A. Destacamos que foi incluída uma coluna adicional chamada ALT4A+ para sensibilidade no caso de antecipação do futuro corredor composto pela LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo - Abdon Batista 2 C1 e demais conexões associadas a nova SE Abdon Batista 2.

- Nova LT 525 kV Cascavel Oeste – Segredo C1
- Nova SE 525 kV Abdon Batista 2 e conexões associadas abaixo:
 - Nova LT 525 kV Abdon Batista 2 – Ponta Grossa C1 e C2 (CD)
 - Nova LT 525 kV Abdon Batista 2 – Abdon Batista C1 e C2 (CD)
 - Nova LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo C1

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		
			BASE		ALT4A	ALT4A +		BASE	ALT4A		ALT4A +	BASE		ALT4A		ALT4A +				
			2025	2036	2025	2036	2036	2025	2036	2025	2036	2036	2025	2036	2025	2036	2025	2036	2036	
FOZ DO IGUAÇU	765	40	23,46	23,53	23,45	23,75	24,12	24,95	25	24,94	25,24	25,54	24,34	24,4	24,33	24,63	24,96			
IVAIPORÁ	765	40	25,71	25,95	25,71	26,03	26,42	21,19	21,31	21,18	21,35	21,56	24,41	24,62	24,4	24,69	25,03			
CASCAVEL OESTE	525	40,1	22,71	22,73	22,64	23,75	26,99	19,99	20	19,95	20,82	23,07	22,04	22,05	21,97	23,03	26,03			
SALTO CAXIAS	525	39,5	18,43	18,44	18,41	18,66	19,11	18,17	18,18	18,16	18,34	18,67	18,52	18,53	18,51	18,73	19,14			
FOZ DO IGUAÇU	525	63	38,14	38,21	38,11	38,73	39,49	44,28	44,35	44,25	44,99	45,69	42,47	42,54	42,45	43,15	43,84			
GUAÍRA	525	50	19,20	19,23	19,18	19,34	19,8	14,14	14,16	14,13	14,21	14,4	18,08	18,11	18,06	18,21	18,6			
GOV. NEY BRAGA E	525	30,2	22,98	23,04	22,98	23,09	28,78	22,02	22,05	22,02	22,09	26,28	22,87	22,92	22,87	22,97	28,23			
SALTO SANTIAGO	525	40	30,22	30,29	30,21	30,35	31,07	26,95	26,99	26,95	27,03	27,48	29,44	29,51	29,44	29,56	30,2			
SEGREDO	525	30,2	22,84	22,90	22,84	22,95	28,53	21,94	21,97	21,94	22,01	26,14	22,76	22,81	22,75	22,85	28,02			
AREIA	525	50	29,51	29,77	29,51	30,02	30,95	27,73	27,87	27,73	28,11	28,73	29,1	29,32	29,1	29,57	30,39			
SARANDI	525	50	17,34	17,65	17,33	17,67	17,84	22,4	23,74	22,39	23,76	23,98	22,07	23,98	22,07	24	24,21			
CASCAVEL OESTE	230	39,5	34,93	34,94	34,72	39,33	41,76	37,09	37,1	36,93	41,15	43,38	36,53	36,54	36,36	40,78	43,17			
BAIXO IGUAÇU	230	50	10,59	10,59	10,58	10,7	10,85	10,69	10,69	10,68	10,76	10,81	10,66	10,66	10,65	10,75	10,85			
CASCAVEL	230	40,1	27,06	27,07	26,91	30,92	32,32	23,93	23,93	23,83	27,79	28,7	26,43	26,31	26,31	30,33	31,59			
CASCAVEL NORTE	230	40	16,71	16,72	16,51	17,74	18,18	11,17	11,17	11,1	11,52	11,79	15,22	15,22	15,04	16,08	16,46			
GUAIRA	230	40,1	24,01	24,02	24	24,12	24,42	21,8	21,82	21,79	21,88	22,06	23,59	23,6	23,58	23,69	23,95			
UMUARAMA	230	40	10,45	10,45	10,45	10,48	10,6	11,1	11,1	11,1	11,12	11,15	10,99	10,99	10,99	11,02	11,05			
FOZ DO IGUAÇU NORTE	230	40	4,62	4,62	4,61	10,47	10,57	3,9	3,88	3,9	10,01	10,05	4,35	4,34	4,34	10,29	10,45			
REALEZA SUL	230	40	8,69	8,69	8,63	9,05	9,17	6,1	6,09	6,08	6,24	6,26	8,12	8,12	8,06	8,42	8,45			
FOZ DO CHOPIM	230	40,1	19,57	19,58	19,23	26,37	26,69	18,59	18,59	18,38	24,77	24,98	19,54	19,54	19,25	26,14	26,42			
SALTO OSÓRIO	230	31,5	22,93	22,94	22,68	26,76	26,99	24,99	25	24,8	28,38	28,56	24,44	24,45	24,22	27,93	28,14			
AREIA	230	40	24,14	24,23	24,13	25,67	25,82	23,14	23,21	23,14	24,45	24,57	23,69	23,77	23,69	25,14	25,28			
CAMPO MOURÃO	230	40	8,67	8,72	8,67	8,75	8,85	6,59	6,61	6,59	6,62	6,62	8	8,05	8	8,07	8,08			
PATO BRANCO	230	42,6	6,25	6,26	6,25	8,65	8,65	5,67	5,68	5,67	7,48	7,48	6,04	6,05	6,03	8,19	8,2			
XANXERÊ	230	40	21,60	22,29	21,59	22,74	22,74	17,01	18,13	17,01	18,34	18,33	20,49	21,2	20,48	21,59	21,58			
FOZ DO IGUAÇU NORTE	138	20	6,13	6,13	6,12	10,92	10,97	5,79	5,73	5,78	11,16	11,2	6,01	5,98	6	11,09	11,13			
MEDIANEIRA	138	20,9	8,48	8,48	8,46	11,75	11,82	9,9	9,89	9,88	12,63	12,69	9,75	9,75	9,73	12,56	12,63			
CASCAVEL	138	20	20,81	20,82	20,32	22,35	22,78	20,06	20,06	19,75	21,72	22,2	20,56	20,57	20,2	22,15	22,55			
CASCAVEL NORTE	138	40	18,21	18,21	17,08	20,11	20,45	17,5	17,5	16,66	20,74	21,15	18,31	18,31	17,12	20,97	21,25			
CAMPO MOURÃO PR	138	20,9	11,09	11,13	11,09	11,14	11,16	9,74	9,76	9,74	9,77	9,78	10,6	10,64	10,6	10,65	10,67			
GUAIRA	138	25,9	17,42	17,43	17,44	17,55	17,78	18,6	18,61	18,62	18,7	18,76	18,22	18,22	18,23	18,33	18,55			
FOZ DO CHOPIM	138	20	15,12	15,12	13,61	14,76	14,94	15,32	15,32	14,15	15,23	15,26	15,24	15,24	13,93	15,01	15,04			
REALEZA	138	20,9	8,92	8,92	8,8	10,27	10,29	9,91	9,91	9,82	12,06	12,08	9,8	9,8	9,67	11,81	11,83			
PATO BRANCO	138	25,1	6,61	6,61	6,61	7,74	7,74	7,19	7,19	7,19	8,27	8,27	6,99	7	6,99	8,22	8,22			
AREIA	138	20,9	14,34	14,33	14,34	14,99	15,02	14,14	14,15	14,14	14,64	14,67	14,41	14,42	14,4	15,01	15,07			
IGUAÇU	525	50				30,78	31,46				26,53	26,89				30,35	30,94			
IGUAÇU	230	40				12,08	12,2				12,39	12,57				12,33	12,45			
PALMAS 2	230	40				8,16	8,17				6,91	6,91				7,76	7,76			
PALMAS 2	138	31,5				9,89	9,9				10,4	10,4				10,46	10,47			

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

- Os registros na cor laranja sinalizam os níveis de curto-circuito que se encontram acima de 100% da capacidade nominal de interrupção do menor disjuntor do barramento envolvido (superação). Já os destaques em amarelo sinalizam os níveis de curto entre 90% e 100% dessa capacidade (alerta).
- As capacidades dos disjuntores adotados pela ANEEL nos últimos leilões de transmissão, descritas anteriormente, se mostraram adequadas para a composição das subestações planejadas no estudo. Para efeitos de recomendação, essas informações foram inseridas no ANEXO 7: CARACTERIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES NOVAS.
- Nota-se que a superação identificada no barramento de 138kV da SE Cascavel independe das obras planejadas, sendo observado já no caso base.
- A superação identificada no barramento de 230 kV da SE Cascavel Oeste se deve a entrada das obras planejadas. No entanto, destacamos que a variação no nível de curto-circuito em relação

ao caso base (sem as novas obras) não foi tão relevante pois este setor de 230 kV já estava em alerta (próximo de superação). Para todos os efeitos, é fundamental que o ONS efetue análises mais específicas de modo a confirmar/identificar quais os disjuntores dos barramentos citados precisam ser efetivamente substituídos em cada caso e qual o momento mais adequado para a substituí-los.

A Tabela 9-2 traz indicações para nova capacidade a ser considerada na troca dos equipamentos sinalizados com superação de disjuntores.

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

Subestação	Maior Nível de Curto-Circuito Verificado (kA)	Capacidade indicada para o Novo Disjuntor (kA)
Cascavel Oeste 230 kV	43,38 kA	63 kA *
Cascavel 138 kV	22,34 kA	31,5 kA

** Sugerimos que a proprietária da subestação realize avaliações complementares em relação à viabilidade desta substituição devido à altura disponível para instalação do novo disjuntor e se existe a necessidade de adequações devido ao TRT.*

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 às Regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.

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 4A (vencedora do estudo).

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

Tabela 10-1 Linhas de transmissão novas

Linha de Transmissão	Simulação	Justificativa
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD)	Sim	N/A
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1	Sim	N/A

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 (Norte Úmido - Patamar de Carga 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 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2028, cenário 2.

- **Manobra do Circuito 1 (Circuito 2 Desligado)**

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste C1, sem a necessidade de implantação de reatores de linha. A Figura 10-1 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

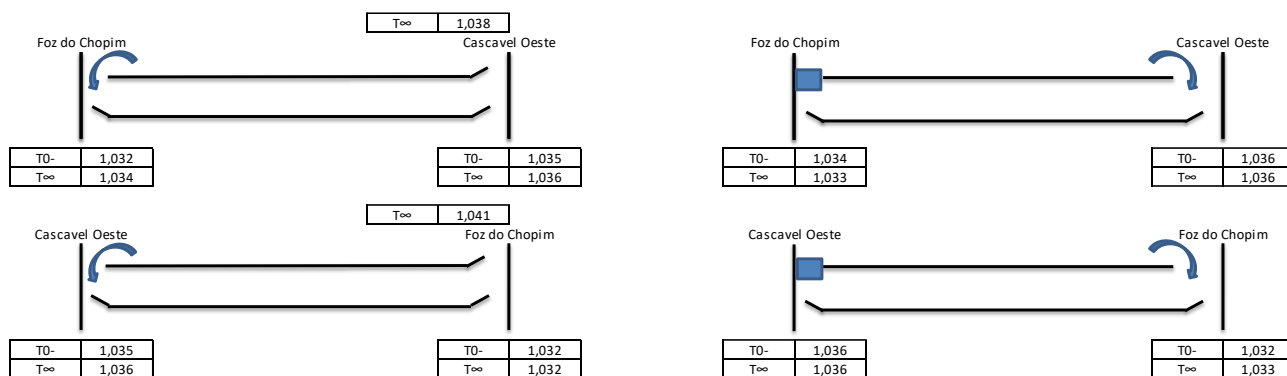


Figura 10-1 Energização da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1

- **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 10-2 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

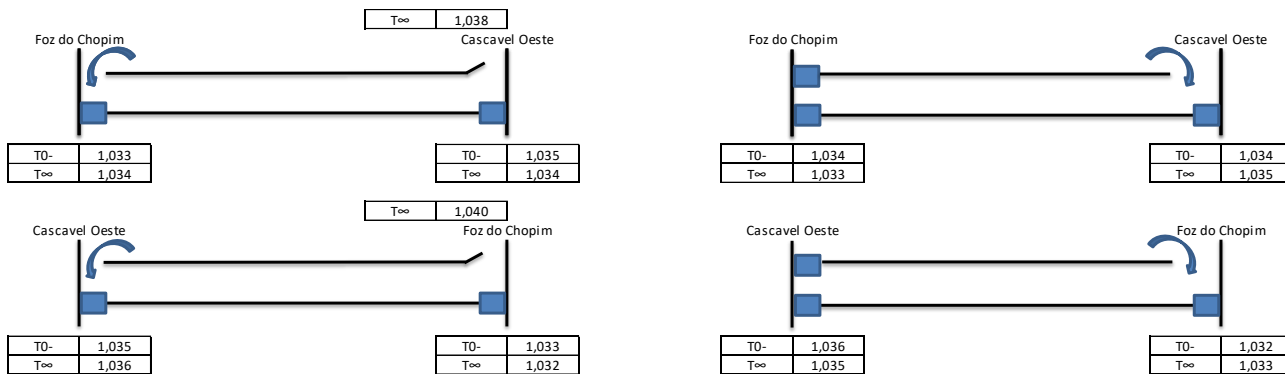


Figura 10-2 Energização da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C2 (considerando C1 ligado)

Energização da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1

Caso utilizado: ano 2028, cenário 2.

- **Manobra do Circuito 1 (Circuito 2 desligado)**

As análises indicaram a viabilidade de energização da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1 sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A Figura 10-4 ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

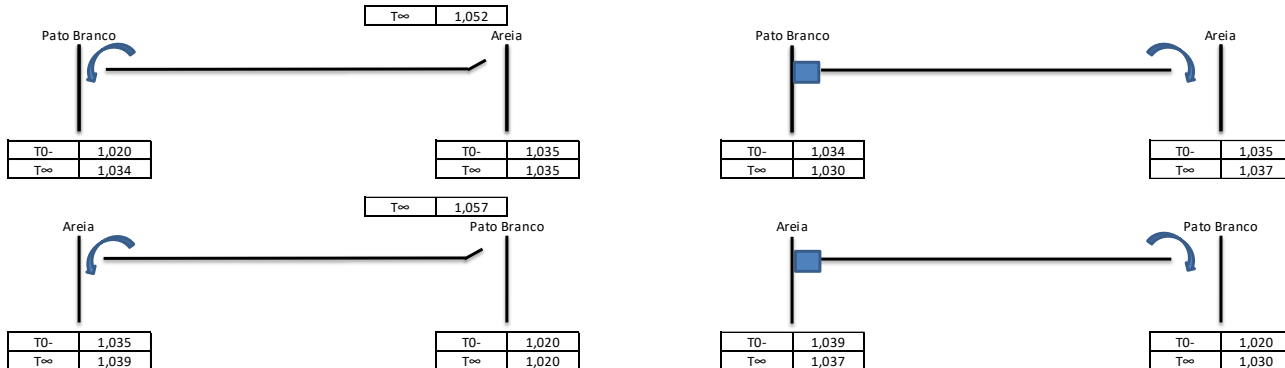


Figura 10-3 Energização da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1

10.2 Rejeição de Linha

As simulações de rejeição de cada linha consideraram apenas o ano horizonte do estudo (2036) e foram efetuadas somente sobre os cenários que apresentaram um maior carregamento do sistema elétrico da região em estudo. De forma geral, o cenário 4 (Norte Seco - Intercâmbio Sul → SE/CO maximizado, Patamar de Carga 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 nos terminais do circuito, sem violar os limites admissíveis de tensão para as demais barras do sistema.

Rejeição da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD)

Caso utilizado: ano 2036, cenário 4.

- 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 Foz do Chopim – Cascavel Oeste sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

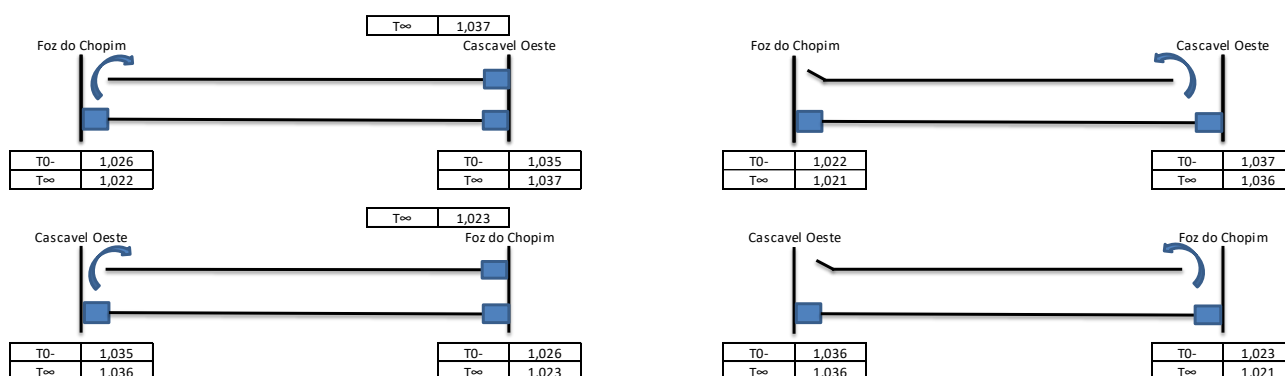


Figura 10-4 Rejeição simples da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 ou C2 (com o outro circuito ligado)

- Rejeição Dupla dos Circuitos 1 e 2**

As análises indicaram a viabilidade de rejeição simultânea dos dois circuitos da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste sem a necessidade de implantação de compensação reativa. A figura abaixo ilustra os resultados da sequência de simulações realizadas.

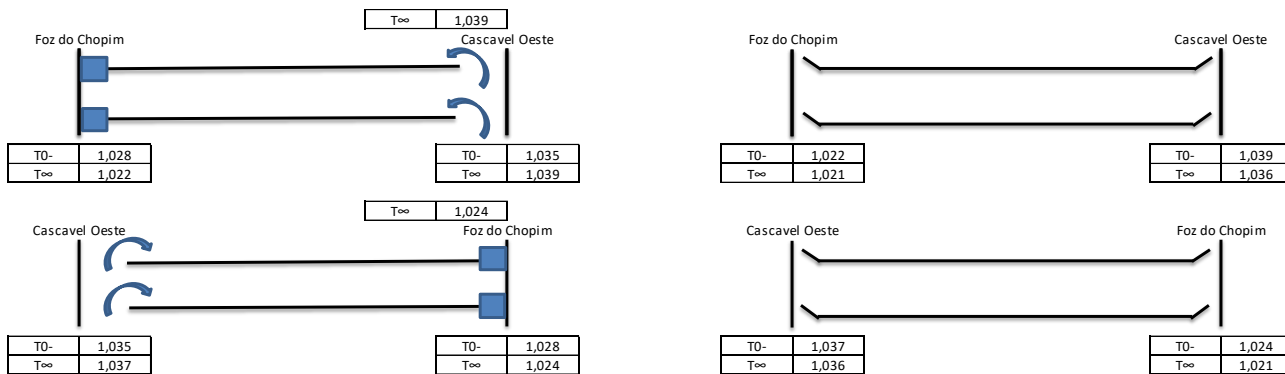


Figura 10-5 Rejeição dupla da LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2

Rejeição da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1

Caso utilizado: ano 2036, cenário 1.

• **Rejeição do Circuito 1**

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

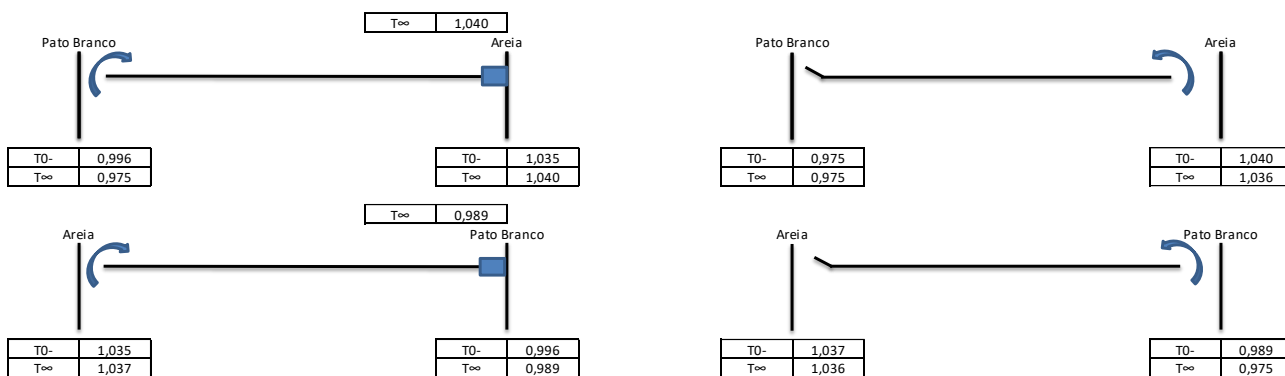


Figura 10-6 Rejeição simples da LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1

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 as Regiões Oeste e Sudoeste 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 AÉREAS

Neste capítulo são apresentadas análises técnicas e de otimização visando definir as especificações básicas das Linhas de Transmissão (LT) aéreas listada abaixo:

- LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1, em circuito simples (CS), de cerca de 131 km de comprimento;
- LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2, em circuito duplo (CD), de cerca de 80 km de comprimento.

Os resultados obtidos nas análises foram extraídos diretamente do programa ELEKTRA, desenvolvido pelo CEPEL [13].

12.1 Dados e Premissas

Os dados ambientais, elétricos e parâmetros econômicos que fundamentam a avaliação técnico-econômica estão apresentados nesta seção. É importante destacar que os dados ambientais preliminares foram definidos a partir das regiões que serão atravessadas pelas LT.

12.1.1 Dados e Premissas ambientais para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)

Os dados ambientais predominantes e preliminares para as análises técnicas e definição das capacidades operativas estão dispostos na Tabela 12-1. A temperatura do ar corresponde à maior máxima média mensal registrada na estação de medição localizada em Irati/PR [14] – a qual apresenta valores mais elevados quando comparados às demais estações circunvizinhas ao empreendimento.

Tabela 12-1 Dados do ambiente - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Temperatura do ar – máxima média [°C]	28
Velocidade de vento para cálculo de temperatura dos cabos [m/s]	1
Radiação solar [W/m²]	1000
Altitude máxima [m]	1200
Densidade relativa do ar para efeito corona visual [p.u.]	0,85
Vento básico p/ balanço (50 anos, 30 s, 10 m) [km/h]	135

12.1.2 Dados e Premissas ambientais para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)

Os dados ambientais predominantes e preliminares para as análises técnicas e definição das capacidades operativas estão dispostos na Tabela 12-2. A temperatura do ar corresponde à maior máxima média mensal registrada na estação de medição localizada em Guaíra/PR [14] – a qual apresenta valores mais elevados quando comparados às demais estações circunvizinhas ao empreendimento.

Tabela 12-2 Dados do ambiente - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Temperatura do ar – máxima média [°C]	33
Velocidade de vento para cálculo de temperatura dos cabos [m/s]	1
Radiação solar [W/m²]	1000
Altitude máxima [m]	800
Densidade relativa do ar para efeito corona visual [p.u.]	0,88
Vento básico p/ balanço (50 anos, 30 s, 10 m) [km/h]	125

12.1.3 Parâmetros econômicos

Na Tabela 12-3 estão apresentados os parâmetros econômicos considerados nas análises de otimização.

Tabela 12-3 Dados para avaliação econômica

Custo das perdas de energia [R\$/MWh]	187,46
Período [anos]	30
Taxa de desconto anual [%]	8
Banco de preços	Ref. ANEEL – 2020/06 ¹

12.1.4 Dados elétricos para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)

Os fluxos, fatores de carga e de perdas utilizados estão apresentados na Tabela 12-4. Já a Tabela 12-5 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação e em emergência, decorrente de contingência no sistema, conforme resultados apresentados no capítulo 7.

¹ Atualizado pela EPE conforme [15].

Tabela 12-4 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	Duração [Anos]	Fator de carga	Fator de perdas
LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	345	1	0,32	0,19
	344	1	0,32	0,19
	348	1	0,30	0,18
	351	1	0,31	0,18
	352	1	0,31	0,18
	352	1	0,30	0,18
	352	1	0,31	0,18
	352	1	0,31	0,18
	352	22	0,31	0,18

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal.

Tabela 12-5 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	
	Normal	Emergência
LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1	352	388

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal.

12.1.5 Dados elétricos para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)

Os fluxos, fatores de carga e de perdas utilizados estão apresentados na Tabela 12-6. Já a Tabela 12-7 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação e em emergência, decorrente de contingência no sistema, conforme resultados apresentados no capítulo 7. Ressalta-se que estes valores foram tabelados por circuito.

Tabela 12-6 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	Duração [Anos]	Fator de carga	Fator de perdas
LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	276	1	0,35	0,19
	271	1	0,33	0,18
	271	1	0,31	0,16
	275	1	0,31	0,16
	275	1	0,30	0,15
	275	1	0,30	0,15
	275	1	0,30	0,15
	275	1	0,30	0,15
	275	22	0,30	0,15

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal.

Tabela 12-7 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	
	Normal	Emergência
LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2	276	351

(1) Fluxos verificados à tensão nominal.

12.2 Critérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas

Na definição das capacidades de corrente, os valores a serem especificados devem atender minimamente aos fluxos observados no estudo, em condição normal e emergência. Adicionalmente, para novas LT, deve-se buscar adotar 65 °C como limite superior de temperatura nos cabos condutores em condição normal de operação e 90 °C em condição de emergência. Com relação aos níveis de emissão eletromagnética, estes devem observar os requisitos mínimos definidos em [16]. Essas restrições, juntamente com o balanço dos cabos, devem ser observadas de forma a definir uma estimativa inicial para a faixa de segurança e o conjunto de cabos condutores tecnicamente viáveis.

Configurações com custos totais, de instalação e perdas, com diferenças de até 3% são consideradas economicamente equivalentes. Como critérios de desempate, pode-se considerar, por exemplo, os custos de instalação, a padronização com soluções existentes, a robustez da solução ou mesmo a avaliação conjunta da recomendação, nos casos onde o objeto da otimização conta com mais de uma LT.

12.3 Avaliações Econômicas

Diante do fato de que o objeto da otimização em questão é referente a duas LT e que, de acordo com o cronograma de implantação já abordado neste relatório, tem necessidade de implantação concomitante em 2028, faz-se necessário considerar também uma análise conjunta desta otimização. Assim, os itens 0 e 0 abordam os resultados da análise individual da otimização para cada LT e, por fim, o item 0 apresenta os resultados da análise conjunta, donde tem-se então a mesma recomendação em termos de cabo condutor para ambas as LT.

12.3.1 Análise individual para LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)

Seleção dos cabos condutores

Após as análises realizadas pelo programa ELEKTRA identificou-se que, dentre as configurações candidatas, as soluções economicamente equivalentes são aquelas destacadas na Tabela 12-8, considerando uma diferença de no máximo 3 % comparando-se com a alternativa de menor custo total.

Tabela 12-8 Configurações com menor custo total - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Cabo condutor		Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
Nome (*)	Nº de subcond. por fase	Instalação	Perdas	Total	
RUDDY	1	591	612	1202	112,6
RAIL	1	604	573	1177	110,3
ORTOLAN	1	619	525	1144	107,2
BLUEJAY	1	633	484	1117	104,7
HAWK	2	651	532	1183	110,8
DOVE	2	688	449	1136	106,5
SQUAB	2	713	410	1123	105,2
GROSBEAK	2	726	388	1114	104,4
GANNET	2	739	370	1109	103,9
STARLING	2	763	343	1106	103,6
DRAKE	2	801	307	1108	103,8
TERN	2	758	310	1067	100,0
RUDDY	2	796	272	1068	100,1
RAIL	2	821	256	1077	100,9
ORTOLAN	2	853	236	1090	102,1
BLUEJAY	2	885	219	1104	103,4

(*) Condutores de menor seção foram descartados por inviabilidade técnica.

Análise de Sensibilidade

Também com o intuito de verificar a robustez técnico-econômica das soluções economicamente equivalentes, foram realizadas análises de sensibilidade da influência da variação do custo de perdas, do fator de perdas e também do carregamento da LT, quanto ao seu custo total. A Figura 12-1 até a Figura 12-3 apresentam tais resultados.

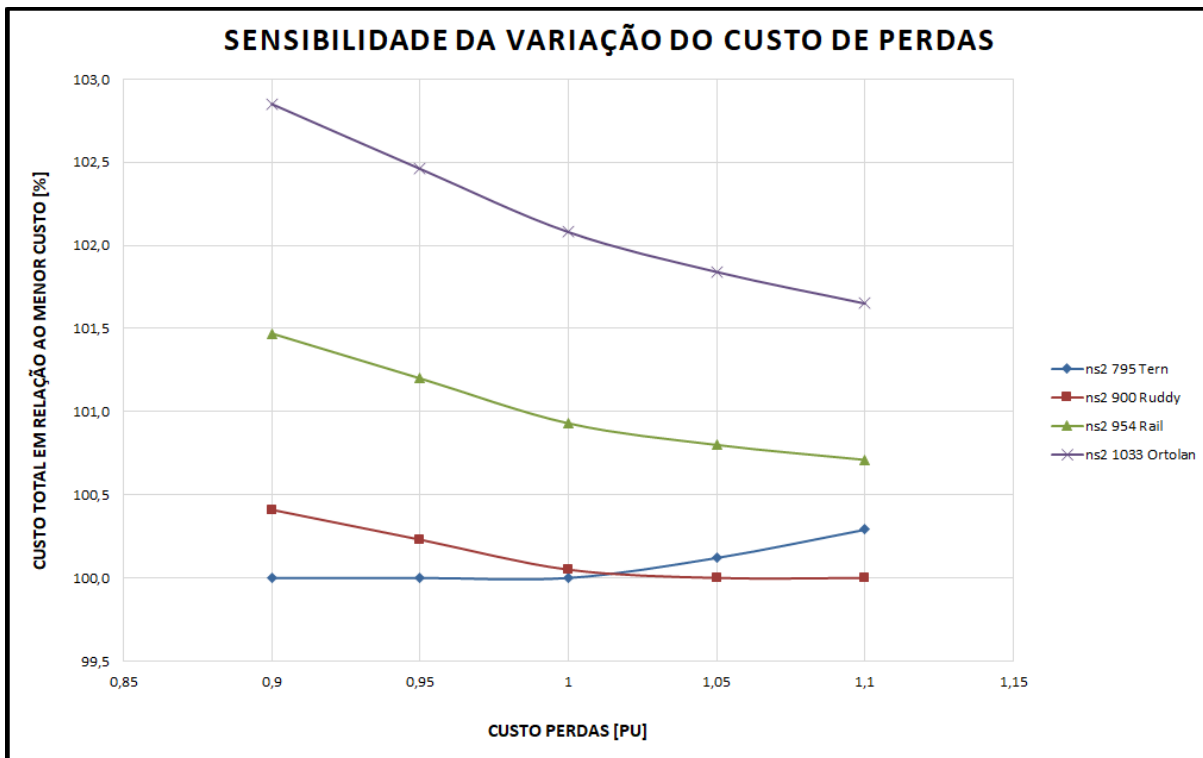


Figura 12-1 Sensibilidade da variação do custo de perdas com relação ao valor adotado 187,46 R\$/MWh - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

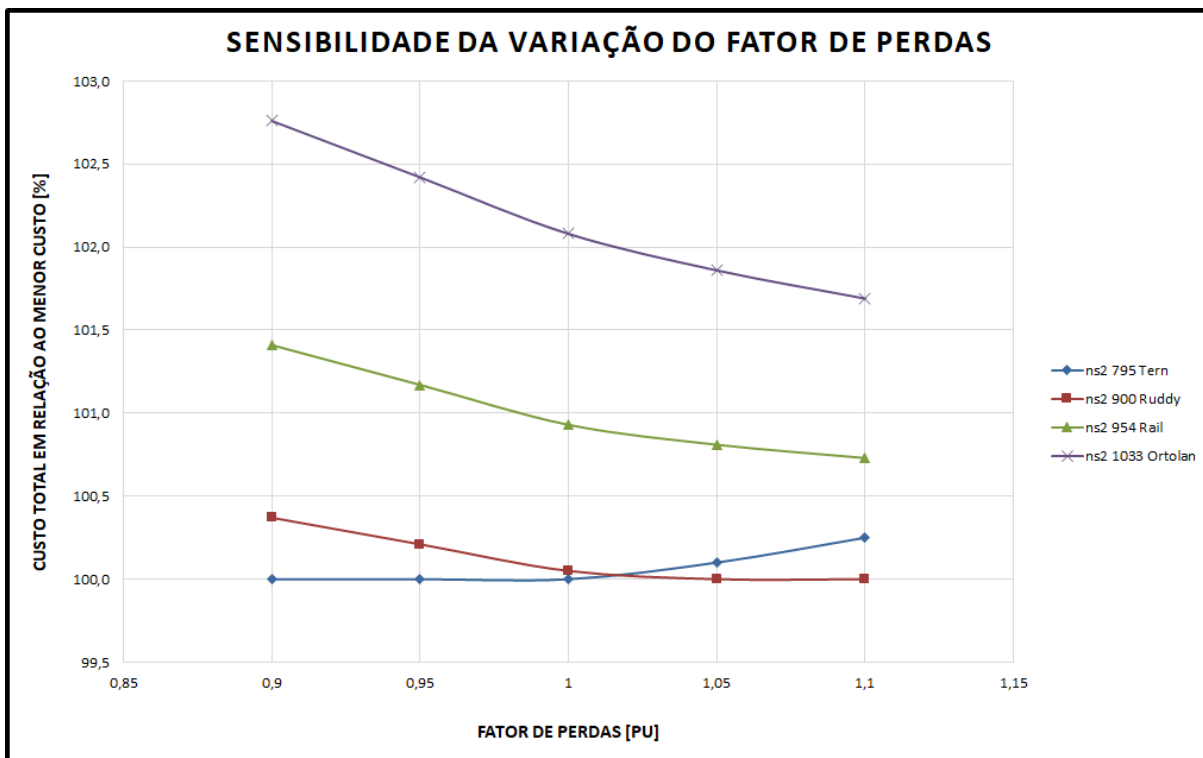


Figura 12-2 Sensibilidade da variação do fator de perdas com relação ao fator 0,18 - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

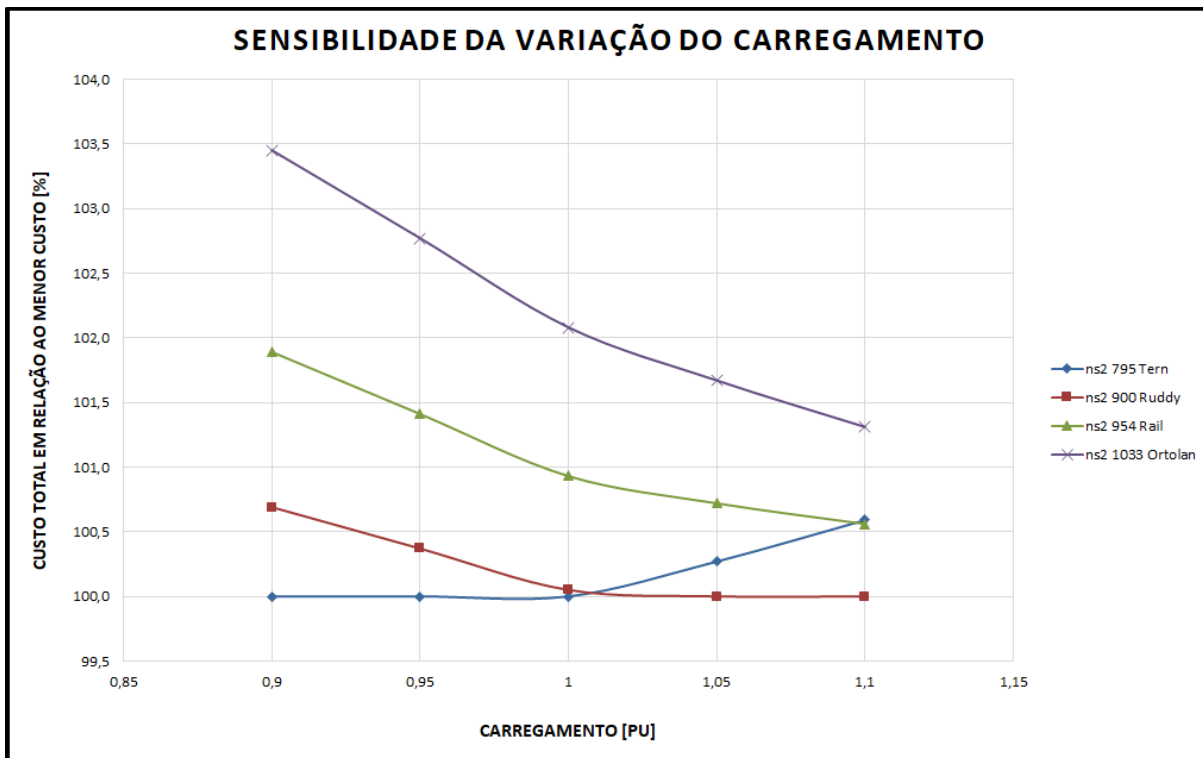


Figura 12-3 Sensibilidade da variação do carregamento com relação ao carregamento de 352 MW - LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Nota-se pelas sensibilidades realizadas um comportamento bastante semelhante, independentemente do parâmetro no qual foi variado. Em destaque evidencia-se que a configuração 2 x TERN (795 MCM) apresenta o melhor desempenho econômico frente aos demais na grande maioria das situações de análise.

12.3.2 Análise individual para LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)

Seleção dos cabos condutores

Após as análises realizadas pelo programa ELEKTRA identificou-se que, dentre as configurações candidatas, as soluções economicamente equivalentes são aquelas destacadas na Tabela 12-9.

Tabela 12-9 Configurações com menor custo total - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Cabo condutor		Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
Nome (*)	Nº de subcond. por fase	Instalação	Perdas	Total	
STARLING	1	1061	875	1936	110,6
DRAKE	1	1091	775	1866	106,6
TERN	1	1080	797	1877	107,2
RUDDY	1	1111	692	1803	103,0
RAIL	1	1142	648	1790	102,3
ORTOLAN	1	1175	593	1767	101,0
BLUEJAY	1	1204	546	1750	100,0
HAWK	2	1209	595	1803	103,0
DOVE	2	1287	499	1787	102,1
SQUAB	2	1342	455	1797	102,7
GROSBEAK	2	1367	431	1797	102,7
GANNET	2	1394	410	1804	103,1
STARLING	2	1443	379	1822	104,1
DRAKE	2	1521	338	1858	106,2
TERN	2	1438	343	1781	101,8
RUDDY	2	1516	300	1816	103,8
RAIL	2	1571	282	1853	105,9
ORTOLAN	2	1638	259	1898	108,4
BLUEJAY	2	1702	240	1942	111,0

(*) Condutores de menor seção foram descartados por inviabilidade técnica.

Análise de Sensibilidade

Também com o intuito de verificar a robustez técnico-econômica das soluções economicamente equivalentes, foram realizadas análises de sensibilidade da influência da variação do custo de perdas, do fator de perdas e também do carregamento da LT, quanto ao seu custo total. A Figura 12-4 até a Figura 12-6 apresentam tais resultados.

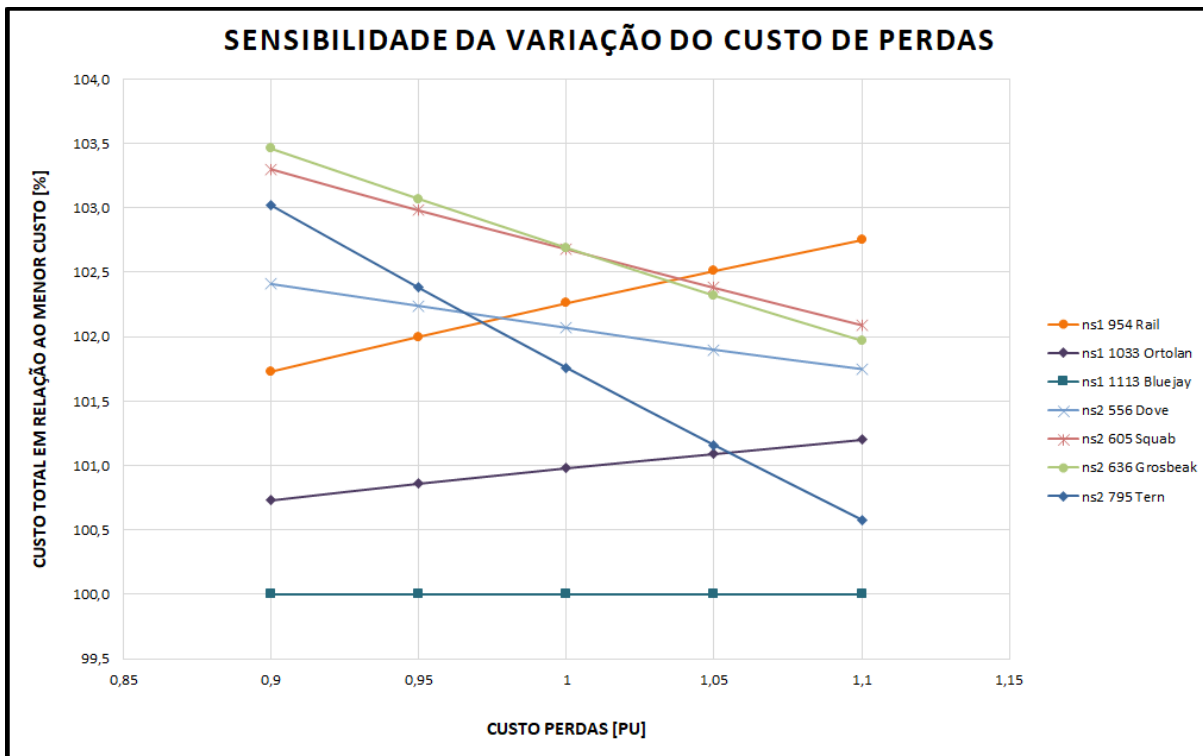


Figura 12-4 Sensibilidade da variação do custo de perdas com relação ao valor adotado 187,46 R\$/MWh - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

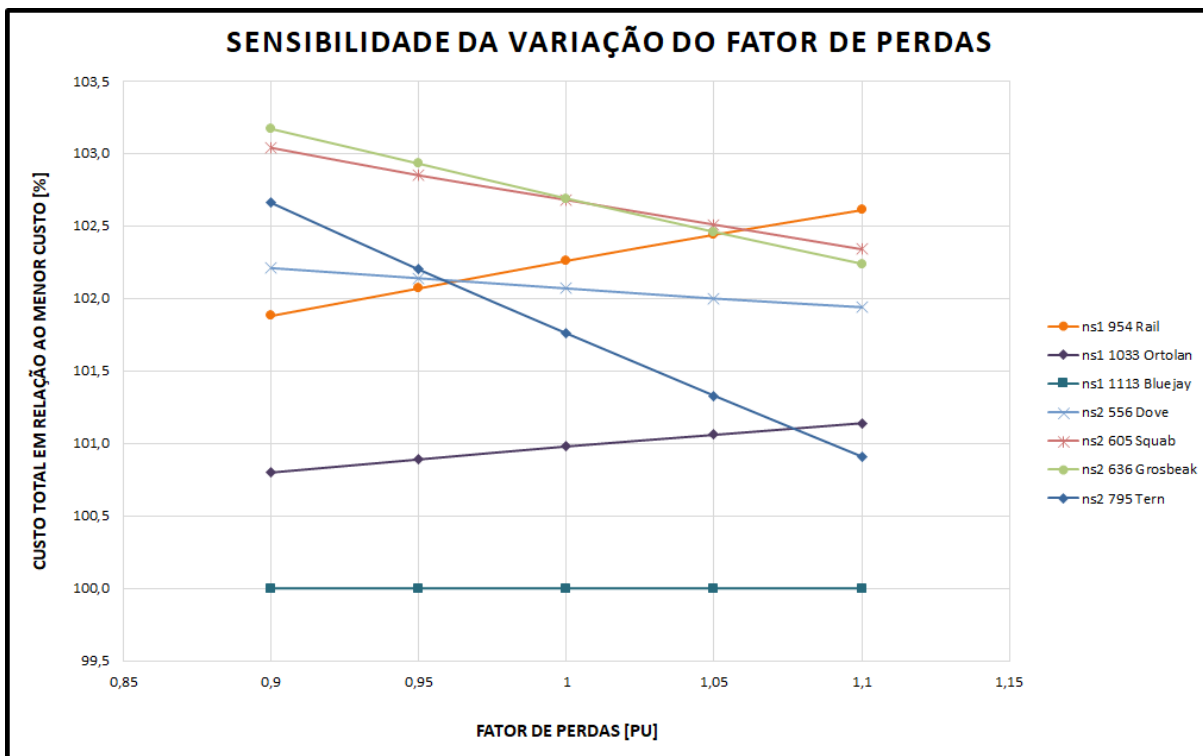


Figura 12-5 Sensibilidade da variação do fator de perdas com relação ao fator 0,15 - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

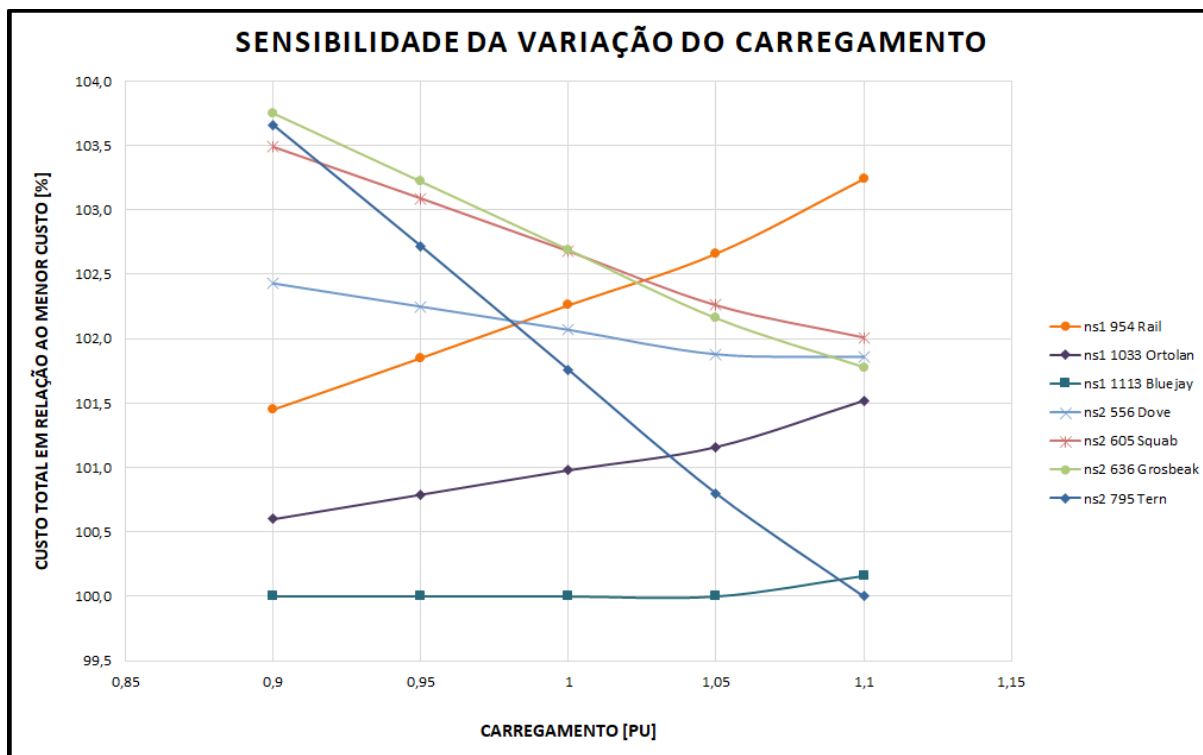


Figura 12-6 Sensibilidade da variação do carregamento com relação ao carregamento de 276 MW - LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Novamente, nota-se pelas sensibilidades realizadas um comportamento bastante semelhante, independentemente do parâmetro no qual foi variado. Em destaque evidencia-se que a configuração 1 x BLUEJAY (1113 MCM) apresenta o melhor desempenho econômico frente aos demais na grande maioria das situações de análise. No entanto, também como destaque, convém mencionar que a configuração 2 x TERN (795 MCM) possui até 5 % de variação do custo total em relação ao menor custo em todas as sensibilidades realizadas, o que é um indicativo bastante relevante para a análise de otimização conjunta de ambas as LT.

12.3.3 Análise conjunta

Haja visto o cronograma de implantação de caráter concomitante das duas LT já apresentadas, além também de sua proximidade física e afinidade elétrica, faz-se necessário considerar a análise conjunta de forma a buscar a otimização global destas LT, visando inclusive eventual ganho de escala aos empreendimentos.

Essa análise conjunta objetiva, basicamente, ponderar os custos totais das otimizações individuais considerando a extensão de cada circuito das LT avaliadas, indicando possíveis ganhos globais quando da adoção de apenas uma configuração de condutores. A Figura 12-7 apresenta tais resultados.

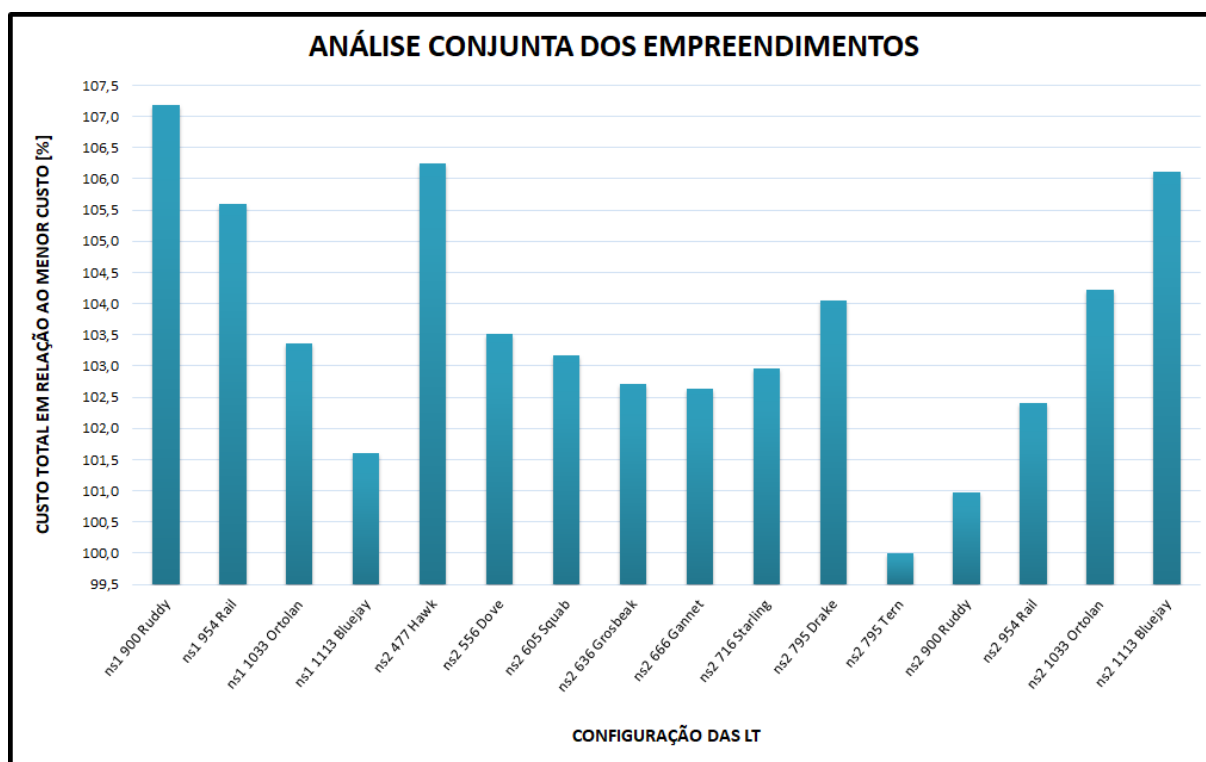


Figura 12-7 Análise conjunta das LT

Note-se que a configuração **2 x TERN (795 MCM)** apresenta o melhor desempenho econômico conjunto, sendo então a recomendação para ambas as LT.

12.4 Características Técnicas da Solução de Referência

12.4.1 LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1 (CS)

Características elétricas

São indicadas as características elétricas básicas para a LT conforme Tabela 12-10. Os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas especificadas estão sumarizados nesta tabela.

Tabela 12-10 Características elétricas básicas da LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Tipo	Cabo	Capacidade [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Simples	CAA 2 x TERN (795 MCM)	1655	2100	+	0,0411	0,3442	4,7777
				0	0,3739	1,3066	2,6459

A Figura 12-8, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos da LT, incluindo o vão médio utilizado na análise referencial, de 450 m. Com relação à faixa de segurança, esta foi estimada considerando o balanço de condutores. Quanto ao valor, recomenda-se considerar 45 metros para a faixa de segurança.

Nestas análises adotou-se 100 % de estruturas estaiadas, em circuito simples e configuração triangular. Considerou-se também cabos para-raios tipo EAR 3/8" e OPGW 13,4 mm.

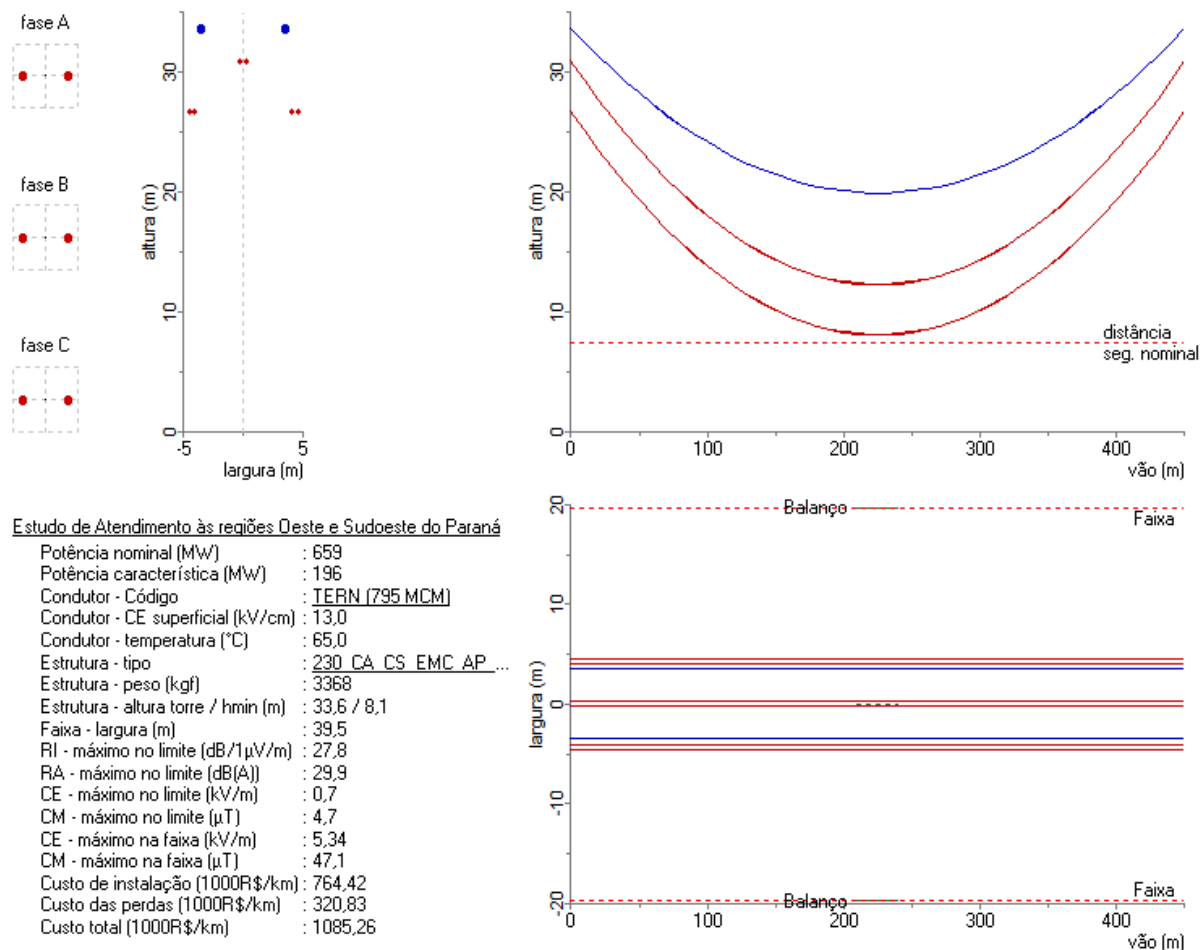


Figura 12-8 Dados técnicos básicos LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Características construtivas

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos feixes na torre e flechas estão apresentadas na Figura 12-9. Foram considerados feixes com geometria horizontal e espaçamento de 45,72 cm entre os cabos condutores.

Tabela 12-11 Coordenadas dos centros dos feixes da silhueta típica da LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A	-4,3	26,7	18,6
Feixe B	0,0	30,9	18,6
Feixe C	4,3	26,7	18,6
Para-raios 1	-3,5	33,6	13,7
Para-raios 2	3,5	33,6	13,7

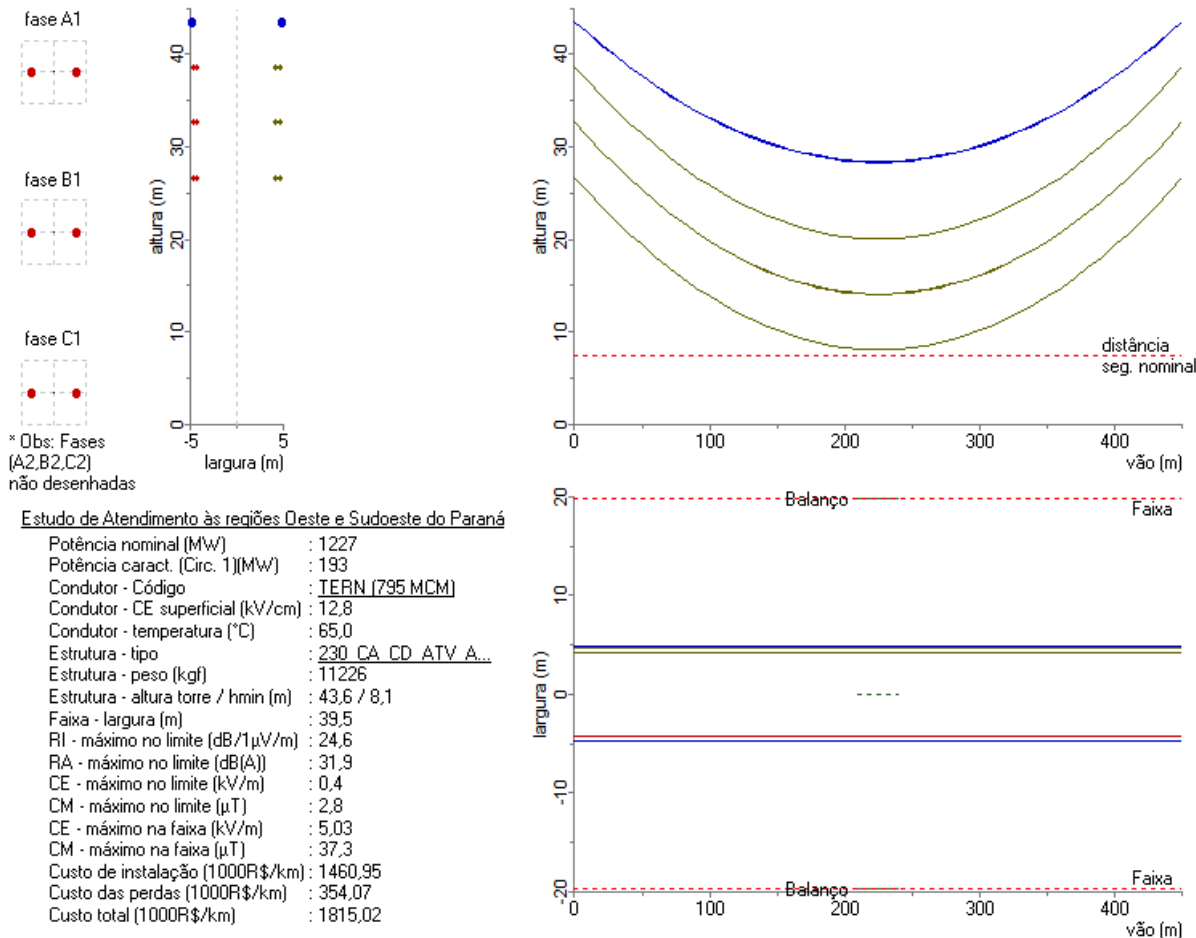


Figura 12-9 Dados técnicos básicos LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

12.4.2 LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2 (CD)

Características elétricas

São indicadas as características elétricas básicas para a LT conforme Tabela 12-12. Os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas especificadas estão sumarizados nesta tabela.

Tabela 12-12 Características elétricas básicas da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Tipo	Cabo	Capacidade [A]		Parâmetros de seqüência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω/km]	x [Ω/km]	b [µS/km]
Circuito Duplo	CAA 2 x TERN (795 MCM)	1540	2020	+	0,0411	0,3522	4,7272
				0	0,3728	1,3504	2,8020
				mut.0	0,32799	0,9261	-0,9748

A Figura 12-8, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos da LT, incluindo o vão médio utilizado na análise referencial, de 450 m. Com relação à faixa de segurança, esta foi

estimada considerando o balanço de condutores. Similarmente ao caso do circuito simples, recomenda-se considerar o valor de 45 metros para a faixa de segurança.

Nestas análises adotou-se 100 % de estruturas autoportantes, em circuito duplo e configuração de fases dispostas verticalmente. Considerou-se também cabos para-raios tipo EAR 3/8" e OPGW 13,4 mm.

Características construtivas

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos feixes na torre e flechas estão apresentadas na Tabela 12-13. Foram considerados feixes com geometria horizontal e espaçamento de 45,72 cm entre os cabos condutores.

Tabela 12-13 Coordenadas dos centros dos feixes da silhueta típica da LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste, C1 e C2

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A1	-4,5	38,7	18,7
Feixe B1	-4,5	32,7	18,7
Feixe C1	-4,5	26,7	18,7
Feixe A2	4,5	26,7	18,7
Feixe B2	4,5	32,7	18,7
Feixe C2	4,5	38,7	18,7
Para-raios 1	-4,8	43,6	15,3
Para-raios 2	4,8	43,6	15,3

13 RECOMENDAÇÕES PARA RELATÓRIOS R2

13.1 Considerações gerais

Para cada nova instalação objeto desta expansão, linha de transmissão ou subestação, é apresentada a recomendação quando à elaboração ou dispensa de elaboração do Relatório R2 associado.

Essas recomendações têm em conta características da nova instalação, características da rede adjacente, condicionantes impostos pelo sistema, as análises de detalhamento realizadas neste Relatório R1, bem como resultados de estudos já realizados para instalações semelhantes [7].

13.2 Linhas de transmissão

Para todas as linhas de transmissão analisadas recomenda-se a dispensa de elaboração do Relatório R2.

Entretanto, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório elevadas sobretensões e/ou energias nos para-raios de óxido de zinco, bem como algum fenômeno de interação relevante entre a linha objeto dos estudos e a rede elétrica adjacente ou equipamentos, sugere-se que seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de dispositivos sincronizadores.

LT 230 kV Foz do Chopim - Cascavel Oeste, C1 e C2

Linha curta em estruturas de circuito duplo (CD), com aproximadamente 80 km de comprimento, sem compensação reativa em derivação.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

LT 230 kV Areia - Pato Branco, C1

Linha em circuito simples, com aproximadamente 131 km de comprimento, sem compensação reativa em derivação.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

13.3 Seccionamentos de linhas de transmissão

As análises a seguir apresentadas contemplam as recomendações quanto à elaboração do Relatório R2 para as linhas com novos trechos resultantes de seccionamentos, com foco principal nas solicitações impostas por transitórios eletromagnéticos de manobra.

Com base nessas análises não foram identificadas linhas de transmissão para recomendar a elaboração de Relatórios R2.

Entretanto, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório elevadas sobretensões e/ou energias nos para-raios de óxido de zinco, bem como algum fenômeno de interação relevante entre a linha objeto dos estudos e a rede elétrica adjacente ou equipamentos, sugere-se que seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de dispositivos sincronizadores.

De todo modo, ressalta-se que, avaliações adicionais dessas linhas resultantes do seccionamento poderão ser necessárias nessas etapas posteriores, dentre as quais a avaliação de superação e dimensionamento de cabos para-raios, assim como de desequilíbrio de tensão (transposição de fases).

Seccionamento da LT 525 kV Foz do Iguaçu - Cascavel Oeste, C1, na SE Foz do Iguaçu Norte

Linha original, antes do seccionamento, com 115 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

Seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte - Cascavel, C1, na SE Cascavel Oeste

Linha original, antes do seccionamento, com 70 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

Seccionamento da LT 230 kV Cascavel - Salto Osório, C1, na SE Foz do Chopim

Linha original, antes do seccionamento, com 80,3 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

Seccionamento da LT 230 kV Foz do Iguaçu Norte - Medianeira Norte, C1, na SE Iguaçu

Linha original, antes do seccionamento, com 51 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

Seccionamento da LT 230 kV Foz do Iguaçu Norte - Medianeira Norte, C2, na SE Iguaçu

Linha original, antes do seccionamento, com 51 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

Seccionamento da LT 230 kV Areia – Pato Branco, C1, na SE Palmas 2

Linha original, antes do seccionamento, com 131 km de comprimento, sem compensação reativa, com linhas resultantes desse seccionamento com comprimentos menores que o da linha original, igualmente sem compensação reativa.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

13.4 Subestações

Para todas as subestações analisadas recomenda-se a dispensa de elaboração do Relatório R2.

Entretanto, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório elevadas sobretensões, correntes, e/ou energias nos para-raios de óxido de zinco, bem como algum fenômeno de interação relevante entre os transformadores desses estudos e a rede elétrica adjacente ou equipamentos, sugere-se que seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de dispositivos sincronizadores.

SE Iguaçu

Primeira unidade de transformação com 600 MVA (ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ) com requisito de impedância mínima de 18,5 % na base 600 MVA. Unidades de transformação com essas características resultam usualmente com curvas de saturação favoráveis às manobras de energização.

Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

SE Palmas 2

Primeira e segunda unidade de transformação com 225 MVA (ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ) com requisito de impedância mínima de 14 % na base 225 MVA. Especificação básica das duas unidades de transformação, primeiras a serem instaladas na nova subestação e a experiência de energização desse tipo e porte de equipamento na Rede Básica, justificam a dispensa de elaboração do Relatório R2. Recomendação: dispensar a elaboração do Relatório R2.

14 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR

As avaliações socioambientais preliminares referentes às novas instalações de Rede Básica recomendadas neste estudo foram objeto da Nota Técnica DEA 15/21 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1)” [6], a qual está incorporada ao final deste 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/CTET. Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão. CCPE/CTET. Brasília. 2002.
- [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, 2030. Plano Decenal de Expansão de Energia 2030.
- [6] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2021. NT DEA 15/21 - Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1)
- [7] Transitórios eletromagnéticos de manobra em linhas de transmissão CA: experiência dos Relatórios R2, Nota Técnica EPE, nº EPE-DEE-NT-100/2018-rev0, Rio de Janeiro, 2018.
- [8] EPE, “Diagnóstico Regional Da Rede Elétrica – PDE 2030 - Volume VI – GET Sul - EPE-DEE-RE-030/2021-rev0,” Rio de Janeiro, 2021.
- [9] ANEEL, “Banco de Preços Regulatório - Simulação de Orçamento,” [Online]. Available: <https://bprsimulador.aneel.gov.br/>.
- [10] EPE, “EPE-DEE-IT-038/2021 - Banco de Preços de Referência da ANEEL: Atualização dos Valores para a Data-Base Março de 2021,” 30-04-2021. [Online]. Available: <https://bit.ly/3cd6uYa>.
- [11] ONS, “NT-ONS DPL 0045/2021 – LEN A-4/2021: QUANTITATIVOS DA CAPACIDADE REMANESCENTE DO SIN PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO PELA REDE BÁSICA, DIT E ICG”, 26 de Abril de 2021, Revisão 2.
- [12] ONS, “NT-ONS DPL 0044/2021 – LEN A-3/2021: QUANTITATIVOS DA CAPACIDADE REMANESCENTE DO SIN PARA ESCOAMENTO DE GERAÇÃO PELA REDE BÁSICA, DIT E ICG”, 26 de Abril de 2021, Revisão 2.
- [13] http://www.cepel.br/pt_br/produtos/elektra-dimensionamento-custeio-e-otimizacao-de-lts-1.htm
- [14] INMET. Normal Climatológico do Brasil 1981-2010: Temperatura Máxima. <http://www.inmet.gov.br/portal/>
- [15] EPE-[DEE-IT-066/2020 – Banco de Preços de Referência da ANEEL: Atualização dos Valores para a Data-Base Junho de 2020. Informe Técnico. 2020.](#)

[16] ONS. Procedimentos de Rede – Submódulo 2.7 – Requisitos Mínimos Para Linhas de Transmissão. 2021.

16 EQUIPE TÉCNICA

EPE

- Análises Elétricas (STE)
 - Daniel José Tavares de Souza
 - Rodrigo Ferreira
 - Carolina Borges
 - Dourival de Souza Carvalho Junior
 - Sérgio Felipe Falcão Lima
 - Fabiano Schmidt
 - Bruno Scarpa

- Análises Ambientais (SMA)
 - Kátia Gisele Matosinho
 - Daniel Silva
 - Alfredo Silva
 - Leonardo Lopes
 - Thiago Galvão

COPEL-D

- Rodrigo Peniche
- Jeferson Pereira
- Marcos de Lima

17 ANEXO 1: CASO DE SENSIBILIDADE – PERÍODO CRÍTICO DE SECA NA REGIÃO SUL

Além dos cenários dimensionadores descritos na seção 4.6, também foram avaliados mais dois novos cenários com intuito de validar que o conjunto de obras previsto na região em conjunto com a rede existente suporta cenários críticos de seca na região Sul. Os cenários críticos foram considerados conforme os dados informados na tabela 17-1.

Tabela 17-1 Despacho geral das usinas da região Sul nos cenários avaliados

Usinas-SUL	Cenário 1 - MNU	Cenário 2 - LNU
UHE/PCH	20%	Despacho Mínimo ²
EOL	60%	10%
UTE ¹	100%	100%
Interligação internacional ³	Garabi A e B - 100%	Garabi A e B - 0%


1 – O despacho das UTEs corresponde ao despacho máximo devido a necessidade de despacho fora da ordem de mérito para atender ao controle do nível baixo dos reservatórios das UHEs.

2 – O despacho mínimo das UHEs da região Sul corresponde a aproximadamente 20% da capacidade instalada. No entanto, devido à crise hídrica, foi considerado o despacho em torno de 15%.

3 – Corresponde ao despacho necessário para o fechamento do balanço energético do sistema.

Não foram detectados problemas na rede da região oeste e sudoeste do Paraná, de tal forma que a rede existente/planejada possui robustez na região.

18 ANEXO 2: ATA DE REUNIÃO – EPE/COPEL-D

 <small>Empresa de Pesquisa Energética</small>	ATA DE REUNIÃO	Data: 05/11/2021
	Tema: Nivelamento – EPE e COPEL-D (Obras do estudo das regiões Oeste e Sudoeste - PR)	
	Local: MS Teams	
	Horário: 14:00 – 16:00	

Pauta

A reunião teve por objetivo debater sobre o encaminhamento das seguintes questões levantadas pela EPE durante o estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná, a saber:

- i) Avaliar solução a ser dada para sobrecarga na LT 138kV Foz do Chopim - São Cristóvão no cenário de carga leve e elevada geração na região Oeste e Sudoeste do PR;
- ii) Solicitação da lista de obras da distribuição.
- iii) Avaliar o melhor atendimento à região de Palmas com relação a possível nova fronteira 230/138 kV Palmas 2.
- iv) Revisar o cálculo de fator de potência na SE Medianeira Norte devido a sinalização da COPEL-GT de que essa fronteira, atualmente, apresenta problemas de compensação reativa.
- v) Reserva de terreno para futuro pátio de 138 kV na nova SE 525/230 kV Iguçu.

Registros

- 1) A EPE iniciou a reunião contextualizando sobre as obras a serem recomendadas na rede básica de tal forma que nivelasse as informações com os dados mais atualizados do estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná.
- 2) Este estudo visa atender tanto o atendimento do mercado quanto ao elevado crescimento de potencial de geração previsto na região. Com isso, no cenário de carga leve e elevada geração na região Oeste e Sudoeste do PR, foi detectado sobrecarga na LT 138kV Foz do Chopim - São Cristóvão. A EPE recomendou a abertura desta LT visto que não prejudicaria a confiabilidade de atendimento a SE São Cristóvão (continuará atendida pelas fronteiras de Cascavel e Cascavel Norte) e o escoamento do potencial energético passaria a seguir pelas LTs de 230 kV entre as SEs de Foz do Chopim e Cascavel/Cascavel Oeste. No entanto, devido ao tempo de permanência reduzido (sobrecarga em cenário específico) a COPEL-D solicitou que a LT seja mantida fechada com medida operativa de abertura somente em situações de sobrecarga e que em paralelo, conforme planejamento da distribuição, avaliará a melhor solução para mitigar essa sobrecarga. Complementando, a EPE informou que, nos casos de trabalho, essa LT será mantida aberta visando um cenário mais conservador para rede básica.

- 3) A EPE informou a necessidade da lista de obras da distribuição que foi utilizada para resolver os problemas encontrados durante as avaliações de fluxo de potência e fator de potência na região (desde novas LTs, recapacitações, bancos de capacitores, etc). Além disso, a EPE solicitou que sejam destacadas quais obras de distribuição estão diretamente associadas as novas obras de rede básica. A COPEL-D informou que enviará a lista de obras até o dia 12/11/2021 e solicitou que seja destacado no relatório R1 que a distribuidora poderá ter liberdade de alterar o conjunto de obras previsto no horizonte indicativo (além de 2027) conforme for acompanhando o crescimento da carga e da geração.
- 4) Com relação a nova fronteira, SE 230/138 kV Palmas 2, a EPE sinalizou que havia retirado do escopo de obras do estudo pois a nova LT 230 kV Areia – Pato Branco poderia dar o atendimento necessário para conexão de novos geradores sem vincular a necessidade de uma nova fronteira, visto que pela visão da carga, a rede de 138 kV na região de Palmas não apresenta problemas que justifiquem uma nova fronteira na região. No entanto, a COPEL-D sinalizou que existe um grande volume de geradores com pedidos de acesso na rede de 138 kV que já se encontra esgotada por questão de carregamento ou por inviabilidade de novas conexões nas subestações da distribuidora. Com isso, foi solicitado pela COPEL-D que seja mantida a recomendação de uma nova fronteira na região em horizonte indicativo (com possibilidade de antecipação) para que possa ser uma alternativa de solução para atendimento ao potencial de geração futuro além de trazer robustez ao atendimento ao mercado da região. A COPEL-D também reconhece que deverá acompanhar o crescimento de geração na região e formalizará o pedido de acesso a nova fronteira em momento oportuno.
- 5) Ainda em relação ao assunto anterior, a COPEL-D validará até o dia 12/11/2021 o melhor posicionamento da futura SE Palmas 2 (coordenada preliminar: 26°29'28.37"S / 52° 4'16.39"O) e confirmar qual melhor integração com a rede de 138 kV da COPEL-D.
- 6) A EPE solicitou revisão do cálculo de fator de potência na SE 230/138 kV Medianeira Norte devido a sinalização da COPEL-GT de que essa fronteira, atualmente, apresenta problemas de compensação reativa. A COPEL-D validará até o dia 12/11 se a compensação reativa enviada será suficiente para compensação do fator de potência na região.
- 7) Considerando as informações da COPEL-D de que a carga de toda região de Foz do Iguaçu é atendida em quase sua maioria pela única SE 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte 2, a EPE informou que a nova SE 525/230 kV Iguaçu (coordenada preliminar: 25°28'26.80"S / 54°28'3.05"O) a ser recomendada em horizonte indicativo, devido a proximidade da região de Foz do Iguaçu, poderia ter um terreno reservado para um futuro pátio de 138 kV, facilitando assim o encaminhamento de soluções futuras quando houver o esgotamento da SE Foz do Iguaçu Norte. A COPEL-D está de acordo com a indicação e se mostrou interessada num futuro ponto de fronteira onde for construída a nova SE Iguaçu.

Próximos passos/plano de ação

- A EPE enviará a minuta da ata da reunião aos participantes para comentários;
- A COPEL-D informará até o dia 12/11 a lista de obras de distribuição;

Participantes

Nome completo	Instituição	E-mail	Telefone
Rodrigo Ribeiro Ferreira	EPE	rodrigo.ferreira@epe.gov.br	2197673-2646
Rodrigo Peniche	COPEL-D	rodrigo.peniche@copel.com	
Marcos de Lima	COPEL-D	marcos.delima@copel.com	
Jeferson Pereira	COPEL-D	jeferson.pereira@copel.com	

19 ANEXO 3: ATA DE REUNIÃO – EPE/EVOLTZ

 <small>Empresa de Pesquisa Energética</small>	ATA DE REUNIÃO	Data: 19/10/2021
	Tema: Transitórios nos BCs 138 kV - SE Foz do Iguazu Norte	
	Local: MS Teams	
	Horário: 14:00 – 16:00	

Pauta

A reunião teve por objetivo debater sobre a seguinte questão levantada pela EPE durante o estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná, a saber:

- i) Avaliar encaminhamento a ser dado para avaliação de transitórios de manobra e de curto-circuito nos bancos de capacitores de 138 kV da SE Foz do Iguazu Norte.

Registros

- 1) A EPE iniciou a reunião contextualizando sobre as obras a serem recomendadas na rede básica de tal forma que fossem niveladas as informações com os dados mais atualizados do estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná. Este estudo visa atender tanto o atendimento do mercado quanto ao crescimento de potencial de geração previsto na região, com principal destaque para a futura SE 525/230 kV Iguazu, que trará robustez ao sistema de 230 kV na região de Foz do Iguazu no horizonte de longo prazo.
- 2) Durante a elaboração desse estudo, a EVOLTZ sinalizou a preocupação de que uma nova subestação 525/230 kV na região poderia elevar os níveis de curto-circuito nesse sistema. A EPE informou que as correntes de curto-circuito simétrico estão bem abaixo das capacidades de interrupção dos disjuntores instalados tanto no setor de 230 kV quanto no setor de 138 kV da SE 230/138 kV Foz do Iguazu Norte.
- 3) Ainda em relação ao mesmo tema e durante a elaboração do estudo, a EVOLTZ enviou os dados de placa do disjuntor do TIE de 138 kV da SE Foz do Iguazu Norte e um relatório da Marte Engenharia (nº TD1131-ES-FIG-ES-001), que envolve diversas avaliações de transitórios de manobra e de curto-circuito nos dois bancos de capacitores de 30 Mvar (BC1 e BC2) – instalados no setor de 138 kV desta SE. Dentre as diversas recomendações feitas neste relatório, destacou-se que nas análises foi considerado um reator série de 500 μ H (já especificado pelo fabricante). Além disso, no pior caso de curto-circuito, a corrente de pico encontrada nos disjuntores foi de 25,1 kA – vão do disjuntor de interligação, localizado entre o BC1 e o BC2. No entanto, o relatório indica que, mesmo com esse reator série, o produto corrente x frequência (kA/s) nesse disjuntor chega próximo do limite recomendável, cuja violação poderia causar danos ao próprio disjuntor e outros equipamentos do vão.
- 4) Durante a reunião, a EVOLTZ confirmou que, com a elevação do curto-circuito, a violação do produto $I \times f$ (kA/s) era a principal preocupação da Transmissora. No entanto, disse que atualmente a operação dos BCs é viável e não há nenhuma previsão de ajustes nos mesmos.

- 5) Neste caso, a EPE sugeriu que a própria EVOLTZ realizasse uma revisão desse estudo de transitórios considerando a futura topologia da rede, após a entrada da nova SE 525/230 kV Iguaçu. A EVOLTZ concordou com a proposta.
- 6) Ficou acordado que este estudo complementar irá subsidiar, com informações importantes, se haverá necessidade de ajustes prévios nos equipamentos da SE 230/138 kV Foz do Iguaçu Norte – especialmente aqueles relacionados aos BCs - para viabilizar a entrada na nova SE 525/230 kV Iguaçu. A EVOLTZ destacou que irá contribuir com a revisão necessária assim que o relatório R1 for emitido, e solicitou que a EPE envie, além do R1, as bases de dados necessárias para o estudo de forma a iniciar o seu processo de revisão. A EPE demonstrou total disponibilidade para informar os dados necessários – que dispuser - e destacou que, apesar da solução ser indicada em horizonte indicativo, solicitou brevidade nesta revisão visando agilizar os trâmites necessários em caso de necessidade de ajustes nos equipamentos existentes, se forem viáveis. Estes resultados também poderão realimentar de alguma forma as obras recomendadas no relatório R1, além de evitar eventuais transtornos caso a nova SE 525/230 kV precise ser antecipada (conforme consolidação de obras junto ao ONS e MME).

Próximos passos/plano de ação

- A EPE enviará a minuta da ata da reunião aos participantes para comentários;
- A EVOLTZ revisará o estudo de transitórios nos bancos de capacitores de 138 kV após a emissão do relatório R1 e envio das bases de dados (topologia, fluxo de potência e curto-circuito).

Participantes

Nome completo	Instituição	E-mail	Telefone
Rodrigo Ribeiro Ferreira	EPE	rodrigo.ferreira@epe.gov.br	21 97673-2646
Carolina Moreira Borges	EPE	carolina.borges@epe.gov.br	21 99652-3402
Daniel Tavares	EPE	daniel.souza@epe.gov.br	
Fabiano Schmidt	EPE	fabiano.schmidt@epe.gov.br	21 96746-9666
Rodrigo Lehnemann Agostinho	EVOLTZ	rodrigo.lehnemann@evoltz.com.br	
Diego da Cunha Pinto	EVOLTZ	diego.cunha@evoltz.com.br	
Anderley Finamor Silveira	ABENGOA	anderley.finamor@abengoa.com	
Alessandro Padilha da Silva	ABENGOA	alessandro.padilha@abengoa.com	

20 ANEXO 5: PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS

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

Tabela 20-1 Plano de obras da Alternativa 1A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.072.002,20	579.163,85	95.223,20	295.636,16
SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)						19.509,81	11.383,79	1.733,01	6.316,81
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (DRAKE), 0,1 km		2028	0,1	1,0	1358,11	135,81	79,24	12,06	43,97
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)						21.840,44	12.743,69	1.940,03	7.071,41
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km		2028	1,5	1,0	1365,28	2.047,92	1.194,94	181,91	663,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8963,73	17.927,46	10.460,50	1.592,45	5.804,48
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)						46.586,35	20.595,22	4.138,15	7.769,19
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2027	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.124,56	158,52	670,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.777,18	532,42	2.251,35
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	596,50	596,50	375,90	52,99	224,05
1° Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE		2028	1,0	1,0					
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	8564,64	8.564,64	4.997,39	760,77	2.773,02
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6049,54	6.049,54	2.059,63	537,37	326,25
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,66
SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE (Ampliação/Adequação)						8.374,94	4.886,70	743,92	2.711,60
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2028	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.041,26	158,52	577,79
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.497,39	532,42	1.940,68
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	596,50	596,50	348,05	52,99	193,13
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)						190.941,84	111.412,73	16.960,87	61.822,37
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km		2028	80,0	1,0	1900,03	152.002,40	88.691,94	13.501,98	49.214,72
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)						169.935,01	99.155,45	15.094,89	55.020,86
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km		2028	131,0	1,0	1148,59	150.465,29	87.795,05	13.365,45	48.717,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2028	1,0	1,0					
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)						92.432,47	53.933,46	8.210,54	29.927,41
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ		2028	2,0	1,0	18292,81	36.585,62	21.347,36	3.249,81	11.845,54
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7987,20	15.974,40	9.320,91	1.418,96	5.172,13
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	5911,69	11.823,38	6.898,83	1.050,24	3.828,13
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	6322,71	6.322,71	3.689,24	561,63	2.047,14
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	4812,37	4.812,37	2.807,97	427,47	1.558,13
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	2654,01	2.654,01	1.548,59	235,75	859,30
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1705,70	1.705,70	995,26	151,51	552,26
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	12554,28	12.554,28	7.325,30	1.115,16	4.064,77
SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)						20.522,59	11.974,73	1.822,97	6.644,72
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87

SE 525/230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação/Adequação)					164.190,81	55.900,57	14.584,65	8.854,81	
1° ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ	2035	4,0	1,0	13891,12	55.564,48	18.917,54	4.935,65	2.996,59	
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	2035	1,0	1,0	12499,94	12.499,94	4.255,74	1.110,34	674,12	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	7987,20	7.987,20	2.719,33	709,48	430,75	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM				2,0					
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	2035	2,0	1,0	11742,10	23.484,20	7.995,46	2.086,04	1.266,50	
MIM - 525 kV	2035	1,0	1,0	6567,77	6.567,77	2.236,07	583,40	354,20	
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71	
MIG (Terreno Rural)	2035	1,0	1,0	22023,24	22.023,24	7.498,06	1.956,27	1.187,71	
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2035	1,0	1,0	15327,18	15.327,18	5.218,31	1.361,47	826,59	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	7987,20	7.987,20	2.719,33	709,48	430,75	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2035	1,0	1,0	5911,69	5.911,69	2.012,70	525,12	318,82	
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71	
MIM - 138 kV	2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,86	
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib	2035	1,0	1,0	3000,00	3.000,00	1.021,38	266,48	161,79	
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib	2035	1,0	1,0	1500,00	1.500,00	510,69	133,24	80,89	
SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCVEL OESTE, C1, NA SE FOZ DO IGUAÇU NORTE (Nova)					25.334,37	8.625,37	2.250,39	1.366,28	
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 1 km	2035	1,0	1,0	3763,25	3.763,25	1.281,24	334,26	202,95	
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	2035	2,0	1,0	10785,56	21.571,12	7.344,13	1.916,11	1.163,33	
SE 230/138 kV CASCVEL NORTE (Ampliação/Adequação)					37.387,61	16.033,51	3.321,05	5.685,43	
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.311,68	158,52	878,05	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	4.405,70	532,42	2.949,22	
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50	
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58	
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	6272,18	6.272,18	2.135,43	557,14	338,26	
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	932,53	932,53	317,49	82,83	50,29	
MIM - 138 kV	2035	1,0	1,0	596,50	596,50	203,09	52,99	32,17	
LT 138 kV CASCVEL NORTE - CAFELÂNDIA, C1 (Nova)					33.924,51	24.935,53	3.013,43	16.692,10	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 37 km	2025	37,0	1,0	545,53	20.184,61	14.836,29	1.792,95	9.931,57	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cafelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	Cafelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS 1, C1 (Nova)					35.561,10	26.138,47	3.158,80	17.497,37	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 40 km	2025	40,0	1,0	545,53	21.821,20	16.039,23	1.938,32	10.736,83	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Clevelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Palmas 1	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	Clevelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	Palmas 1	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV PATO BRANCO - BELA VISTA, C1 (Ampliação/Adequação)					4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 9 km (Recapacitação)	2028	9,0	1,0	545,53	4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67	
LT 138 kV BELA VISTA - CLEVELÂNDIA, C1 (Ampliação/Adequação)					21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 39,0 km (Recapacitação)	2028	39,0	1,0	545,53	21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55	
LT 138 kV PATO BRANCO - ITAPEJARA DO OESTE, C1 (Ampliação/Adequação)					19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 35,0 km (Recapacitação)	2028	35,0	1,0	545,53	19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03	
LT 138 kV GUAÍRA - MARECHAL RONDON, C1 (Ampliação/Adequação)					5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10,0 km (Recapacitação)	2028	10,0	1,0	545,53	5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29	
SE 13,8 kV ITAPEJARA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40	
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85	
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13	
SE 13,8 kV CHOPINZINHO (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40	
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85	
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13	
SE 13,8 kV BELA VISTA (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06	
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV UBIRATÁ (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06	
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	

SE 13,8 kV ASSIS CHATEAUBRIAND (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SÃO CRISTÓVÃO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CONCÓRDIA (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV TOLEDO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CÉU AZUL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CASCAVEL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PALOTINA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV OLÍMPICO (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PORTAL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PINHEIROS (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GUÁIRA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CAFELÂNDIA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UMUARAMA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV FOZ DO IGUAÇU (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SANTA HELENA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV MARECHAL CANDIDO RONDON (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ALTÔNIA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GOIOERÉ (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94

SECC LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26
SECC LT 138 kV PCH FOZ DO ESTRELA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26

Tabela 20-2 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	RN
					907.557,06	524.530,41	80.615,96	288.270,74	
SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação/Adequação)					25.080,04	14.633,96	2.227,80	8.120,31	
1° e 2° Capacitor em Derivação 230 kV, 2 x 50 Mvar 3Φ		2028	2,0	1,0	2292,85	4.585,70	2.675,71	407,34	1.484,74
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8564,64	17.129,28	9.994,77	1.521,55	5.546,05
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2028	1,0	1,0	1500,00	1.500,00	875,24	133,24	485,66
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)					21.840,44	12.743,69	1.940,03	7.071,41	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km		2028	1,5	1,0	1365,28	2.047,92	1.194,94	181,91	663,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8963,73	17.927,46	10.460,50	1.592,45	5.804,48
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)					46.586,35	20.595,22	4.138,15	7.769,19	
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2027	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.124,56	158,52	670,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.777,18	532,42	2.251,35
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	596,50	596,50	375,90	52,99	224,05
1° Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE		2028	1,0	1,0					
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	8564,64	8.564,64	4.997,39	760,77	2.773,02
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6049,54	6.049,54	2.059,63	537,37	326,25
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,66
SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE (Ampliação/Adequação)					8.374,94	4.886,70	743,92	2.711,60	
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2028	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.041,26	158,52	577,79
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.497,39	532,42	1.940,68
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	596,50	596,50	348,05	52,99	193,13
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)					190.941,84	111.412,73	16.960,87	61.822,37	
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km		2028	80,0	1,0	1900,03	152.002,40	88.691,94	13.501,98	49.214,72
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)					169.935,01	99.155,45	15.094,89	55.020,86	
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km		2028	131,0	1,0	1148,59	150.465,29	87.795,05	13.365,45	48.717,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2028	1,0	1,0					
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)					92.432,47	53.933,46	8.210,54	29.927,41	
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ		2028	2,0	1,0	18292,81	36.585,62	21.347,36	3.249,81	11.845,54
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7987,20	15.974,40	9.320,91	1.418,96	5.172,13
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	5911,69	11.823,38	6.898,83	1.050,24	3.828,13
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	6322,71	6.322,71	3.689,24	561,63	2.047,14
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	4812,37	4.812,37	2.807,97	427,47	1.558,13
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	2654,01	2.654,01	1.548,59	235,75	859,30
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1705,70	1.705,70	995,26	151,51	552,26
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	12554,28	12.554,28	7.325,30	1.115,16	4.064,77
SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					20.522,59	11.974,73	1.822,97	6.644,72	
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)					19.509,81	6.642,33	1.733,01	1.052,16	
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km		2035	0,1	1,0	1358,11	135,81	46,24	12,06	7,32
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2035	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	5.993,70	1.563,78	949,42
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	602,39	157,17	95,42
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação/Adequação)					37.387,61	16.033,51	3.321,05	5.685,43	
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2025	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.311,68	158,52	878,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	4.405,70	532,42	2.949,22
MIM - 138 kV		2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	6272,18	6.272,18	2.135,43	557,14	338,26
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	932,53	932,53	317,49	82,83	50,29
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	596,50	596,50	203,09	52,99	32,17

LT 138 kV CASCAVEL NORTE - CAFELÂNDIA, C1 (Nova)					33.924,51	24.935,53	3.013,43	16.692,10	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 37 km	2025	37,0	1,0	545,53	20.184,61	14.836,29	1.792,95	9.931,57	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cafelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	Cafelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS 1, C1 (Nova)					35.561,10	26.138,47	3.158,80	17.497,37	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 40 km	2025	40,0	1,0	545,53	21.821,20	16.039,23	1.938,32	10.736,83	
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Clevelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Palmas 1	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	Clevelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	Palmas 1	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV PATO BRANCO - BELA VISTA, C1 (Ampliação/Adequação)					4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 9 km (Recapacitação)	2028	9,0	1,0	545,53	4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67	
LT 138 kV BELA VISTA - CLEVELÂNDIA, C1 (Ampliação/Adequação)					21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 39,0 km (Recapacitação)	2028	39,0	1,0	545,53	21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55	
LT 138 kV PATO BRANCO - ITAPEJARA DO OESTE, C1 (Ampliação/Adequação)					19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 35,0 km (Recapacitação)	2028	35,0	1,0	545,53	19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03	
LT 138 kV GUAÍRA - MARECHAL RONDON, C1 (Ampliação/Adequação)					5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29	
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10,0 km (Recapacitação)	2028	10,0	1,0	545,53	5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29	
SE 13,8 kV ITAPEJARA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85	
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13	
SE 13,8 kV CHOPINZINHO (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85	
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13	
SE 13,8 kV BELA VISTA (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV UBIRATÁ (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV ASSIS CHATEAUBRIAND (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV SÃO CRISTÓVÃO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV CONCÓRDIA (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV TOLEDO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV CÉU AZUL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV CASCAVEL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV PALOTINA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV OLÍMPICO (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV PORTAL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	
SE 13,8 kV PINHEIROS (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40	
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28	
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17	
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94	

SE 13,8 kV GUAÍRA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	622,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CAFELÂNDIA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UMUARAMA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV FOZ DO IGUAÇU (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SANTA HELENA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV MARECHAL CANDIDO RONDON (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ALTÔNIA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GOIOERÉ (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SECC LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26
SECC LT 138 kV PCH FOZ DO ESTRELA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26

Tabela 20-3 Plano de obras da Alternativa 3A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						907.557,06	523.176,69	80.615,96	286.767,63
SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)						19.509,81	11.383,79	1.733,01	6.316,81
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km		2028	0,1	1,0	1358,11	135,81	79,24	12,06	43,97
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)						21.840,44	12.743,69	1.940,03	7.071,41
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km		2028	1,5	1,0	1365,28	2.047,92	1.194,94	181,91	663,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8963,73	17.927,46	10.460,50	1.592,45	5.804,48
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)						46.586,35	20.595,22	4.138,15	7.769,19
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2027	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.124,56	158,52	670,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.777,18	532,42	2.251,35
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	596,50	596,50	375,90	52,99	224,05
1° Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE		2028	1,0	1,0					
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	8564,64	8.564,64	4.997,39	760,77	2.773,02
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6049,54	6.049,54	2.059,63	537,37	326,25
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,66
SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE (Ampliação/Adequação)						8.374,94	4.886,70	743,92	2.711,60
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2028	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.041,26	158,52	577,79
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.497,39	532,42	1.940,68
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	596,50	596,50	348,05	52,99	193,13
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)						190.941,84	111.412,73	16.960,87	61.822,37
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km		2028	80,0	1,0	1900,03	152.002,40	88.691,94	13.501,98	49.214,72
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)						169.935,01	99.155,45	15.094,89	55.020,86
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km		2028	131,0	1,0	1148,59	150.465,29	87.795,05	13.365,45	48.717,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2028	1,0	1,0					
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)						92.432,47	53.933,46	8.210,54	29.927,41
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ		2028	2,0	1,0	18292,81	36.585,62	21.347,36	3.249,81	11.845,54
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7987,20	15.974,40	9.320,91	1.418,96	5.172,13
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	5911,69	11.823,38	6.898,83	1.050,24	3.828,13
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	6322,71	6.322,71	3.689,24	561,63	2.047,14
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	4812,37	4.812,37	2.807,97	427,47	1.558,13
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	2654,01	2.654,01	1.548,59	235,75	859,30
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1705,70	1.705,70	995,26	151,51	552,26
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	12554,28	12.554,28	7.325,30	1.115,16	4.064,77
SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)						20.522,59	11.974,73	1.822,97	6.644,72
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação/Adequação)						25.080,04	8.538,78	2.227,80	1.352,57
1° e 2° Capacitor em Derivação 230 kV, 2 x 50 Mvar 3Φ		2035	2,0	1,0	2292,85	4.585,70	1.561,25	407,34	247,31
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2035	2,0	1,0	8564,64	17.129,28	5.831,85	1.521,55	923,78
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2035	1,0	1,0	1500,00	1.500,00	510,69	133,24	80,89
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	634,98	165,67	100,58
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação/Adequação)						37.387,61	16.033,51	3.321,05	5.685,43
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2025	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.311,68	158,52	878,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	4.405,70	532,42	2.949,22
MIM - 138 kV		2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	6272,18	6.272,18	2.135,43	557,14	338,26
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	932,53	932,53	317,49	82,83	50,29
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	596,50	596,50	203,09	52,99	32,17

LT 138 kV CASCAVEL NORTE - CAFELÂNDIA, C1 (Nova)					33.924,51	24.935,53	3.013,43	16.692,10
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 37 km	2025	37,0	1,0	545,53	20.184,61	14.836,29	1.792,95	9.931,57
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cafelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25
MIM - 138 kV	Cafelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99
MIM - 138 kV	Cascavel Norte	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99
LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS 1, C1 (Nova)					35.561,10	26.138,47	3.158,80	17.497,37
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 40 km	2025	40,0	1,0	545,53	21.821,20	16.039,23	1.938,32	10.736,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Clevelândia	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Palmas 1	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25
MIM - 138 kV	Clevelândia	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99
MIM - 138 kV	Palmas 1	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99
LT 138 kV PATO BRANCO - BELA VISTA, C1 (Ampliação/Adequação)					4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 9 km (Recapacitação)	2028	9,0	1,0	545,53	4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67
LT 138 kV BELA VISTA - CLEVELÂNDIA, C1 (Ampliação/Adequação)					21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 39,0 km (Recapacitação)	2028	39,0	1,0	545,53	21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55
LT 138 kV PATO BRANCO - ITAPEJARA DO OESTE, C1 (Ampliação/Adequação)					19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 35,0 km (Recapacitação)	2028	35,0	1,0	545,53	19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03
LT 138 kV GUAÍRA - MARECHAL RONDON, C1 (Ampliação/Adequação)					5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10,0 km (Recapacitação)	2028	10,0	1,0	545,53	5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29
SE 13,8 kV ITAPEJARA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13
SE 13,8 kV CHOPINZINHO (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13
SE 13,8 kV BELA VISTA (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UBIRATÁ (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ASSIS CHATEAUBRIAND (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SÃO CRISTÓVÃO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CONCÓRDIA (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV TOLEDO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CÉU AZUL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CASCAVEL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PALOTINA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV OLÍMPICO (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94

SE 13,8 kV PORTAL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PINHEIROS (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GUAÍRA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CAFELÂNDIA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UMUARAMA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV FOZ DO IGUAÇU (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SANTA HELENA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV MARECHAL CANDIDO RONDON (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ALTÔNIA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GOIOERÉ (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SECC LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26
SECC LT 138 kV PCH FOZ DO ESTRELA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26

Tabela 20-4 Plano de obras da Alternativa 4A


Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						1.113.457,56	593.277,78	98.905,58	297.871,85
SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)						19.509,81	11.383,79	1.733,01	6.316,81
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km		2028	0,1	1,0	1358,11	135,81	79,24	12,06	43,97
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)						21.840,44	12.743,69	1.940,03	7.071,41
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km		2028	1,5	1,0	1365,28	2.047,92	1.194,94	181,91	663,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8963,73	17.927,46	10.460,50	1.592,45	5.804,48
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)						46.586,35	20.595,22	4.138,15	7.769,19
1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2027	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.124,56	158,52	670,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2027	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.777,18	532,42	2.251,35
MIM - 138 kV		2027	1,0	1,0	596,50	596,50	375,90	52,99	224,05
1º Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE)		2028	1,0	1,0					
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	8564,64	8.564,64	4.997,39	760,77	2.773,02
3º ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6049,54	6.049,54	2.059,63	537,37	326,25
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	884,67	884,67	301,20	78,58	47,71
MIM - 138 kV		2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,66
SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE (Ampliação/Adequação)						8.374,94	4.886,70	743,92	2.711,60
1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ		2028	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.041,26	158,52	577,79
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	3.497,39	532,42	1.940,68
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	596,50	596,50	348,05	52,99	193,13
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)						190.941,84	111.412,73	16.960,87	61.822,37
Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km		2028	80,0	1,0	1900,03	152.002,40	88.691,94	13.501,98	49.214,72
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	1865,06	1.865,06	1.088,24	165,67	603,86
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)						169.935,01	99.155,45	15.094,89	55.020,86
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km		2028	131,0	1,0	1148,59	150.465,29	87.795,05	13.365,45	48.717,04
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	8802,33	8.802,33	5.136,08	781,89	2.849,98
MIM - 230 kV	Foz do Chopim	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
MIM - 230 kV	Cascavel Oeste	2028	1,0	1,0	932,53	932,53	544,12	82,83	301,93
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib		2028	1,0	1,0					
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)						92.432,47	53.933,46	8.210,54	29.927,41
1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ		2028	2,0	1,0	18292,81	36.585,62	21.347,36	3.249,81	11.845,54
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7987,20	15.974,40	9.320,91	1.418,96	5.172,13
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	5911,69	11.823,38	6.898,83	1.050,24	3.828,13
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	6322,71	6.322,71	3.689,24	561,63	2.047,14
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	4812,37	4.812,37	2.807,97	427,47	1.558,13
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0						
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			4,0						
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	2654,01	2.654,01	1.548,59	235,75	859,30
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1705,70	1.705,70	995,26	151,51	552,26
MIG (Terreno Rural)		2028	1,0	1,0	12554,28	12.554,28	7.325,30	1.115,16	4.064,77
SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)						20.522,59	11.974,73	1.822,97	6.644,72
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km		2028	0,5	1,0	1148,59	574,30	335,10	51,01	185,94
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	10.272,15	1.563,78	5.699,96
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	1.032,39	157,17	572,87
SE 525/230 kV IGUAÇU (Ampliação/Adequação)						134.258,43	45.709,76	11.925,83	7.240,56
1º ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ		2035	4,0	1,0	13891,12	55.564,48	18.917,54	4.935,65	2.996,59
CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM		2035	1,0	1,0	12499,94	12.499,94	4.255,74	1.110,34	674,12
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	7987,20	7.987,20	2.719,33	709,48	430,75
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM			2,0						
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			4,0						
IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM		2035	2,0	1,0	11742,10	23.484,20	7.995,46	2.086,04	1.266,50
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2035	1,0	1,0	6322,71	6.322,71	2.152,64	561,63	340,98
MIM - 525 kV		2035	1,0	1,0	6567,77	6.567,77	2.236,07	583,40	354,20
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	602,39	157,17	95,42
MIG (Terreno Rural)		2035	1,0	1,0	20062,79	20.062,79	6.830,60	1.782,13	1.081,99
SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)						23.452,75	7.984,75	2.083,25	1.264,81
Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 0,5 km		2035	0,5	1,0	3763,25	1.881,63	640,62	167,14	101,48
EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM		2035	2,0	1,0	10785,56	21.571,12	7.344,13	1.916,11	1.163,33
SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)						20.102,69	6.844,18	1.785,67	1.084,14
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km		2035	0,5	1,0	1457,38	728,69	248,09	64,73	39,30
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2035	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	5.993,70	1.563,78	949,42
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	602,39	157,17	95,42

SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C2, NA SE IGUAÇU (Nova)					20.102,69	6.844,18	1.785,67	1.084,14
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km	2035	0,5	1,0	1457,38	728,69	248,09	64,73	39,30
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2035	2,0	1,0	8802,33	17.604,66	5.993,70	1.563,78	949,42
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	602,39	157,17	95,42
SE 525/230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação/Adequação)					33.063,98	11.257,00	2.936,99	1.783,14
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2035	1,0	1,0	15327,18	15.327,18	5.218,31	1.361,47	826,59
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	7987,20	7.987,20	2.719,33	709,48	430,75
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2035	1,0	1,0	5911,69	5.911,69	2.012,70	525,12	318,82
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	1769,34	1.769,34	602,39	157,17	95,42
MIM - 138 kV	2035	1,0	1,0	568,57	568,57	193,58	50,50	30,66
Soecrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para lib	2035	1,0	1,0	1500,00	1.500,00	510,69	133,24	80,89
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação/Adequação)					37.387,61	16.033,51	3.321,05	5.685,43
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1784,53	1.784,53	1.311,68	158,52	878,05
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	5993,91	5.993,91	4.405,70	532,42	2.949,22
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	2035	1,0	1,0	13078,99	13.078,99	4.452,89	1.161,77	705,35
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	8132,47	8.132,47	2.768,79	722,39	438,58
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4	2035	1,0	1,0	6272,18	6.272,18	2.135,43	557,14	338,26
MIM - 230 kV	2035	1,0	1,0	932,53	932,53	317,49	82,83	50,29
MIM - 138 kV	2035	1,0	1,0	596,50	596,50	203,09	52,99	32,17
LT 138 kV CASCAVEL NORTE - CAFELÂNDIA, C1 (Nova)					33.924,51	24.935,53	3.013,43	16.692,10
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 37 km	2025	37,0	1,0	545,53	20.184,61	14.836,29	1.792,95	9.931,57
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS 1, C1 (Nova)					35.561,10	26.138,47	3.158,80	17.497,37
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 40 km	2025	40,0	1,0	545,53	21.821,20	16.039,23	1.938,32	10.736,83
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2025	1,0	1,0	6273,45	6.273,45	4.611,17	557,25	3.086,77
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
MIM - 138 kV	2025	1,0	1,0	596,50	596,50	438,45	52,99	293,50
LT 138 kV PATO BRANCO - BELA VISTA, C1 (Ampliação/Adequação)					4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 9 km (Recapacitação)	2028	9,0	1,0	545,53	4.909,77	2.864,80	436,12	1.589,67
LT 138 kV BELA VISTA - CLEVELÂNDIA, C1 (Ampliação/Adequação)					21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 39,0 km (Recapacitação)	2028	39,0	1,0	545,53	21.275,67	12.414,15	1.889,86	6.888,55
LT 138 kV PATO BRANCO - ITAPEJARA DO OESTE, C1 (Ampliação/Adequação)					19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 35,0 km (Recapacitação)	2028	35,0	1,0	545,53	19.093,55	11.140,90	1.696,03	6.182,03
LT 138 kV GUAÍRA - MARECHAL RONDON, C1 (Ampliação/Adequação)					5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29
Circuito Simples 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10,0 km (Recapacitação)	2028	10,0	1,0	545,53	5.455,30	3.183,12	484,58	1.766,29
SE 13,8 kV ITAPEJARA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13
SE 13,8 kV CHOPINZINHO (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.784,53	457,36	2.533,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2025	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	923,84	111,64	618,43
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2025	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.663,31	321,86	1.782,85
MIM - 13,8 kV	2025	1,0	1,0	268,53	268,53	197,38	23,85	132,13
SE 13,8 kV BELA VISTA (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UBIRATÁ (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ASSIS CHATEAUBRIAND (Ampliação/Adequação)					5.148,81	3.004,28	457,36	1.667,06
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1256,87	1.256,87	733,37	111,64	406,94
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SÃO CRISTÓVÃO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CONCÓRDIA (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV TOLEDO (Ampliação/Adequação)					5.103,31	2.977,73	453,31	1.652,33
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1211,37	1.211,37	706,82	107,60	392,21
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94

SE 13,8 kV CÉU AZUL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CASCAVEL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PALOTINA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV OLÍMPICO (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PORTAL (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV PINHEIROS (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GUAÍRA (Ampliação/Adequação)					5.044,84	2.943,62	448,12	1.633,40
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1152,90	1.152,90	672,71	102,41	373,28
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV CAFELÂNDIA DO OESTE (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV UMUARAMA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV FOZ DO IGUAÇU (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV SANTA HELENA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV MARECHAL CANDIDO RONDON (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV ALTÔNIA (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 13,8 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SE 13,8 kV GOIOERÊ (Ampliação/Adequação)					4.958,40	2.893,18	440,44	1.605,41
1° Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1066,46	1.066,46	622,27	94,73	345,29
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	3623,41	3.623,41	2.114,22	321,86	1.173,17
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	268,53	268,53	156,68	23,85	86,94
SECC LT 138 kV CLEVELÂNDIA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26
SECC LT 138 kV PCH FOZ DO ESTRELA - PALMAS, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)					21.824,70	12.734,50	1.938,63	7.066,31
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 397,5 MCM (IBIS), 10 km	2028	10,0	1,0	808,48	8.084,80	4.717,40	718,15	2.617,66
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	2028	2,0	1,0	6273,45	12.546,90	7.321,00	1.114,51	4.062,38
MIM - 138 kV	2028	1,0	1,0	1193,00	1.193,00	696,10	105,97	386,26

21 ANEXO 6: FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA

SE 230/138kV Foz do Iguaçu Norte

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 18/06/2021

Revisão:

Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

<input type="checkbox"/>	EL	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:
<input type="checkbox"/>	CT	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:
<input type="checkbox"/>	CT	Quantidade: 1 + 1(futuro)	Tensão (kV): 230	Arranjo: BD4
<input type="checkbox"/>	CT	Quantidade: 1 + 1(futuro)	Tensão (kV): 138	Arranjo: BPT
<input type="checkbox"/>	IB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:
<input type="checkbox"/>	IB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

<input type="checkbox"/>	Autotransformadores	Quantidade: 1 + 1 (Futuro)	Potência (MVA): 150	Tensão (kV): 230/138	Fase: 3 ϕ
<input type="checkbox"/>	Autotransformadores	Quantidade:	Potência (MVA):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Banco de Capacitores	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	

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: Verificar figura "Subestacao de 525kV e 230kV distante a SE Foz do Iguaçu Norte"
 Não _____



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 18/06/2021
Revisão:
Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Com a finalidade de atender a implementação de uma nova subestação na região próxima ao Rio Mathias Almada, e manter também a disponibilidade da subestação Foz do Iguaçu Norte (FIN) para futuras expansões, recomendamos o que se segue, conforme indicado na figura "Subestacao de 525kV e 230kV proximo a SE Foz do Iguacu Norte.jpg":

- Realocação das linhas de transmissão da COPEL, que possuam saída na direção do barramento de 230kV, com a finalidade de permitir a implantação dos novos autotransformadores 230kV / 138kV.
- Realocação da torre, marcada na figura, de maneira que não impeça a expansão do terreno da subestação Foz do Iguaçu Norte (FIN).
- Realocação das saídas das linhas de 138kV da COPEL, no barramento de 138kV, com o objetivo de permitir a a implantação dos novos autotransformador 230kV / 138kV e expansão da subestação Foz do Iguaçu Norte.

Informamos que existe espaço, dentro da área da subestação Foz do Iguaçu Norte, para a implementação de dois novos autotransformador 230kV / 138kV – 150MVA.


Um autotransformador 230kV / 138kV deve ser implementado antes da energização do seccionamento das linhas de transmissão de 230kV Medianeira Norte – Foz do Iguaçu Norte.

Informamos que as duas barras de 230kV possuem quatro condutores CAA 795 MCM Drake (cada um com capacidade de 890 A) totalizando 3.560 A no total.

Informamos que a barra P de 138kV possui quatro condutores CAA 636 MCM Grosbeak (cada um com capacidade de 775 A) totalizando 3.100 A no total.

Informamos que a barra T de 138kV possui um condutor CAA 636 MCM Grosbeak (cada um com capacidade de 775 A) totalizando 775 A no total.

SE 525/230kV Cascavel Oeste

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 11/06/2021
Revisão:
Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

N/A

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 11/06/2021

Revisão:

Página: 3 - 3



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Na subestação existem 2 entradas de linha vagas em barramento existente, 2 entradas de linha que podem ser construídos com extensão de barramentos e uma entrada de linha que ficará vaga após a energização da linha Guaira - Cascavel Oeste em 525 kV. Esta linha opera hoje em 230 kV com autorização em curso para Eletrosul energizar em 525 kV. Poderá haver cruzamentos de linha ou adequações nas linhas existentes, devido a grande quantidade de linhas existentes na região da subestação.

11/06/2021

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia


STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Cargo:

SE 230/138kV Cascavel Norte

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 30/11/2020
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Cascavel Norte **Concessionária Proprietária:** CAIUÁ TRANSMISSORA

1. Módulos de Manobra

CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BD4 Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

Autotransformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 150 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/138 Fase: 3

* Se refere a 3ª unidade de 230/138 kV – 150 MVA.

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 30/11/2020

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.

Tanto no setor de 230kV quanto no setor de 138kV, existem entradas de linhas oriundas de ambos os lados da subestação, o que provavelmente acarretará no cruzamento de linhas futuras com as existentes próximo à Subestação. Esta verificação deve ser feita quando do desenvolvimento do R3 "Caracterização e Análise Sócio Ambiental.

5. Observações

Deverá ser realizado nivelamento de terreno, terraplanagem, drenagem, prolongamento da malha de terra, dutos e canaletas, deslocamento da cerca, prolongamento de barramento e demais obras necessárias.

30/11/2020

Data da Solicitação

JOSE MARCOS
BRESSANE:60963255800

Assinado de forma digital por JOSE MARCOS
BRESSANE:60963255800
Dados: 2020.11.30 11:45:28 -03'00'

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário


JULIO CESAR DE CASTRO
MARTINS:51692023691

Assinado de forma digital por JULIO
CESAR DE CASTRO
MARTINS:51692023691
Dados: 2020.12.16 09:18:50 -03'00'


Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Júlio Cesar de Castro Martins
Cargo: Diretor Presidente

SE 230/138kV Realeza Sul

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 11/06/2021
Revisão:
Página: 2 - 3



RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-------------|---|--------------|-----|----------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> | CT | Quantidade: | 1 | Tensão (kV): | 230 | Arranjo: | BD4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CT | Quantidade: | 1 | Tensão (kV): | 138 | Arranjo: | BPT |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CCD | Quantidade: | 1 | Tensão (kV): | 230 | Arranjo: | BD4 |

2. Módulos de Equipamentos

- | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|---|------------------|-----|--------------|---------|-------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Transformadores | Quantidade: | 1 | Potência (MVA): | 150 | Tensão (kV): | 230/138 | Fase: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Banco de Capacitores | Quantidade: | 1 | Potência (Mvar): | 100 | Tensão (kV): | 230 | | |

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? Sim Área Prevista: 3.500m² (ATF) + 2500 m² (B.C.) - Ver Observação 1 e 2.
 Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? Sim Equipamentos Necessários: Ver Observação 3.
 Não



**Formulário de Consulta sobre a
Viabilidade de Expansão de
Subestações**

Data: 11/06/2021

Revisão:

Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Observação 1: Para o 3º ATF 230 / 138 kV.

Existe a possibilidade de ampliação sem aquisição de terreno adicional, porém nesse caso será necessário a construção de muro de arrimo. Deverá ser verificado na elaboração do projeto básico a melhor solução de engenharia:

- 1) Utilização do terreno existente com muro de arrimo.
- 2) Aquisição de área adicional - 3.500m².

Observação 2: Para o B.C 230 kV 100 Mvar.

Necessário aquisição de aproximadamente 2.500 m², independente da solução adotada, além do terreno citado anteriormente para o 3º ATF. Total para as dois equipamentos 6.000m².

Observação 3: Necessário verificar superação nos equipamentos do circuito interligador de barra, TC do DJ 52-44 maior relação 1200 fator térmico 1,3, números conforme diagrama unifilar operacional 718130-20203-0001.

11/06/2021

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia


STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Cargo:

SE 525/230/138kV Areia

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 10/06/2021

Revisão:

Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

EL Quantidade: 01 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4

2. Módulos de Equipamentos

N/A

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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



**Formulário de Consulta sobre a
Viabilidade de Expansão de
Subestações**

Data: 10/06/2021

Revisão:

Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

- 1- No pátio 230 kV da SE Areia, há espaço para instalação de uma (1) linha de 230 kV, com saída para o sentido sudoeste.
- 2- Para instalação da linha será necessário a instalação dos equipamentos do vão e pórtico para instalação de uma das chaves seletoras de barra do arranjo BD4.
- 3- As barras principais P1/P2 e o vão de transferência são formados por dois (2) cabos CAA-636 MCM "Grosbeak", e não foi realizado estudo de superação dos barramentos com o acréscimo desta nova linha.
- 4- Não foram avaliados aspectos de proteção, controle, supervisão e telecomunicações para a ampliação da SE Areia
- 5- Para confirmação das condições para a entrada de linha na SE Areia, será necessário levantamento em campo para avaliação das restrições ambientais, patrimoniais e interferências outras não contempladas nas documentações/desenhos existentes.

10/06/2021

23/06/2021

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário


JOSE MARCOS
BRESSANE:60963255800

Assinado de forma digital por JOSE
MARCOS BRESSANE:60963255800
Dados: 2021.06.10 22:30:20 -03'00'

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

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: Juliano Calazans Marques
Cargo: Engenheiro de Projetos de Subestações
DES/DEEC/SETEM

SE 230/138kV Pato Branco

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 11/06/2021
Revisão:
Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

CCD Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

Banco de Capacitores Quantidade: Potência (Mvar): Tensão (kV):

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? Sim Área Prevista:
 Não

4. Outros

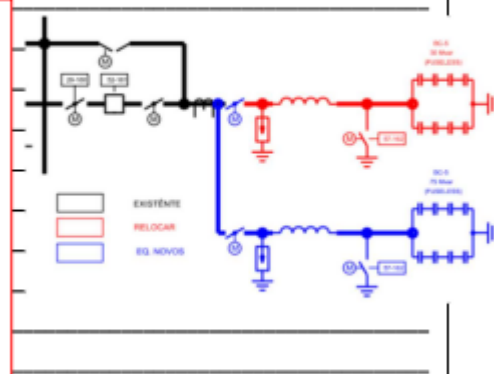
Há necessidade de adequação do arranjo? Sim Equipamentos Necessários:
 Não

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Opção 1: Para substituição do banco existente por outro de 100 Mvar, não existe necessidade de infraestrutura adicional (Complementação do MIG), necessitando apenas de uma avaliação detalhada da necessidade de substituição do disjuntor do banco, reator limitador de corrente e substituição ou adequação no sistema de proteção do banco.

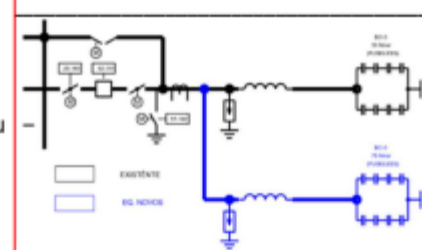
Opção 2a: Operação s/carga em paralelo com chaves seccionadoras novas (compartilhando disjuntor existente), necessário as seguintes adequações:

- i) Relocar reator limitador de corrente, PRs, Lâmina de Terra e B.C. 30 Mvar, instalação de pórticos novos e chaves para manobra, conforme unifilar ao lado.
- ii) Necessário verificar a necessidade de substituição do disjuntor existente, reator limitador de curto e substituição ou adequação no sistema de proteção do banco.
- iii) Aquisição de aproximadamente 3.000m², terraplenagem e vias de acesso novas.
- iv) Necessário avaliação dos equipamentos e sistema de proteção devido a operação de bancos em paralelo.



Opção 2b: Bancos em Paralelo, necessário as seguintes adequações:


- i) Instalação de pórticos novos para o banco de 75 Mvar.
- ii) Necessário avaliação da necessidade de substituição do disjuntor existente, reator limitador de corrente e substituição ou adequação no sistema de proteção do banco.
- iii) Aquisição de aproximadamente 2000m², terraplenagem e vias de acesso novas.
- iv) Necessário avaliação dos equipamentos e sistemas de proteção devido a operação de bancos em paralelo.



Observação: A área continua da subestação é ocupada por um clube esportivo, poderá ser necessário uma indenização de um terreno maior devido ao atingimento das instalações do clube de aproximadamente em torno de 8.000m² (Opção 2a e 2b). Custos referentes a complementação do modulo de infraestrutura geral podem ficar acima do modular previsto para instalação de um banco de capacitor.

Data da Solicitação	Data da Entrega do Formulário
<hr/>	<hr/>
José Marcos Bressane Superintendente de Transmissão de Energia STE/DEE/EPE	Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas Nome: Cargo:

SE 230/138kV Foz do Chopim

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 11/06/2021
Revisão:
Página: 2 - 3



RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

EL Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:

2. Módulos de Equipamentos

N/A

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? Sim Área Prevista:
 Não

4. Outros

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



**Formulário de Consulta sobre a
Viabilidade de Expansão de
Subestações**

Data: 11/06/2021

Revisão:

Página: 3 - 3



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

1° e 2° entradas de linhas em trecho de barramento existente no pátio 230 kV. Para 3° e 4° saídas de linha é necessário ampliação do módulo de infraestrutura geral com aquisição de terreno (8.000m² aproximadamente), terraplenagem, reconstrução e relocação dos acessos do setor 230 kV. A 3° e 4° EL podem ter custos acima do custo modular padrão devido o perfil do terreno existente no local.

11/06/2021

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Cargo:

Adequações na rede de 138 kV – COPEL-D (entorno da SE Foz do Iguaçu Norte)



DCLS-VLSD CAR-047/2021

Curitiba, 22 de julho de 2021

À EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA

Sr. JOSÉ MARCOS BRESSANE

Ass.: viabilidade de realocação de torres de distribuição no entorno da subestação Foz do Iguaçu Norte

Ref.: Reposta ao ofício Ofício n. 0999/2021/DEE/EPE

Prezado,

Em resposta ao ofício número 0999/2021/DEE/EPE, referente Consulta sobre a viabilidade de realocação de torres de distribuição no entorno da subestação Foz do Iguaçu Norte envolvida no estudo de atendimento às regiões Oeste e Sudoeste do Paraná à COPEL-DIS, informamos que de maneira a possibilitar a implantação do pátio 525 kV (quadrado em azul nas figuras a seguir) bem como a conexão com extensão do barramento 230kV (quadrado em verde nas figuras a seguir), as seguintes LDATs 138kV devem ser readequadas:

- LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Foz do Iguaçu (FIN-FOZ);
- LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira 1 (FIN-MED1);
- LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – São Miguel do Iguaçu (FIN-SMU), e;

Abaixo segue um croqui com a situação atual das LDATs existentes e também os locais onde serão implantados o pátio 525 kV e a expansão do 230 kV:

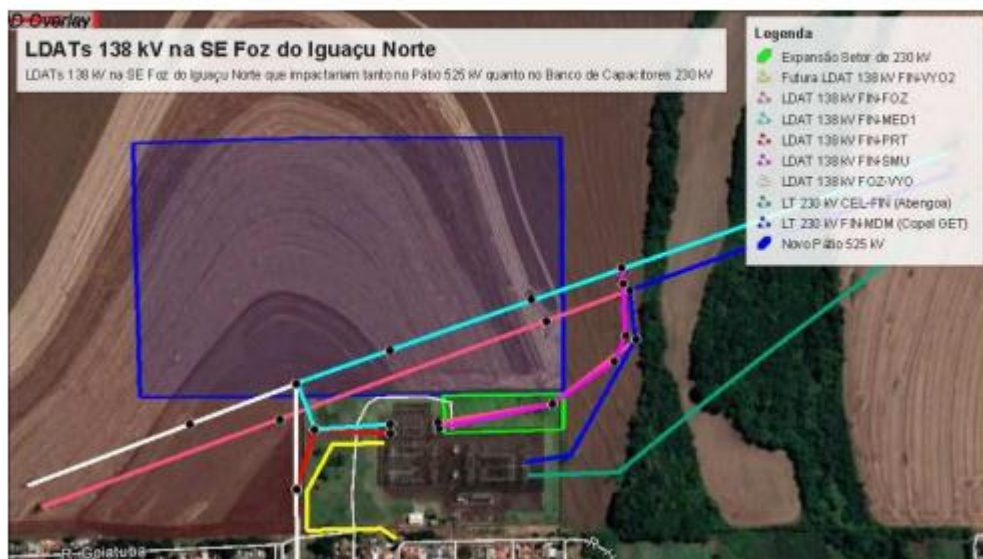


Figura 1: Situação existente

Nessas readequações, além de ser necessário estudar um traçado para essas LDATs existentes que desvie dos locais onde serão feitas as expansões, dependendo destes traçados, poderá ser necessário executar travessias em outras LDATs e LT existentes, sendo:

- LDAT 138 kV Foz do Iguçu Norte – Portal (FIN-PRT);
- LDAT 138 kV Foz do Iguçu – Vila Yolanda (FOZ-VYO);
- Futura LDAT 138 kV Foz do Iguçu Norte – Vila Yolanda 2 (FIN-VYO2);
- LT 230 kV Cascavel – Foz do Iguçu Norte (CEL-FIN), e;
- LT 230 kV Foz do Iguçu Norte – Medianeira (FIN-MDN).

A solução de engenharia **proposta pela COPEL-DIS** é:

- a) Solução prevendo expansão com conexão do barramento 230kV com novo setor 525/230kV e novos TF's 230/138kV



Figura 2: Alterações na subestação

- Em **vermelho** ampliações na concessão de transmissão (TRA) e demais instalações de transmissão (DIT's);
- Em **azul** futuros bays de distribuição e faixa de saída de linha 138kV aérea (com corredor de previsão para mais circuitos futuros – faixa de 16,00 m);
- Em **amarelo** construção de um bay (com traçado em vermelho) para nova saída de linha 138kV deslocada, transferências de bay (com traçado branco) alterando saídas existentes para

permitir liberação do quadrado com o futuro 525kV e a faixa de saída em linha 138kV aérea das linhas existentes (com corredor 16,00m sobre uma extensão de barramento 230kV) ;

- Em **branco** instalações existentes.
- Proposto que as linhas 138kV que atravessam o espaço de ampliação seja em saída aérea em vão de pórtico padrão 230kV, com duas saídas (situação existente) e mais duas futuras (situação futura). Corredor total de 32m. Dessa forma o barramento 230kV poderá ser ampliado por baixo (no padrão existente) e as linhas 138kV passando por cima (direto passando sobre o barramento). Seriam estruturas a serem implantadas pela transmissora, de forma a dividir as colunas e padrão com a implantação do 230kV (conexão com o barramento atual e permitindo a conexão de expansão com o pátio novo). O padrão proposto é dois vãos (com duas vigas) padrão 230kV permitindo até 4 saídas de linha 138kV (2 por vão).
- Necessário prever aumento de área do lote atual, além de obras de pátio complementares como novo muro, novas vias de acesso, entre outras (adequações em drenagem, infraestruturas de pátio – canaletas – etc), compondo Módulo de Infraestrutura geral da SE Transmissora.

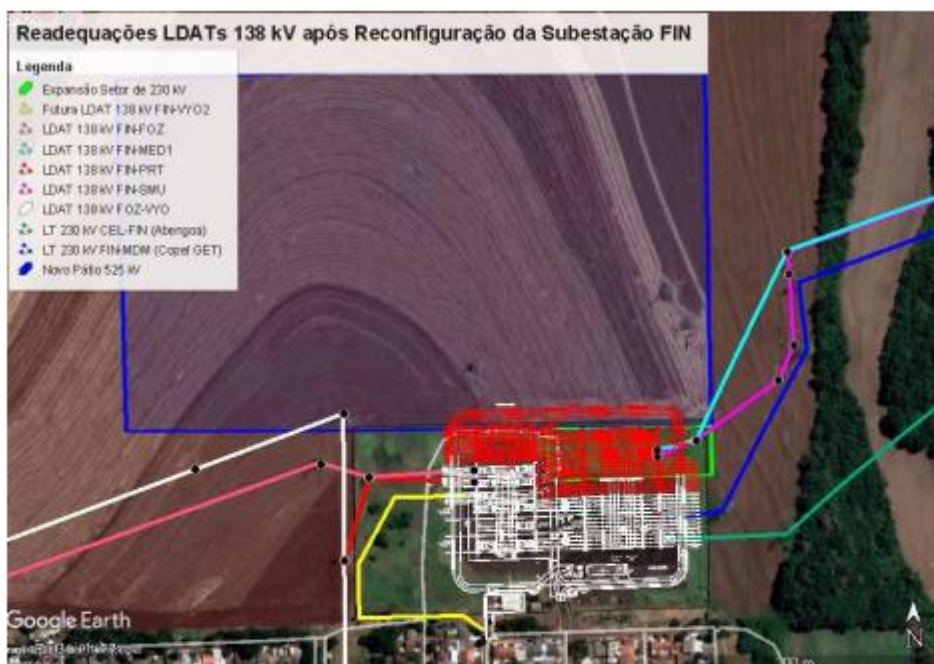


Figura 3: Alterações na subestação com linhas 138kV remanejadas

- Manter a LDAT 138 kV Foz do Iguaçu – Vila Yolanda (FOZ-VYO) inalterada, e reservando espaço para crescimento do setor 138kV com mais novos bays de forma permitir a construção do seccionamento dessa linha na SE FIN. (LDAT FIN secc FOZ-VYO). Ficando a estrutura de derivação em 90º dentro do espaço em AZUL, para daquele ponto construir a conexão no barramento estendido (aumento em vermelho conforme figura do barramento 138kV)
 - Inverter os lados dos bays (EL's) nas subestação FIN da saída 138kV FOZ com a saída MED1, de forma a permitir a liberação da passagem na área delimitada em AZUL do ofício EPE para o novo pátio 525kV. Prover as readequações de conexão na subestação e nas linhas, face alteração com novos encabeçamentos, nas LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Foz do Iguaçu (FIN-FOZ) e LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira 1 (FIN-MED1) e respectivas EL's;
 - Adequação na linha LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – São Miguel do Iguaçu (FIN-SMU) e reposicionar o bay para liberação de espaço na área verde (ofício EPE) para novos TFs 230/138kV e conexão na posição do corredor de relocação das linhas 138kV nessa região coincidente com o barramento 230kV a ser ampliado.
 - Sem modificações:
 - LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Portal (FIN-PRT);
 - Futura LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Vila Yolanda 2 (FIN-VYO2)
 - LT 230 kV Cascavel – Foz do Iguaçu Norte (CEL-FIN), e;
 - LT 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira (FIN-MDN).
 - Oportuno ressaltar que as reconfigurações em 138kV envolvem não só a distribuidora, mas também as transmissoras com concessão no barramento 138kV e mesmo em linha e bay (LDAT FIN-FOZ e a EL FOZ 138kV na SE FIN) - DIT's COPEL GT e Evoltz. No terceiro termo aditivo do contrato de concessão 060/2003 assinado em 04 de Dezembro de 2012 consta como Copel GT a concessão DIT da saída de linha para Foz do Iguaçu e a LT 138 kV Foz do Iguaçu - Foz do Iguaçu Norte. Sendo essa linha e bay 138kV (FOZ) necessária a remanejar para as obras em estudo na EPE, conforme o estudo de viabilidade proposto pela COPEL-D.
- b) Solução prevendo somente expansão de bancos de capacitores no setor 230kV
- Primeiramente indicamos que a solução tratada na parte "a" pode ser a aplicada ao caso da expansão de bancos de capacitores 230kV, adotando um único vão da figura 2 (hachurado em amarelo) para reposicionamento das duas linhas 138kV. Devendo a expansão da barra DIT 138kV com o remanejamento dos bays das EL's ser avaliado com o estudo de ocupação do banco de capacitores.
 - Solução alternativa estudada pela COPEL-D é um remanejamento exclusivo nas duas linhas, conforme figura 4 a seguir. Nessa solução não haveria obras no setor 138kV da subestação (DIS

ou DIT), ou mesmo a necessidade de alterar os bays FOZ e MED1 (deixando com isso o trajeto ocupado na porção do lote destacado em azul sem alterações). Mesmo o remanejamento das LDAT's 138 kV Foz do Iguaçu Norte – Foz do Iguaçu (FIN-FOZ) e LDAT 138 kV Foz do Iguaçu Norte – São Miguel do Iguaçu (FIN-SMU), objeto dessa opção “b” não estariam considerando expansões em novos transformadores 230/138kV (no lote atual) ou expansões do barramento 230kV além da divisa existente.

- Ativo das LDAT's 138kV a serem remanejadas nesse estudo também detém concessão DIT da COPEL GT.
- Proposta é quatro ou cinco estruturas de circuito duplo (trecho em preto na figura 4 a seguir), remanejando as linhas, liberando espaço da área em verde para expansão dos bancos de capacitores.

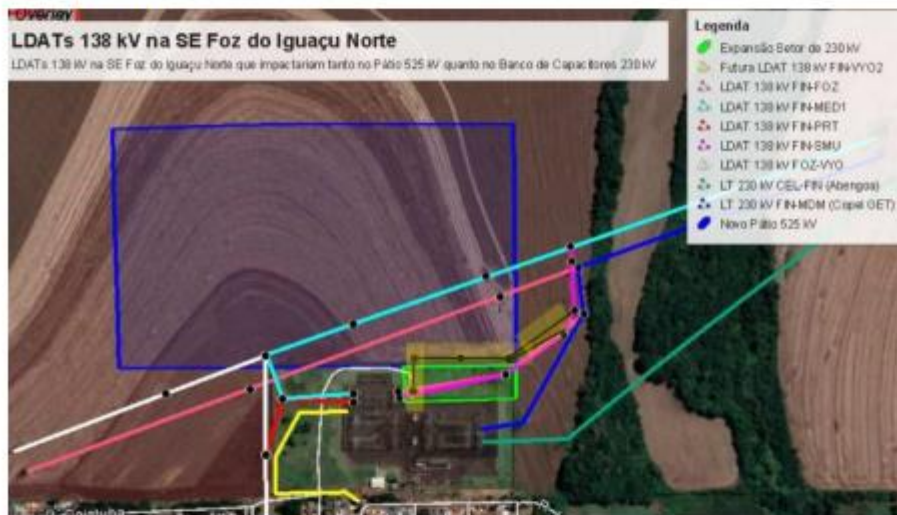


Figura 4: Remanejamento linhas 138kV para obras de capacitores 230kV

Dessa forma indicamos como viável tecnicamente às alterações nos trajetos de linhas 138kV para as obras de ampliação do 230kV e novo setor 525kV, devendo também ser observada a avaliação regulatória face aos diversas empresas envolvidas, com alternância de posição de operação de seus ativos.

Estamos a disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

EDUARDO
PATZA.03601419947
Assinado de forma digital por
EDUARDO PATZA.03601419947
Data: 2021.07.22 22:57:02 -03'00'

EDUARDO PATZA

Gerente de Divisão de Projetos de Subestações e Linhas da COPEL Distribuição S.A.

22 ANEXO 7: 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 22-1 Previsão de expansão das subestações novas

Subestação	Expansões na subestação (informações acumulativas)		
	Configuração inicial (a ser licitada)	Dentro do horizonte 2036	Após horizonte 2036 (porte final)
SE 525/230 kV Iguaçú (área prevista de 119.250 m ² ; DJ 525kV: 50 kA; DJ 230kV: 40 kA) * Considerar reserva de espaço para futuro pátio de 138 kV na região (contíguo ao pátio de 230 kV) – área prevista de 23.100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • 2 IBs 525 kV • 2 LTs 525 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 ELs 525 kV • 1 IB 230 kV • 4 LTs 230 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 ELs 230 kV • 1 ATFs 525/230kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 CT 525 kV ○ 1 CT 230 kV 	Sem alterações em relação a configuração inicial.	<ul style="list-style-type: none"> • 5 IBs 525 kV • 7 LTs 525 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 7 ELs 525 kV • 1 IB 230 kV • 7 LTs 230 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 7 ELs 230 kV • 3 ATFs 525/230kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 CTs 525 kV ○ 3 CTs 230 kV • 4 ATFs 230/138kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 CTs 230 kV ○ 4 CTs 138 kV • 1 IB 138 kV • 10 LTs 138 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 ELs 138 kV
SE 230/138 kV Palmas 2 (área prevista de 55.440 m ² ; DJ 230kV: 40 kA; DJ 138kV: 31,5 kA)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 IB 230 kV • 2 LTs 230 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 ELs 230 kV • 2 ATFs 230/138kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 CTs 230 kV ○ 2 CTs 138 kV • 1 IB 138 kV • 4 LTs 138 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 ELs 138 kV 	Sem alterações em relação a configuração inicial.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 IB 230 kV • 8 LTs 230 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 8 ELs 230 kV • 4 ATFs 230/138kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 CTs 230 kV ○ 4 CTs 138 kV • 1 IB 138 kV • 10 LTs 138 kV <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 ELs 138 kV

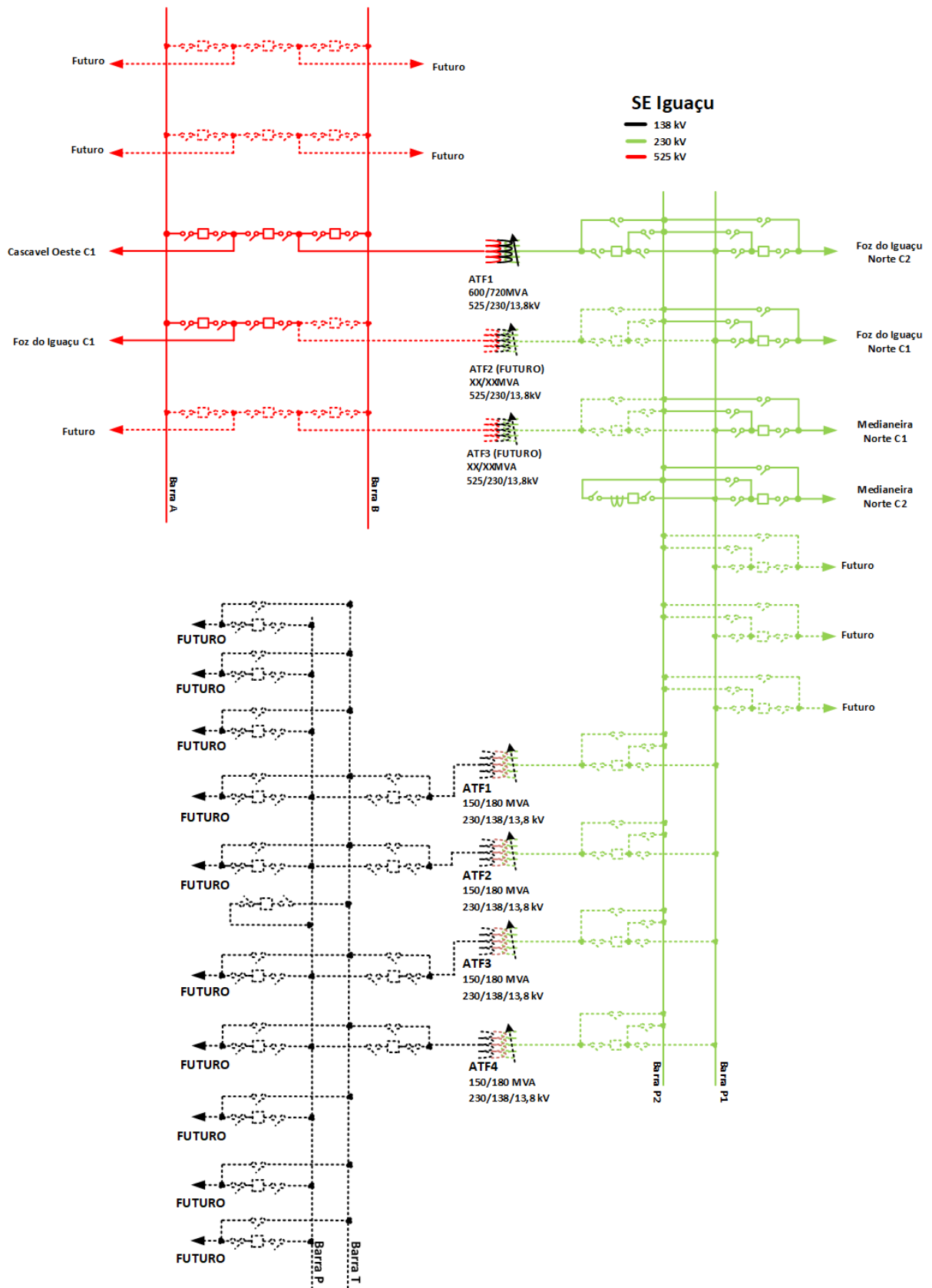


Figura 22-1 SE 525/230/138 kV Iguazu

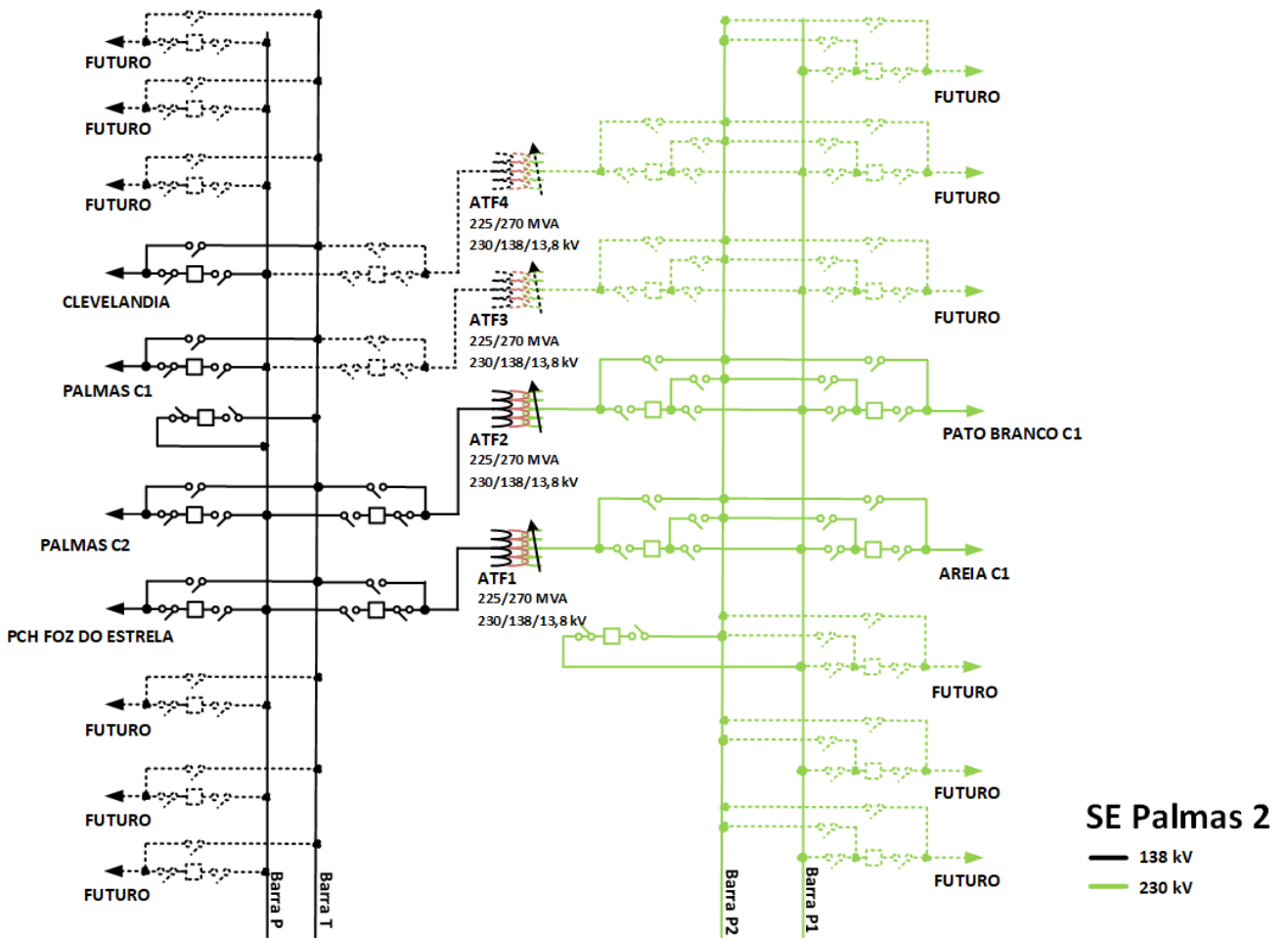


Figura 22-2 SE 230/138 kV Palmas 2

23 ANEXO 8: PARÂMETROS ELÉTRICOS DAS INSTALAÇÕES NOVAS

Tabela 23-1 – Tabela modelo recomendações de SEs (Padrão ANEEL)

Transformadores	Parâmetros (base 100 MVA)	Limites Operativos (MVA)	
	Xps (%)	Normal	Emerg.
ATF 525/230 kV Iguazu	3,08	600	720
ATF 230/138 kV Palmas 2	6,00	225	270

Tabela 23-2 – Parâmetros elétricos das linhas de transmissão (aéreas) de Rede Básica adotados

Origem	Destino	Extensão (km)	Tensão (kV)	Cabo condutor	Tipo	R1 (Ω /km)	X1 (Ω /km)	Y1 (μ S/km)	Longa Duração (A)	Curta Duração (A)
Areia	Pato Branco	131	230	2x795 MCM (TERN)	Simplex	0,0411	0,3442	4,7777	1655	2100
Foz do Chopim	Cascavel Oeste	80	230	2x795 MCM (TERN)	Duplo	0,0411	0,3522	4,7272	1540	2020

Tabela 23-3 - Parâmetros elétricos dos seccionamentos de Rede Básica adotados

Origem	Destino	Extensão (km)	Tensão (kV)	Cabo condutor	Tipo	R1 (Ω /km)	X1 (Ω /km)	Y1 (μ S/km)	Longa Duração (A)	Curta Duração 96h (A)	Curta Duração 4h (A)
Ponto de Seccionamento da LT 525 kV Foz do Iguaçu – Cascavel Oeste C1	Iguaçu	0,5	525	4x954 MCM (RAIL)	Simples	0,0176	0,3117	5,3083	3800	4525	-
Ponto de Seccionamento da LT 230 kV Cascavel – Salto Osório C1	Foz do Chopim	1,5	230	1x795 MCM (DRAKE)	Duplo	0,0820	0,4890	3,4039	812	950	-
Ponto de Seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte – Cascavel C1	Cascavel Oeste	0,1	230	1x795 MCM (DRAKE)	Duplo	0,0820	0,4890	3,4039	713	876	-
Ponto de Seccionamento da LT 230 kV Foz do Iguaçu Norte - Medianeira Norte C1	Iguaçu	0,5	230	1x795 MCM (DRAKE)	Duplo	0,0820	0,4890	3,4039	713	876	-

Origem	Destino	Extensão (km)	Tensão (kV)	Cabo condutor	Tipo	R1 (Ω/km)	X1 (Ω/km)	Y1 ($\mu\text{S}/\text{km}$)	Longa Duração (A)	Curta Duração 96h (A)	Curta Duração 4h (A)
Ponto de Seccionamento da LT 230 kV Foz do Iguaçu Norte - Medianeira Norte C2	Iguaçu	0,5	230	1x795 MCM (DRAKE)	Duplo	0,0820	0,4890	3,4039	714	961	-
Ponto de Seccionamento da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1	Palmas 2	0,5	230	2x795 MCM (TERN)	Simples	0,0411	0,3442	4,7777	1655	2100	-

24 ANEXO 9: FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP

Anos 2023 a 2028 (PET)

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:

SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE
(Ampliação/Adequação)

UF: PR

DATA DE NECESSIDADE: Jan/2025

PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Compensação de Fator de Potência

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	1.784,53
1 CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT	5.993,91
MIM - 138 kV	596,50

Total de Investimentos Previstos:

8.374,94

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2027
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Compensação de Fator de Potência

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	1.784,53
1 CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT	5.993,91
MIM - 138 kV	596,50

Total de Investimentos Previstos:	8.374,94
--	-----------------

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

A partir de 2028 (PELP)

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:

UF: **PR**

**SE 230/138 kV MEDIANEIRA NORTE
(Ampliação/Adequação)**

DATA DE NECESSIDADE: **Jan/2028**

PRAZO DE EXECUÇÃO: **60 meses**

Justificativa:

Compensação de Fator de Potência

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ	1.784,53
1 CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT	5.993,91
MIM - 138 kV	596,50

Total de Investimentos Previstos:

8.374,94

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SECC LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL, C1, NA SE CASCAVEL OESTE (Nova)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2028
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumento de confiabilidade na região de Foz do Iguaçu

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,1 km	135,81
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	17.604,66
MIM - 230 kV	1.769,34

Total de Investimentos Previstos:	19.509,81
--	------------------

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SECC LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO, C1, NA SE FOZ DO CHOPIM (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2028
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumenta capacidade de escoamento de energia na região

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 1,5 km	2.047,92
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	17.927,46
MIM - 230 kV	1.865,06

Total de Investimentos Previstos: **21.840,44**

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2028
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumento de confiabilidade na região

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° Capacitor em Derivação 230 kV, 1 x 30 Mvar 3Φ (proveniente da SE Pato Branco)	0,00
1 CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 230 kV, Arranjo BD4	8.564,64
MIM - 230 kV	932,53

Total de Investimentos Previstos: **9.497,17**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE, C1 e C2 (CD) (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2028
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumenta capacidade de escoamento de energia na região

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 80 km	152.002,40
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Foz do Chopim	17.604,66
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Cascavel Oeste	17.604,66
MIM - 230 kV // Foz do Chopim	1.769,34
MIM - 230 kV // Cascavel Oeste	1.769,34

Total de Investimentos Previstos: **190.941,84**

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2028
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumenta capacidade de escoamento de energia na região

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 131 km	150.465,29
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Areia	8.802,33
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Pato Branco	8.802,33
MIM - 230 kV // Areia	884,67
MIM - 230 kV // Pato Branco	884,67
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para liberação do terreno para expansão do barramento de 230 kV	0,00

Total de Investimentos Previstos:**169.935,01****Situação atual:****Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV PALMAS 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2029
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Visa atender o mercado local e poderá eliminar as restrições e aumentar a margem de escoamento de geração na região

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 225 MVA 3Φ	36.585,62
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	15.974,40
2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	11.823,38
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	6.322,71
1 IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	4.812,37
MIM - 230 kV	2.654,01
MIM - 138 kV	1.705,70
MIG (Terreno Rural)	12.554,28

Total de Investimentos Previstos: **92.432,47**

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SECC LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO, C1, NA SE PALMAS 2 (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2029
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Palmas 2

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	574,30
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 0,5 km	574,30
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	17.604,66
MIM - 230 kV	1.769,34

Total de Investimentos Previstos:	20.522,59
--	------------------

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV REALEZA SUL (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	13.078,99
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	8.132,47
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	6.049,54
MIM - 230 kV	884,67
MIM - 138 kV	568,57

Total de Investimentos Previstos:	28.714,24
--	------------------

Situação atual:

Observações:
Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 525/230 kV IGUAÇU (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Aumento de confiabilidade na região de Foz do Iguaçu

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

1° ATF 525/230 kV, (3+1R) x 200 MVA 1Φ	55.564,48
1 CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	12.499,94
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.987,20
2 IB (Interligação de Barras) 525 kV, Arranjo DJM	23.484,20
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	6.322,71
MIM - 525 kV	6.567,77
MIM - 230 kV	1.769,34
MIG (Terreno Rural)	20.062,79

Total de Investimentos Previstos: **134.258,43**

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SECC LT 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Iguaçu

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 525 kV, 4 x 954 MCM (RAIL), 0,5 km	1.881,63
2 EL (Entrada de Linha) 525 kV, Arranjo DJM	21.571,12

Total de Investimentos Previstos:**23.452,75****Situação atual:****Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C1, NA SE IGUAÇU (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Iguaçu

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km	728,69
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	17.604,66
MIM - 230 kV	1.769,34

Total de Investimentos Previstos: **20.102,69**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SECC LT 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE, C2, NA SE IGUAÇU (Nova)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Integração da nova SE Iguaçu

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 795 MCM (DRAKE), 0,5 km	728,69
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	17.604,66
MIM - 230 kV	1.769,34

Total de Investimentos Previstos: **20.102,69**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	15.327,18
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.987,20
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	5.911,69
MIM - 230 kV	1.769,34
MIM - 138 kV	568,57
Socrecusto associado às intervenções na rede de distribuição para liberação do terreno para expansão do barramento de 230 kV	1.500,00

Total de Investimentos Previstos:**33.063,98****Situação atual:****Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV CASCAVEL NORTE (Ampliação/Adequação)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2035
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento ao N-1

Obras e Investimentos Previstos: (R\$ x 1.000)

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	13.078,99
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	8.132,47
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4	6.272,18
MIM - 230 kV	932,53
MIM - 138 kV	596,50

Total de Investimentos Previstos:	29.012,67
--	------------------

Situação atual:**Observações:****Documentos de referência:**

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-043/2022-rev0 - Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

25 ANEXO 10: Tabelas de Comparação R1xR4

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R4			
<i>Empreendimento (Tipo B): SE 230/138 kV Foz do Chopim</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R4	Justificativas em Caso de Alterações no R4
Posicionamento dos novos bays	Vide diagrama unifilar básico contido na ficha de consulta de viabilidade de expansão da subestação	Posicionamento dos novos bays idêntico ao R1 (Sim/Não)?	
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R4			
<i>Empreendimento (Tipo B): SE 525/230 kV Cascavel Oeste</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R4	Justificativas em Caso de Alterações no R4
Posicionamento dos novos bays	Vide diagrama unifilar básico contido na ficha de consulta de viabilidade de expansão da subestação	Posicionamento dos novos bays idêntico ao R1 (Sim/Não)?	
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R4			
<i>Empreendimento (Tipo B): SE 230/138 kV Areia</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R4	Justificativas em Caso de Alterações no R4
Posicionamento dos novos bays	Vide diagrama unifilar básico contido na ficha de consulta de viabilidade de expansão da subestação	Posicionamento dos novos bays idêntico ao R1 (Sim/Não)?	
OBSERVAÇÕES			

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R4 <i>Empreendimento (Tipo B): SE 230/138 kV Pato Branco</i>			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R4	Justificativas em Caso de Alterações no R4
Posicionamento dos novos bays	Vide diagrama unifilar básico contido na ficha de consulta de viabilidade de expansão da subestação	Posicionamento dos novos bays idêntico ao R1 (Sim/Não)?	
OBSERVAÇÕES			

26 ANEXO 11: Mercado COPEL-D

Tabela 26- Mercado por subestação, patamar de carga média (COPEL-D)

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6719	Araruna--138	22,6	12,3	23,3	12,7	24,0	13,1	24,7	13,5	25,4	13,9	26,0	14,2	26,6	14,5	27,2	14,9	27,7	15,2	28,3	15,5	28,8	15,8	29,4	16,1
6720	PISA---PR138	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5	67,5	22,5
6759	SGUAIR-PR230	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8
6771	PRCITY-PR138	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,6	0,5	1,6	0,5	1,6	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5
6772	JAGUAP-PR138	22,9	12,3	23,6	12,7	24,4	13,1	25,1	13,5	25,8	13,9	26,4	14,2	27,0	14,5	27,6	14,8	28,2	15,1	28,7	15,4	29,3	15,7	29,8	16,0
6773	IMBAU--PR138	11,2	4,8	11,6	5,0	11,9	5,1	12,3	5,3	12,6	5,4	12,9	5,6	13,2	5,7	13,5	5,8	13,8	5,9	14,1	6,1	14,3	6,2	14,6	6,3
6775	JTAVOR-PR138	22,3	11,8	23,0	12,3	23,8	12,6	24,5	13,0	25,1	13,4	25,7	13,7	26,3	14,0	26,9	14,3	27,4	14,6	28,0	14,9	28,5	15,2	29,1	15,5
6779	AGUVER-PR069	22,2	9,2	22,9	9,5	23,7	9,8	24,4	10,1	25,0	10,4	25,6	10,7	26,2	10,9	26,8	11,2	27,3	11,4	27,9	11,6	28,4	11,8	29,0	12,0
6780	SMATT2-PR013	13,9	6,7	14,4	7,0	14,8	7,2	15,2	7,4	15,7	7,6	16,0	7,8	16,4	8,0	16,8	8,2	17,1	8,3	17,4	8,5	17,8	8,7	18,1	8,8
6781	PGROS1-PR013	6,1	2,8	6,2	3,0	6,4	3,1	6,6	3,2	6,8	3,3	6,9	3,4	7,1	3,4	7,2	3,5	7,4	3,6	7,5	3,6	7,7	3,7	7,8	3,8
6782	PGRON1-PR013	11,9	6,7	12,3	6,9	12,7	7,1	13,1	7,3	13,4	7,5	13,7	7,7	14,1	7,9	14,4	8,1	14,7	8,2	14,9	8,4	15,2	8,5	15,5	8,7
6787	CIGA--BIO138	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,1	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4
6788	CROWN--PR138	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0	5,1	2,0
6789	TAFIFA-PR138	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0	23,5	12,0
6790	MASISA-PR138	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8	20,0	8,8
6791	SINACIBIO138	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,1	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4
6796	CARGIL-PR138	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2	24,0	10,2
6802	CIMSUP-PR138	17,1	6,4	17,0	6,4	17,1	6,4	17,1	6,4	17,2	6,5	17,2	6,5	17,3	6,5	17,3	6,5	17,3	6,5	17,3	6,5	17,3	6,5	17,3	6,5
6803	SUMITO-PR138	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6	6,3	2,6
6804	PACCAR-PR138	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6	1,3	0,6
6805	CAFELA-PR138	24,2	11,5	24,9	11,9	25,7	12,3	26,4	12,6	27,2	13,0	27,8	13,3	28,5	13,6	29,1	13,9	29,7	14,2	30,3	14,5	30,8	14,7	31,4	15,0
6806	ATLANT-PR138	24,3	12,7	25,0	13,1	25,8	13,5	26,6	13,9	27,3	14,3	28,0	14,7	28,6	15,0	29,2	15,3	29,8	15,6	30,4	15,9	31,0	16,2	31,6	16,5
6807	SMIGUA-PR138	23,6	11,1	24,4	11,5	25,1	11,8	25,9	12,2	26,6	12,5	27,2	12,8	27,8	13,1	28,5	13,4	29,0	13,7	29,6	13,9	30,2	14,2	30,7	14,5
6808	JCANAD-PR138	38,0	17,3	39,2	17,8	40,4	18,4	41,6	18,9	42,8	19,4	43,8	19,9	44,8	20,3	45,8	20,8	46,7	21,2	47,6	21,6	48,6	22,0	49,5	22,5
6809	DITBOR-PR138	15,8	6,8	16,3	7,0	16,8	7,2	17,3	7,5	17,8	7,7	18,2	7,8	18,7	8,0	19,1	8,2	19,5	8,4	19,8	8,5	20,2	8,7	20,6	8,9

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6810	CHOPIN-PR138	32,2	13,9	33,1	14,3	34,1	14,8	35,2	15,2	36,1	15,6	37,0	16,0	37,8	16,3	38,7	16,7	39,5	17,0	40,2	17,4	41,0	17,7	41,8	18,0
6811	UAALEGBIO138	2,5	1,1	2,5	1,1	2,6	1,1	2,6	1,2	2,7	1,2	2,7	1,2	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1
6812	ACHATE-PR138	47,7	24,4	49,1	25,2	50,7	26,0	52,1	26,8	53,6	27,5	54,9	28,2	56,1	28,8	57,4	29,4	58,5	30,0	59,7	30,6	60,8	31,2	62,0	31,8
6813	AFOPEN-PR069	33,3	15,4	34,4	15,8	35,5	16,3	36,5	16,8	37,5	17,2	38,4	17,7	39,3	18,1	40,2	18,5	41,0	18,8	41,8	19,2	42,6	19,6	43,4	19,9
6814	ALTONI-PR138	24,0	11,5	24,8	11,9	25,6	12,3	26,3	12,6	27,1	13,0	27,7	13,3	28,3	13,6	29,0	13,9	29,6	14,2	30,1	14,5	30,7	14,7	31,3	15,0
6816	ANDI-B-PR138	31,1	13,1	32,1	13,5	33,1	13,9	34,1	14,3	35,0	14,7	35,9	15,1	36,7	15,4	37,5	15,8	38,3	16,1	39,0	16,4	39,8	16,7	40,5	17,0
6817	JFIGUE-PR138	22,6	10,3	23,2	10,6	24,0	10,9	24,7	11,3	25,3	11,6	26,0	11,9	26,6	12,1	27,2	12,4	27,7	12,6	28,2	12,9	28,8	13,1	29,3	13,4
6818	APUCAR-PR138	38,1	17,3	39,2	17,9	40,4	18,4	41,6	19,0	42,7	19,5	43,8	20,0	44,8	20,4	45,8	20,9	46,7	21,3	47,6	21,7	48,5	22,1	49,4	22,6
6819	CRIREI-PR138	27,1	16,0	28,0	16,6	28,9	17,1	29,7	17,6	30,5	18,1	31,3	18,6	32,0	19,0	32,7	19,4	33,4	19,8	34,0	20,2	34,7	20,6	35,3	20,9
6820	ALPARA-PR138	27,1	16,0	28,0	16,6	28,9	17,1	29,7	17,6	30,5	18,1	31,3	18,6	32,0	19,0	32,7	19,4	33,4	19,8	34,0	20,2	34,7	20,6	35,3	20,9
6821	TANGAR-PR138	40,3	20,1	41,5	20,7	42,8	21,4	44,1	22,0	45,3	22,6	46,4	23,1	47,4	23,7	48,5	24,2	49,5	24,7	50,4	25,2	51,4	25,6	52,4	26,1
6822	ARAPON-PR138	35,4	18,6	36,4	19,2	37,6	19,8	38,7	20,4	39,7	21,0	40,7	21,5	41,6	22,0	42,6	22,5	43,4	22,9	44,3	23,4	45,1	23,8	46,0	24,3
6823	ARAPOT-PR138	14,9	8,0	15,4	8,2	15,9	8,5	16,4	8,7	16,8	8,9	17,2	9,2	17,6	9,4	18,0	9,6	18,4	9,8	18,7	10,0	19,1	10,2	19,4	10,3
6824	ARAUCA-PR069	40,3	20,9	41,7	21,6	43,0	22,3	44,3	22,9	45,5	23,6	46,6	24,1	47,7	24,7	48,7	25,2	49,7	25,7	50,7	26,2	51,7	26,8	52,6	27,3
6825	TOMCOE-PR069	38,4	17,6	39,5	18,1	40,8	18,7	42,0	19,2	43,1	19,7	44,2	20,2	45,1	20,7	46,2	21,2	47,1	21,6	48,0	22,0	48,9	22,4	49,8	22,8
6826	AREIA--PR013	2,8	2,1	3,0	2,0	3,1	2,1	3,2	2,1	3,3	2,2	3,4	2,2	3,4	2,3	3,5	2,3	3,6	2,4	3,6	2,4	3,7	2,5	3,8	2,5
6827	ASSAI--PR138	14,1	7,1	14,5	7,3	15,0	7,5	15,4	7,8	15,8	8,0	16,2	8,2	16,6	8,3	16,9	8,5	17,3	8,7	17,6	8,9	18,0	9,0	18,3	9,2
6828	ASTORG-PR138	29,9	16,1	30,8	16,6	31,8	17,1	32,7	17,6	33,6	18,1	34,4	18,5	35,2	18,9	36,0	19,4	36,7	19,8	37,4	20,1	38,1	20,5	38,9	20,9
6829	ALMTAM-PR138	17,2	9,2	17,7	9,5	18,3	9,8	18,8	10,1	19,3	10,4	19,8	10,6	20,2	10,9	20,7	11,1	21,1	11,3	21,5	11,5	21,9	11,8	22,3	12,0
6839	BAIRRA-PR069	12,5	6,3	12,9	6,5	13,3	6,7	13,7	6,9	14,1	7,1	14,4	7,3	14,7	7,4	15,1	7,6	15,4	7,7	15,7	7,9	16,0	8,1	16,3	8,2
6840	BANDEI-PR138	22,2	11,2	23,0	11,5	23,7	11,9	24,4	12,2	25,1	12,5	25,7	12,9	26,3	13,1	26,9	13,4	27,4	13,7	28,0	14,0	28,5	14,2	29,0	14,5
6841	BATAVI-PR138	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1	16,0	7,1
6844	BARFER-PR138	5,6	2,3	5,8	2,4	6,0	2,5	6,2	2,5	6,3	2,6	6,5	2,7	6,6	2,7	6,8	2,8	6,9	2,9	7,0	2,9	7,2	3,0	7,3	3,0
6845	DIXIET-PR069	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2	4,8	2,2
6846	BV PARA-PR138	30,7	16,9	31,7	17,4	32,7	18,0	33,7	18,5	34,6	19,0	35,4	19,4	36,2	19,9	37,0	20,3	37,8	20,7	38,5	21,1	39,3	21,6	40,0	22,0
6847	SPEDIV-PR138	15,1	6,2	15,6	6,4	16,1	6,6	16,6	6,8	17,0	7,0	17,4	7,2	17,8	7,3	18,2	7,5	18,6	7,6	19,0	7,8	19,3	7,9	19,7	8,1

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6850	CASS-A-PR013	28,6	14,2	29,4	14,6	30,3	15,1	31,2	15,5	32,1	15,9	32,9	16,3	33,6	16,7	34,4	17,1	35,0	17,4	35,7	17,7	36,4	18,1	37,1	18,4
6851	CCOMPR-PR013	43,0	21,0	44,4	21,7	45,8	22,4	47,2	23,0	48,4	23,7	49,6	24,3	50,7	24,8	51,9	25,4	52,9	25,9	54,0	26,4	55,0	26,9	56,0	27,4
6855	PAPCIG-PR138	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9	11,5	5,9
6856	ITAMBE-PR138	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5	32,5	10,5
6859	CASTRO-PR138	26,5	12,5	27,4	12,9	28,2	13,3	29,1	13,7	29,8	14,1	30,6	14,5	31,3	14,8	32,0	15,1	32,6	15,4	33,3	15,7	33,9	16,0	34,5	16,3
6860	CAPANE-PR069	51,2	22,9	52,8	23,6	54,5	24,3	56,1	25,1	57,6	25,7	59,0	26,4	60,3	27,0	61,7	27,6	62,9	28,1	64,2	28,7	65,4	29,2	66,6	29,8
6864	ATUBA-PR069	53,1	38,5	54,8	39,6	56,5	40,9	58,2	42,1	59,8	43,2	61,3	44,3	62,6	45,3	64,0	46,3	65,3	47,2	66,6	48,1	67,9	49,0	69,2	50,0
6865	CENTRO-PR069	45,6	16,3	47,1	16,8	48,6	17,3	50,0	17,8	51,4	18,3	52,6	18,8	53,8	19,2	55,0	19,6	56,1	20,0	57,2	20,4	58,3	20,8	59,4	21,2
6866	BARIGU-PR069	59,4	24,7	61,3	25,4	63,2	26,2	65,1	27,0	66,9	27,7	68,5	28,4	70,1	29,0	71,6	29,7	73,1	30,3	74,5	30,9	75,9	31,5	77,4	32,1
6868	PILARZ-PR069	28,9	15,4	29,9	15,8	30,8	16,3	31,8	16,8	32,6	17,2	33,4	17,7	34,2	18,1	34,9	18,5	35,6	18,8	36,3	19,2	37,0	19,6	37,7	19,9
6869	PINHRI-PR069	40,0	15,6	41,3	16,1	42,6	16,6	43,9	17,1	45,0	17,6	46,2	18,0	47,2	18,4	48,3	18,8	49,2	19,2	50,2	19,6	51,2	19,9	52,1	20,3
6871	TARUMA-PR069	51,7	24,5	53,3	25,3	55,0	26,1	56,6	26,9	58,1	27,6	59,6	28,3	60,9	28,9	62,3	29,6	63,5	30,2	64,8	30,7	66,0	31,3	67,3	31,9
6872	BACACH-PR069	33,6	13,3	34,6	13,8	35,7	14,2	36,7	14,7	37,7	15,1	38,7	15,4	39,5	15,8	40,4	16,1	41,2	16,4	42,0	16,8	42,9	17,1	43,7	17,4
6873	PAROLI-PR069	38,8	17,6	40,1	18,3	41,3	18,8	42,5	19,4	43,7	19,9	44,8	20,4	45,8	20,9	46,8	21,3	47,7	21,8	48,7	22,2	49,6	22,6	50,5	23,1
6874	BATEL-PR069	58,3	23,1	60,1	23,9	62,1	24,6	63,9	25,3	65,6	26,0	67,2	26,7	68,7	27,3	70,3	27,9	71,7	28,4	73,1	29,0	74,5	29,5	75,9	30,1
6875	NOVMUN-PR069	28,0	16,0	28,8	16,6	29,7	17,1	30,6	17,6	31,4	18,1	32,2	18,6	32,9	19,0	33,7	19,4	34,3	19,8	35,0	20,2	35,7	20,6	36,3	20,9
6876	BOQUEI-PR069	30,2	13,9	31,2	14,3	32,2	14,8	33,1	15,2	34,0	15,6	34,9	16,0	35,7	16,3	36,5	16,7	37,2	17,0	37,9	17,4	38,6	17,7	39,4	18,0
6877	ALTGLO-PR069	42,9	18,2	44,2	18,8	45,6	19,4	46,9	20,0	48,2	20,5	49,4	21,0	50,5	21,5	51,6	22,0	52,7	22,4	53,7	22,8	54,7	23,3	55,8	23,7
6878	MERCES-PR069	68,5	42,4	70,6	43,7	72,8	45,1	75,0	46,4	77,0	47,7	78,9	48,8	80,7	49,9	82,5	51,1	84,1	52,1	85,8	53,1	87,4	54,1	89,1	55,1
6879	TATUQU-PR069	39,3	20,1	40,6	20,7	41,9	21,4	43,1	22,0	44,3	22,6	45,4	23,1	46,4	23,7	47,4	24,2	48,4	24,7	49,3	25,2	50,3	25,6	51,2	26,1
6880	STAFEL-PR069	18,7	9,0	19,3	9,3	19,9	9,6	20,5	9,9	21,1	10,1	21,6	10,4	22,1	10,6	22,6	10,9	23,0	11,1	23,5	11,3	23,9	11,5	24,4	11,7
6883	CSIQUE-PR069	31,0	11,9	31,9	12,3	32,9	12,7	33,9	13,1	34,8	13,4	35,7	13,7	36,5	14,1	37,3	14,4	38,0	14,7	38,8	14,9	39,5	15,2	40,3	15,5
6885	HAUER-PR069	26,0	11,8	26,8	12,2	27,6	12,6	28,5	13,0	29,2	13,3	30,0	13,6	30,6	13,9	31,3	14,3	31,9	14,5	32,6	14,8	33,2	15,1	33,8	15,4
6886	JAMERI-PR069	17,8	5,0	18,4	5,1	19,0	5,3	19,5	5,4	20,1	5,6	20,6	5,7	21,0	5,8	21,5	6,0	21,9	6,1	22,4	6,2	22,8	6,3	23,2	6,4
6889	BOMRET-PR069	23,0	9,2	23,7	9,5	24,5	9,8	25,2	10,1	25,9	10,4	26,5	10,6	27,1	10,9	27,7	11,1	28,2	11,3	28,8	11,5	29,4	11,8	29,9	12,0
6890	XAXIM-PR069	26,5	12,1	27,3	12,6	28,2	13,0	29,0	13,4	29,8	13,7	30,5	14,1	31,2	14,4	31,9	14,7	32,5	15,0	33,2	15,3	33,8	15,6	34,5	15,9

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6891	CGAUCH-PR138	16,0	7,5	16,5	7,7	17,0	8,0	17,5	8,2	18,0	8,4	18,4	8,6	18,8	8,8	19,2	9,0	19,6	9,2	20,0	9,4	20,4	9,6	20,8	9,8
6892	ST.TER-PR138	16,3	7,9	16,8	8,2	17,4	8,4	17,9	8,7	18,4	8,9	18,8	9,1	19,3	9,3	19,7	9,5	20,1	9,7	20,5	9,9	20,9	10,1	21,3	10,3
6893	PINHEI-PR138	55,0	25,1	56,8	25,9	58,6	26,7	60,3	27,5	61,9	28,2	63,5	28,9	64,9	29,6	66,3	30,3	67,7	30,9	69,0	31,5	70,3	32,1	71,6	32,7
6894	CASCAV-PR138	37,1	17,9	38,2	18,5	39,4	19,1	40,6	19,7	41,7	20,2	42,7	20,7	43,7	21,2	44,7	21,6	45,6	22,1	46,5	22,5	47,4	22,9	48,2	23,4
6895	OLIMPI-PR138	39,8	17,5	41,0	18,0	42,3	18,6	43,5	19,1	44,7	19,6	45,8	20,1	46,9	20,6	47,9	21,0	48,9	21,5	49,8	21,9	50,8	22,3	51,7	22,7
6896	SCRIST-PR138	31,0	18,2	31,9	18,8	32,9	19,4	33,9	20,0	34,8	20,5	35,7	21,0	36,5	21,5	37,3	22,0	38,0	22,4	38,8	22,8	39,5	23,3	40,3	23,7
6897	CEUAZU-PR138	22,9	12,0	23,6	12,4	24,3	12,8	25,1	13,2	25,7	13,5	26,4	13,9	27,0	14,2	27,6	14,5	28,1	14,8	28,7	15,1	29,2	15,4	29,8	15,6
6900	CIANOR-PR138	48,1	25,2	49,6	26,0	51,2	26,8	52,7	27,6	54,1	28,4	55,5	29,1	56,7	29,7	58,0	30,4	59,1	31,0	60,3	31,6	61,5	32,2	62,6	32,8
6901	CLEVEL-PR138	12,5	6,3	12,9	6,5	13,3	6,7	13,7	6,9	14,1	7,1	14,4	7,3	14,7	7,4	15,1	7,6	15,4	7,7	15,7	7,9	16,0	8,1	16,3	8,2
6902	CLARGO-PR138	28,0	12,7	28,8	13,0	29,7	13,4	30,6	13,8	31,4	14,2	32,2	14,5	32,9	14,9	33,7	15,2	34,3	15,5	35,0	15,8	35,7	16,1	36,3	16,4
6904	DICLAR-PR138	41,6	22,4	42,9	23,1	44,3	23,8	45,6	24,5	46,8	25,2	48,0	25,8	49,0	26,4	50,1	27,0	51,1	27,5	52,1	28,1	53,1	28,6	54,1	29,2
6906	MOURAO-PR069	7,5	3,4	7,7	3,4	7,9	3,5	8,2	3,6	8,4	3,7	8,6	3,8	8,8	3,9	9,0	4,0	9,2	4,1	9,4	4,1	9,5	4,2	9,7	4,3
6908	SDUMON-PR138	23,2	13,0	23,9	13,4	24,7	13,9	25,4	14,3	26,1	14,7	26,7	15,0	27,3	15,4	28,0	15,7	28,5	16,0	29,1	16,3	29,6	16,6	30,2	16,9
6911	BANDE--PR138	24,6	13,8	25,4	14,2	26,2	14,7	26,9	15,1	27,7	15,5	28,4	15,9	29,0	16,3	29,7	16,6	30,2	17,0	30,8	17,3	31,4	17,6	32,0	18,0
6912	COCAMA-PR138	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	5,5
6913	COCELP-PR069	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5	6,0	3,5
6915	COLORA-PR138	26,3	10,7	27,2	11,1	28,1	11,5	28,9	11,8	29,7	12,1	30,4	12,4	31,1	12,7	31,8	13,0	32,4	13,2	33,1	13,5	33,7	13,7	34,3	14,0
6916	COPACO-PR138	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5	20,0	9,5
6917	CPROCO-PR138	23,4	12,0	24,2	12,4	25,0	12,8	25,7	13,2	26,4	13,6	27,0	13,9	27,7	14,2	28,3	14,5	28,8	14,8	29,4	15,1	30,0	15,4	30,5	15,7
6918	CIC----PR013	62,8	26,8	65,0	27,8	67,1	28,7	69,0	29,5	70,9	30,3	72,7	31,1	74,3	31,8	76,0	32,5	77,5	33,1	79,0	33,8	80,5	34,4	82,0	35,1
6919	CSEGRE-PR138	13,7	6,2	14,1	6,4	14,5	6,6	15,0	6,8	15,4	7,0	15,8	7,2	16,1	7,3	16,5	7,5	16,8	7,6	17,1	7,8	17,5	7,9	17,8	8,1
6920	CER+FO-PR069	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0	7,3	3,0
6921	CLMarque-138	24,8	12,2	25,6	12,6	26,4	13,0	27,2	13,4	27,9	13,7	28,6	14,1	29,3	14,4	29,9	14,7	30,5	15,0	31,1	15,3	31,7	15,6	32,3	15,9
6922	COLOMB-PR138	24,4	14,2	25,2	14,6	26,0	15,1	26,8	15,5	27,5	15,9	28,2	16,3	28,8	16,7	29,4	17,1	30,0	17,4	30,6	17,7	31,2	18,1	31,8	18,4
6923	COAMO--PR138	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5	14,0	5,5
6924	DISJPB-PR013	3,7	2,2	3,8	2,2	3,9	2,3	4,0	2,3	4,1	2,4	4,2	2,5	4,3	2,5	4,4	2,6	4,5	2,6	4,6	2,7	4,7	2,7	4,8	2,8

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6926	DISJPA-PR013	10,7	5,9	11,1	6,1	11,5	6,3	11,8	6,5	12,1	6,7	12,4	6,8	12,7	7,0	13,0	7,1	13,2	7,3	13,5	7,4	13,7	7,6	14,0	7,7
6927	SITIOC-PR069	11,4	5,0	11,8	5,1	12,2	5,3	12,5	5,4	12,9	5,6	13,2	5,7	13,5	5,8	13,8	6,0	14,1	6,1	14,3	6,2	14,6	6,3	14,9	6,4
6967	SADIA--PR138	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0	34,0	14,0
6930	DXT+AT-PR138	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3	9,0	3,3
6931	DVIZIN-PR138	45,6	23,4	47,1	24,2	48,6	24,9	50,0	25,7	51,3	26,4	52,6	27,0	53,8	27,6	55,0	28,3	56,1	28,8	57,2	29,4	58,3	30,0	59,4	30,5
6932	SADFBL-PR138	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9	11,4	4,9
6933	COOPAV-PR138	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3	13,0	6,3
6934	AUDIWV-PR138	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2	17,5	7,2
6935	CONCO2-PR138	43,1	21,9	44,5	22,6	45,9	23,3	47,3	24,0	48,5	24,7	49,7	25,3	50,9	25,8	52,0	26,4	53,0	26,9	54,1	27,5	55,1	28,0	56,2	28,5
6936	PETRPC-PR138	26,0	12,4	26,8	12,8	27,7	13,2	28,5	13,6	29,3	14,0	30,0	14,3	30,7	14,6	31,4	15,0	32,0	15,3	32,6	15,6	33,3	15,9	33,9	16,2
6945	RENAUL-PR069	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6	25,0	10,6
6951	ULTRAF-PR069	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0	16,7	6,0
6952	FAXINA-PR138	28,3	13,8	29,2	14,2	30,1	14,7	31,0	15,1	31,9	15,5	32,6	15,9	33,4	16,2	34,1	16,6	34,8	16,9	35,5	17,3	36,2	17,6	36,9	17,9
6953	FAZIGU-PR138	34,8	15,8	35,9	16,2	37,0	16,7	38,1	17,2	39,2	17,7	40,1	18,1	41,0	18,5	41,9	18,9	42,8	19,3	43,6	19,7	44,5	20,1	45,3	20,4
6954	FBELTR-PR138	48,3	23,1	49,9	23,8	51,4	24,5	52,9	25,3	54,4	25,9	55,7	26,6	57,0	27,2	58,3	27,8	59,4	28,4	60,6	28,9	61,8	29,5	62,9	30,0
6957	FIGUEI-PR138	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6958	FLORPO-PR138	12,6	6,8	13,0	7,0	13,4	7,2	13,8	7,4	14,2	7,6	14,5	7,8	14,9	8,0	15,2	8,1	15,5	8,3	15,8	8,5	16,1	8,6	16,4	8,8
6959	NEWHOL-PR069	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5	5,1	2,5
6961	FIGUAC-PR138	57,7	26,1	59,5	26,9	61,4	27,8	63,2	28,6	64,9	29,3	66,5	30,1	68,0	30,7	69,5	31,4	70,9	32,1	72,3	32,7	73,7	33,3	75,1	33,9
6962	VYOLAN-PR138	57,0	26,8	58,8	27,6	60,7	28,5	62,4	29,3	64,1	30,1	65,7	30,8	67,2	31,5	68,7	32,3	70,1	32,9	71,5	33,5	72,8	34,2	74,2	34,8
6963	PORTAL-PR138	46,1	19,3	47,5	19,9	49,0	20,5	50,4	21,1	51,8	21,7	53,1	22,2	54,3	22,7	55,5	23,3	56,6	23,7	57,7	24,2	58,8	24,6	59,9	25,1
6966	FRGRAN-PR138	19,1	11,4	19,8	11,6	20,4	12,0	21,0	12,3	21,6	12,7	22,1	13,0	22,6	13,3	23,1	13,6	23,6	13,8	24,1	14,1	24,5	14,4	25,0	14,6
6980	GOIOER-PR138	26,0	12,5	26,8	12,9	27,6	13,3	28,5	13,7	29,2	14,1	30,0	14,4	30,6	14,7	31,3	15,1	31,9	15,4	32,6	15,7	33,2	16,0	33,8	16,3
6981	GPSOUZ-PR013	3,0	1,5	3,1	1,6	3,2	1,7	3,3	1,7	3,4	1,7	3,5	1,8	3,5	1,8	3,6	1,9	3,7	1,9	3,8	1,9	3,8	2,0	3,9	2,0
6984	GUAIRA-PR138	26,6	11,4	27,4	11,6	28,3	12,0	29,1	12,3	29,9	12,7	30,6	13,0	31,3	13,3	32,0	13,6	32,7	13,8	33,3	14,1	33,9	14,4	34,6	14,6
6985	GUARAI-PR069	22,6	12,7	23,4	13,0	24,1	13,4	24,9	13,8	25,5	14,2	26,2	14,5	26,7	14,9	27,3	15,2	27,9	15,5	28,4	15,8	29,0	16,1	29,5	16,4

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6986	GUARAT-PR138	17,7	11,9	18,3	12,3	18,9	12,7	19,4	13,1	20,0	13,4	20,5	13,7	20,9	14,1	21,4	14,4	21,8	14,7	22,2	14,9	22,7	15,2	23,1	15,5
6990	GUARAP-PR138	31,9	12,8	32,9	13,1	33,9	13,5	34,9	13,9	35,9	14,3	36,8	14,6	37,6	15,0	38,4	15,3	39,2	15,6	40,0	15,9	40,8	16,2	41,5	16,5
6991	VILCAR-PR138	40,6	24,0	41,9	24,8	43,2	25,6	44,5	26,3	45,7	27,1	46,8	27,7	47,9	28,3	49,0	29,0	49,9	29,6	50,9	30,1	51,9	30,7	52,9	31,3
7009	IBAITI-PR138	16,9	10,0	17,4	10,3	18,0	10,6	18,5	10,9	19,0	11,2	19,4	11,5	19,9	11,8	20,3	12,0	20,7	12,3	21,1	12,5	21,6	12,8	22,0	13,0
7010	IBEMA--PR138	20,7	9,7	21,3	10,0	22,0	10,3	22,7	10,6	23,3	10,9	23,9	11,2	24,4	11,4	24,9	11,7	25,4	11,9	25,9	12,2	26,4	12,4	26,9	12,6
7011	IBIPOR-PR138	32,6	14,8	33,6	15,3	34,7	15,8	35,7	16,3	36,7	16,7	37,6	17,1	38,4	17,5	39,3	17,9	40,1	18,3	40,9	18,6	41,6	19,0	42,4	19,4
7012	IMBITU-PR138	30,6	19,0	31,5	19,5	32,5	20,1	33,5	20,7	34,4	21,3	35,2	21,8	36,0	22,3	36,8	22,8	37,5	23,2	38,3	23,7	39,0	24,2	39,8	24,6
7013	INPACE-PR138	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0	66,0	22,0
7014	IRATI--PR138	38,9	22,4	40,2	23,1	41,5	23,8	42,7	24,5	43,8	25,2	44,9	25,8	45,9	26,4	47,0	27,0	47,9	27,5	48,9	28,1	49,8	28,6	50,7	29,2
7017	IVAIPO-PR138	19,7	9,9	20,4	10,3	21,0	10,6	21,7	10,9	22,3	11,2	22,8	11,5	23,3	11,7	23,8	12,0	24,3	12,2	24,8	12,5	25,3	12,7	25,7	13,0
7018	CAMBE--PR138	17,8	9,2	18,4	9,5	19,0	9,8	19,5	10,1	20,1	10,4	20,6	10,6	21,0	10,9	21,5	11,1	21,9	11,3	22,4	11,5	22,8	11,8	23,2	12,0
7019	MRIBAS-PR138	12,4	6,4	12,8	6,6	13,2	6,8	13,6	7,0	13,9	7,2	14,3	7,3	14,6	7,5	14,9	7,7	15,2	7,8	15,5	8,0	15,8	8,1	16,1	8,3
7026	JAGUAR-PR034	2,6	1,0	2,7	1,1	2,8	1,1	2,9	1,2	2,9	1,2	3,0	1,2	3,1	1,3	3,2	1,3	3,2	1,3	3,3	1,3	3,3	1,4	3,4	1,4
7028	JAGUAR-PR013	14,7	7,4	15,3	7,6	15,8	7,8	16,2	8,1	16,7	8,3	17,1	8,5	17,5	8,7	17,9	8,9	18,2	9,1	18,6	9,2	19,0	9,4	19,3	9,6
7045	LINDOI-PR138	19,9	12,3	20,6	12,7	21,2	13,1	21,9	13,4	22,4	13,8	23,0	14,1	23,5	14,5	24,0	14,8	24,5	15,1	25,0	15,4	25,5	15,7	26,0	16,0
7050	LACTA--PR069	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8	10,6	4,8
7051	LAPA--PR138	36,3	20,4	37,5	21,0	38,7	21,7	39,8	22,3	40,9	22,9	41,9	23,5	42,9	24,0	43,8	24,5	44,7	25,0	45,6	25,5	46,4	26,0	47,3	26,5
7052	Palmital-138	12,7	6,1	13,1	6,3	13,5	6,5	13,9	6,7	14,3	6,9	14,6	7,1	15,0	7,2	15,3	7,4	15,6	7,6	15,9	7,7	16,2	7,8	16,5	8,0
7053	LARANJ-PR138	18,6	8,8	19,2	9,1	19,8	9,4	20,4	9,7	20,9	9,9	21,4	10,2	21,9	10,4	22,4	10,6	22,9	10,8	23,3	11,1	23,8	11,3	24,2	11,5
7054	VERACR-PR138	36,8	30,9	38,0	32,0	39,2	33,0	40,3	34,0	41,4	34,9	42,4	35,7	43,4	36,6	44,4	37,4	45,3	38,1	46,1	38,9	47,0	39,6	47,9	40,4
7055	LONDRI-PR138	42,5	21,7	43,8	22,3	45,2	23,0	46,5	23,7	47,8	24,3	49,0	24,9	50,1	25,5	51,2	26,1	52,2	26,6	53,2	27,1	54,3	27,6	55,3	28,1
7056	JBANDE-PR138	36,3	20,3	37,5	20,8	38,7	21,5	39,8	22,1	40,9	22,7	41,9	23,2	42,9	23,8	43,8	24,3	44,7	24,8	45,6	25,3	46,4	25,8	47,3	26,2
7057	RDAV-B-PR138	35,2	29,3	36,3	30,1	37,5	31,1	38,6	32,0	39,6	32,8	40,6	33,6	41,5	34,4	42,4	35,2	43,3	35,9	44,1	36,6	45,0	37,3	45,8	38,0
7058	PALERM-PR138	42,3	19,9	43,7	20,4	45,1	21,1	46,5	21,7	47,7	22,3	48,9	22,8	50,0	23,4	51,1	23,9	52,1	24,4	53,2	24,8	54,2	25,3	55,2	25,8
7059	IGAPO--PR138	52,5	27,5	54,1	28,4	55,8	29,3	57,5	30,2	59,0	31,0	60,5	31,7	61,8	32,5	63,2	33,2	64,5	33,8	65,7	34,5	67,0	35,2	68,3	35,8
7060	SEMIRA-PR138	29,7	17,4	30,7	18,0	31,7	18,6	32,6	19,1	33,5	19,6	34,3	20,1	35,1	20,6	35,9	21,0	36,6	21,5	37,3	21,9	38,0	22,3	38,7	22,7

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7061	LOANDA-PR138	56,1	29,1	57,9	30,0	59,7	31,0	61,5	31,9	63,2	32,7	64,7	33,5	66,2	34,3	67,7	35,1	69,0	35,8	70,4	36,5	71,7	37,2	73,1	37,9
7062	CACIQU-PR138	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9	7,6	2,9
7063	CVALE--PR138	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8	22,5	7,8
7070	MAMBOR-PR069	4,9	2,5	5,1	2,7	5,3	2,7	5,5	2,8	5,6	2,9	5,7	3,0	5,9	3,0	6,0	3,1	6,1	3,2	6,2	3,2	6,4	3,3	6,5	3,4
7071	MAMBOR-PR138	5,3	2,7	5,5	2,8	5,7	2,9	5,8	3,0	6,0	3,1	6,1	3,1	6,3	3,2	6,4	3,3	6,6	3,3	6,7	3,4	6,8	3,5	6,9	3,5
7072	MANDAC-PR138	44,7	19,1	46,1	19,8	47,6	20,4	49,0	21,0	50,3	21,6	51,5	22,1	52,7	22,6	53,9	23,1	54,9	23,6	56,0	24,1	57,1	24,5	58,2	25,0
7073	MANDAG-PR138	35,6	16,0	36,7	16,6	37,9	17,1	39,0	17,6	40,0	18,1	41,0	18,6	41,9	19,0	42,9	19,4	43,7	19,8	44,6	20,2	45,5	20,6	46,3	20,9
7074	ROLAND-PR138	38,7	19,9	39,9	20,5	41,1	21,2	42,3	21,8	43,5	22,4	44,6	22,9	45,6	23,4	46,6	24,0	47,5	24,4	48,4	24,9	49,4	25,4	50,3	25,9
7075	MARIAL-PR138	30,0	16,2	31,0	16,7	32,0	17,2	32,9	17,7	33,8	18,2	34,6	18,7	35,4	19,1	36,2	19,5	36,9	19,9	37,7	20,3	38,4	20,7	39,1	21,1
7076	MATINH-PR138	19,1	16,2	19,8	16,7	20,4	17,2	21,0	17,7	21,6	18,2	22,1	18,7	22,6	19,1	23,1	19,5	23,6	19,9	24,1	20,3	24,5	20,7	25,0	21,1
7077	VGAUCH-PR138	20,8	11,0	21,5	11,3	22,2	11,7	22,8	12,0	23,4	12,3	24,0	12,6	24,6	12,9	25,1	13,2	25,6	13,5	26,1	13,7	26,6	14,0	27,1	14,3
7078	MCROND-PR138	48,6	25,6	50,1	26,4	51,7	27,2	53,2	28,0	54,7	28,8	56,0	29,5	57,3	30,2	58,6	30,8	59,7	31,5	60,9	32,1	62,1	32,7	63,3	33,3
7079	MEDIAN-PR138	47,2	22,3	48,7	22,9	50,3	23,6	51,7	24,3	53,1	25,0	54,5	25,6	55,7	26,2	56,9	26,8	58,1	27,3	59,2	27,9	60,3	28,4	61,5	28,9
7080	JALVOR-PR138	48,0	19,1	49,5	19,7	51,1	20,3	52,6	20,9	54,0	21,5	55,3	22,0	56,6	22,5	57,8	23,0	59,0	23,5	60,2	24,0	61,3	24,4	62,5	24,9
7081	MARING-PR138	38,7	24,0	39,9	24,7	41,2	25,5	42,4	26,2	43,5	26,9	44,6	27,6	45,6	28,2	46,6	28,9	47,6	29,4	48,5	30,0	49,4	30,6	50,4	31,2
7082	HORIZO-PR138	62,6	28,7	64,6	29,6	66,6	30,5	68,6	31,4	70,4	32,2	72,2	33,0	73,8	33,8	75,4	34,5	76,9	35,2	78,5	35,9	80,0	36,6	81,5	37,3
7084	UIRAPU-PR138	21,7	11,2	22,3	11,5	23,0	11,9	23,7	12,3	24,4	12,6	25,0	12,9	25,5	13,2	26,1	13,5	26,6	13,8	27,1	14,0	27,7	14,3	28,2	14,6
7086	MORRET-PR138	10,8	4,5	11,2	4,7	11,6	4,8	11,9	5,0	12,2	5,1	12,5	5,3	12,8	5,4	13,1	5,5	13,3	5,6	13,6	5,7	13,9	5,8	14,1	5,9
7087	ITAMAR-PR138	19,0	9,8	19,6	10,1	20,3	10,4	20,9	10,7	21,4	11,0	21,9	11,3	22,4	11,5	22,9	11,8	23,4	12,0	23,9	12,3	24,3	12,5	24,8	12,7
7088	Paicandu-138	19,4	12,0	20,0	12,4	20,6	12,7	21,2	13,1	21,8	13,5	22,3	13,8	22,8	14,1	23,3	14,4	23,8	14,7	24,2	15,0	24,7	15,3	25,2	15,6
7089	FLORES-PR138	20,0	11,9	20,7	12,3	21,3	12,7	22,0	13,1	22,5	13,4	23,1	13,7	23,6	14,1	24,2	14,4	24,6	14,7	25,1	14,9	25,6	15,2	26,1	15,5
7090	PGRON1-PR034	21,1	8,7	21,7	9,1	22,4	9,4	23,1	9,6	23,7	9,9	24,3	10,1	24,8	10,4	25,4	10,6	25,9	10,8	26,4	11,0	26,9	11,2	27,4	11,5
7091	PGROS1-PR034	30,0	11,4	31,1	11,9	32,0	12,3	33,0	12,6	33,9	13,0	34,7	13,3	35,5	13,6	36,3	13,9	37,0	14,2	37,7	14,4	38,5	14,7	39,2	15,0
7096	NESPER-PR138	18,0	8,7	18,5	8,9	19,1	9,2	19,6	9,5	20,2	9,7	20,7	9,9	21,1	10,2	21,6	10,4	22,0	10,6	22,5	10,8	22,9	11,0	23,3	11,2
7101	VIDIGA-PR138	25,2	11,0	25,9	11,4	26,8	11,8	27,6	12,1	28,3	12,4	29,0	12,7	29,7	13,0	30,3	13,3	30,9	13,6	31,5	13,8	32,1	14,1	32,7	14,4
7116	PALMAS-PR138	22,9	11,1	23,6	11,4	24,3	11,8	25,1	12,1	25,7	12,4	26,4	12,7	27,0	13,0	27,6	13,3	28,1	13,6	28,7	13,9	29,2	14,1	29,8	14,4

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7117	PALMEI-PR138	25,6	11,4	26,4	11,6	27,2	12,0	28,0	12,3	28,8	12,7	29,5	13,0	30,2	13,3	30,8	13,6	31,5	13,8	32,1	14,1	32,7	14,4	33,3	14,6
7118	PALOTI-PR138	41,7	20,7	43,0	21,4	44,4	22,1	45,7	22,7	46,9	23,3	48,1	23,9	49,1	24,5	50,2	25,0	51,3	25,5	52,3	26,0	53,3	26,5	54,3	27,0
7119	PARANA-PR138	76,0	34,0	78,3	35,0	80,8	36,1	83,2	37,2	85,4	38,2	87,5	39,1	89,5	40,0	91,5	40,9	93,3	41,7	95,2	42,5	97,0	43,4	98,8	44,2
7122	PATOB-PR138	42,9	19,0	44,1	19,6	45,5	20,3	46,9	20,9	48,1	21,4	49,3	22,0	50,5	22,5	51,6	23,0	52,6	23,4	53,6	23,9	54,7	24,3	55,7	24,8
7124	PIRIZA-PR069	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0	4,8	2,0
7125	PARAN--PR138	46,4	23,1	47,9	23,9	48,9	24,4	49,9	24,9	50,9	25,4	51,8	25,8	52,6	26,2	53,4	26,7	54,5	27,2	55,6	27,7	56,7	28,3	57,7	28,8
7126	PFISCA-PR138	26,6	13,0	27,5	13,4	28,1	13,7	28,6	13,9	29,1	14,2	29,6	14,4	30,0	14,6	30,4	14,8	31,1	15,1	31,7	15,4	32,3	15,7	32,9	16,0
7127	PORTO--PR138	22,2	8,8	23,0	9,1	23,5	9,3	23,9	9,5	24,4	9,6	24,8	9,8	25,1	9,9	25,5	10,1	26,0	10,3	26,5	10,5	27,1	10,7	27,6	10,9
7130	SABARA-PR138	24,2	15,8	24,9	16,2	25,7	16,7	26,4	17,2	27,2	17,7	27,8	18,1	28,5	18,5	29,1	18,9	29,7	19,3	30,3	19,7	30,8	20,1	31,4	20,4
7131	BELEM--PR138	27,4	15,5	28,3	16,0	29,2	16,5	30,1	17,0	30,9	17,5	31,6	17,9	32,3	18,3	33,1	18,7	33,7	19,1	34,4	19,4	35,1	19,8	35,7	20,2
7132	UVARAN-PR138	27,4	14,1	28,3	14,5	29,2	15,0	30,1	15,4	30,9	15,8	31,6	16,2	32,3	16,6	33,1	16,9	33,7	17,3	34,4	17,6	35,1	18,0	35,7	18,3
7133	VENDRA-PR138	15,5	4,8	16,1	4,9	16,6	5,1	17,1	5,2	17,6	5,3	18,0	5,5	18,4	5,6	18,8	5,7	19,2	5,8	19,6	6,0	19,9	6,1	20,3	6,2
7134	PINHAI-PR069	33,1	23,6	34,1	24,3	35,2	25,1	36,2	25,8	37,2	26,5	38,1	27,2	39,0	27,8	39,8	28,4	40,6	29,0	41,4	29,5	42,2	30,1	43,0	30,7
7135	BELVIS-PR138	23,3	9,5	24,0	9,8	24,7	10,1	25,5	10,4	26,2	10,7	26,8	11,0	27,4	11,2	28,0	11,5	28,6	11,7	29,1	11,9	29,7	12,2	30,3	12,4
7136	PIRAQU-PR069	15,5	6,3	16,0	6,5	16,5	6,7	17,0	6,9	17,5	7,1	17,9	7,3	18,3	7,4	18,7	7,6	19,1	7,7	19,4	7,9	19,8	8,1	20,2	8,2
7137	PITANG-PR138	20,5	10,8	21,2	11,2	21,9	11,5	22,5	11,8	23,1	12,2	23,7	12,5	24,2	12,7	24,8	13,0	25,3	13,3	25,8	13,6	26,3	13,8	26,8	14,1
7139	PLESTE-PR138	19,4	16,5	20,0	17,1	20,6	17,6	21,2	18,2	21,8	18,7	22,4	19,1	22,9	19,5	23,4	20,0	23,8	20,4	24,3	20,8	24,8	21,2	25,2	21,6
7140	PLAJGI-PR138	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2	28,0	11,2
7141	PROVID-PR069	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8	13,2	4,8
7142	PRUDEN-PR138	18,5	11,0	19,1	11,3	19,7	11,7	20,3	12,0	20,8	12,3	21,3	12,6	21,8	12,9	22,3	13,2	22,8	13,5	23,2	13,7	23,7	14,0	24,1	14,3
7143	CARAMB-PR138	17,5	7,2	18,1	7,4	18,7	7,7	19,2	7,9	19,7	8,1	20,2	8,3	20,7	8,5	21,1	8,7	21,6	8,8	22,0	9,0	22,4	9,2	22,8	9,4
7144	PIRSUL-PR138	14,2	6,8	14,7	7,0	15,2	7,2	15,6	7,4	16,1	7,6	16,5	7,8	16,8	8,0	17,2	8,1	17,6	8,3	17,9	8,5	18,3	8,6	18,6	8,8
7152	QBARRA-PR069	47,7	28,2	49,1	29,1	50,7	30,0	52,1	30,9	53,6	31,7	54,9	32,5	56,1	33,3	57,4	34,0	58,5	34,7	59,7	35,4	60,8	36,0	62,0	36,7
7153	QIGUAC-PR138	24,8	12,9	25,6	13,4	26,4	13,8	27,2	14,2	27,9	14,6	28,6	15,0	29,3	15,3	29,9	15,7	30,5	16,0	31,1	16,3	31,7	16,6	32,3	16,9
7169	REALEZ-PR138	15,4	7,6	15,9	7,8	16,4	8,1	16,9	8,3	17,4	8,5	17,8	8,7	18,2	8,9	18,6	9,1	19,0	9,3	19,3	9,5	19,7	9,7	20,1	9,9
7170	CORNPR-PR069	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1	2,5	1,1

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7171	REFRIP-PR069	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1	9,0	4,1
7172	RBRANC-PR138	20,0	14,6	20,7	15,1	21,4	15,6	22,0	16,0	22,6	16,5	23,1	16,9	23,7	17,3	24,2	17,6	24,7	18,0	25,2	18,4	25,6	18,7	26,1	19,1
7173	RIOAZU-PR138	15,6	8,5	16,1	8,8	16,6	9,1	17,1	9,3	17,6	9,6	18,0	9,8	18,4	10,1	18,8	10,3	19,2	10,5	19,6	10,7	19,9	10,9	20,3	11,1
7174	IOESTE-PR138	22,0	11,4	22,7	11,8	23,4	12,1	24,1	12,5	24,7	12,8	25,3	13,2	25,9	13,5	26,5	13,8	27,0	14,0	27,5	14,3	28,1	14,6	28,6	14,9
7175	MSMARI-PR069	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8	7,6	2,8
7176	NPIGUA-PR138	22,0	11,0	22,7	11,4	23,4	11,7	24,1	12,1	24,7	12,4	25,3	12,7	25,9	13,0	26,5	13,3	27,0	13,5	27,6	13,8	28,1	14,1	28,6	14,3
7177	BRCAPA-PR138	22,6	11,1	23,3	11,4	24,0	11,8	24,7	12,1	25,4	12,5	26,0	12,8	26,6	13,1	27,2	13,4	27,7	13,6	28,3	13,9	28,8	14,2	29,4	14,4
7178	AMBEV--PR138	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2
7179	SEPAC--PR138	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3	19,0	5,3
7181	SALTME-PR069	4,8	3,2	4,9	3,3	5,1	3,4	5,2	3,5	5,3	3,6	5,5	3,7	5,6	3,8	5,7	3,9	5,8	3,9	6,0	4,0	6,1	4,1	6,2	4,2
7184	MISSAL-PR138	21,9	10,8	22,6	11,1	23,4	11,4	24,0	11,7	24,7	12,1	25,3	12,4	25,9	12,6	26,5	12,9	27,0	13,2	27,5	13,4	28,0	13,7	28,6	14,0
7187	SAPLAT-PR138	13,6	7,4	14,0	7,7	14,4	7,9	14,9	8,1	15,3	8,3	15,6	8,6	16,0	8,7	16,4	8,9	16,7	9,1	17,0	9,3	17,3	9,5	17,7	9,7
7189	SASUDO-PR138	20,8	11,1	21,5	11,4	22,2	11,8	22,8	12,1	23,5	12,4	24,0	12,7	24,6	13,0	25,1	13,3	25,6	13,6	26,1	13,9	26,6	14,1	27,1	14,4
7194	JTROPI-PR138	34,0	17,6	35,0	18,2	36,1	18,8	37,2	19,3	38,2	19,9	39,1	20,4	40,0	20,8	40,9	21,3	41,7	21,7	42,6	22,1	43,4	22,6	44,2	23,0
7196	SENGES-PR138	13,9	7,7	14,3	8,0	14,8	8,3	15,2	8,5	15,6	8,7	16,0	8,9	16,3	9,1	16,7	9,3	17,0	9,5	17,4	9,7	17,7	9,9	18,0	10,1
7197	SHELEN-PR138	21,1	10,6	21,8	10,9	22,5	11,2	23,1	11,5	23,8	11,8	24,3	12,1	24,9	12,4	25,5	12,7	26,0	12,9	26,5	13,2	27,0	13,5	27,5	13,7
7200	SICAMP-PR138	21,1	10,6	21,8	10,9	22,5	11,2	23,1	11,5	23,8	11,8	24,3	12,1	24,9	12,4	25,5	12,7	26,0	12,9	26,5	13,2	27,0	13,5	27,5	13,7
7202	SJPINH-PR069	43,5	19,9	44,9	20,6	46,3	21,3	47,7	21,9	49,0	22,5	50,2	23,0	51,3	23,5	52,5	24,1	53,5	24,6	54,6	25,0	55,6	25,5	56,7	26,0
7203	GUATUP-PR069	35,4	19,3	36,5	19,9	37,7	20,5	38,8	21,1	39,8	21,7	40,8	22,2	41,7	22,7	42,7	23,3	43,5	23,7	44,4	24,2	45,2	24,6	46,1	25,1
7206	SMATT1-PR034	14,6	6,7	15,2	6,9	15,6	7,1	16,1	7,3	16,5	7,5	16,9	7,7	17,3	7,9	17,7	8,1	18,1	8,2	18,4	8,4	18,8	8,5	19,1	8,7
7211	SOCORR-PR138	20,7	8,8	21,4	9,1	22,1	9,4	22,7	9,7	23,3	9,9	23,9	10,2	24,5	10,4	25,0	10,6	25,5	10,8	26,0	11,1	26,5	11,3	27,0	11,5
7212	STEREZBIO138	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,1	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,1	0,4	1,1	0,4
7217	Matarazo-138	19,2	9,9	19,8	10,2	20,4	10,5	21,0	10,8	21,6	11,1	22,1	11,4	22,6	11,6	23,1	11,9	23,6	12,1	24,1	12,4	24,5	12,6	25,0	12,8
7219	DOURAD-PR138	19,6	9,2	20,2	9,4	20,9	9,7	21,5	10,0	22,1	10,3	22,6	10,5	23,1	10,8	23,6	11,0	24,1	11,2	24,6	11,5	25,1	11,7	25,5	11,9
7220	CARBON-PR138	13,8	6,5	14,2	6,6	14,7	6,8	15,1	7,0	15,5	7,2	15,9	7,4	16,2	7,5	16,6	7,7	16,9	7,9	17,3	8,0	17,6	8,2	17,9	8,3
7221	TAFISA-PR138	16,4	9,3	16,9	9,6	17,4	9,9	17,9	10,2	18,4	10,5	18,9	10,7	19,3	11,0	19,7	11,2	20,1	11,4	20,5	11,7	20,9	11,9	21,3	12,1

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7223	TELBOR-PR138	8,9	4,0	9,2	4,1	9,5	4,3	9,7	4,4	10,0	4,5	10,3	4,6	10,5	4,7	10,7	4,8	10,9	4,9	11,2	5,0	11,4	5,1	11,6	5,2
7224	TOLEDO-PR138	58,9	28,7	60,8	29,6	62,7	30,5	64,6	31,4	66,3	32,3	68,0	33,1	69,5	33,8	71,0	34,6	72,5	35,3	73,9	36,0	75,3	36,7	76,7	37,4
7229	TUNAS--PR138	8,4	3,2	8,6	3,3	8,9	3,4	9,1	3,5	9,4	3,6	9,6	3,7	9,8	3,8	10,0	3,9	10,3	3,9	10,5	4,0	10,7	4,1	10,9	4,2
7231	TIBAGI-PR138	10,9	4,9	11,2	5,1	11,6	5,2	11,9	5,4	12,2	5,5	12,5	5,7	12,8	5,8	13,1	5,9	13,4	6,0	13,6	6,1	13,9	6,3	14,2	6,4
7233	UBIRAT-PR138	43,8	22,1	45,1	22,9	46,5	23,6	47,9	24,3	49,2	25,0	50,4	25,6	51,5	26,2	52,7	26,8	53,8	27,3	54,8	27,8	55,9	28,4	56,9	28,9
7235	UMUARA-PR138	51,1	23,2	52,7	24,0	54,4	24,7	56,0	25,5	57,5	26,2	58,9	26,8	60,3	27,4	61,6	28,0	62,8	28,6	64,1	29,1	65,3	29,7	66,5	30,3
7236	SGABRI-PR138	12,3	7,0	12,7	7,2	13,1	7,4	13,4	7,6	13,8	7,8	14,1	8,0	14,5	8,2	14,8	8,4	15,1	8,6	15,4	8,7	15,7	8,9	16,0	9,1
7237	TAMOIO-PR138	33,5	16,7	34,7	17,2	35,8	17,7	36,8	18,2	37,8	18,7	38,8	19,2	39,6	19,6	40,5	20,1	41,3	20,5	42,1	20,9	42,9	21,3	43,8	21,7
7238	BITURU-PR138	10,6	4,8	11,0	4,9	11,3	5,1	11,7	5,2	12,0	5,3	12,3	5,5	12,6	5,6	12,9	5,7	13,1	5,8	13,4	6,0	13,6	6,1	13,9	6,2
7239	UVITOR-PR138	31,5	17,9	32,5	18,5	33,6	19,1	34,6	19,7	35,5	20,2	36,4	20,7	37,2	21,1	38,0	21,6	38,8	22,1	39,5	22,5	40,3	22,9	41,1	23,4
7240	PIGUAC-PR138	25,0	12,9	25,8	13,4	26,6	13,8	27,4	14,2	28,1	14,6	28,8	15,0	29,5	15,3	30,1	15,7	30,8	16,0	31,4	16,3	32,0	16,6	32,6	16,9
7244	AALFLOUTE013	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6
7246	COOPC-UTE013	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6
7251	VOLVO--PR069	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2	7,5	3,2
44652	HUBNER-PR230	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0	40,0	21,0
44653	PEROXI-PR230	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1	22,2	8,1
44657	CASTLA-PR138	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4	7,2	2,4
44658	COOLAR-PR138	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0	15,0	5,0
44660	FRIMES-PR138	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5	10,0	3,5
44846	SQUITE-PR013	38,6	16,3	39,9	16,8	41,1	17,4	42,3	17,9	43,5	18,4	44,6	18,8	45,6	19,2	46,6	19,7	47,5	20,1	48,4	20,5	49,4	20,8	50,3	21,2
44849	UBERAB-PR013	40,6	21,2	42,0	21,9	43,3	22,6	44,6	23,3	45,8	23,9	46,9	24,5	48,0	25,0	49,1	25,6	50,1	26,1	51,0	26,6	52,0	27,1	53,0	27,6
45077	BOSCH2-PR069	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5	13,8	4,5
45080	MORANG-PR138	29,8	11,9	30,8	12,3	31,8	12,7	32,7	13,0	33,6	13,4	34,4	13,7	35,2	14,0	36,0	14,3	36,7	14,6	37,4	14,9	38,1	15,2	38,9	15,5
45081	INGA---PR138	30,7	14,4	31,7	14,8	32,7	15,3	33,6	15,7	34,5	16,1	35,4	16,5	36,2	16,9	37,0	17,3	37,7	17,6	38,5	18,0	39,2	18,3	39,9	18,7
45601	TCP----PR138	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4	10,0	3,4
45602	TIROL--PR138	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0

CARGA MÉDIA		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
45603	UNITA--PR138	12,5	4,2	12,5	4,2	12,5	4,2	12,5	4,2	12,5	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2	12,6	4,2

Tabela 26- Mercado por subestação, patamar de carga leve (COPEL-D)

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6719	Araruna--138	7,9	4,0	8,1	4,1	8,2	4,2	8,3	4,3	8,5	4,3	8,6	4,4	8,7	4,5	8,8	4,5	8,9	4,6	9,0	4,6	9,1	4,7	9,2	4,7
6720	PISA--PR138	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3	65,0	18,3
6759	SGUAIR-PR230	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
6771	PRCITY-PR138	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
6772	JAGUAP-PR138	9,2	4,6	9,4	4,7	9,5	4,8	9,7	4,8	9,8	4,9	10,0	5,0	10,1	5,0	10,3	5,1	10,4	5,2	10,5	5,2	10,6	5,3	10,7	5,3
6773	IMBAU--PR138	5,1	2,0	5,1	2,1	5,2	2,1	5,3	2,1	5,4	2,2	5,5	2,2	5,6	2,2	5,6	2,3	5,7	2,3	5,7	2,3	5,8	2,3	5,8	2,4
6775	JTAVOR-PR138	9,4	5,1	9,6	5,2	9,7	5,3	9,9	5,4	10,0	5,4	10,2	5,5	10,3	5,6	10,5	5,7	10,6	5,7	10,7	5,8	10,8	5,9	10,9	5,9
6779	AGUVER-PR069	7,2	2,5	7,3	2,6	7,4	2,6	7,5	2,7	7,7	2,7	7,8	2,8	7,9	2,8	8,0	2,8	8,1	2,9	8,1	2,9	8,2	2,9	8,3	2,9
6780	SMATT2-PR013	5,9	3,4	6,2	3,4	6,3	3,4	6,4	3,5	6,5	3,5	6,6	3,6	6,6	3,6	6,7	3,7	6,8	3,7	6,9	3,8	6,9	3,8	7,0	3,8
6781	PGROS1-PR013	1,9	0,8	2,0	0,9	2,0	0,9	2,1	0,9	2,1	0,9	2,1	1,0	2,2	1,0	2,2	1,0	2,2	1,0	2,2	1,0	2,3	1,0	2,3	1,0
6782	PGRON1-PR013	3,7	2,2	3,8	2,3	3,9	2,3	3,9	2,4	4,0	2,4	4,0	2,4	4,1	2,5	4,2	2,5	4,2	2,5	4,2	2,6	4,3	2,6	4,3	2,6
6787	CIGA--BIO138	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
6788	CROWN--PR138	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4	4,5	1,4
6789	TAFIFA-PR138	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4	20,0	9,4
6790	MASISA-PR138	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8	15,0	7,8
6791	SINACIBIO138	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
6796	CARGIL-PR138	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0	20,0	7,0
6802	CIMSUP-PR138	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2	14,0	4,2
6803	SUMITO-PR138	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2	4,5	1,2
6804	PACCAR-PR138	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3
6805	CAFELA-PR138	11,6	3,0	11,9	3,1	12,1	3,2	12,3	3,2	12,5	3,2	12,7	3,3	12,8	3,3	13,0	3,4	13,1	3,4	13,3	3,5	13,4	3,5	13,5	3,5
6806	ATLANT-PR138	10,6	5,5	10,8	5,6	11,0	5,7	11,1	5,8	11,3	5,8	11,5	5,9	11,6	6,0	11,8	6,1	11,9	6,2	12,0	6,2	12,1	6,3	12,2	6,3
6807	SMIGUA-PR138	7,1	2,3	7,2	2,3	7,4	2,3	7,5	2,4	7,6	2,4	7,7	2,5	7,8	2,5	7,9	2,5	8,0	2,5	8,1	2,6	8,1	2,6	8,2	2,6
6808	JCANAD-PR138	9,7	4,2	9,9	4,4	10,1	4,5	10,2	4,5	10,4	4,6	10,5	4,7	10,7	4,7	10,8	4,8	10,9	4,9	11,0	4,9	11,1	5,0	11,2	5,0
6809	DITBOR-PR138	7,1	2,9	7,3	2,9	7,4	3,0	7,5	3,0	7,6	3,1	7,7	3,1	7,8	3,2	7,9	3,2	8,0	3,2	8,1	3,3	8,2	3,3	8,2	3,3

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6810	CHOPIN-PR138	12,8	5,9	13,0	6,0	13,2	6,1	13,4	6,2	13,6	6,3	13,8	6,4	14,0	6,5	14,2	6,6	14,3	6,6	14,5	6,7	14,6	6,8	14,8	6,8
6811	UAALEGBIO138	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3
6812	ACHATE-PR138	16,7	5,4	17,0	5,6	17,3	5,7	17,5	5,8	17,8	5,9	18,1	6,0	18,3	6,0	18,6	6,1	18,8	6,2	18,9	6,2	19,1	6,3	19,3	6,4
6813	AFOPEN-PR069	13,0	4,6	13,2	4,7	13,4	4,8	13,6	4,9	13,8	4,9	14,0	5,0	14,2	5,1	14,4	5,1	14,6	5,2	14,7	5,2	14,9	5,3	15,0	5,3
6814	ALTONI-PR138	8,8	4,8	9,0	4,9	9,2	5,0	9,3	5,1	9,4	5,1	9,6	5,2	9,7	5,3	9,8	5,4	9,9	5,4	10,0	5,5	10,1	5,5	10,2	5,6
6816	ANDI-B-PR138	13,2	4,8	13,4	4,9	13,6	5,0	13,8	5,1	14,0	5,1	14,3	5,2	14,5	5,3	14,6	5,4	14,8	5,4	14,9	5,5	15,1	5,5	15,2	5,6
6817	JFIGUE-PR138	6,5	3,6	6,7	3,7	6,8	3,8	6,9	3,8	7,0	3,9	7,1	3,9	7,2	4,0	7,3	4,1	7,3	4,1	7,4	4,1	7,5	4,2	7,6	4,2
6818	APUCAR-PR138	11,0	6,1	11,2	6,3	11,4	6,4	11,6	6,5	11,7	6,6	11,9	6,7	12,1	6,7	12,2	6,8	12,4	6,9	12,5	7,0	12,6	7,0	12,7	7,1
6819	CRIREI-PR138	8,3	4,9	8,5	5,0	8,6	5,1	8,8	5,2	8,9	5,2	9,0	5,3	9,2	5,4	9,3	5,5	9,4	5,5	9,5	5,6	9,6	5,6	9,7	5,7
6820	ALPARA-PR138	8,3	4,9	8,5	5,0	8,6	5,1	8,8	5,2	8,9	5,2	9,0	5,3	9,2	5,4	9,3	5,5	9,4	5,5	9,5	5,6	9,6	5,6	9,7	5,7
6821	TANGAR-PR138	7,0	3,0	7,1	3,1	7,2	3,2	7,3	3,2	7,4	3,2	7,6	3,3	7,7	3,3	7,8	3,4	7,8	3,4	7,9	3,5	8,0	3,5	8,1	3,5
6822	ARAPON-PR138	8,9	5,4	9,1	5,5	9,3	5,6	9,4	5,6	9,6	5,7	9,7	5,8	9,9	5,9	10,0	6,0	10,1	6,0	10,2	6,1	10,3	6,2	10,4	6,2
6823	ARAPOT-PR138	6,5	2,4	6,6	2,5	6,7	2,5	6,8	2,6	6,9	2,6	7,0	2,7	7,1	2,7	7,2	2,7	7,3	2,8	7,4	2,8	7,4	2,8	7,5	2,8
6824	ARAUCA-PR069	15,5	6,2	15,8	6,4	16,1	6,5	16,3	6,6	16,6	6,7	16,8	6,8	17,0	6,9	17,3	7,0	17,4	7,1	17,6	7,1	17,8	7,2	18,0	7,3
6825	TOMCOE-PR069	14,2	3,7	14,5	3,8	14,7	3,9	15,0	3,9	15,2	4,0	15,4	4,0	15,6	4,1	15,8	4,2	16,0	4,2	16,2	4,2	16,3	4,3	16,5	4,3
6826	AREIA--PR013	1,1	0,5	1,1	0,5	1,1	0,5	1,1	0,5	1,2	0,5	1,2	0,5	1,2	0,5	1,2	0,5	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6
6827	ASSAI--PR138	5,0	2,9	5,1	2,9	5,2	2,9	5,3	3,0	5,3	3,0	5,4	3,1	5,5	3,1	5,6	3,2	5,6	3,2	5,7	3,2	5,7	3,3	5,8	3,3
6828	ASTORG-PR138	13,8	6,1	14,1	6,2	14,3	6,3	14,5	6,4	14,8	6,5	15,0	6,6	15,2	6,7	15,4	6,8	15,5	6,8	15,7	6,9	15,8	7,0	16,0	7,0
6829	ALMTAM-PR138	6,2	3,3	6,4	3,3	6,5	3,4	6,6	3,4	6,7	3,5	6,8	3,5	6,9	3,6	7,0	3,6	7,1	3,6	7,1	3,7	7,2	3,7	7,3	3,7
6839	BAIRRA-PR069	4,7	2,7	4,9	2,7	5,0	2,7	5,1	2,8	5,1	2,8	5,2	2,9	5,3	2,9	5,4	2,9	5,4	3,0	5,5	3,0	5,5	3,0	5,6	3,1
6840	BANDEI-PR138	8,3	4,6	8,5	4,6	8,6	4,7	8,8	4,7	8,9	4,8	9,0	4,9	9,2	5,0	9,3	5,0	9,4	5,1	9,5	5,1	9,6	5,2	9,7	5,2
6841	BATAVI-PR138	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3	9,5	3,3
6844	BARFER-PR138	1,8	0,7	1,8	0,8	1,8	0,8	1,9	0,8	1,9	0,8	1,9	0,9	1,9	0,9	2,0	0,9	2,0	0,9	2,0	0,9	2,0	0,9	2,0	0,9
6845	DIXIET-PR069	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8	4,0	1,8
6846	BVPARA-PR138	16,1	5,7	16,4	5,8	16,7	5,9	16,9	6,0	17,2	6,1	17,4	6,2	17,7	6,3	17,9	6,3	18,1	6,4	18,3	6,5	18,5	6,5	18,6	6,6
6847	SPEDIV-PR138	6,2	2,4	6,4	2,5	6,5	2,5	6,6	2,6	6,7	2,6	6,8	2,7	6,9	2,7	7,0	2,7	7,1	2,8	7,1	2,8	7,2	2,8	7,3	2,8

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6850	CASS-A-PR013	11,7	5,2	11,9	5,4	12,1	5,5	12,3	5,6	12,5	5,7	12,7	5,7	12,8	5,8	13,0	5,9	13,1	6,0	13,3	6,0	13,4	6,1	13,5	6,1
6851	CCOMPR-PR013	14,0	5,4	14,3	5,5	14,5	5,6	14,8	5,7	15,0	5,8	15,2	5,9	15,4	5,9	15,6	6,0	15,8	6,1	15,9	6,1	16,1	6,2	16,2	6,2
6855	PAPCIG-PR138	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8	9,0	3,8
6856	ITAMBE-PR138	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5	15,0	4,5
6859	CASTRO-PR138	9,4	3,1	9,5	3,2	9,6	3,2	9,8	3,3	9,9	3,3	10,1	3,4	10,2	3,4	10,4	3,5	10,5	3,5	10,6	3,5	10,7	3,6	10,8	3,6
6860	CAPANE-PR069	14,1	6,5	14,4	6,6	14,6	6,7	14,9	6,8	15,1	6,9	15,3	7,0	15,5	7,1	15,7	7,2	15,9	7,3	16,0	7,4	16,2	7,4	16,4	7,5
6864	ATUBA--PR069	16,7	10,1	17,0	10,3	17,3	10,5	17,5	10,6	17,8	10,8	18,1	11,0	18,3	11,1	18,6	11,3	18,8	11,4	18,9	11,5	19,1	11,6	19,3	11,7
6865	CENTRO-PR069	7,8	1,7	8,0	1,7	8,1	1,7	8,3	1,8	8,4	1,8	8,5	1,8	8,6	1,8	8,7	1,9	8,8	1,9	8,9	1,9	9,0	1,9	9,1	1,9
6866	BARIGU-PR069	16,9	3,8	17,2	3,9	17,5	4,0	17,8	4,0	18,0	4,1	18,3	4,1	18,6	4,2	18,8	4,3	19,0	4,3	19,2	4,3	19,4	4,4	19,5	4,4
6868	PILARZ-PR069	10,6	4,0	10,9	4,1	11,1	4,2	11,3	4,2	11,4	4,3	11,6	4,4	11,8	4,4	11,9	4,5	12,0	4,5	12,1	4,6	12,3	4,6	12,4	4,7
6869	PINHRI-PR069	12,6	3,9	12,7	4,0	12,9	4,1	13,1	4,1	13,3	4,2	13,5	4,3	13,7	4,3	13,9	4,4	14,0	4,4	14,2	4,5	14,3	4,5	14,4	4,5
6871	TARUMA-PR069	16,7	7,9	17,0	8,0	17,3	8,1	17,5	8,3	17,8	8,4	18,1	8,5	18,3	8,6	18,6	8,7	18,8	8,8	18,9	8,9	19,1	9,0	19,3	9,1
6872	BACACH-PR069	11,4	3,9	11,6	4,0	11,8	4,1	12,0	4,1	12,2	4,2	12,3	4,3	12,5	4,3	12,7	4,4	12,8	4,4	12,9	4,5	13,1	4,5	13,2	4,5
6873	PAROLI-PR069	11,4	4,3	11,6	4,4	11,8	4,5	12,0	4,5	12,2	4,6	12,4	4,7	12,5	4,7	12,7	4,8	12,8	4,9	12,9	4,9	13,1	5,0	13,2	5,0
6874	BATEL--PR069	13,8	4,6	14,0	4,8	14,2	4,9	14,5	5,0	14,7	5,0	14,9	5,1	15,1	5,2	15,3	5,2	15,4	5,3	15,6	5,3	15,8	5,4	15,9	5,5
6875	NOVMUN-PR069	10,0	4,0	10,2	4,1	10,4	4,2	10,5	4,2	10,7	4,3	10,9	4,4	11,0	4,4	11,1	4,5	11,3	4,5	11,4	4,6	11,5	4,6	11,6	4,7
6876	BOQUEI-PR069	12,1	5,4	12,3	5,6	12,5	5,7	12,7	5,8	12,9	5,9	13,1	6,0	13,3	6,0	13,4	6,1	13,6	6,2	13,7	6,2	13,8	6,3	14,0	6,4
6877	ALTGLO-PR069	12,2	3,6	12,4	3,7	12,6	3,8	12,8	3,8	13,0	3,9	13,2	3,9	13,4	4,0	13,5	4,0	13,7	4,1	13,8	4,1	14,0	4,2	14,1	4,2
6878	MERCES-PR069	21,8	13,3	22,2	13,5	22,6	13,7	22,9	13,9	23,3	14,1	23,6	14,4	23,9	14,6	24,3	14,7	24,5	14,9	24,7	15,0	25,0	15,2	25,2	15,3
6879	TATUQU-PR069	13,6	5,8	13,9	5,9	14,1	6,0	14,3	6,1	14,6	6,2	14,8	6,3	15,0	6,4	15,2	6,4	15,3	6,5	15,5	6,6	15,6	6,6	15,8	6,7
6880	STAFEL-PR069	8,9	3,5	9,1	3,6	9,3	3,7	9,4	3,7	9,5	3,8	9,7	3,8	9,8	3,9	9,9	3,9	10,0	4,0	10,1	4,0	10,2	4,1	10,3	4,1
6883	CSIQUE-PR069	8,3	3,5	8,5	3,6	8,6	3,7	8,8	3,7	8,9	3,8	9,0	3,8	9,2	3,9	9,3	3,9	9,4	4,0	9,5	4,0	9,6	4,1	9,7	4,1
6885	HAUER--PR069	8,2	3,6	8,4	3,7	8,5	3,8	8,7	3,8	8,8	3,9	8,9	3,9	9,1	4,0	9,2	4,0	9,3	4,1	9,4	4,1	9,5	4,2	9,5	4,2
6886	JAMERI-PR069	6,0	2,1	6,1	2,1	6,2	2,1	6,3	2,2	6,4	2,2	6,5	2,2	6,6	2,3	6,7	2,3	6,7	2,3	6,8	2,3	6,9	2,4	6,9	2,4
6889	BOMRET-PR069	6,9	2,3	7,0	2,4	7,1	2,4	7,2	2,5	7,3	2,5	7,4	2,6	7,6	2,6	7,6	2,6	7,7	2,6	7,8	2,7	7,9	2,7	8,0	2,7
6890	XAXIM--PR069	7,7	3,9	7,9	4,0	8,0	4,1	8,2	4,1	8,3	4,2	8,4	4,3	8,5	4,3	8,6	4,4	8,7	4,4	8,8	4,5	8,9	4,5	9,0	4,5

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6891	CGAUCH-PR138	8,0	4,3	8,1	4,4	8,3	4,4	8,4	4,5	8,5	4,6	8,7	4,6	8,8	4,7	8,9	4,8	9,0	4,8	9,1	4,9	9,2	4,9	9,3	5,0
6892	ST.TER-PR138	4,5	1,6	4,6	1,7	4,7	1,7	4,8	1,7	4,8	1,7	4,9	1,8	5,0	1,8	5,0	1,8	5,1	1,8	5,1	1,9	5,2	1,9	5,3	1,9
6893	PINHEI-PR138	17,1	4,0	17,4	4,1	17,7	4,1	18,0	4,2	18,3	4,3	18,5	4,3	18,8	4,4	19,0	4,4	19,2	4,5	19,4	4,5	19,6	4,6	19,8	4,6
6894	CASCAV-PR138	10,3	3,7	10,4	3,8	10,6	3,8	10,8	3,9	10,9	4,0	11,1	4,0	11,3	4,1	11,4	4,1	11,5	4,2	11,6	4,2	11,8	4,2	11,9	4,3
6895	OLIMPI-PR138	12,6	4,7	12,7	4,9	12,9	5,0	13,1	5,1	13,3	5,1	13,5	5,2	13,7	5,3	13,9	5,4	14,0	5,4	14,2	5,5	14,3	5,5	14,4	5,6
6896	SCRIST-PR138	8,3	4,5	8,5	4,5	8,6	4,6	8,8	4,6	8,9	4,7	9,0	4,8	9,2	4,9	9,3	4,9	9,4	5,0	9,5	5,0	9,6	5,1	9,7	5,1
6897	CEUAZU-PR138	9,4	3,3	9,5	3,3	9,7	3,4	9,8	3,4	10,0	3,5	10,1	3,5	10,2	3,6	10,4	3,6	10,5	3,6	10,6	3,7	10,7	3,7	10,8	3,7
6900	CIANOR-PR138	21,1	10,9	21,5	11,2	21,9	11,3	22,2	11,5	22,6	11,7	22,9	11,9	23,2	12,0	23,5	12,2	23,8	12,3	24,0	12,4	24,2	12,6	24,5	12,7
6901	CLEVEL-PR138	4,6	3,0	4,7	3,1	4,8	3,2	4,9	3,2	4,9	3,2	5,0	3,3	5,1	3,3	5,1	3,4	5,2	3,4	5,2	3,5	5,3	3,5	5,3	3,5
6902	CLARGO-PR138	16,7	9,5	17,0	9,7	17,3	9,9	17,5	10,0	17,8	10,2	18,1	10,3	18,3	10,5	18,6	10,6	18,8	10,7	18,9	10,8	19,1	10,9	19,3	11,0
6904	DICLAR-PR138	16,1	8,1	16,4	8,2	16,7	8,3	16,9	8,5	17,2	8,6	17,4	8,7	17,7	8,8	17,9	9,0	18,1	9,0	18,3	9,1	18,5	9,2	18,6	9,3
6906	MOURAO-PR069	2,2	1,2	2,3	1,2	2,3	1,2	2,4	1,2	2,4	1,3	2,4	1,3	2,5	1,3	2,5	1,3	2,5	1,3	2,6	1,3	2,6	1,4	2,6	1,4
6908	SDUMON-PR138	6,6	3,3	6,7	3,4	6,8	3,5	6,9	3,5	7,0	3,6	7,2	3,6	7,2	3,7	7,3	3,7	7,4	3,8	7,5	3,8	7,6	3,8	7,6	3,9
6911	BANDE--PR138	7,7	3,9	7,8	4,0	8,0	4,1	8,1	4,1	8,2	4,2	8,3	4,2	8,5	4,3	8,6	4,4	8,7	4,4	8,7	4,4	8,8	4,5	8,9	4,5
6912	COCAMA-PR138	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4	5,0	1,4
6913	COCELP-PR069	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4
6915	COLORA-PR138	11,1	7,1	11,4	7,3	11,6	7,4	11,8	7,5	11,9	7,7	12,1	7,8	12,3	7,9	12,5	8,0	12,6	8,1	12,7	8,1	12,8	8,2	13,0	8,3
6916	COPACO-PR138	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8	15,0	5,8
6917	CPRACO-PR138	9,8	5,1	10,0	5,2	10,1	5,3	10,3	5,4	10,4	5,5	10,6	5,6	10,7	5,6	10,9	5,7	11,0	5,8	11,1	5,8	11,2	5,9	11,3	5,9
6918	CINDUA-PR013	29,0	6,6	29,4	6,6	29,9	6,7	30,3	6,8	30,8	6,9	31,3	7,0	31,7	7,1	32,1	7,2	32,4	7,3	32,8	7,4	33,1	7,4	33,4	7,5
6919	CSEGRE-PR138	9,4	4,6	9,5	4,6	9,7	4,7	9,8	4,7	10,0	4,8	10,1	4,9	10,2	5,0	10,4	5,0	10,5	5,1	10,6	5,1	10,7	5,2	10,8	5,2
6920	CER+FO-PR069	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4	4,0	1,4
6921	CLMarque-138	7,5	3,3	7,6	3,4	7,8	3,5	7,9	3,5	8,0	3,6	8,1	3,6	8,2	3,7	8,3	3,7	8,4	3,8	8,5	3,8	8,6	3,8	8,7	3,9
6922	COLOMB-PR138	7,2	4,0	7,4	4,1	7,5	4,2	7,6	4,2	7,8	4,3	7,9	4,4	8,0	4,4	8,1	4,5	8,2	4,5	8,2	4,6	8,3	4,6	8,4	4,7
6923	COAMO--PR138	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0
6924	DISJPB-PR013	1,3	1,1	1,4	1,1	1,4	1,1	1,4	1,1	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6926	DISJPA-PR013	4,8	2,6	4,9	2,6	5,0	2,6	5,1	2,7	5,1	2,7	5,2	2,8	5,3	2,8	5,4	2,8	5,4	2,9	5,5	2,9	5,5	2,9	5,6	3,0
6927	SITIOC-PR069	4,9	1,8	5,0	1,8	5,1	1,8	5,2	1,9	5,2	1,9	5,3	1,9	5,4	1,9	5,5	2,0	5,5	2,0	5,6	2,0	5,6	2,0	5,7	2,0
6967	SADIA-PR138	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3	25,0	8,3
6930	DXT+AT-PR138	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1	6,5	2,1
6931	DVIZIN-PR138	15,4	7,0	15,7	7,1	16,0	7,2	16,3	7,4	16,5	7,5	16,8	7,6	17,0	7,7	17,2	7,8	17,4	7,9	17,5	7,9	17,7	8,0	17,9	8,1
6932	SADFBL-PR138	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0
6933	COOPAV-PR138	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6	10,0	3,6
6934	AUDIWV-PR138	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5	8,0	2,5
6935	CONCO2-PR138	16,1	8,6	16,4	8,8	16,7	8,9	16,9	9,1	17,2	9,2	17,4	9,4	17,7	9,5	17,9	9,6	18,1	9,7	18,3	9,8	18,5	9,9	18,6	10,0
6936	PETRPC-PR138	8,7	3,3	8,8	3,4	9,0	3,5	9,1	3,5	9,3	3,6	9,4	3,6	9,5	3,7	9,7	3,7	9,8	3,8	9,9	3,8	9,9	3,8	10,0	3,9
6945	RENAUL-PR069	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1	18,0	6,1
6951	ULTRAF-PR069	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0	11,0	5,0
6952	FAXINA-PR138	8,6	2,4	8,7	2,5	8,8	2,5	9,0	2,6	9,1	2,6	9,3	2,7	9,4	2,7	9,5	2,7	9,6	2,8	9,7	2,8	9,8	2,8	9,9	2,8
6953	FAZIGU-PR138	12,6	5,1	12,7	5,2	12,9	5,3	13,1	5,4	13,3	5,4	13,5	5,5	13,7	5,6	13,9	5,7	14,0	5,7	14,2	5,8	14,3	5,9	14,4	5,9
6954	FBELTR-PR138	13,0	5,0	13,3	5,1	13,5	5,2	13,7	5,3	13,9	5,3	14,1	5,4	14,3	5,5	14,5	5,6	14,6	5,6	14,8	5,7	14,9	5,7	15,1	5,8
6957	FIGUEI-PR013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6958	FLORPO-PR138	6,0	3,8	6,0	3,9	6,1	4,0	6,2	4,0	6,3	4,1	6,4	4,2	6,5	4,2	6,6	4,3	6,6	4,3	6,7	4,4	6,8	4,4	6,8	4,5
6959	NEWHOL-PR069	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5
6961	FIGUAC-PR138	13,5	4,9	13,8	5,0	14,0	5,1	14,2	5,2	14,5	5,2	14,7	5,3	14,9	5,4	15,1	5,5	15,2	5,5	15,4	5,6	15,5	5,6	15,7	5,7
6962	VYOLAN-PR138	19,2	5,2	19,6	5,3	19,9	5,4	20,2	5,5	20,5	5,6	20,9	5,6	21,1	5,7	21,4	5,8	21,6	5,8	21,8	5,9	22,1	6,0	22,3	6,0
6963	PORTAL-PR138	19,9	8,6	20,4	8,7	20,7	8,8	21,1	9,0	21,4	9,1	21,7	9,3	22,0	9,4	22,3	9,5	22,5	9,6	22,7	9,7	23,0	9,8	23,2	9,9
6966	FRGRAN-PR138	6,2	3,3	6,2	3,3	6,3	3,4	6,4	3,4	6,5	3,5	6,6	3,5	6,7	3,6	6,8	3,6	6,8	3,6	6,9	3,7	7,0	3,7	7,0	3,7
6980	GOIOER-PR138	12,2	6,4	12,4	6,5	12,6	6,6	12,8	6,7	13,0	6,8	13,2	6,9	13,4	7,0	13,5	7,1	13,7	7,2	13,8	7,2	14,0	7,3	14,1	7,4
6981	GPSOUZ-PR013	1,4	0,7	1,4	0,8	1,4	0,8	1,4	0,8	1,5	0,8	1,5	0,9	1,5	0,9	1,5	0,9	1,5	0,9	1,6	0,9	1,6	0,9	1,6	0,9
6984	GUAIRA-PR138	10,3	4,5	10,5	4,5	10,7	4,6	10,8	4,6	11,0	4,7	11,2	4,8	11,3	4,9	11,5	4,9	11,6	5,0	11,7	5,0	11,8	5,1	11,9	5,1
6985	GUARAI-PR069	8,7	4,9	8,9	5,0	9,0	5,1	9,2	5,2	9,3	5,2	9,5	5,3	9,6	5,4	9,7	5,5	9,8	5,5	9,9	5,6	10,0	5,6	10,1	5,7

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
6986	GUARAT-PR138	6,0	3,9	6,1	4,0	6,2	4,1	6,3	4,1	6,4	4,2	6,5	4,3	6,6	4,3	6,7	4,4	6,7	4,4	6,8	4,5	6,9	4,5	6,9	4,5
6990	GUARAP-PR138	9,4	3,4	9,5	3,4	9,7	3,5	9,8	3,5	10,0	3,6	10,1	3,6	10,2	3,7	10,4	3,7	10,5	3,8	10,6	3,8	10,7	3,8	10,8	3,9
6991	VILCAR-PR138	14,9	5,7	15,1	5,8	15,4	5,9	15,6	6,0	15,8	6,1	16,1	6,2	16,3	6,3	16,5	6,3	16,7	6,4	16,8	6,5	17,0	6,5	17,2	6,6
7009	IBAITI-PR138	6,4	4,2	6,5	4,2	6,6	4,3	6,7	4,3	6,8	4,4	6,9	4,5	7,0	4,5	7,1	4,6	7,2	4,6	7,2	4,7	7,3	4,7	7,4	4,8
7010	IBEMA-PR138	6,1	1,7	6,2	1,8	6,3	1,8	6,4	1,9	6,5	1,9	6,6	1,9	6,7	1,9	6,8	2,0	6,9	2,0	6,9	2,0	7,0	2,0	7,1	2,0
7011	IBIPOR-PR138	10,9	4,4	11,1	4,6	11,3	4,7	11,4	4,7	11,6	4,8	11,8	4,9	11,9	5,0	12,1	5,0	12,2	5,1	12,3	5,1	12,5	5,2	12,6	5,2
7012	IMBITU-PR138	10,3	4,6	10,5	4,7	10,7	4,8	10,8	4,9	11,0	4,9	11,2	5,0	11,3	5,1	11,5	5,1	11,6	5,2	11,7	5,2	11,8	5,3	11,9	5,3
7013	INPACE-PR138	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2	60,0	16,2
7014	IRATI-PR138	12,2	5,0	12,4	5,1	12,6	5,2	12,8	5,3	13,0	5,3	13,2	5,4	13,4	5,5	13,5	5,6	13,7	5,6	13,8	5,7	14,0	5,7	14,1	5,8
7017	IVAPO-PR138	6,8	2,0	6,9	2,0	7,0	2,0	7,1	2,0	7,2	2,0	7,3	2,1	7,4	2,1	7,5	2,1	7,6	2,2	7,7	2,2	7,8	2,2	7,8	2,2
7018	CAMBE-PR138	6,8	3,4	6,9	3,5	7,0	3,6	7,1	3,6	7,2	3,7	7,3	3,7	7,4	3,8	7,5	3,8	7,6	3,9	7,7	3,9	7,8	3,9	7,8	4,0
7019	MRIBAS-PR138	5,7	2,2	5,8	2,2	5,9	2,2	6,0	2,3	6,1	2,3	6,2	2,3	6,3	2,4	6,3	2,4	6,4	2,4	6,5	2,4	6,5	2,5	6,6	2,5
7026	JAGUAR-PR034	1,3	0,5	1,4	0,5	1,4	0,5	1,4	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6	1,6	0,6
7028	JAGUAR-PR013	4,2	2,2	4,4	2,3	4,5	2,3	4,5	2,4	4,6	2,4	4,7	2,4	4,7	2,5	4,8	2,5	4,9	2,5	4,9	2,6	5,0	2,6	5,0	2,6
7045	LINDOI-PR138	6,6	3,1	6,8	3,2	6,9	3,2	7,0	3,3	7,1	3,3	7,2	3,4	7,3	3,4	7,4	3,5	7,5	3,5	7,5	3,6	7,6	3,6	7,7	3,6
7050	LACTA-PR069	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5	9,0	3,5
7051	LAPA-PR138	13,1	6,2	13,4	6,2	13,6	6,3	13,8	6,4	14,0	6,5	14,3	6,6	14,5	6,7	14,6	6,8	14,8	6,8	14,9	6,9	15,1	7,0	15,2	7,0
7052	Palmital-138	4,7	1,6	4,8	1,6	4,9	1,7	5,0	1,7	5,1	1,7	5,1	1,8	5,2	1,8	5,3	1,8	5,3	1,8	5,4	1,8	5,4	1,9	5,5	1,9
7053	LARANJ-PR138	6,9	2,1	7,1	2,1	7,2	2,2	7,3	2,2	7,4	2,2	7,5	2,3	7,6	2,3	7,7	2,3	7,8	2,4	7,9	2,4	8,0	2,4	8,0	2,4
7054	VERACR-PR138	13,8	7,0	14,0	7,1	14,3	7,2	14,5	7,3	14,7	7,4	14,9	7,5	15,1	7,6	15,3	7,7	15,5	7,8	15,6	7,9	15,8	7,9	15,9	8,0
7055	LONDRI-PR138	16,4	6,8	16,7	6,9	17,0	7,0	17,2	7,1	17,5	7,2	17,8	7,3	18,0	7,4	18,2	7,5	18,4	7,6	18,6	7,7	18,8	7,8	19,0	7,8
7056	JBANDE-PR138	14,5	9,8	14,7	9,9	14,9	10,1	15,2	10,2	15,4	10,4	15,6	10,5	15,9	10,7	16,1	10,8	16,2	10,9	16,4	11,0	16,5	11,1	16,7	11,2
7057	RDAV-B-PR138	7,4	4,0	7,6	4,1	7,7	4,2	7,8	4,2	8,0	4,3	8,1	4,4	8,2	4,4	8,3	4,5	8,4	4,5	8,5	4,6	8,6	4,6	8,7	4,7
7058	PALERM-PR138	11,0	5,7	11,3	5,8	11,4	5,9	11,6	5,9	11,8	6,0	12,0	6,1	12,1	6,2	12,3	6,3	12,4	6,4	12,5	6,4	12,7	6,5	12,8	6,5
7059	IGAPO-PR138	16,7	9,4	17,0	9,5	17,3	9,7	17,5	9,8	17,8	10,0	18,1	10,1	18,3	10,2	18,6	10,4	18,8	10,5	18,9	10,6	19,1	10,7	19,3	10,8
7060	SEMIRA-PR138	11,6	6,4	11,9	6,5	12,1	6,6	12,3	6,7	12,5	6,8	12,7	6,9	12,8	7,0	13,0	7,1	13,1	7,2	13,3	7,2	13,4	7,3	13,5	7,4

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7061	LOANDA-PR138	16,9	7,9	17,2	8,0	17,5	8,1	17,8	8,3	18,0	8,4	18,3	8,5	18,6	8,6	18,8	8,7	19,0	8,8	19,2	8,9	19,4	9,0	19,5	9,1
7062	CACIQU-PR138	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8
7063	CVALE--PR138	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1	16,0	5,1
7070	MAMBOR-PR069	1,9	0,8	1,9	0,9	1,9	0,9	1,9	0,9	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,1	1,0	2,1	1,0	2,1	1,0	2,1	1,0	2,1	1,0
7071	MAMBOR-PR138	2,2	1,5	2,3	1,5	2,3	1,5	2,4	1,5	2,4	1,6	2,4	1,6	2,5	1,6	2,5	1,6	2,5	1,7	2,6	1,7	2,6	1,7	2,6	1,7
7072	MANDAC-PR138	15,1	8,0	15,4	8,1	15,7	8,2	15,9	8,4	16,1	8,5	16,4	8,6	16,6	8,7	16,8	8,8	17,0	8,9	17,2	9,0	17,3	9,1	17,5	9,2
7073	MANDAG-PR138	13,4	5,3	13,6	5,4	13,8	5,5	14,0	5,6	14,3	5,7	14,5	5,7	14,7	5,8	14,9	5,9	15,0	6,0	15,2	6,0	15,3	6,1	15,5	6,1
7074	ROLAND-PR138	14,0	8,1	14,2	8,1	14,4	8,3	14,7	8,4	14,9	8,5	15,1	8,6	15,3	8,8	15,5	8,9	15,7	9,0	15,8	9,1	16,0	9,1	16,1	9,2
7075	MARIAL-PR138	12,3	8,0	12,6	8,1	12,8	8,2	13,0	8,4	13,2	8,5	13,4	8,6	13,6	8,7	13,8	8,8	13,9	8,9	14,0	9,0	14,2	9,1	14,3	9,2
7076	MATINH-PR138	5,4	3,3	5,5	3,3	5,6	3,4	5,7	3,4	5,8	3,5	5,9	3,5	5,9	3,6	6,0	3,6	6,1	3,6	6,1	3,7	6,2	3,7	6,2	3,7
7077	VGAUCH-PR138	8,2	3,5	8,4	3,5	8,5	3,6	8,6	3,6	8,8	3,7	8,9	3,7	9,0	3,8	9,1	3,8	9,2	3,9	9,3	3,9	9,4	3,9	9,5	4,0
7078	MCROND-PR138	19,2	8,1	19,5	8,2	19,9	8,3	20,2	8,5	20,5	8,6	20,8	8,7	21,1	8,8	21,3	8,9	21,5	9,0	21,8	9,1	22,0	9,2	22,2	9,3
7079	MEDIAN-PR138	14,2	4,6	14,5	4,6	14,7	4,7	14,9	4,8	15,2	4,8	15,4	4,9	15,6	5,0	15,8	5,0	16,0	5,1	16,1	5,1	16,3	5,2	16,4	5,2
7080	JALVOR-PR138	17,2	6,3	17,6	6,4	17,9	6,5	18,2	6,6	18,4	6,7	18,7	6,8	19,0	6,9	19,2	7,0	19,4	7,1	19,6	7,1	19,8	7,2	20,0	7,3
7081	MARING-PR138	13,6	4,6	13,9	4,6	14,1	4,7	14,3	4,7	14,5	4,8	14,7	4,9	14,9	5,0	15,1	5,0	15,3	5,1	15,4	5,1	15,6	5,2	15,7	5,2
7082	HORIZO-PR138	13,4	5,8	13,7	6,0	13,9	6,1	14,1	6,2	14,3	6,3	14,6	6,4	14,8	6,5	15,0	6,5	15,1	6,6	15,3	6,7	15,4	6,7	15,6	6,8
7084	UIRAPU-PR138	6,4	3,5	6,5	3,6	6,6	3,6	6,7	3,7	6,8	3,7	6,9	3,8	7,0	3,8	7,1	3,9	7,2	3,9	7,3	4,0	7,3	4,0	7,4	4,0
7086	MORRET-PR138	3,6	2,1	3,7	2,1	3,8	2,1	3,8	2,2	3,9	2,2	3,9	2,2	4,0	2,3	4,0	2,3	4,1	2,3	4,1	2,3	4,2	2,4	4,2	2,4
7087	ITAMAR-PR138	7,8	4,5	8,0	4,6	8,1	4,6	8,3	4,7	8,4	4,8	8,5	4,9	8,6	4,9	8,7	5,0	8,8	5,0	8,9	5,1	9,0	5,1	9,1	5,2
7088	Paicandu-138	6,8	2,3	6,9	2,3	7,0	2,3	7,1	2,4	7,3	2,4	7,4	2,4	7,5	2,5	7,6	2,5	7,6	2,5	7,7	2,6	7,8	2,6	7,9	2,6
7089	FLORES-PR138	7,4	3,0	7,5	3,1	7,6	3,1	7,8	3,2	7,9	3,2	8,0	3,3	8,1	3,3	8,2	3,4	8,3	3,4	8,4	3,4	8,5	3,5	8,5	3,5
7090	PGRON1-PR034	8,9	3,1	9,0	3,2	9,2	3,2	9,3	3,3	9,5	3,3	9,6	3,4	9,7	3,4	9,9	3,5	10,0	3,5	10,1	3,5	10,2	3,6	10,3	3,6
7091	PGROS1-PR034	17,7	6,0	18,0	6,1	18,3	6,2	18,6	6,3	18,9	6,4	19,2	6,5	19,5	6,6	19,7	6,6	19,9	6,7	20,1	6,8	20,3	6,8	20,5	6,9
7096	NESPER-PR138	6,5	3,4	6,6	3,5	6,7	3,6	6,8	3,6	6,9	3,7	7,0	3,7	7,1	3,8	7,2	3,8	7,3	3,9	7,4	3,9	7,4	3,9	7,5	4,0
7101	VIDIGA-PR138	7,9	3,2	8,0	3,3	8,1	3,4	8,3	3,4	8,4	3,5	8,5	3,5	8,6	3,6	8,8	3,6	8,8	3,6	8,9	3,7	9,0	3,7	9,1	3,7
7116	PALMAS-PR138	12,6	4,2	12,9	4,4	13,1	4,5	13,3	4,5	13,5	4,6	13,7	4,7	13,9	4,7	14,1	4,8	14,2	4,9	14,4	4,9	14,5	5,0	14,7	5,0

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7117	PALMEI-PR138	10,2	4,4	10,4	4,5	10,6	4,6	10,7	4,6	10,9	4,7	11,1	4,8	11,2	4,9	11,4	4,9	11,5	5,0	11,6	5,0	11,7	5,1	11,8	5,1
7118	PALOTI-PR138	15,0	7,6	15,4	7,7	15,7	7,8	15,9	7,9	16,1	8,1	16,4	8,2	16,6	8,3	16,8	8,4	17,0	8,5	17,2	8,6	17,3	8,7	17,5	8,7
7119	PARANA-PR138	28,1	12,9	28,6	13,1	29,1	13,3	29,5	13,5	30,0	13,7	30,4	13,9	30,9	14,1	31,2	14,3	31,6	14,5	31,9	14,6	32,2	14,7	32,5	14,9
7122	PATOB-PR138	16,5	9,0	16,8	9,2	17,1	9,3	17,3	9,5	17,6	9,6	17,9	9,7	18,1	9,9	18,3	10,0	18,5	10,1	18,7	10,2	18,9	10,3	19,1	10,4
7124	PIRIZA-PR069	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4	4,2	1,4
7125	PARAN-PR138	21,0	11,7	21,3	11,9	21,5	12,0	21,8	12,2	22,0	12,3	22,2	12,4	22,5	12,6	22,7	12,7	22,9	12,8	23,1	12,9	23,4	13,1	23,6	13,2
7126	PFISCA-PR138	15,6	6,6	16,0	6,8	16,1	6,9	16,3	6,9	16,4	7,0	16,5	7,0	16,6	7,1	16,7	7,1	16,9	7,2	17,1	7,3	17,2	7,3	17,4	7,4
7127	PORTO-PR138	13,2	5,1	13,5	5,1	13,6	5,1	13,7	5,2	13,8	5,2	13,9	5,3	14,0	5,3	14,1	5,3	14,3	5,4	14,4	5,4	14,6	5,5	14,7	5,6
7130	SABARA-PR138	6,8	4,2	6,9	4,4	7,0	4,5	7,1	4,5	7,2	4,6	7,3	4,7	7,4	4,7	7,5	4,8	7,6	4,9	7,7	4,9	7,8	5,0	7,8	5,0
7131	BELEM-PR138	9,3	5,6	9,5	5,6	9,7	5,7	9,8	5,8	10,0	5,9	10,1	6,0	10,2	6,0	10,4	6,1	10,5	6,2	10,6	6,2	10,7	6,3	10,8	6,4
7132	UVARAN-PR138	8,3	5,4	8,5	5,5	8,6	5,6	8,8	5,7	8,9	5,8	9,0	5,9	9,2	5,9	9,3	6,0	9,4	6,1	9,5	6,1	9,6	6,2	9,7	6,2
7133	VENDRA-PR138	7,7	1,7	7,8	1,8	8,0	1,8	8,1	1,8	8,2	1,8	8,3	1,9	8,5	1,9	8,6	1,9	8,7	1,9	8,7	1,9	8,8	2,0	8,9	2,0
7134	PINHAI-PR069	13,9	8,1	14,2	8,2	14,4	8,3	14,7	8,5	14,9	8,6	15,1	8,7	15,3	8,8	15,5	9,0	15,7	9,0	15,8	9,1	16,0	9,2	16,1	9,3
7135	BELVIS-PR138	8,2	3,2	8,4	3,3	8,5	3,4	8,6	3,4	8,8	3,5	8,9	3,5	9,0	3,6	9,1	3,6	9,2	3,7	9,3	3,7	9,4	3,7	9,5	3,8
7136	PIRAQU-PR069	5,9	1,4	6,0	1,4	6,1	1,4	6,2	1,4	6,3	1,5	6,4	1,5	6,5	1,5	6,6	1,5	6,6	1,5	6,7	1,6	6,8	1,6	6,8	1,6
7137	PITANG-PR138	12,2	5,4	12,4	5,5	12,6	5,6	12,8	5,6	13,0	5,7	13,2	5,8	13,4	5,9	13,5	6,0	13,7	6,0	13,8	6,1	14,0	6,1	14,1	6,2
7139	PLESTE-PR138	8,3	3,9	8,5	4,0	8,6	4,1	8,8	4,1	8,9	4,2	9,0	4,3	9,2	4,3	9,3	4,4	9,4	4,4	9,5	4,5	9,6	4,5	9,7	4,5
7140	PLAJGI-PR138	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4	21,0	7,4
7141	PROVID-PR069	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5	9,0	2,5
7142	PRUDEN-PR138	5,2	3,9	5,3	4,0	5,4	4,1	5,5	4,1	5,6	4,2	5,6	4,3	5,7	4,3	5,8	4,4	5,8	4,4	5,9	4,5	6,0	4,5	6,0	4,5
7143	CARAMB-PR138	7,2	2,3	7,4	2,4	7,5	2,5	7,6	2,5	7,7	2,5	7,8	2,6	8,0	2,6	8,1	2,6	8,1	2,7	8,2	2,7	8,3	2,7	8,4	2,7
7144	PIRSUL-PR138	5,0	1,6	5,1	1,7	5,2	1,7	5,3	1,8	5,4	1,8	5,4	1,8	5,5	1,9	5,6	1,9	5,6	1,9	5,7	1,9	5,7	1,9	5,8	1,9
7152	QBARRA-PR069	18,2	5,6	18,5	5,6	18,8	5,7	19,1	5,8	19,4	5,9	19,7	6,0	20,0	6,0	20,2	6,1	20,4	6,2	20,6	6,2	20,8	6,3	21,0	6,4
7153	QIGUAC-PR138	10,8	3,8	11,0	3,9	11,2	4,0	11,4	4,0	11,5	4,1	11,7	4,1	11,9	4,2	12,0	4,3	12,1	4,3	12,3	4,3	12,4	4,4	12,5	4,4
7169	REALEZ-PR138	4,7	2,1	4,7	2,1	4,8	2,1	4,9	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,1	2,3	5,2	2,3	5,2	2,3	5,3	2,4	5,3	2,4	5,4	2,4
7170	CORNPR-PR069	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7171	REFRIP-PR069	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9
7172	RBRANC-PR138	9,5	4,9	9,7	5,0	9,9	5,1	10,0	5,2	10,2	5,2	10,3	5,3	10,5	5,4	10,6	5,5	10,7	5,5	10,8	5,6	10,9	5,6	11,0	5,7
7173	RIOAZU-PR138	5,2	1,9	5,3	2,0	5,4	2,0	5,5	2,1	5,6	2,1	5,6	2,1	5,7	2,2	5,8	2,2	5,8	2,2	5,9	2,2	6,0	2,3	6,0	2,3
7174	IOESTE-PR138	8,0	4,3	8,1	4,4	8,2	4,5	8,4	4,5	8,5	4,6	8,6	4,7	8,7	4,7	8,8	4,8	8,9	4,9	9,0	4,9	9,1	5,0	9,2	5,0
7175	MSMARI-PR069	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3	7,0	2,3
7176	NPIGUA-PR138	7,0	3,1	7,1	3,2	7,2	3,2	7,3	3,3	7,5	3,3	7,6	3,4	7,7	3,4	7,8	3,5	7,8	3,5	7,9	3,6	8,0	3,6	8,1	3,6
7177	BRCAPA-PR138	6,8	3,0	6,9	3,1	7,0	3,1	7,2	3,2	7,3	3,2	7,4	3,3	7,5	3,3	7,6	3,4	7,6	3,4	7,7	3,4	7,8	3,5	7,9	3,5
7178	AMBEV-PR138	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2	5,0	2,2
7179	SEPAC-PR138	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0	15,0	4,0
7181	SALTME-PR069	2,5	1,7	2,5	1,7	2,5	1,7	2,6	1,8	2,6	1,8	2,7	1,8	2,7	1,8	2,7	1,9	2,8	1,9	2,8	1,9	2,8	1,9	2,8	1,9
7184	MISSAL-PR138	7,6	3,4	7,7	3,4	7,8	3,5	7,9	3,5	8,1	3,6	8,2	3,6	8,3	3,7	8,4	3,7	8,5	3,8	8,6	3,8	8,7	3,8	8,7	3,9
7187	SAPLAT-PR138	5,5	3,1	5,6	3,2	5,7	3,3	5,8	3,3	5,9	3,4	6,0	3,4	6,0	3,5	6,1	3,5	6,2	3,5	6,2	3,6	6,3	3,6	6,4	3,6
7189	SASUDO-PR138	5,0	3,0	5,1	3,1	5,2	3,2	5,3	3,2	5,3	3,2	5,4	3,3	5,5	3,3	5,6	3,4	5,6	3,4	5,7	3,5	5,7	3,5	5,8	3,5
7194	JTROPI-PR138	11,8	6,2	12,0	6,2	12,2	6,4	12,4	6,4	12,5	6,5	12,7	6,6	12,9	6,7	13,1	6,8	13,2	6,9	13,3	7,0	13,5	7,0	13,6	7,1
7196	SENGES-PR138	5,3	1,8	5,4	1,8	5,5	1,8	5,6	1,9	5,7	1,9	5,7	1,9	5,8	1,9	5,9	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,1	2,0	6,1	2,0
7197	SHELEN-PR138	7,8	3,9	7,9	4,0	8,1	4,0	8,2	4,1	8,3	4,2	8,4	4,2	8,5	4,3	8,7	4,3	8,7	4,4	8,8	4,4	8,9	4,5	9,0	4,5
7200	SICAMP-PR138	7,8	3,9	7,9	4,0	8,1	4,0	8,2	4,1	8,3	4,2	8,4	4,2	8,5	4,3	8,7	4,3	8,7	4,4	8,8	4,4	8,9	4,5	9,0	4,5
7202	SJPINH-PR069	15,7	5,4	16,0	5,6	16,3	5,7	16,5	5,8	16,8	5,9	17,0	6,0	17,3	6,0	17,5	6,1	17,7	6,2	17,8	6,2	18,0	6,3	18,2	6,4
7203	GUATUP-PR069	14,4	6,2	14,6	6,2	14,8	6,3	15,1	6,4	15,3	6,5	15,5	6,6	15,8	6,7	15,9	6,8	16,1	6,8	16,3	6,9	16,4	7,0	16,6	7,0
7206	SMATT1-PR034	6,1	2,3	6,2	2,4	6,3	2,5	6,4	2,5	6,5	2,5	6,6	2,6	6,7	2,6	6,8	2,6	6,9	2,7	7,0	2,7	7,0	2,7	7,1	2,7
7211	SOCORR-PR138	9,3	2,6	9,5	2,6	9,7	2,6	9,8	2,7	10,0	2,7	10,1	2,8	10,2	2,8	10,4	2,8	10,5	2,9	10,6	2,9	10,7	2,9	10,8	3,0
7212	STEREZBIO138	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
7217	Matarazo-138	8,0	4,2	8,1	4,3	8,3	4,3	8,4	4,4	8,5	4,5	8,7	4,5	8,8	4,6	8,9	4,7	9,0	4,7	9,1	4,8	9,2	4,8	9,3	4,9
7219	DOURAD-PR138	6,4	3,5	6,5	3,5	6,6	3,6	6,7	3,6	6,8	3,7	6,9	3,8	7,0	3,8	7,1	3,9	7,2	3,9	7,2	3,9	7,3	4,0	7,4	4,0
7220	CARBON-PR138	5,8	2,2	5,9	2,3	6,0	2,3	6,1	2,4	6,2	2,4	6,3	2,4	6,4	2,5	6,4	2,5	6,5	2,5	6,6	2,6	6,6	2,6	6,7	2,6
7221	TAFISA-PR138	5,8	3,4	5,9	3,5	6,0	3,6	6,1	3,6	6,2	3,7	6,3	3,7	6,4	3,8	6,4	3,8	6,4	3,8	6,4	3,8	6,4	3,8	6,4	3,8

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
7223	TELBOR-PR138	2,8	1,0	2,9	0,9	2,9	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,1	1,0	3,1	1,0	3,1	1,0	3,2	1,0	3,2	1,1	3,2	1,1	3,3	1,1
7224	TOLEDO-PR138	23,8	11,6	24,2	11,9	24,6	12,1	25,0	12,3	25,4	12,5	25,7	12,7	26,1	12,8	26,4	13,0	26,7	13,1	27,0	13,3	27,2	13,4	27,5	13,5
7229	TUNAS--PR138	3,6	1,7	3,7	1,7	3,8	1,7	3,8	1,8	3,9	1,8	3,9	1,8	4,0	1,8	4,0	1,9	4,1	1,9	4,1	1,9	4,2	1,9	4,2	1,9
7231	TIBAGI-PR138	3,5	1,2	3,5	1,2	3,6	1,2	3,6	1,2	3,7	1,2	3,7	1,2	3,8	1,2	3,8	1,3	3,9	1,3	3,9	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3
7233	UBIRAT-PR138	21,2	9,9	21,6	10,0	22,0	10,2	22,3	10,3	22,6	10,5	23,0	10,6	23,3	10,8	23,6	10,9	23,8	11,0	24,1	11,1	24,3	11,3	24,5	11,4
7235	UMUARA-PR138	15,7	8,0	16,0	8,1	16,3	8,3	16,5	8,4	16,8	8,5	17,0	8,6	17,3	8,8	17,5	8,9	17,6	9,0	17,8	9,0	18,0	9,1	18,2	9,2
7236	SGABRI-PR138	4,0	1,5	4,1	1,5	4,2	1,6	4,2	1,6	4,3	1,6	4,3	1,6	4,4	1,7	4,5	1,7	4,5	1,7	4,6	1,7	4,6	1,7	4,6	1,7
7237	TAMOIO-PR138	10,2	6,5	10,5	6,7	10,6	6,8	10,8	6,9	11,0	7,0	11,1	7,1	11,3	7,2	11,4	7,3	11,6	7,4	11,7	7,5	11,8	7,5	11,9	7,6
7238	BITURU-PR138	4,4	1,7	4,5	1,7	4,6	1,7	4,6	1,8	4,7	1,8	4,8	1,8	4,9	1,8	4,9	1,9	5,0	1,9	5,0	1,9	5,1	1,9	5,1	1,9
7239	UVITOR-PR138	10,3	3,9	10,5	4,0	10,7	4,0	10,9	4,1	11,0	4,2	11,2	4,2	11,3	4,3	11,5	4,3	11,6	4,4	11,7	4,4	11,8	4,5	11,9	4,5
7240	PIGUAC-PR138	7,4	3,9	7,5	4,0	7,6	4,1	7,7	4,1	7,9	4,2	8,0	4,3	8,1	4,3	8,2	4,4	8,3	4,4	8,4	4,5	8,4	4,5	8,5	4,5
7244	AALFLOUTE013	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
7246	COOPC-UTE013	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
7251	VOLVO--PR069	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8	2,5	0,8
44652	HUBNER-PR230	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0	25,0	10,0
44653	PEROXI-PR230	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9
44657	CASTLA-PR138	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8	6,0	1,8
44658	COOLAR-PR138	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0
44660	FRIMES-PR138	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0
44846	SQUITE-PR013	12,3	4,5	12,6	4,5	12,8	4,6	13,0	4,7	13,2	4,7	13,4	4,8	13,6	4,9	13,7	4,9	13,9	5,0	14,0	5,0	14,2	5,1	14,3	5,1
44849	UBER-A-PR013	17,1	7,3	17,4	7,5	17,7	7,6	18,0	7,7	18,2	7,9	18,5	8,0	18,8	8,1	19,0	8,2	19,2	8,3	19,4	8,4	19,6	8,4	19,8	8,5
45077	BOSCH2-PR069	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1	9,0	2,1
45080	MORANG-PR138	10,7	3,9	10,9	4,0	11,1	4,0	11,3	4,1	11,5	4,2	11,6	4,2	11,8	4,3	12,0	4,3	12,1	4,4	12,2	4,4	12,3	4,5	12,4	4,5
45081	INGA---PR138	10,0	3,6	10,2	3,7	10,3	3,8	10,5	3,8	10,6	3,9	10,8	4,0	11,0	4,0	11,1	4,1	11,2	4,1	11,3	4,1	11,4	4,2	11,5	4,2
45601	TCP----PR138	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0
45602	TIROL--PR138	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3	4,0	1,3

CARGA LEVE		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
Nº	NOME	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
45603	UNITA--PR138	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7	6,0	1,7

27 NOTA TÉCNICA DEA 15/21 – Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste (RELATÓRIO R1)

A nota técnica a seguir apresenta a análise socioambiental preliminar das novas linhas de transmissão e subestações indicados na Tabela 3-1.

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

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 015/2021

**Análise Socioambiental
do Estudo de Atendimento ao Estado
do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste
(Relatório R1)**

Outubro de 2021



Empresa de Pesquisa Energética

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso - “*double sided*”)



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

Secretária Executiva

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Paulo César Magalhães Domingues



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 Biocombustível

Heloísa Borges Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Angela Livino

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

Sede

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e Energia -
Sala 744 - 7º andar
Brasília - DF - CEP: 70.065-900

Escritório Central

Praça Pio X, nº 54 - 5º Andar
Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20090-003

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 015/2021

Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste

(Relatório R1)

Coordenação Geral

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Coordenação Executiva

Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Alfredo Lima Silva

Daniel Filipe Silva

Katia Gisele Matosinho

Colaborador

Thiago Galvão

Leonardo de Sousa Lopes

NT EPE/DEA/SMA 015/2021

06 de Outubro de 2021

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

Sumário

SIGLÁRIO	6
1 INTRODUÇÃO	8
2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS	11
2.1 DEFINIÇÃO DOS CÍRCULOS (<i>BUFFERS</i>) PARA AS SUBESTAÇÕES	11
2.2 DEFINIÇÃO DE CORREDORES	12
2.3 BASE DE DADOS UTILIZADA	13
3 DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS	14
3.1 LT 230 kV FOZ DO CHOPIM - CASCAVEL OESTE	14
3.2 LT 230 kV AREIA - PATO BRANCO C1	29
3.3 SUBESTAÇÃO SE IGUAÇU, SECCIONAMENTO 525 kV FOZ DO IGUAÇU - CASCAVEL OESTE (CD) NA SE IGUAÇU E SECCIONAMENTO 230 kV FOZ DO IGUAÇU NORTE - MEDIANEIRA NORTE (C1 E C2) NA SE IGUAÇU	44
3.4 SECCIONAMENTO DA LT 230 kV CASCAVEL - SALTO OSÓRIO C1 NA SE FOZ DO CHOPIM	53
3.5. SECCIONAMENTO DA LT 230 kV MEDIANEIRA NORTE - CASCAVEL C1 NA SE CASCAVEL OESTE	57
3.6. SUBESTAÇÃO SE PALMAS 2 E SECCIONAMENTO 230 kV AREIA - PATO BRANCO C1 NA SE PALMAS 2	59
4 CONCLUSÃO	67
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

SIGLÁRIO

Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CD	Circuito duplo
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CS	Circuito simples
Decea	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FCP	Fundação Cultural Palmares
Funai	Fundação Nacional do Índio
IAT	Instituto Água e Terra
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LT	Linha de Transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
PA	Projetos de Assentamentos Rurais
PBZPA	Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SE	Subestação
STE	Superintendência de Transmissão de Energia
SSFA	Aeródromo Foz da Areia
SBPO	Aeroporto Juvenal Loureiro Cardoso
TI	Terra Indígena
TQ	Terra Quilombola
UHE	Usina Hidrelétrica
UC	Unidade de Conservação

1 INTRODUÇÃO

Com a finalidade de solucionar problemas de tensão e de carregamentos previstos nas instalações de transmissão de energia das Regiões Oeste e Sudoeste do Estado do Paraná e de proporcionar uma maior robustez ao sistema, as análises realizadas pela equipe de transmissão de energia elétrica da EPE identificaram a necessidade de reforços estruturais na rede elétrica nestas regiões.

O presente documento apresenta a análise socioambiental preliminar de um conjunto de instalações que engloba duas novas linhas de transmissão, cinco LTs de seccionamento de linhas de transmissão e uma subestação para o atendimento às Regiões Oeste e Sudoeste do Estado do Paraná (Tabela 1). Estas linhas atravessam áreas heterogêneas, em especial quanto às características do uso e cobertura do solo. Nesse sentido, foram realizadas análises de modo a contribuir para a definição de uma solução elétrica que apresente soluções menos impactantes e prevendo o uso de tecnologias que minimizem os impactos ambientais em áreas mais vulneráveis, como, por exemplo, o alteamento de torres em remanescentes de vegetação nativa.

Tabela 1 - Obras planejadas

Obras	Circuitos	Extensão (km)
LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste	CD	71
LT 230 kV Areia – Pato Branco	C1	130
Secc. 525 kV Foz do Iguaçu – Cascavel Oeste na SE Iguaçu	CD	0,38
Secc. 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C1 na SE Iguaçu	CD	0,28
Secc. 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C2 na SE Iguaçu	CD	0,34
Secc. 230 kV Medianeira Norte – Cascavel na SE Cascavel Oeste	CD	0,05
Secc. 230 kV Cascavel – Salto Osorio C1 na SE Foz do Chopim	CD	1,0
Secc. 230 kV Areia – Pato Branco na SE Palmas 2	CD	7,5
SE Iguaçu		
SE Palmas 2		

A Figura 1 apresenta a localização dos empreendimentos e os traçados esquemáticos das LTs planejadas.

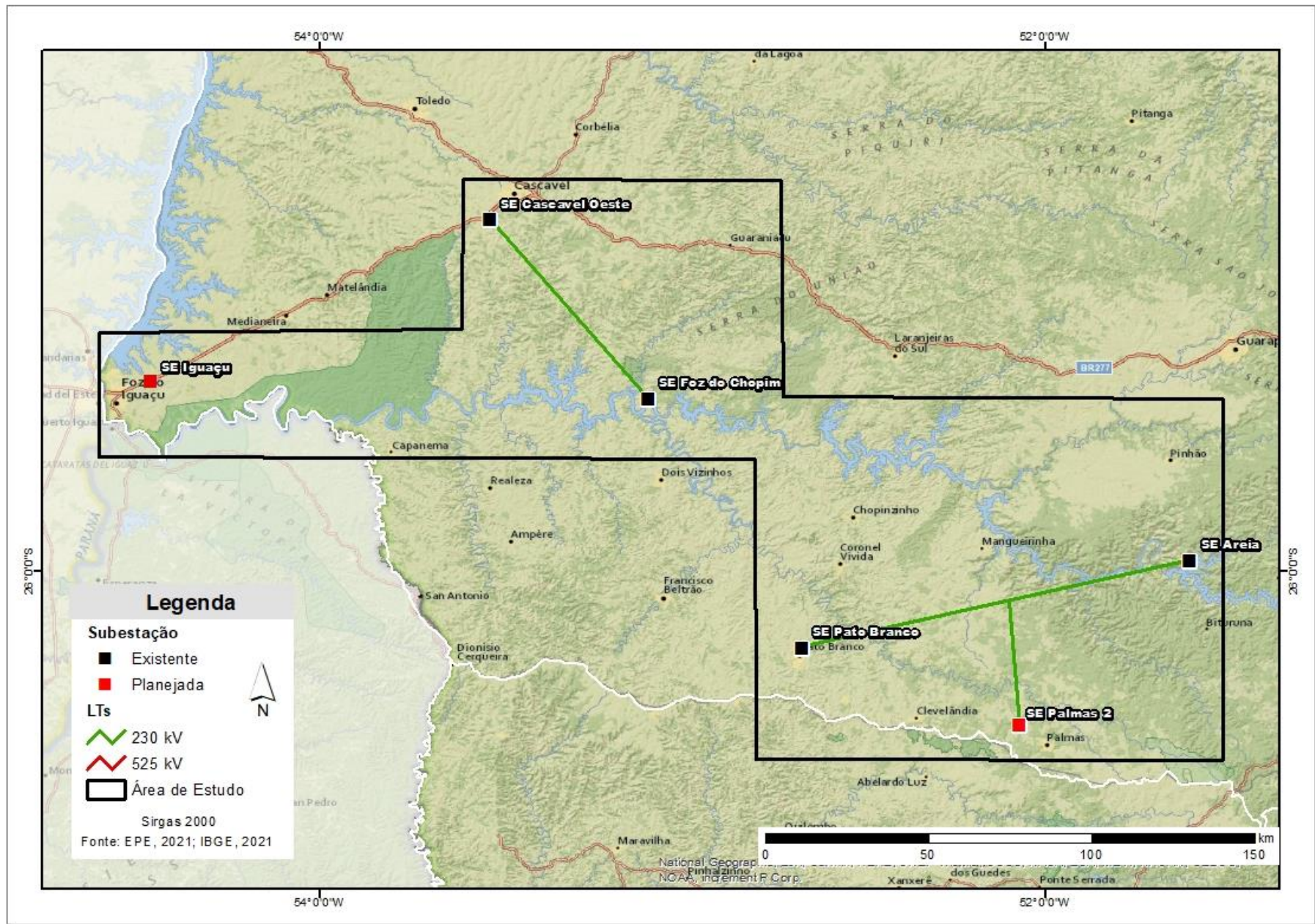


Figura 1 - Localização das instalações planejadas (traçados esquemáticos)

Cabe ressaltar que os relatórios R1 fazem parte da etapa inicial do planejamento de linhas de transmissão e subestações. Na sequência são elaborados os relatórios R2, R3, R4 e R5, que apresentam, para os empreendimentos recomendados no R1, o detalhamento técnico de engenharia (R2); análises socioambientais mais detalhadas e traçados referenciais para as linhas de transmissão (R3); a caracterização dos requisitos técnicos do sistema de transmissão circunvizinho da alternativa selecionada no relatório R1 (R4); e estimativa de custos fundiários (R5). Assim, com relação aos estudos socioambientais, os Relatórios R3 apresentarão uma análise mais aprofundada da área a ser atravessada pelas LTs planejadas e definirão a diretriz referencial de traçado que subsidiará a licitação de concessão dos empreendimentos pela Aneel. Merece destaque o fato do licenciamento ambiental ocorrer em uma etapa posterior à licitação, sendo de responsabilidade pela empresa concessionária.

2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS

Nos relatórios R1, as análises socioambientais têm caráter preliminar e focam na região de ocorrência dos empreendimentos para a definição de corredores de estudo para as linhas de transmissão, e dos círculos (*buffers*), no caso da subestação. Nos estudos subsequentes são realizadas análises mais detalhadas dessas áreas para a definição da localização referencial dos empreendimentos planejados.

Os itens 2.1, 2.2 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** detalham os procedimentos utilizados para a definição dos círculos (*buffers*) de localização referencial para as subestações, e dos corredores de linhas das linhas de transmissão.

2.1 Definição dos círculos (*buffers*) para as subestações

A localização da nova subestação está vinculada aos estudos elétricos, que indicam locais preliminares que conferem o melhor desempenho elétrico da alternativa de transmissão, de acordo com a configuração da rede. Esses locais são o ponto de partida para os estudos socioambientais buscando-se, nos arredores, locais preferencialmente sem restrições ambientais e com topografia favorável para a construção da subestação. Neste sentido, as análises socioambientais na fase de planejamento apontam a localização referencial da subestação, sendo que a área selecionada não pode se afastar muito do ponto indicado pelos estudos elétricos, sob o prejuízo de inviabilizar a alternativa selecionada.

Para a definição da área do círculo (*buffers*) foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth Pro, sobre as quais foram visualizadas bases cartográficas dos empreendimentos de energia elétrica existentes e planejados e de temas relevantes do ponto de vista socioambiental. A partir dessas informações, os círculos (*buffers*) foram definidos de forma a evitar sobreposição com áreas sensíveis e possíveis restrições para a chegada e saída das novas linhas de transmissão. Em geral, considera-se a possibilidade da área do círculo englobar áreas alternativas de localização para a subestação.

Na descrição dos círculos para a subestação é feita uma caracterização da área abrangida, em especial quanto ao uso e cobertura do solo, e é apresentada uma figura de imagem de satélite com a localização das áreas de sensibilidade socioambiental e das áreas restritivas para a implantação do empreendimento. Ao final, são listadas as recomendações para a escolha do local referencial da subestação a ser apontada no relatório R3.

2.2 Definição de corredores

Para a definição dos corredores de linhas aéreas, foi utilizado o aplicativo Google Earth Pro e o programa ArcGIS 10.7.1, a partir dos quais foram visualizadas imagens de satélite e as bases cartográficas dos empreendimentos de energia elétrica existentes e planejados e de temas relevantes do ponto de vista socioambiental, como Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas (TI), Territórios Quilombolas (TQ), áreas núcleo da reserva da biosfera, áreas com vegetação nativa, áreas urbanas e de expansão urbana, áreas de interesse mineral, e outros listados no item 2.3.

Para descrição dos corredores, inicialmente é feita uma breve caracterização das regiões atravessadas em seu percurso, apontando-se os principais aspectos socioambientais e motivos de desvios em seu traçado.

Visando complementar a descrição, são apresentadas figuras relativas à infraestrutura presente no corredor, processos minerários e áreas de relevância socioambiental, além de eventuais imagens de satélite com indicações de áreas que devem ser observadas quando da definição do traçado da LT. Os mapas de infraestrutura apresentam os principais núcleos urbanos, malha viária, dutos, aeródromos e LTs existentes; os mapas de processos minerários indicam os polígonos associados a esses processos em seus diferentes estágios, com destaque para as substâncias de maior valor econômico ou para as quais o método de extração é incompatível com os empreendimentos de transmissão; e os mapas de áreas protegidas ou com restrição legal, que englobam unidades de conservação, terras indígenas, áreas núcleo da reserva da biosfera, assentamentos rurais, cavernas e terras quilombolas. A existência de questões específicas em alguns dos corredores motivou a inclusão de outros mapas para caracterização desses aspectos. Por

fim são indicadas recomendações para o relatório R3 para a definição das diretrizes referenciais de traçado.

2.3 Base de dados utilizada

Para definição dos corredores e dos círculos para as subestações, assim como para elaboração das figuras e tabelas, foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007a);
- Banco de Dados do Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (IPHAN, 2018);
- Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital, incluindo hidrografia, divisão territorial e sistema viário (IBGE, 2009);
- Cadastro Ambiental Rural (MMA, 2021);
- Mapa de Ocorrência de Cavernas (CECAV, 2018);
- Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (MMA, 2007b);
- Processos Minerários (ANM, 2021);
- Projetos de Assentamento (INCRA, 2018a);
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (ICMBio, 2018a);
- Terras Indígenas (FUNAI, 2018);
- Territórios Quilombolas (INCRA, 2018b);
- Traçado georreferenciado de linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas (EPE, 2021);
- Unidades de Conservação Federais e Estaduais (MMA, 2018; ELETROBRAS, 2011);
- Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA, 2008);
- Plano Diretor Municipal de Santa Terezinha do Itaipu (PMC, 2006);
- Lista de Aeródromos Privados e Públicos (ANAC, 2018);
- Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro (INPE-TOPODATA, 2011);
- Mapa dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2014).

3 DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS

De forma geral, a região onde se localizam os empreendimentos propostos situa-se em área de domínio do bioma Mata Atlântica. As principais restrições socioambientais para a implantação das linhas planejadas identificadas nessa região são a presença de unidades de conservação e projetos de assentamento do Incra. Essas áreas são passíveis de desvio pelo traçado das linhas. Estão presentes, nessa região, remanescentes de vegetação nativa e as APPs (Áreas de Preservação Permanente) de matas ciliares. Merece destaque a presença de vegetação nativa, que encontra-se bastante fragmentada nessa região. A fitofisionomia predominante é a floresta ombrófila mista, vegetação de Mata Atlântica caracterizada pela presença da *Araucaria angustifolia*, espécie arbórea ameaçada de extinção. Os maiores remanescentes encontram-se nas áreas de relevo acidentado e muitas vezes ocorrem permeados a áreas de silvicultura.

3.1 LT 230 kV Foz do Chopim - Cascavel Oeste

A interligação entre as Subestações Foz do Chopim e Cascavel Oeste está prevista para ser construída por meio de um circuito duplo de 230 kV. O corredor proposto para esta interligação tem eixo de aproximadamente 71 Km de extensão e 8 km de largura, de modo a apresentar possibilidades factíveis de traçado para a implantação da futura LT. Para facilitar sua descrição e apresentação das avaliações socioambientais, a área foi dividida entre dois trechos: noroeste e sudeste.

Do ponto de vista socioambiental, alguns aspectos se apresentaram como mais relevantes para o delineamento do corredor: fragmentos florestais de Mata Atlântica, zona núcleo de reserva de biosfera, projetos de assentamento, linhas de transmissão existentes e reservatórios de hidrelétricas. Embora as questões mencionadas tenham sido levadas em consideração, o corredor proposto segue praticamente em linha reta, visto que há margem para que o futuro traçado evite as questões sem se evadir dos limites do corredor.

Infraestrutura e Localização

O corredor SE Foz do Chopim – SE Cascavel Oeste localiza-se no estado do Paraná, englobando 6 municípios nas mesorregiões Oeste, Sudoeste e Centro Sul Paranaense (Tabela 2).

Tabela 2 - Municípios atravessados pelo corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
PR	Sudoeste Paranaense	Francisco Beltrão	Cruzeiro do Iguaçu
	Centro Sul Paranaense	Guarapuava	Quedas do Iguaçu
	Oeste Paranaense	Cascavel	Três Barras do Paraná
			Cascavel
			Catanduvas
			Santa Tereza do Oeste

As maiores áreas urbanas abrangidas pelo corredor são dos municípios de Cascavel (além do distrito de Juvinoópolis) e Três Barras do Paraná, além de englobar outras pequenas áreas de concentração de habitações. As coordenadas das subestações referentes à LT planejada são apresentadas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 - Coordenadas das subestações do corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Cascavel Oeste	Existente	25°01'44"S	53°32'00"O	Cascavel	PR
Foz do Chopim	Existente	25°31'26"S	53°05'47"O	Quedas do Iguaçu	

O corredor atravessa diversas linhas de transmissão existentes, principalmente próximo à SE Cascavel Oeste e à SE Foz do Chopim, de onde chegam e partem muitas linhas. As linhas em 230 kV são: Cascavel Oeste – Guaíra C1, Cascavel Norte – Cascavel Oeste C1 e C2, Cascavel Oeste – Cascavel C1, Cascavel – Salto Osório C1, Cascavel – Foz do Chopim C1, Foz do Chopim – Salto Osório C1 e C2, Foz do Chopim – Realeza Sul, UHE Baixo Iguaçu – Cascavel Oeste C1, Cascavel – Medianeira Norte C1, Cascavel Oeste – Medianeira Norte C1. Em 525 kV são: Cascavel Oeste - Ivaiporã C1, Salto Caxias – Cascavel Oeste C1, Cascavel Oeste – Foz do Iguaçu C1. Além disso, cabe destacar um empreendimento planejado e que já foi arrematado em leilão de transmissão: LT Cascavel Oeste – Segredo. Não foram identificados empreendimentos de geração de energia (existentes ou planejados) dentro dos limites do corredor proposto.

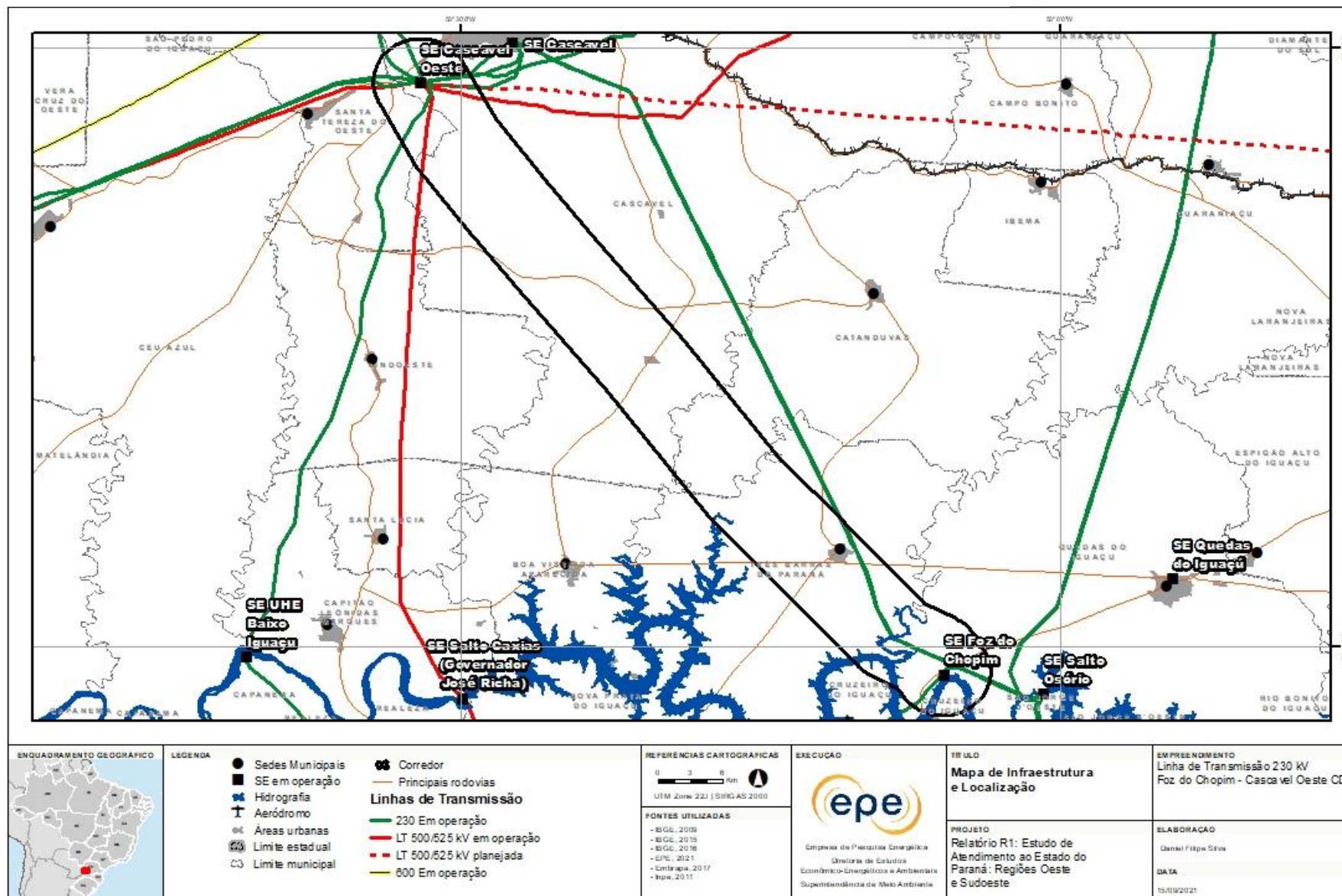
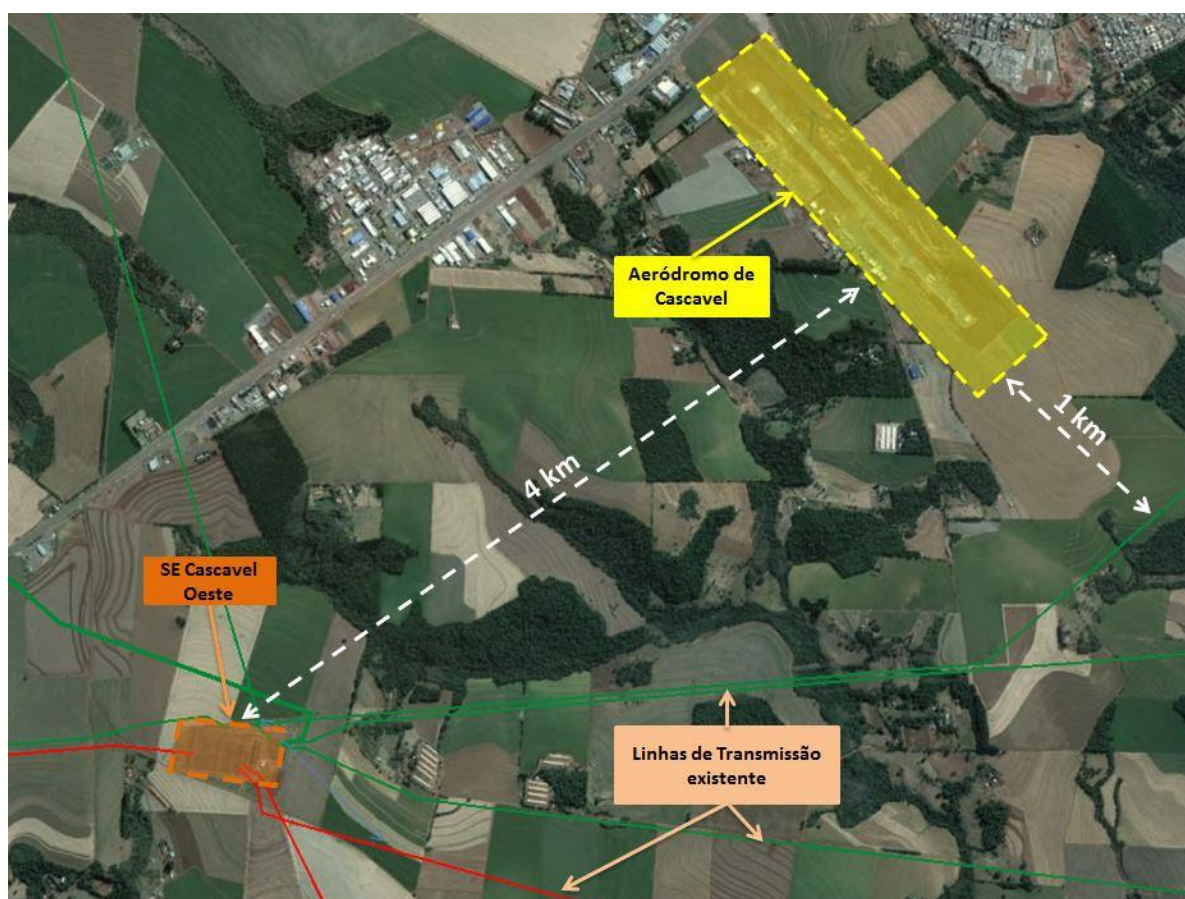


Figura 2 - Infraestrutura no corredor SE Foz do Chopim – SE Cascavel Oeste

A região do corredor é servida por alguns eixos rodoviários, sendo os mais importantes as rodovias BR-277, BR-163, BR-373, PR-180, PR-484, PR-471 e PR-473. Há também muitas estradas vicinais e vias rurais não pavimentadas, que atendem principalmente as propriedades da região. Sendo assim, a questão do acesso não será um fator de grande relevância em termos de dificuldade para o processo construtivo deste empreendimento planejado.

O aeródromo de Cascavel poderá ser um fator que demandará maior atenção na concepção do traçado da LT, pois o mesmo se localiza próximo à SE Cascavel Oeste. Apesar da presença do aeródromo, diversas LTs existentes têm seu traçado nas proximidades do mesmo. (Figura 3)



(Fonte dos dados: EPE, 2021; adaptado de ANAC, 2021)

Figura 3 - Destaque da zona do aeródromo de Cascavel

Vegetação e uso do solo

No trecho noroeste, que se inicia na Rodovia PR-180 (próximo ao distrito de Juvínópolis) até a SE Cascavel Oeste, o uso do solo é caracterizado pela presença de médias e grandes

propriedades produtoras de milho e soja, com concentração de benfeitorias rurais, na região do município de Cascavel. Também são observadas áreas silvicultura entremeadas à vegetação nativa e a área urbana de Cascavel, bem como do distrito de Juvinópolis (Figura 4).

O padrão de ocupação do solo no trecho sudeste (da SE Foz do Chopim até a PR-180) é semelhante ao encontrado no trecho noroeste, em que também há forte presença de propriedades rurais. Entretanto, a presença de vegetação nativa e silvicultura é mais destacada neste trecho, sendo que próximo à SE Foz do Chopim há um grande fragmento de vegetação nativa. Pode-se observar a existência de um núcleo urbano, pertencente ao município de Três Barras do Paraná (Figura 5).

O corredor está localizado no bioma Mata Atlântica e os fragmentos de vegetação nativa presentes no corredor pertencem à fitofisionomia floresta ombrófila mista e floresta estacional decidual e estão associados majoritariamente a encostas com declividade acentuada, aos topos dos morros e às matas ciliares. Cabe mencionar que podem ser observadas araucárias nativas em toda a região e que essa espécie (*Araucaria angustifolia*) consta na lista da portaria do MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, como espécie em perigo de extinção. O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001, complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

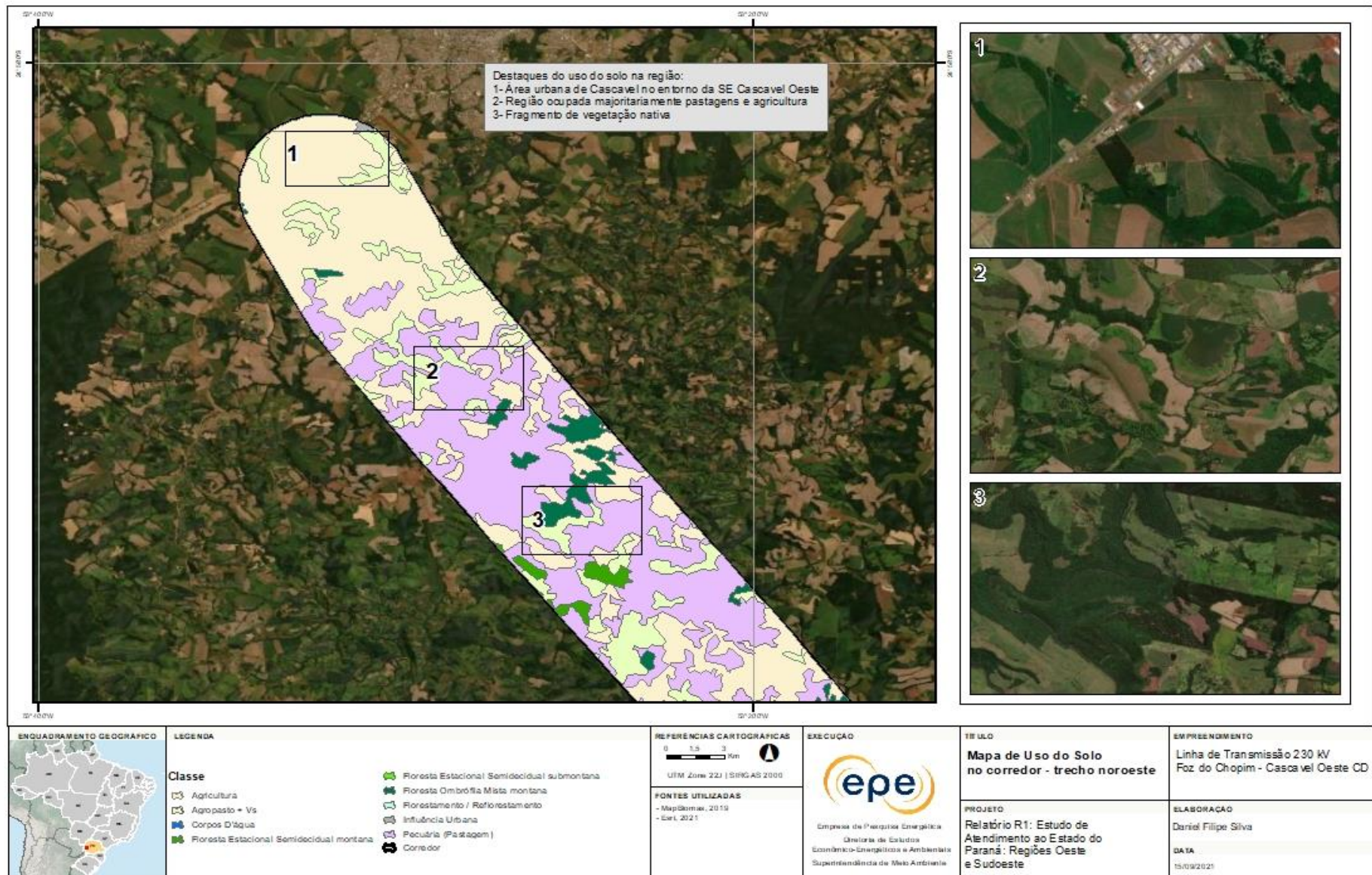


Figura 4 - Características gerais do uso do solo no trecho noroeste do corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

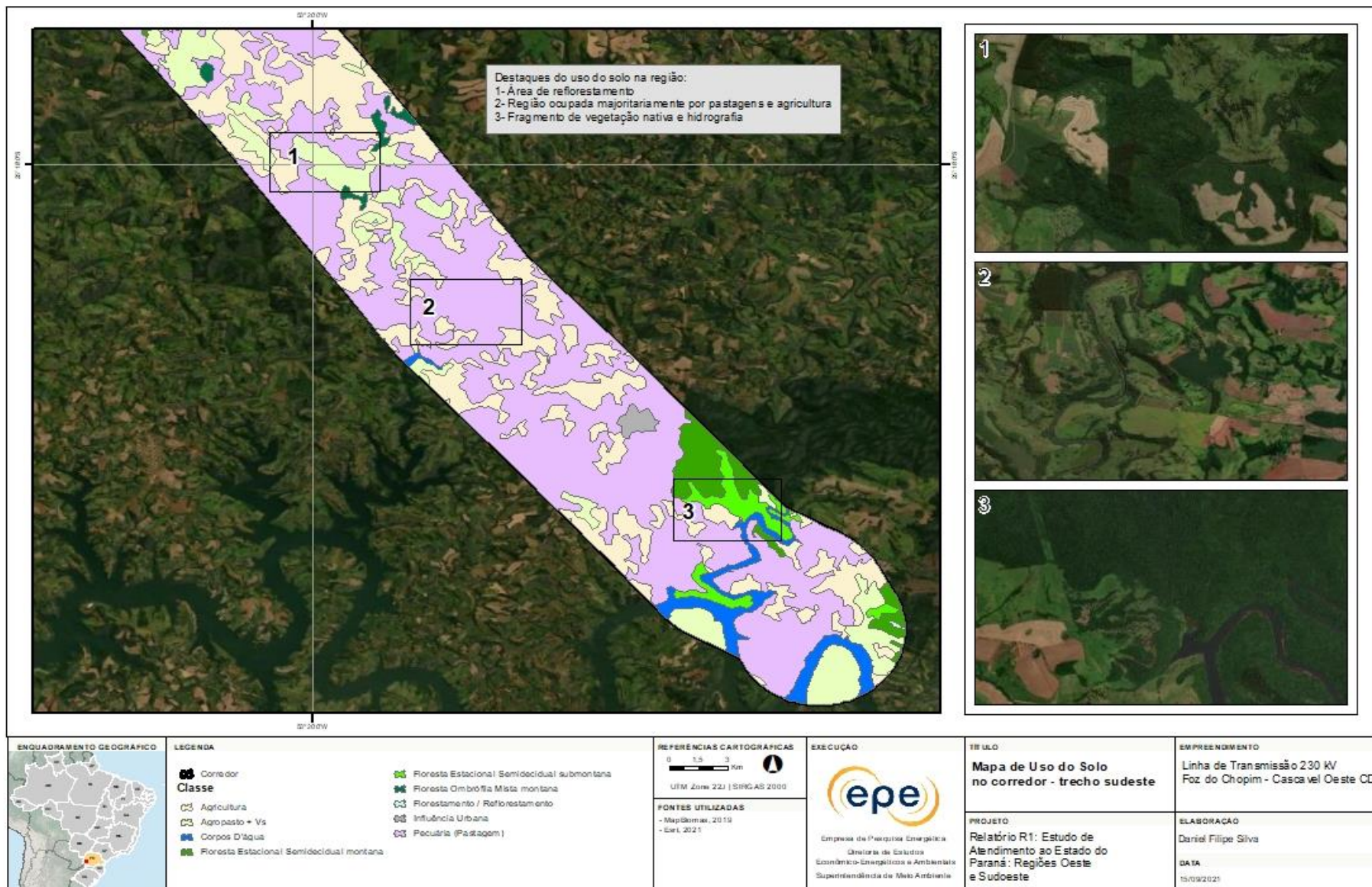


Figura 5 - Características gerais do uso do solo no trecho sudeste do corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Meio Físico e Processos Minerários

As formas de relevo que predominam no trecho noroeste correspondem aos domínios de colinas dissecadas com declividades variando entre suave ondulado (3 a 8%), a ondulado (8 a 20%). Na transição entre o trecho noroeste e sudeste, há predomínio de feições com declividades fortemente onduladas (20 a 45%) e, no restante do trecho sudeste há predomínio de feições com declividades onduladas (8 a 20%). Ainda que o domínio de morros e serras baixas associado aos vales encaixados, mais evidentes na transição dos dois trechos, em região fortemente ondulada, expresse um relevo movimentado, essas unidades não representam óbice para a passagem da futura linha de transmissão (Figura 6).

Em toda a extensão do corredor existem consideráveis variações de altitude. A maior parte de sua extensão está localizada em áreas com altitudes variando predominantemente de 500 a 600 m, sendo que as cotas mais baixas estão localizadas no vale do rio Iguaçu (em torno de 370 m). Já as altitudes mais elevadas estão localizadas nas proximidades da SE Cascavel Oeste (ao redor de 750 m), no início do trecho sudeste do corredor.

No trecho sudeste se destacam as presenças dos rios Iguaçu, Adelaide e Guarani; já no trecho noroeste se destaca o rio São Salvador. É importante mencionar que por todo corredor há diversos outros cursos d'água de menor porte.

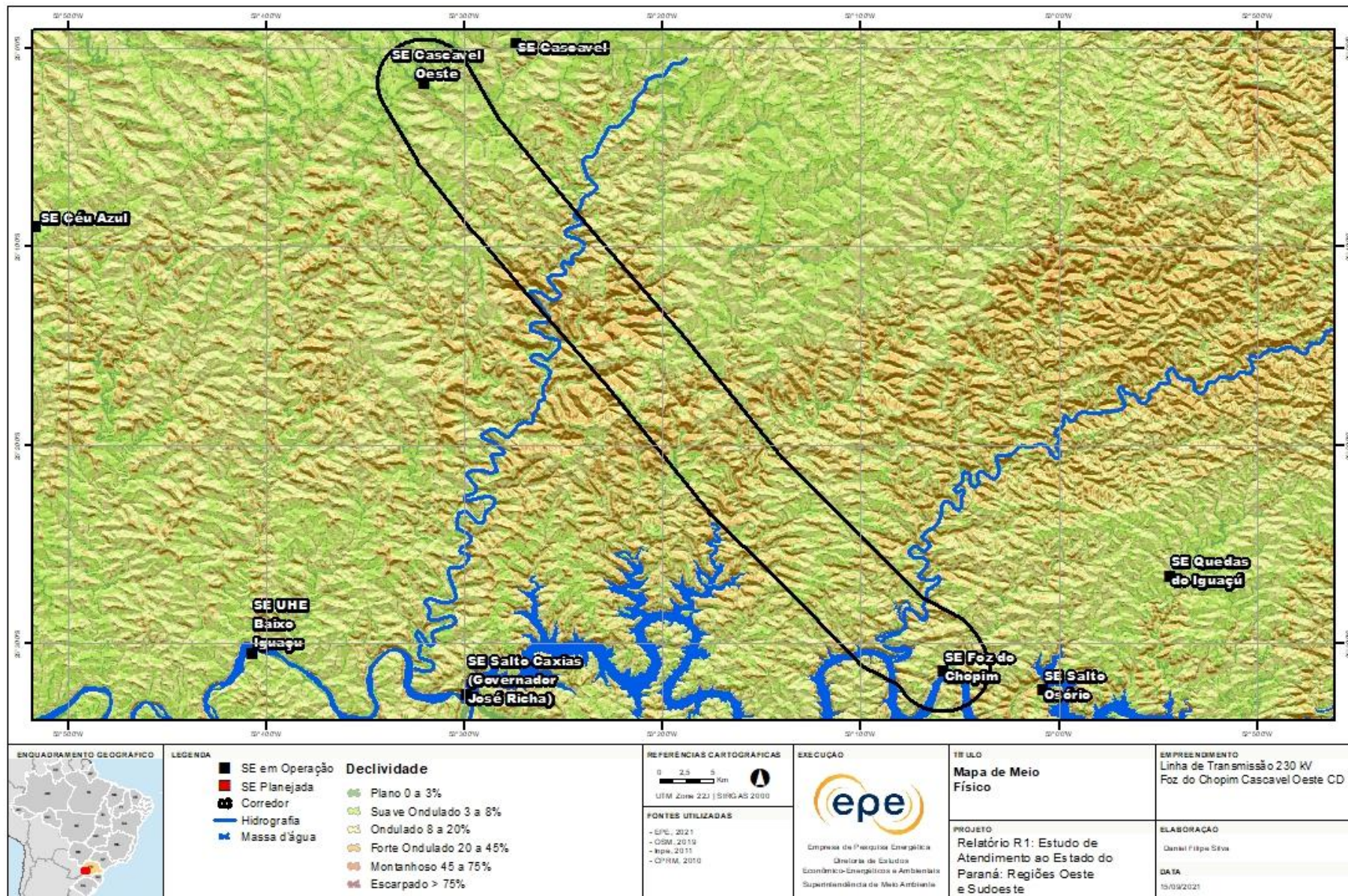


Figura 6 - Meio físico no corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Os processos minerários registrados na ANM estão presentes no corredor e ocorrem para água mineral, basalto e cascalho, sendo uma autorização de pesquisa, uma concessão de lavra, um licenciamento, um requerimento de licenciamento, um requerimento de pesquisa e dois requerimentos de registro de extração, totalizando 7 processos (Tabela 4 e Figura 7).

Tabela 4 - Processos minerários no corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Fase Substância	Autorização de Pesquisa	Concessão de Lavra	Licencia.	Requeri. de Licenc.	Requer. Pesquisa	Requeri. de reg. de extr.	Total
Água Mineral	1				1		2
Basalto		1	1	1		1	4
Cascalho						1	1
Total	1	1	1	1	1	2	7

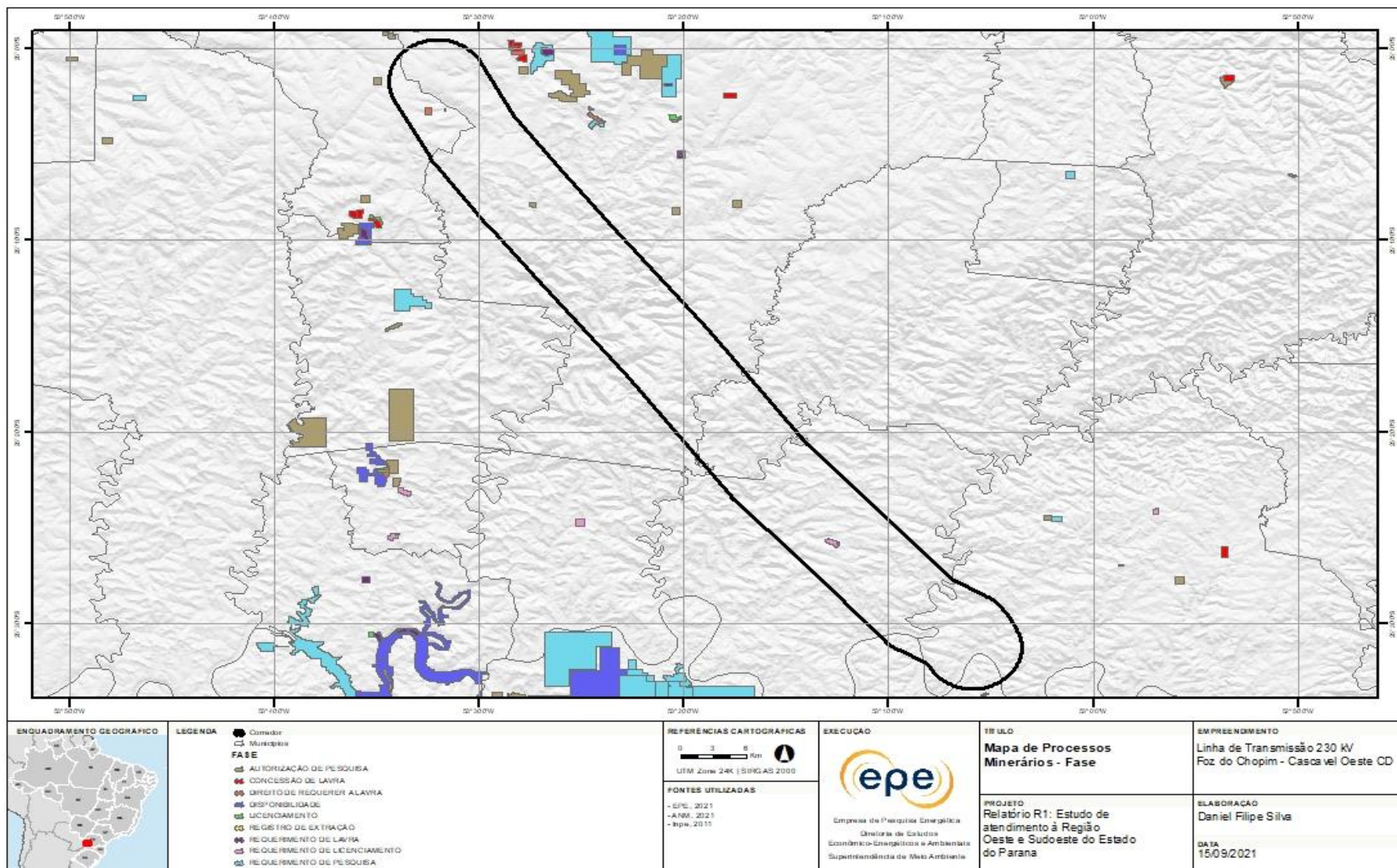


Figura 7 - Processos minerários no Corredor da LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Áreas com restrições legais e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

A aproximadamente 15 km a noroeste da subestação Foz do Chopim, sobre um dos limites do corredor proposto, localiza-se o Parque Estadual Rio Guarani. Com exceção dessa unidade de conservação, não há nas proximidades de corredor, e tampouco em seu interior, qualquer outra unidade de conservação, terra indígena ou territórios quilombolas. Entretanto, no trecho noroeste, existe um grande Projeto de Assentamento (PA Jangadinha) e, no trecho sudeste, próximo à SE Foz do Chopim, há uma área núcleo da reserva da biosfera. Apesar dessas questões mencionadas, o traçado da futura linha pode ser concebido do modo a evitá-las facilmente.

Com relação aos sítios arqueológicos, o corredor abrange seis sítios georreferenciados pelo Iphan, concentrados próximos às duas subestações.

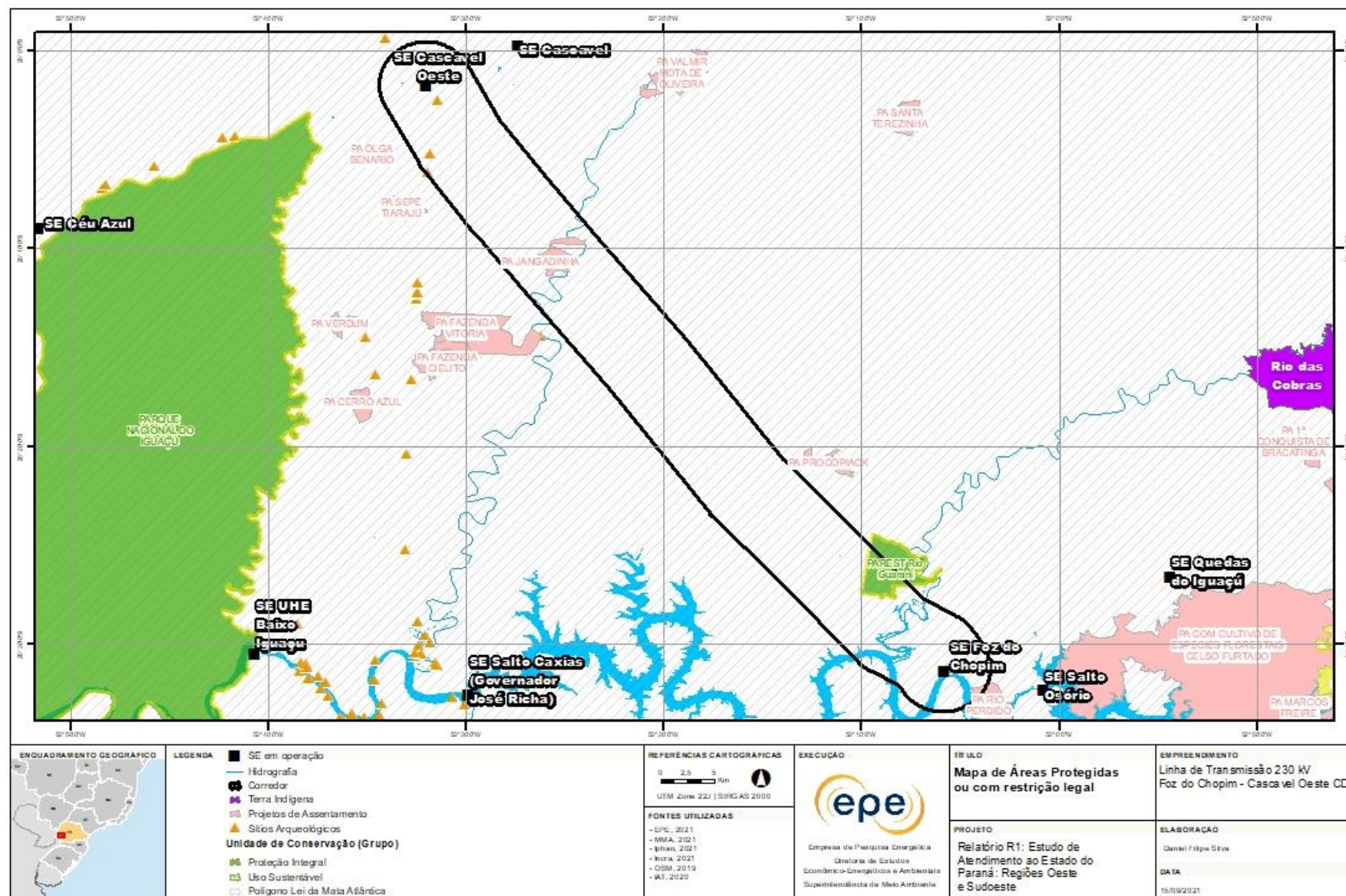


Figura 8 - Aspectos socioambiental no corredor LT Foz do Chopim - Cascavel Oeste

Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudadas criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Consultar o Iphan acerca da existência e localização de sítios arqueológicos não georreferenciados e cadastrados pelo Iphan em seu sistema de modo a evitar interferência sobre os mesmos.
- Evitar interferência com os sítios arqueológicos conhecidos situados nas proximidades da SE Cascavel Oeste e SE Foz do Chopim.
- Evitar interferências com processos minerários, principalmente daqueles em estágio mais avançado.
- Estudar criteriosamente as possibilidades de traçado considerando as restrições das superfícies limitadoras de obstáculos do Plano Básico da Zona de Proteção do Aeródromo de Cascavel.
- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor, observando-se a presença de Áreas de Preservação Permanente e que o corredor está inserido no polígono de abrangência da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/06, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica.
- No trecho do corredor próximo à SE Foz do Chopim, avaliar a possibilidade de seguir de forma paralela e/ou adjacente à LT 230 kV Cascavel – Foz do Chopim e LT 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 por aproximadamente 10 km, verificando possibilidade de compartilhamento de faixa de servidão com as mesmas.
- Evitar, sempre que possível, interferência com áreas de silvicultura, atentando-se para os locais onde há concentração desta atividade, como regiões do trecho central do corredor.
- Desviar o traçado de áreas urbanas e de expansão urbana, tais como: Três Barras do Paraná e Cascavel. Além disso, desviar de áreas de concentração de habitações.

- Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades rurais distribuídas ao longo do corredor, em especial no trecho noroeste, onde há maior concentração de benfeitorias rurais devido à importância, nessa região, da avicultura e suinocultura, além de outras atividades agropecuárias.
- Buscar, sempre que possível, proximidade com rodovias e vias de acesso existentes.
- Buscar informações mais detalhadas acerca do Parque Estadual Rio Guarani, principalmente no que tange a possíveis áreas de amortecimento e suas restrições.
- Atentar para a presença de araucárias nativas ao longo do corredor. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente n°443, de 17 de dezembro de 2014 lista a *Araucaria angustifolia* como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a Resolução Conama n° 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.

3.2 LT 230 kV Areia - Pato Branco C1

A conexão entre a SE existente Areia e a SE existente Pato Branco está prevista para ser realizada através de **um circuito simples em 230 kV**. O corredor proposto para a LT Areia – Pato Branco C1 foi elaborado com **10 km de largura** e seu eixo possui **130 km de extensão**.

Os principais norteadores para o delineamento do corredor foram a presença de projetos de assentamento (PA), sítios arqueológicos e do reservatório da UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto. **Além disso, devido a premissas elétricas, a LT Areia – Pato Branco deverá se localizar próxima à SE planejada Palmas 2, distando no máximo 10 km.**

Assim, a partir da SE Pato Branco o corredor segue no sentido sudeste, em direção à cidade de Clevelândia, desviando de um conjunto de PA. Um PA, denominado PC Butiá, é abrangido pelo corredor, havendo, contudo, espaço para o desvio. Em seguida o corredor deflete para leste, seguindo até a região de maior proximidade com a SE planejada Palmas 2, que dista 3,5 km de sua borda inferior (sul) e 13 km de sua borda superior (norte). Em seguida o corredor deflete para nordeste, situando-se entre um conjunto de PA e um conjunto de sítios arqueológicos. Nesse trecho, o PA Estrela do Meio e o PA 27 de Outubro, ambos no município de Coronel Domingos Soares, são abrangidos pelo corredor, havendo, contudo, espaço suficiente para o desvio. O corredor segue no mesmo sentido até o barramento da UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto, quando deflete ligeiramente para o leste até a SE Areia. Nesse último trecho o corredor permite que a futura LT tenha possibilidade de transpor o rio Iguaçu em pontos a jusante do barramento, onde a extensão da travessia do reservatório é menor.

Infraestrutura e localização

O corredor da LT Areia – Pato Branco localiza-se integralmente no estado do Paraná, atravessando nove municípios (Tabela 5). O corredor abrange as áreas urbanas de Clevelândia e Pato Branco.

Tabela 5 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
PR	Centro-Sul Paranaense	Palmas	Clevelândia
			Coronel Domingos Soares
			Mangueirinha
			Palmas
	Sudeste Paranaense	Uniao Da Vitoria	Pinhão
			Bituruna
	Sudoeste Paranaense	Pato Branco	Cruz Machado
			Mariópolis
			Pato Branco

A SE Areia está localizada às margens do rio Areia (reservatório da UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto), com acesso pela rodovia estadual PR-170, da qual está distante cerca de 2 km. A SE Pato Branco está localizada dentro da área urbana do município homônimo, no bairro São Francisco, com acesso pela rodovia federal BR-158. As coordenadas das subestações do corredor são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Areia	Em operação	25°58'9"S	51°36'1"O	Pinhão	PR
Pato Branco	Em operação	26°12'37"S	52°40'20"O	Pato Branco	PR

A região do corredor apresenta **apoio viário** constituído pela rodovia federal BR-158, pelas rodovias estaduais (PR-493, PR-562, PR-459, PR-449 e PR-170) e por estradas vicinais e vias secundárias, que podem favorecer o acesso durante o processo construtivo da linha planejada. No geral, as rodovias cruzam transversalmente o corredor no sentido norte-sul (Figura 9).

O corredor abrange **dois aeródromos**, um privado (aeródromo Foz da Areia, ICAO: SSFA), localizado no município de Pinhão-PR, e um público (aeroporto Juvenal Loureiro Cardoso, ICAO: SBPO), localizado no município de Pato Branco-PR. O aeroporto Juvenal Loureiro está localizado dentro da área urbana de Pato Branco, a cerca de 2 km da SE Pato Branco, e seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA), publicado através da Portaria ICA Nº 166/SAGA de 17 de março de 2021, abrange a SE Pato Branco e seu entorno. A cabeceira do aeródromo Foz da Areia localiza-se a cerca de 3 km da SE Areia e seu PBZPA, publicado através da Portaria DECEA Nº 180/ICA, de 20 de abril de 2018, abrange quase a totalidade da largura do corredor. Dessa forma os órgãos responsáveis pela gestão dos aeródromos deverão ser consultados para definição do traçado da futura LT, a fim de se investigar possíveis restrições locais.

O corredor abrange 21 LTs planejadas e existentes, majoritariamente na área adjacente à SE Areia (Tabela 7). Merecem destaque as **linhas existentes LT 230 kV Salto Osório – Xanxerê C1 e LT 525 kV Salto Santiago - Itá C1 e C2 e a linha planejada LT 525 kV Abdon Batista 2 – Segredo C1, que serão necessariamente cruzadas** ao longo do corredor. As demais LTs poderão ser desviadas a depender da localização das entradas de linha que serão utilizadas pela LT Areia – Pato Branco C1.

Tabela 7 - Linhas de transmissão abrangidas pelo corredor

Status	Tensão (kV)	Linha de Transmissão
Em operação	230	LT 230 kV Areia - União da Vitória C1
		LT 230 kV Areia - Ponta Grossa Norte C1
		LT 230 kV Areia - São Mateus do Sul C1
		LT 230 kV Pato Branco - Xanxerê C1
		LT 230 kV Salto Osório - Areia C1 e C2
		LT 230 kV Salto Osório - Pato Branco C1
		LT 230 kV Salto Osório - Xanxerê C1
	525	LT 525 kV Areia - Curitiba C1
		LT 525 kV Areia - Ivaiporã C1
		LT 525 kV Areia - Segredo C1
		LT 525 kV Areia - UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto C1 e C2
		LT 525 kV Bateias - Areia C1
		LT 525 kV Campos Novos - Areia C1
		LT 525 kV Salto Santiago - Itá C1 e C2
Planejada	230	LT 230 kV Areia - União da Vitória Norte, C1
		LT 230 kV Areia - Guarapuava Oeste, C2
	525	LT 525 kV Abdon Batista 2 - Segredo, C1
		LT 525 kV Joinville Sul - Areia, C1

O corredor abrange ainda o gasoduto planejado **Gasoduto do Chimarrão**. De acordo com o Plano Indicativo de Gasodutos de Transporte (EPE, 2020) há duas alternativas de traçado, sendo que a Alternativa A, **gasoduto Penápolis/SP – Canoas/RS, é cruzada pela LT planejada Areia – Pato Branco**, não havendo possibilidade de desvio.

O corredor abrange ainda três Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH), de acordo com EPE (2021b): a CGH Arfimac, localizada no rio São Francisco, a CGH Lontas, localizada no rio Lontras, e a CGH Salto Estrela, localizada no rio Chopim. Ressalta-se que há espaço no corredor para o desvio pela futura LT.

Não foram identificadas sobreposições com outras infraestruturas de energia nem com ferrovias.

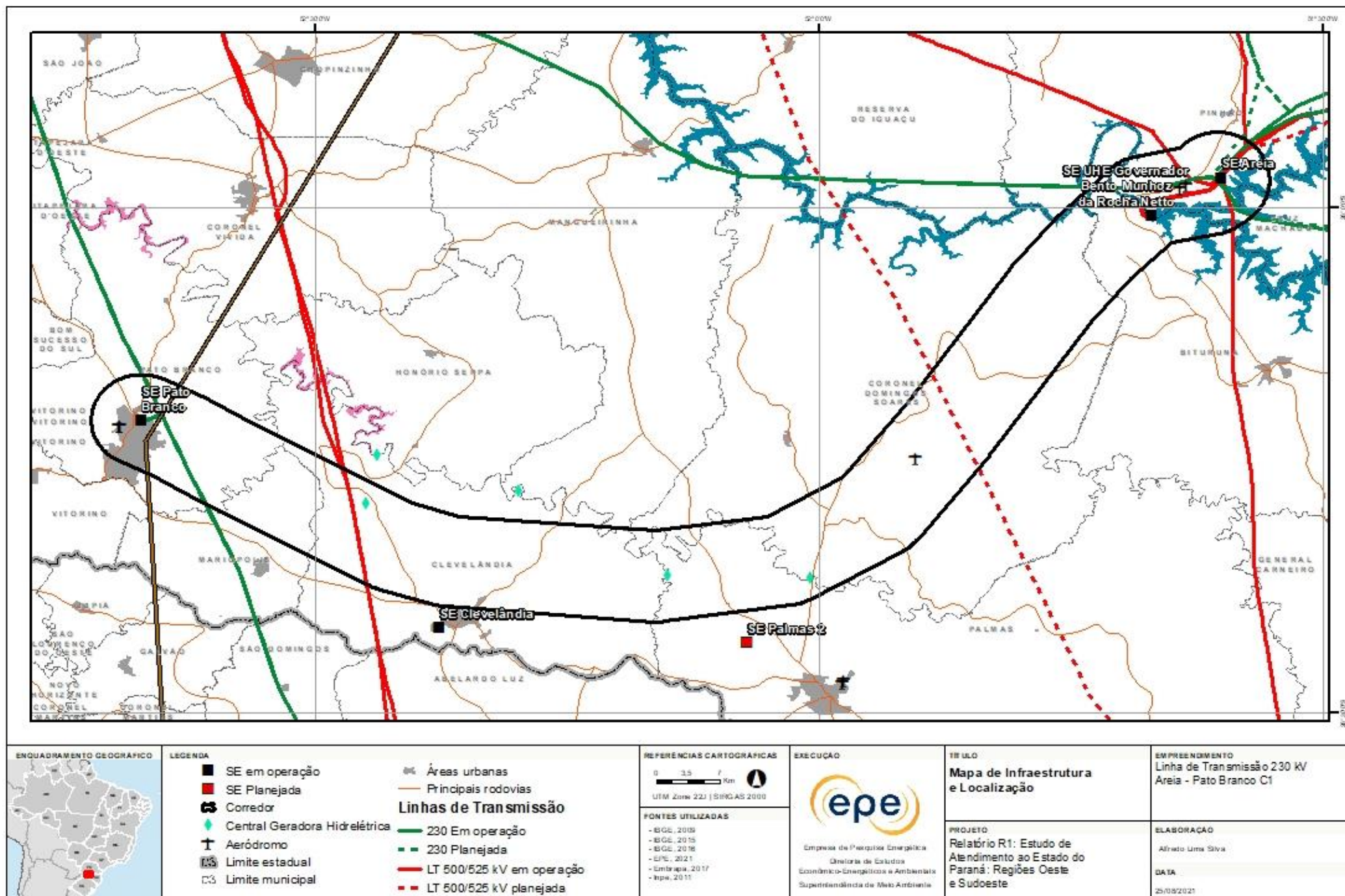


Figura 9 – Infraestrutura e Localização no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Vegetação e uso do solo

O uso do solo na área de estudo é caracterizado pela **predominância de formação florestal** (floresta ombrófila mista) e **plantio de soja**, que juntos respondem por **67% do corredor**. As formações florestais concentram-se na porção leste do corredor, especialmente no município de Coronel Domingos Soares, além de fragmentos menores distribuídos por todo o corredor. O plantio de soja por sua vez, concentra-se na porção oeste do corredor, principalmente nos municípios de Clevelândia, Pato Branco, Palmas e Mariópolis. As outras classes mais representativas são floresta plantada, mosaico de agricultura e pastagem, pastagem e outras lavouras temporárias, que ocupam 9,8%, 8,1%, 5,7% e 5,5% da área do corredor, respectivamente (Figura 10, Figura 11, Figura 12 e Tabela 8).

A área de estudo está localizada no bioma Mata Atlântica e se sobrepõe a áreas de vegetação nativa abrangidas pelo **polígono da lei da Mata Atlântica** (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que estão predominantemente associadas às áreas de relevo montanhoso, característico da região. Cabe mencionar que **podem ser observadas araucárias nativas em toda a região** e que essa espécie (*Araucaria angustifolia*) consta na lista da portaria do MMA nº443, de 17 de dezembro de 2014, como **espécie em perigo de extinção**. O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001, complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

De acordo com dados do Projeto MapBiomas (2019), as classes de ocupação e uso do solo estão disponíveis na Tabela 8.

Tabela 8 - Distribuição de classes de uso do solo no corredor da LT 230 kV Areia
Pato Branco C1

Classe de uso do solo	Percentual de ocorrência no corredor
Formação Florestal	38,8%
Soja	28,3%
Floresta Plantada	9,8%
Mosaico de Agricultura e Pastagem	8,1%
Pastagem	5,7%
Outras Lavouras Temporárias	5,5%
Rio, Lago e Oceano	2,1%
Infraestrutura urbana	1,5%
Outras Áreas não Vegetadas	0,1%
Formação Campestre	0,0%

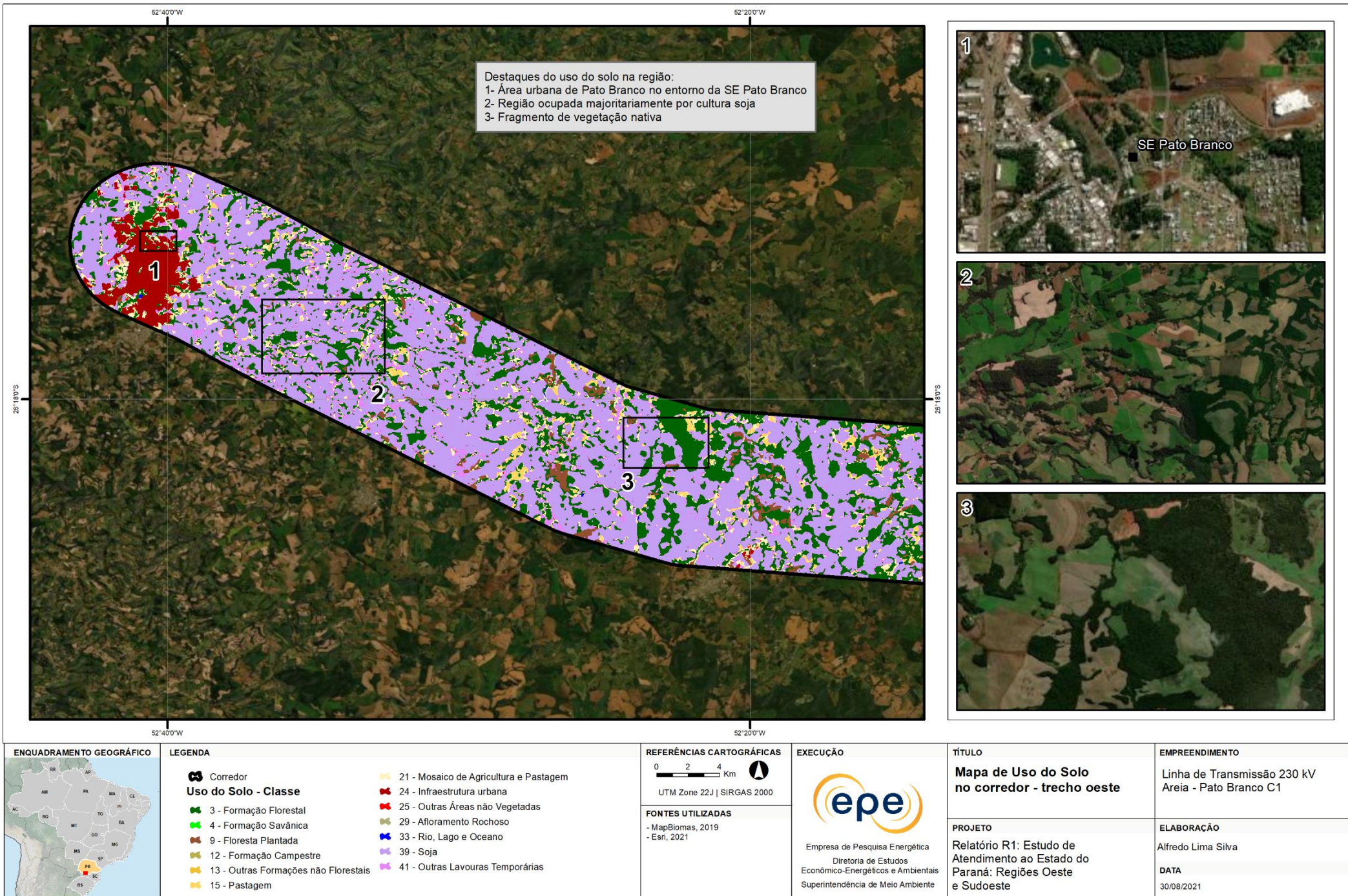


Figura 10 – Uso do solo no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1 (trecho oeste)

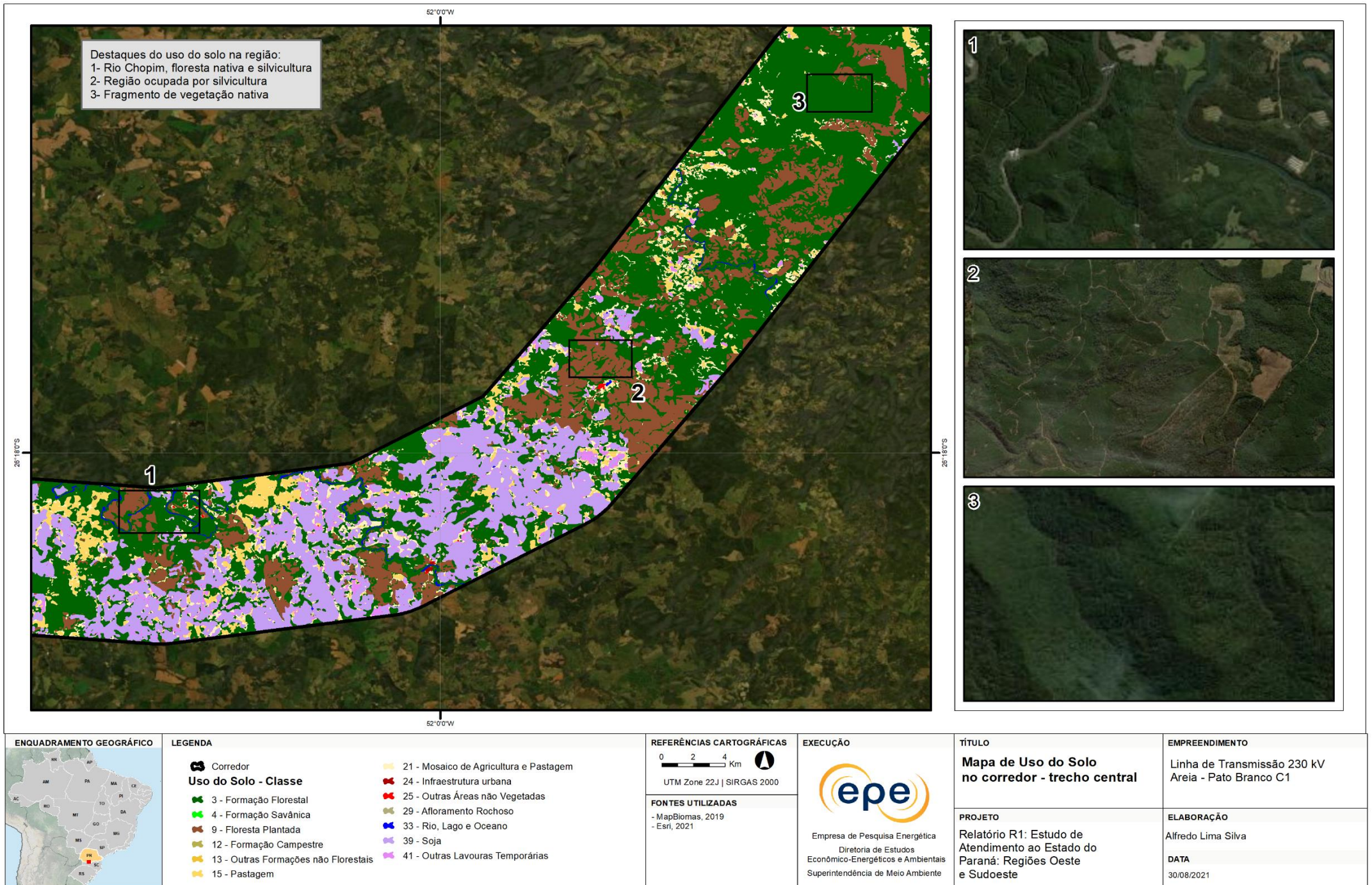


Figura 11 - Uso do solo no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1 (trecho central)

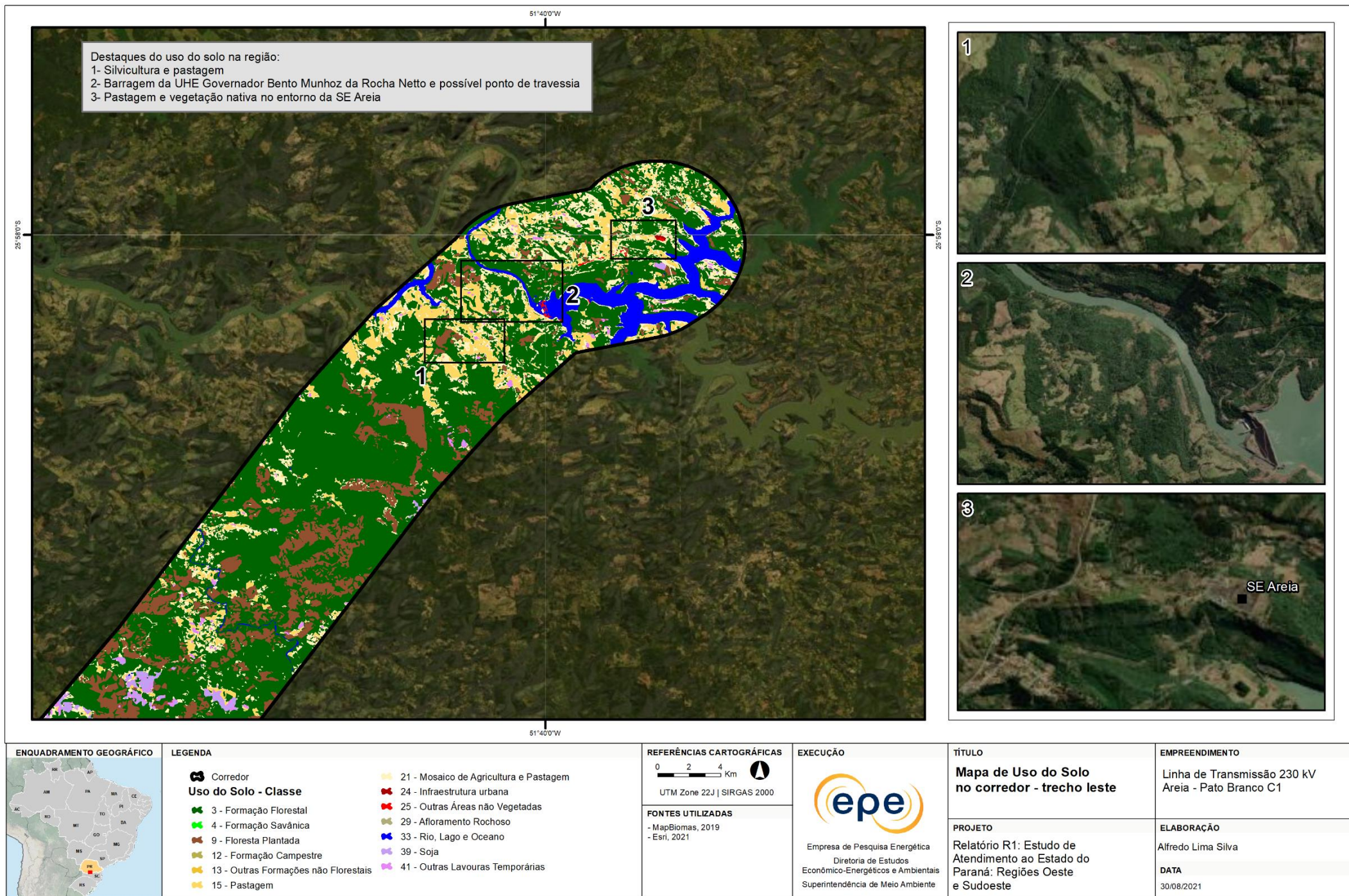


Figura 12 - Uso do solo no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1 (trecho leste)

3.2.3 Meio físico

De acordo com a CPRM (2010), predominam no corredor três unidades de relevo principais. Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos, nas proximidades da SE Pato Branco, onde se verifica perfil de declividade predominante variando entre suave ondulado (3 a 8%) e ondulado (8 a 20%), Planaltos e Baixos Platôs, na região central do corredor, onde predomina o perfil de declividade plano (0 a 3%) e suave ondulado (3 a 8%) e Vales Encaixados, nas proximidades da SE Areia, com predominância de perfis de declividade variando entre ondulado (8 a 20%) e forte ondulado (20 a 45%). Ressalta-se que outros perfis de relevo podem ser observados ao longo do corredor (Figura 13).

Processos minerários

A área de estudo é objeto de **23 processos minerários** registrados na ANM (2021). Os polígonos são abrangidos pela porção oeste do corredor, principalmente nos municípios de Pato Branco e Mariópolis. Ressalta-se que os polígonos se encontram dispersos e que **poderão ser desviados pela futura LT** (Tabela 9).

As substâncias mais encontradas são o basalto e o saibro, responsáveis por 8 e 6 processos, respectivamente. Outras substâncias encontradas são o minério de cobre, argila e água mineral.

Em relação à fase em que os processos se encontram, ressaltam-se **três processos em concessão de lavra e três processos em requerimento de lavra para basalto e quatro processos em registro de extração para saibro**.

Devido à baixa relevância na análise socioambiental, não são aqui apresentados mapas dos processos minerários

Tabela 9 - Processos minerários no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Substância/ Fase	Autorização de pesquisa	Concessão de lavra	Disponibi- lidade	Registro de extração	Requerimento de lavra	Requerimento de pesquisa	Requerimento de registro de extração	Total Geral
ÁGUA MINERAL	2					1		3
ARGILA	1		1			1		3
BASALTO	2	3			3			8
DADO NÃO CADASTRADO			2					2
MINÉRIO DE COBRE						1		1
SAIBRO			1	4			1	6
Total Geral	5	3	4	4	3	3	1	23

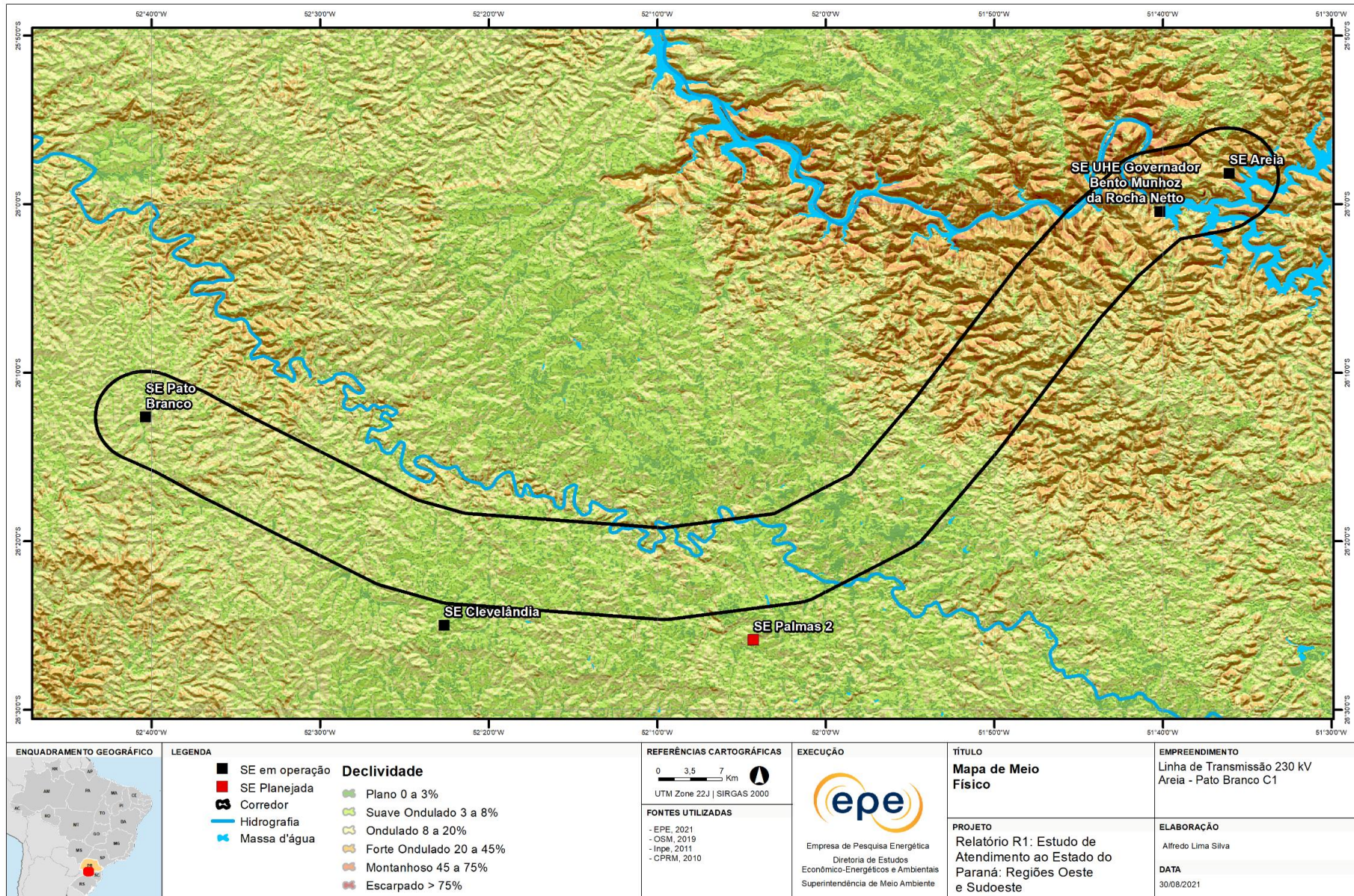


Figura 13 – Meio Físico no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Áreas com restrições legais e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

De acordo com as bases de dados consultadas a área de estudo se sobrepõe a **oito Unidades de Conservação (UC)**, sendo quatro delas obtidas em consulta à base do Ministério de Meio Ambiente (MMA, 2021) e quatro em consulta à base do Instituto Água e Terra (IAT, 2020). As **quatro UCs da base do MMA são de Proteção Integral** (Tabela 10), categoria com elevado grau de restrição. Ressalta-se que o Parque Natural Municipal Antônio Sansão Pacheco e o Parque Municipal Natural Mozart Rocha Loures têm uma pequena parcela sobreposta pelo corredor e que o Parque Estadual Vitório Piassa localiza-se a oeste da SE Pato Branco, de forma que essas três **não sofrerão interferência pela futura LT**. O Parque Municipal Natural Tamarino de Ávila e Silva é integralmente abrangido pelo corredor, contudo ocupa uma pequena área, **havendo espaço suficiente para desvio pela futura LT**.

Tabela 10 – Unidades de conservação (MMA) no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Nome	Esfera	Grupo
Parque Municipal Natural Tamarino De Ávila E Silva	Municipal	Proteção Integral
Parque Natural Municipal Antônio Sansão Pacheco		
Parque Municipal Natural Mozart Rocha Loures		
Parque Estadual Vitório Piassa	Estadual	

As quatro UCs da base do IAT são de Uso Sustentável (Tabela 11), todas localizadas no município de Pato Branco. A RPPN Derico Dalla Costa está próxima ao eixo do corredor, porém por ocupar uma área pequena **poderá ser desviada pela futura LT**. As outras três estão localizadas próximas à extremidade do corredor e dispostas de forma tal que **não sofrerão interferência pela futura LT**.

Tabela 11 – Unidades de conservação (IAT) no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Nome	Esfera	Grupo
RPPN AABB	Municipal	Uso Sustentável
RPPN CPEA Dom Carlos		
RPPN Diomar Dal Ross		
RPPN Derico Dalla Costa		

De acordo com o Inbra (2021), o corredor se sobrepõe a **quatro Projetos de Assentamento (PA)**, o **PA 27 de Outubro** e o **PA Estrela do Meio**, localizados no município de Coronel Domingos Soares, o **PA Criciuminha**, localizado no município de Bituruna, e o **PC Butiá**, localizado no município de Clevelândia. Ressalta-se que todos eles poderão ser desviados pela futura LT.

De acordo com o Iphan (2021) foram identificados **10 sítios arqueológicos** dentro do corredor. Os sítios se concentram na porção leste do corredor, no município de Coronel Domingos Soares, havendo ainda alguns na porção central do corredor (Figura 14, Tabela 12). Ressalta-se que há espaço no corredor para desvio dos sítios arqueológicos pela futura LT.

Tabela 12 – Sítios arqueológicos no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Nome	Município	UF
Rio Chopim 01	Coronel Domingos Soares	PR
Rio Chopim 04		
Iratim 8		
Iratim 7		
Rio Iratim 6		
Iratim 38		
Rio Iratim 3		
Iratim 37		
Rio Chopim 02	Palmas	
Rio Chopim 03		

De acordo com o Cecav (2012, 2021) **não foram identificadas cavidades** naturais no corredor, e que a região na qual o corredor está sobreposto possui **baixo grau de potencialidade de ocorrência de cavernas**. Também não foram identificadas Terras Indígenas (Funai, 2021) ou Terras Quilombolas (Incra, 2021b).

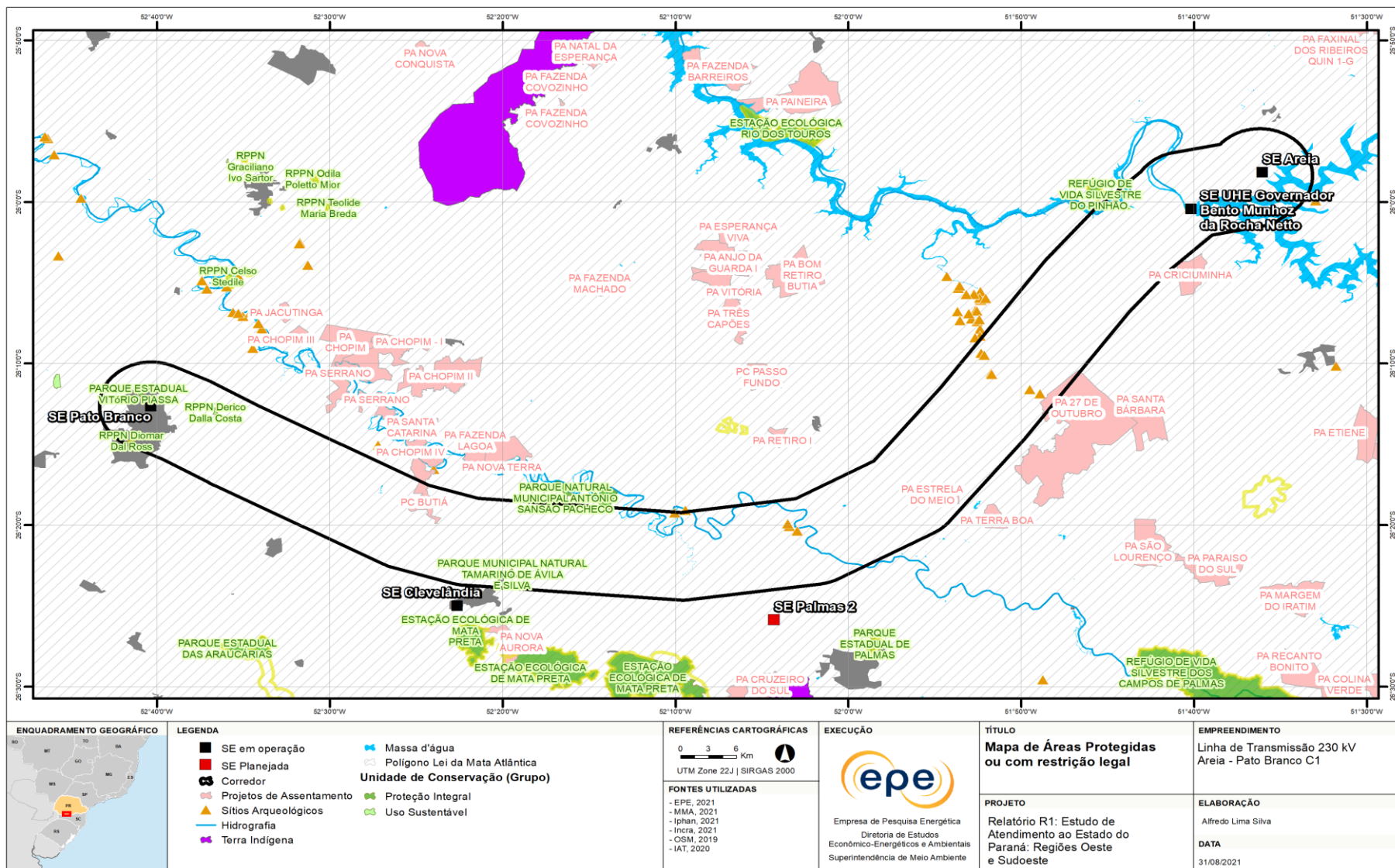


Figura 14 – Áreas protegidas no corredor da LT 230 kV Areia – Pato Branco C1

Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudadas criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- A diretriz de traçado da futura LT deverá considerar a premissa de possuir um ponto de aproximação em relação à SE Palmas 2 de no máximo 10 km;
- Desviar a diretriz de traçado dos quatro Projetos de Assentamento abrangidos pelo corredor;
- Desviar a diretriz de traçado das UCs abrangidas pelo corredor, em especial o Parque Municipal Natural Tamarino de Ávila, UC da categoria de proteção integral, e a RPPN Derico Dalla Costa, que se localiza próxima ao eixo;
- Desviar o traçado dos sítios arqueológicos;
- Desviar, na medida do possível, e minimizar as interferências nos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor e evitar interferência com as Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica;
- Desviar dos processos minerários abrangidos pelo corredor, preferencialmente daqueles que se encontram em estágios mais avançados e das substâncias de maior valor comercial;
- Desviar o traçado do aeródromo Foz da Areia (SSFA), localizado no município de Pinhão-PR, e do aeroporto Juvenal Loureiro Cardoso (SBPO), localizado em Pato Branco, considerando o disposto nos respectivos Planos Básicos de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA), publicado na Portaria DECEA Nº 180/ICA, de 20 de abril de 2018 e na Portaria ICA Nº 166/SAGA de 17 de março de 2021;
- Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes e planejadas, minimizando o número de cruzamentos;
- Considerar o traçado do Gasoduto do Chimarrão, alternativa A (Penápolis/SP – Canoas/RS), e as atualizações em relação à sua implantação.
- Desviar das três Centrais Geradoras Hidrelétricas existentes.

3.3 Subestação SE Iguaçu, Seccionamento 525 kV Foz do Iguaçu - Cascavel Oeste (CD) na SE Iguaçu e Seccionamento 230 kV Foz do Iguaçu Norte - Medianeira Norte (C1 e C2) na SE Iguaçu

Devido a sua curta extensão e localização muito próxima à SE planejada Iguaçu, os seccionamentos dos dois circuitos da LT existente 230 kV Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C1/C2 (CD) e o seccionamento dos circuitos da LT existente 525 kV Foz do Iguaçu – Cascavel Oeste (CD) serão descritos de forma conjunta com essa SE. A LT de seccionamento será em circuito duplo, de forma a manter a característica da LT original.

Para a indicação da área da SE Iguaçu, foram determinantes os seguintes aspectos: proximidade com as linhas a serem seccionadas; a proximidade com os centros de carga para atendimento da rede de distribuição elétrica; facilidade de acesso para a execução das obras.

Infraestrutura e Localização

A SE Iguaçu está planejada para suprir o aumento na demanda de energia elétrica prevista para os próximos anos na região de seu entorno. A área prevista para a subestação é de 199.250 m² (530 m x 225 m), sendo que futuramente, há previsão para um pátio anexo de 138 kV com área de 23.100 m² (154 m x 150 m). Com base na seleção de alternativas locais mediante trabalho de escritório, sugere-se avaliar in loco, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 1.750 metros no entorno do ponto de coordenadas **25°28'27"S** e **54°28'02"O** (Figura 15). Caso seja indicada, eventualmente, localização para essa SE fora dessa área, deverá constar, no Relatório R3, justificativa fundamentada para tal.

A área de estudo proposta para a SE Iguaçu e os Seccionamentos Cascavel Oeste – Foz do Iguaçu e Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte (C1 e C2), todos na SE Iguaçu, localizam-se no estado do Paraná e estão localizados inteiramente no município de Santa Terezinha de Itaipu. Dado que as extensões dos seccionamentos são diminutas, possivelmente menores que o raio definido para localização da subestação, não serão propostos corredores para os mesmos, pois ambos ficariam inteiramente envolvidos na área circular de 1.750 metros de raio para localização da SE Iguaçu. Então, neste caso, o buffer para a subestação funcionará também como uma espécie de corredor para os seccionamentos. Com relação às extensões dos seccionamentos, tendo como referência o ponto sugerido para a implantação da Subestação Iguaçu (conforme a Figura 1), o seccionamento da Cascavel Oeste – Foz do Iguaçu possui 0,38 km, o seccionamento da Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C1 possui 0,28 km e o seccionamento da Foz do Iguaçu Norte – Medianeira Norte C2 possui 0,34 km.

Com relação ao acesso na área e logística para execução das obras, não haverá qualquer dificuldade, pois a BR-277 cruza a região transversalmente, além da presença de estradas não pavimentadas que fornecem acesso aos lotes rurais.

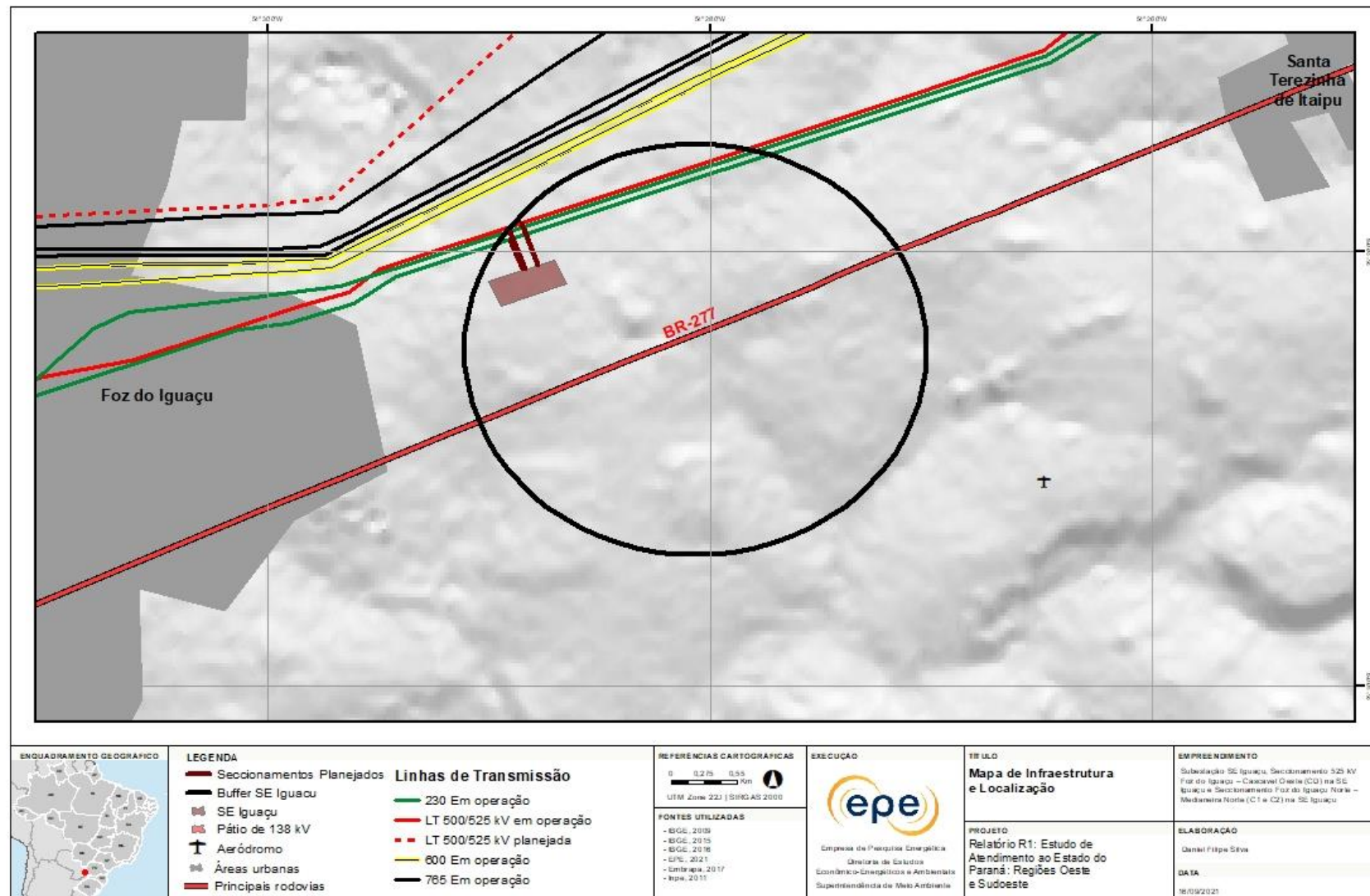


Figura 15 – Localização e infraestrutura básica da região proposta para os empreendimentos

Vegetação e Uso do Solo

A área proposta para a implantação dos empreendimentos está localizada na zona rural do município de Santa Terezinha do Itaipu, a aproximadamente 6,5 km da área urbana de sua sede e junto ao limite com o município de Foz do Iguaçu. É uma região com a presença de propriedades rurais, alguns fragmentos de vegetação nativa e próxima a alguns lotamentos de expansão urbana de Foz do Iguaçu.

No que tange a bioma, o de Mata Atlântica é o que se faz presente, sendo que a área é caracterizada por remanescentes de vegetação de floresta estacional semidecidual, contíguas a áreas de cultivo de, principalmente, soja e milho. Estes remanescentes de vegetação estão inseridos em Área de Preservação Permanente ao redor de corpos hídricos e nascentes, bem como nas Reservas Legais das propriedades rurais (Figura 16).

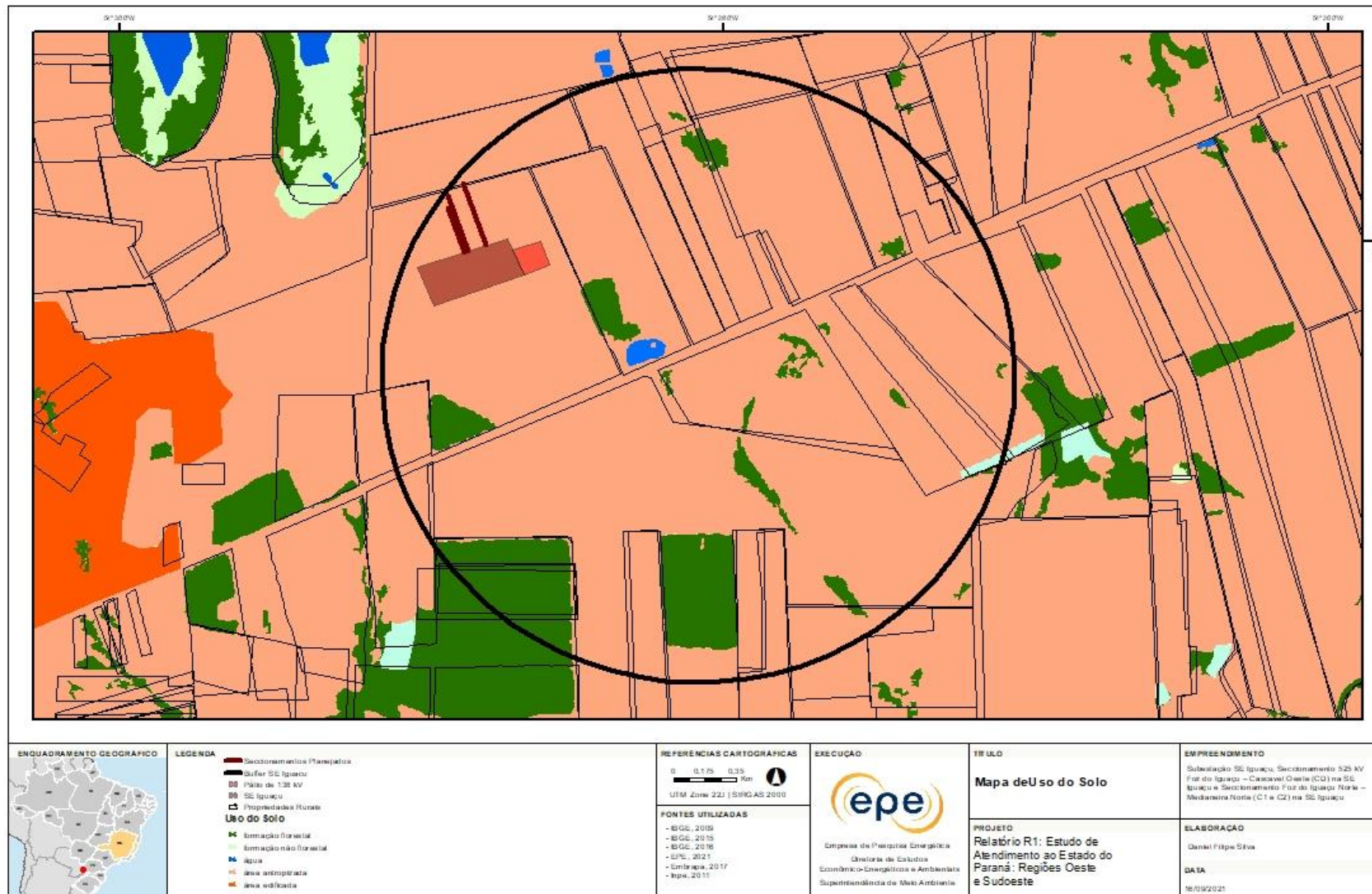


Figura 16 – Uso do solo na área proposta para os empreendimentos

Meio Físico e Processos Minerários

A região apresenta poucas restrições do ponto de vista socioambiental, pois não há áreas sensíveis no entorno imediato, tais como unidades de conservação de proteção integral, grandes áreas de vegetação nativa, territórios quilombolas e terra indígenas. Ademais, o relevo é predominantemente plano, o que deve facilitar a implantação dos empreendimentos do ponto de vista construtivo (Figura 17).

No diz respeito a processos minerários, existem, nas proximidades da área referencial, a sul e leste, um requerimento de pesquisa (argila), um requerimento de licenciamento (basalto), um requerimento de lavra (basalto), uma disponibilidade (basalto), uma autorização de pesquisa (basalto) e um direito a requerer lavra (basalto). A princípio, tais processos não deverão impactar os empreendimentos diretamente (Figura 18).

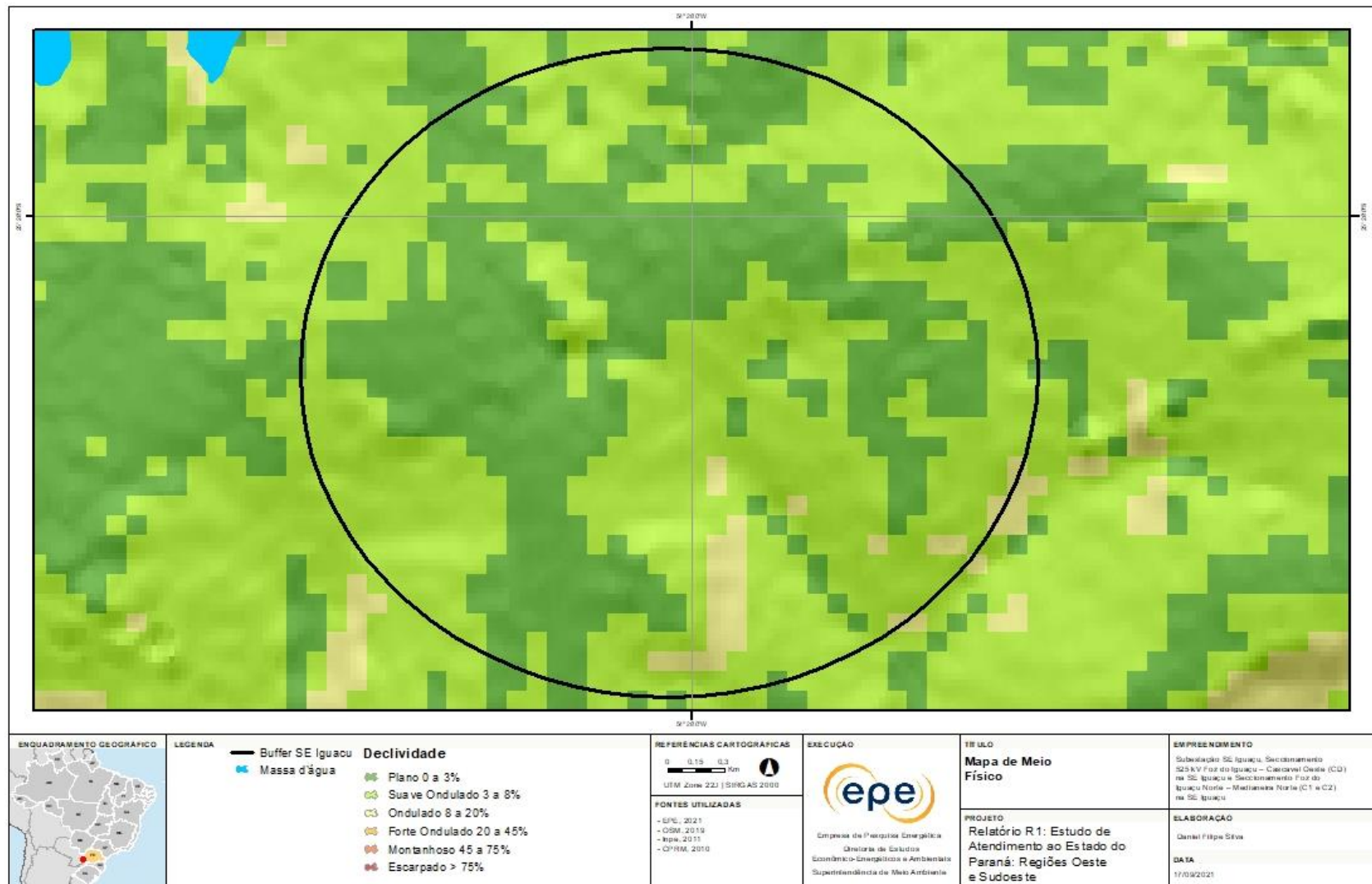


Figura 17 – Declividade da área proposta para os empreendimentos

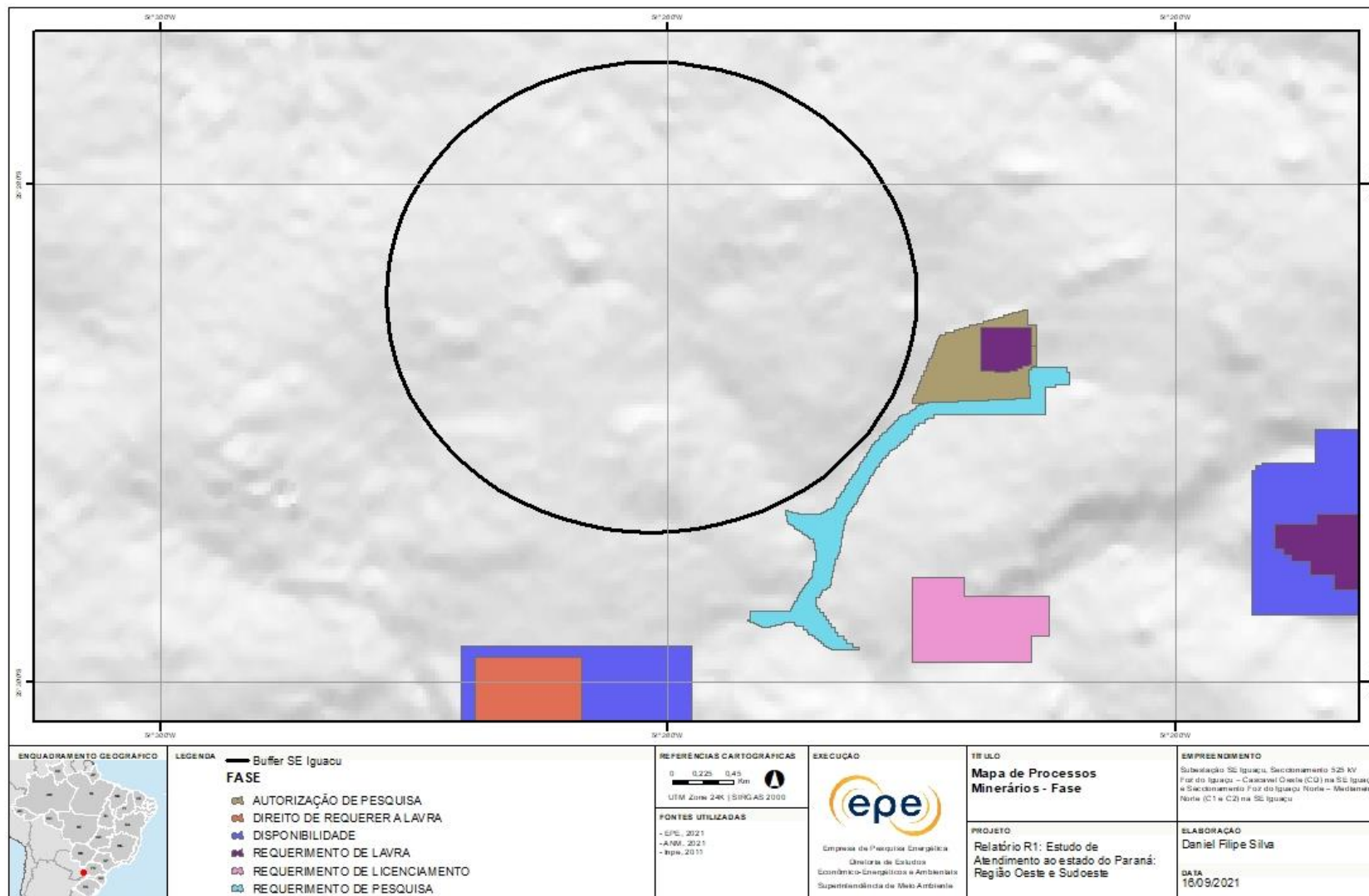


Figura 18 – Processos Minerários da área proposta para os empreendimentos

Zoneamento Urbano

De acordo com a Lei Complementar nº 122/2006, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Santa Terezinha do Itaipu, a área indicada engloba a Macrozona de Especial de Expansão Urbana (ZEU), que é "constituída por áreas delimitadas nas faixas lindeiras à Rodovia 277, na direção de Foz do Iguaçu, destinadas preferencialmente à expansão industrial e serviços" e a Macrozona Rural (ZRU), "destinada à exploração da agricultura, da pecuária, do turismo rural, chácaras de lazer e agroindústrias quando permitidas" (Figura 19).

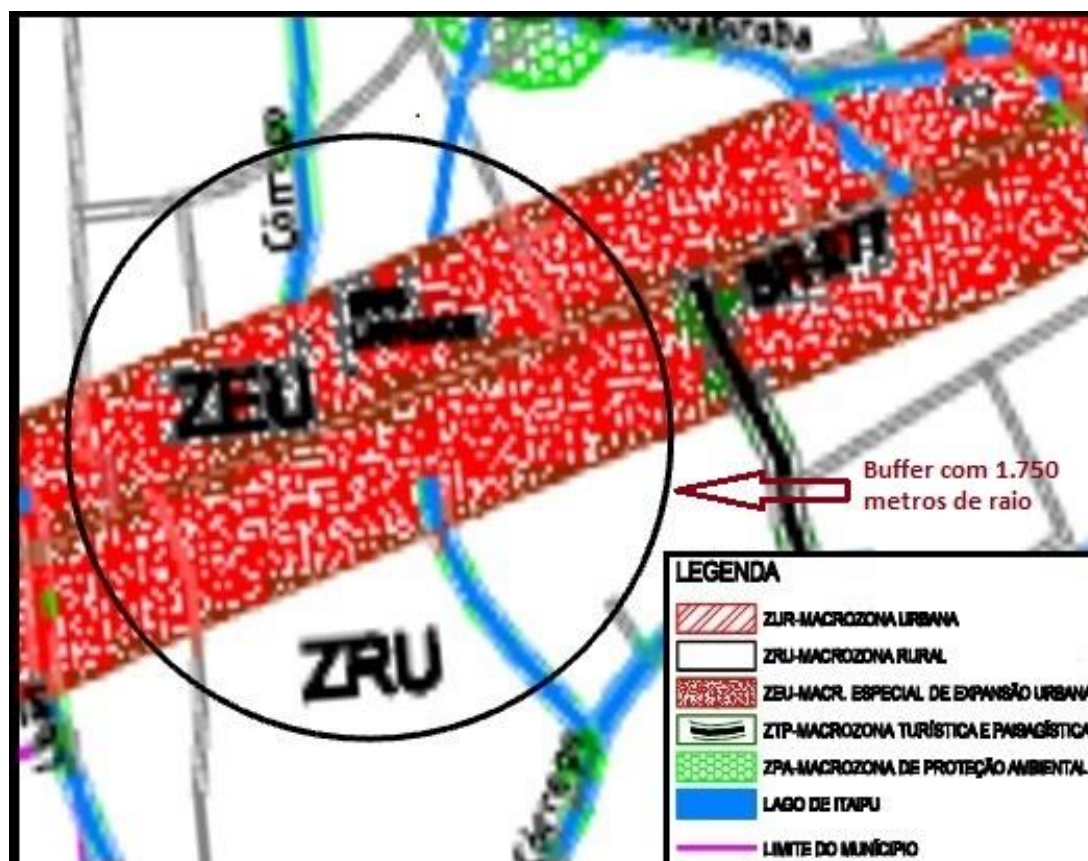


Figura 19 – Macrozoneamento do Município de Santa Terezinha do Itaipu

Áreas com restrições legais e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

A área indicada e o corredor se sobrepõem a áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08). Cabe mencionar que podem ser observadas araucárias nativas em toda a região e que essa espécie (*Araucaria angustifolia*) consta na lista da portaria do MMA nº443, de 17 de dezembro de 2014, como espécie em perigo de extinção. O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001 complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal

obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

Tendo em vistas as características anteriormente elencadas, e como já mencionado anteriormente, não foram identificados registros de processos minerários, Unidades de Conservação, assentamentos rurais, Territórios Quilombolas, Terras Indígenas, áreas pertencentes a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e cavidades naturais na área indicada para a subestação e seccionamentos. Além disso, de acordo com consulta aos sítios eletrônicos da Aneel, não foram identificados empreendimentos planejados abrangidos pela área indicada. Sendo assim, não deverá haver dificuldades do ponto de vista socioambiental. As análises foram realizadas utilizando-se imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth Pro, além das bases cartográficas dos temas socioambientais mais relevantes, com auxílio do software ArcGIS. As imagens do Google Earth Pro apresentadas nas figuras seguintes foram tomadas em março de 2021.

Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudados criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de localização da SE Iguazu e dos seccionamentos associados, escolhendo-se a alternativa de terreno mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para indicação de local de implantação:

- Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades e arredores.
- Minimizar interferências nas Áreas de Preservação Permanente, evitando-se também áreas onde há presença de vegetação nativa. Assim, devem ser priorizadas áreas já antropizadas, observando-se as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).
- Obter informações atualizadas junto à Prefeitura de Santa Terezinha do Itaipu sobre o macrozoneamento contido no plano diretor municipal, verificando possíveis interferências.
- Atentar para a presença de araucárias nativas. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17 de dezembro de 2014 lista a *Araucaria angustifolia* como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a resolução Conama nº 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica, a resolução Conama nº 300/2002 que complementa os casos passíveis de autorização de corte e demais leis relacionadas ao tema.

- Considerar o arranjo referencial da SE Iguaçu apresentado nos estudos elétricos que compõem este Relatório R1.

3.4 Seccionamento da LT 230 kV Cascavel - Salto Osório C1 na SE Foz do Chopim

O seccionamento da LT 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 na SE Foz do Chopim será em **circuito duplo de 230 kV** com extensão aproximada **1 km**. Devido às pequenas dimensões do seccionamento planejado, não foi elaborado um corredor para descrevê-lo.

Infraestrutura e Localização

A área de estudo proposta para o seccionamento se localiza no **município de Quedas do Iguaçu**, cerca de 20 km a sudoeste da área urbana de sua sede. A SE Foz do Chopim localiza-se às margens do rio Iguaçu, no reservatório da UHE José Richa (Salto Caxias).

A região oferece poucas possibilidades de acesso rodoviário ao local, com destaque para a rodovia estadual PR-473, além de outras estradas vicinais que atendem as propriedades rurais do entorno.

Existem **cinco LTs 230 kV em operação nas proximidades**, sendo quatro delas conectadas à SE Foz do Chopim além da LT Cascavel – Salto Osório C1, que será seccionada (Figura 20).

Tabela 13 – Linhas de transmissão abrangidas pelo corredor

Status	Tensão (kV)	Linha de Transmissão
Em operação	230	LT 230 kV Foz do Chopim - Realeza Sul C1
		LT 230 kV Foz do Chopim - Salto Osório (ESUL) C1
		LT 230 kV Foz do Chopim - Salto Osório (ESUL) C2
		LT 230 kV Cascavel - Foz do Chopim C1
		LT 230 kV Cascavel - Salto Osório C1

Vegetação e Uso do Solo

A SE Foz do Chopim se situa na região rural do município, em áreas já antropizadas, com presença majoritária de fazendas. De acordo com o CAR (Cadastro Ambiental Rural) a SE se situa dentro de uma única propriedade.

Ainda de acordo com o CAR, entre o ponto de seccionamento e a SE Foz do Chopim existem pequenas áreas de preservação permanente (APP) de rio, além de áreas de reserva legal, ocupadas por vegetação nativa.

A região faz parte do bioma Mata Atlântica, **abrangendo o polígono da lei da Mata Atlântica** (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que estão predominantemente associadas às áreas de relevo montanhoso, característico da região.

Cabe mencionar que **podem ser observadas araucárias nativas em toda a região** e que essa espécie (*Araucaria angustifolia*) consta na lista da portaria do MMA nº443, de 17 de dezembro de 2014, como **espécie em perigo de extinção**. O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001, complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

Áreas com restrições legais e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

De acordo com o Iphan (2021) foram identificados **três sítios arqueológicos nas proximidades, que poderão sofrer interferência pelo seccionamento planejado**. Os sítios são denominados Quedas do Iguaçu I, II e III.

Não foram identificados cavidades, Terras Indígenas, Terras Quilombolas, Projetos de Assentamentos ou outras áreas sensíveis.

Meio Físico e Processos Minerários

De acordo com ANM (2021) não foram identificados processos minerários no entorno. Em função da pequena dimensão do seccionamento a caracterização de meio físico não foi considerada relevante.

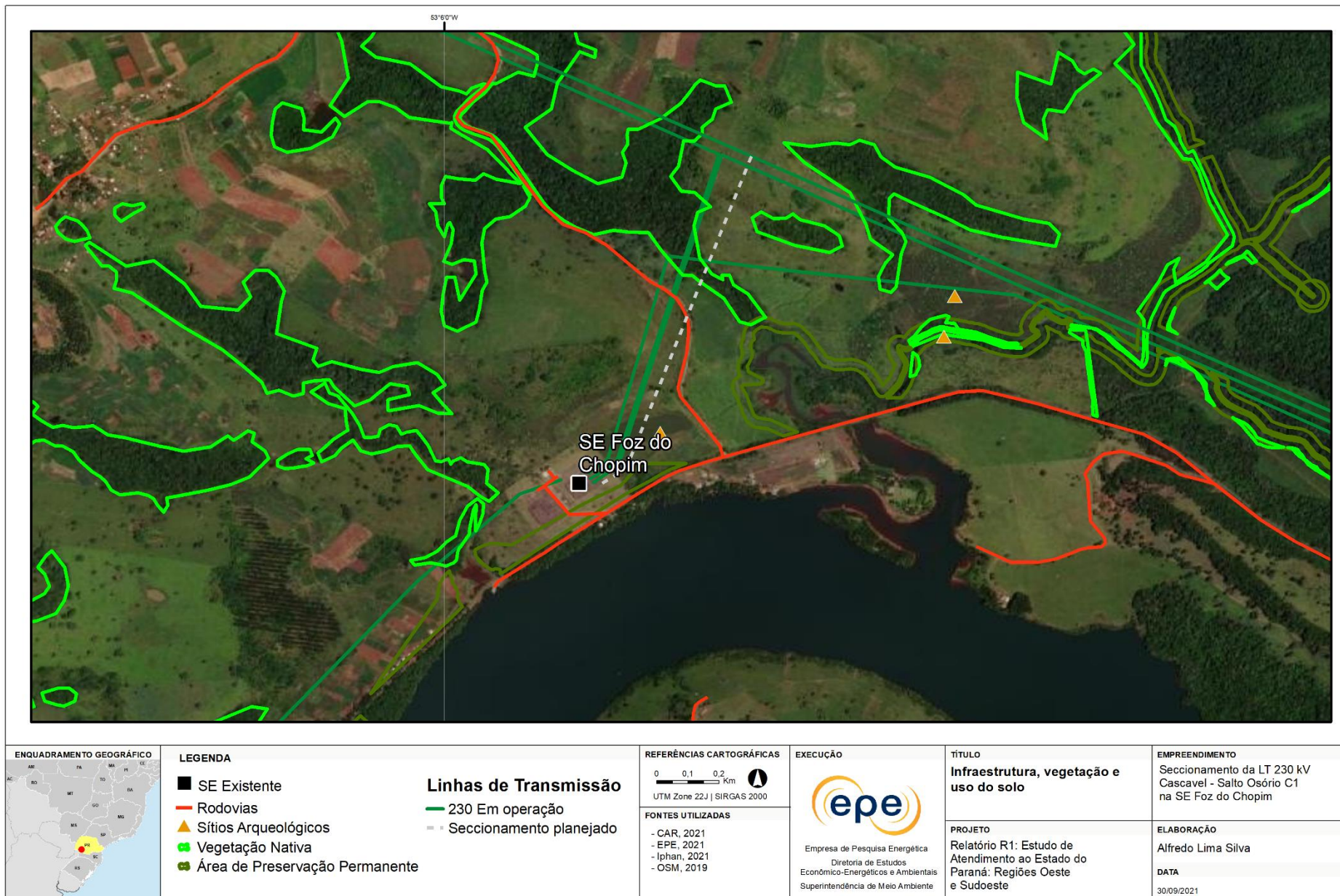


Figura 20 – Infraestrutura, vegetação e uso do solo na área de estudo

Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudadas criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Desviar a diretriz de traçado dos três sítios arqueológicos (Quedas do Iguaçu I, II e III) identificados nas proximidades da SE Foz do Chopim;
- Desviar, na medida do possível, e minimizar as interferências nos remanescentes de vegetação nativa localizados no entorno da SE Foz do Chopim e desviar das Áreas de Preservação Permanente, priorizando áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica;
- Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes, minimizando o número de cruzamentos e buscando o paralelismo, quando possível.

3.5. Seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte - Cascavel C1 na SE Cascavel Oeste

O seccionamento da LT 230 kV Medianeira Norte – Cascavel C1 na SE Cascavel Oeste será em **circuito duplo de 230 kV com extensão aproximada de 50 metros**. Devido às dimensões inexpressivas do seccionamento planejado, não foi elaborado um corredor para descrevê-lo nem foi feita análise dos aspectos socioambientais.

Infraestrutura e Localização

A área de estudo proposta para o seccionamento se localiza no **município de Cascavel**, cerca de 5 km a sudeste de sua área urbana.

A região oferece diversas possibilidades de acesso rodoviário ao local, com destaque para as rodovias federais BR-277 e BR-163, que estão dentro de um raio de 2 km da SE Cascavel. Há também outras estradas vicinais que atendem as propriedades rurais do entorno.

Existem **13 LTs nas proximidades**, sendo nove delas em 230 kV (todas em operação) e quatro em 525 kV, sendo uma planejada e três em operação (Tabela 14).

Tabela 14 – Linhas de transmissão abrangidas pelo corredor

Status	Tensão (kV)	Linha de Transmissão
Em operação	230	LT 230 kV Cascavel - Medianeira Norte, C1
		LT 230 kV Cascavel Norte - Cascavel Oeste C1
		LT 230 kV Cascavel Norte - Cascavel Oeste C2
		LT 230 kV Cascavel Oeste - Cascavel C1
		LT 230 kV Cascavel Oeste - Cascavel C2
		LT 230 kV Cascavel Oeste - Cascavel C3
		LT 230 kV Cascavel Oeste - Guaira C1
		LT 230 kV Cascavel Oeste - Medianeira Norte, C1
		LT 230 kV UHE Baixo Iguaçu - Cascavel Oeste C1
	525	LT 525 kV Cascavel Oeste - Foz do Iguaçu C1
LT 525 kV Cascavel Oeste - Ivaiporã C1		
LT 525 kV Salto Caxias - Cascavel Oeste C1		
Planejada	525	LT 525 kV Cascavel Oeste - Segredo, C1

Ressalta-se no entanto que **as LTs em 525 kV não deverão ser cruzadas** pelo seccionamento visto que estão deslocadas para o pátio de 525 kV. Por outro lado **as LTs em 230 kV poderão ser ou não cruzadas** a depender da entrada de linha disponível no pátio de 230 kV (Figura 21).

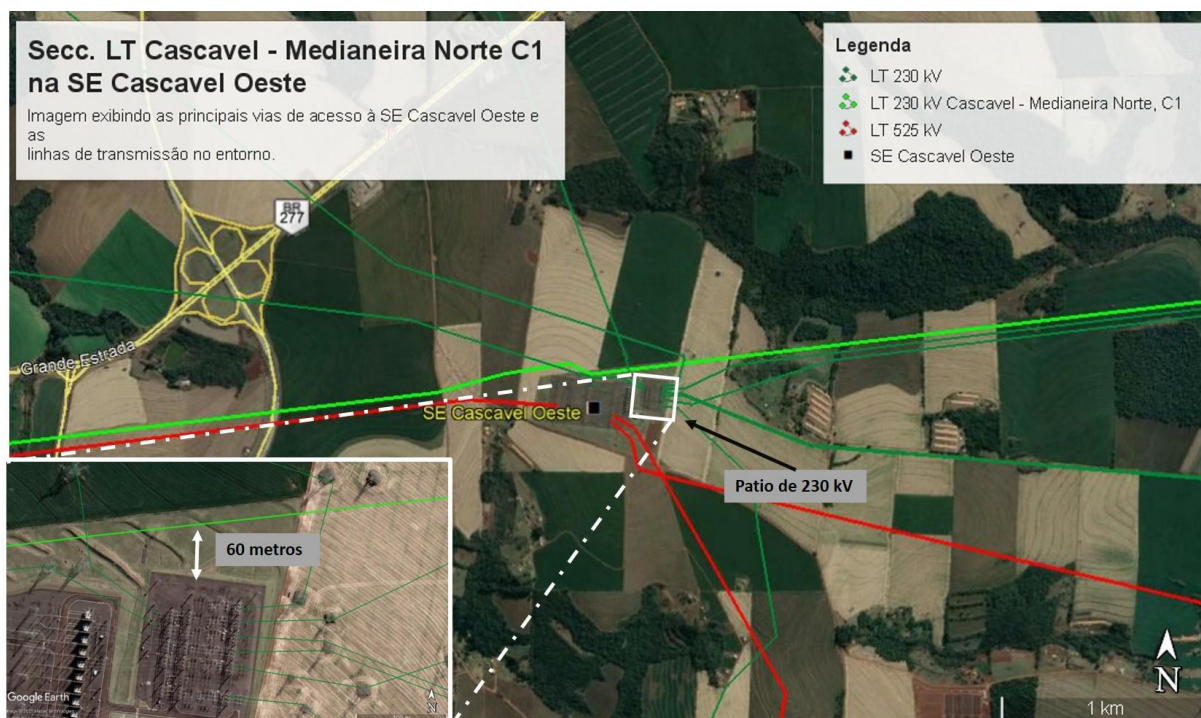


Figura 21 – Principais vias de acesso e LTs no entorno da área de estudo

Recomendações para o Relatório R3

Devido às dimensões inexpressivas e à baixa sensibilidade socioambiental da região analisada, a elaboração de relatório R3 não será indicada para esse seccionamento.

3.6. Subestação SE Palmas 2 e Seccionamento 230 kV Areia - Pato Branco C1 na SE Palmas 2

Devido a sua curta extensão e localização muito próxima à SE planejada Palmas 2, o seccionamento do circuito da LT planejada 230 kV Areia – Pato Branco C1 está descrito de forma conjunta com essa SE. A LT de seccionamento será em circuito duplo.

Para a indicação da área da SE Palmas 2, foram determinantes os seguintes aspectos: proximidade com as linhas a serem seccionadas; proximidade com empreendimentos de geração eólica, proximidade com os centros de carga para atendimento da rede de distribuição elétrica; facilidade de acesso para a execução das obras.

Infraestrutura e Localização

A SE Palmas 2 está planejada para suprir o aumento na demanda de energia elétrica prevista para os próximos anos e para o escoamento de empreendimentos de geração eólica na região de seu entorno. A área prevista para a subestação é de 55.440 m² (198 m de largura x 280 m de comprimento), sendo capaz de comportar quatro trafos, oito linhas de 280 kV e dez linhas de 138 kV. Com base na seleção de alternativas locais mediante trabalho de escritório, sugere-se avaliar in loco, quando da elaboração do Relatório R3, uma área com raio de 5.000 metros no entorno do ponto de coordenadas 26°24'01"S e 52°04'10"O (Figura 22). É importante destacar que nas figuras a seguir, o ponto indicado para a SE Palmas 2 é apenas uma sugestão e pode ser reposicionado dentro da área indicada. Caso seja indicada, eventualmente, localização para essa SE fora dessa área, deverá constar, no Relatório R3, justificativa fundamentada para tal.

A área de estudo proposta para a SE Palmas 2 e o seccionamento da LT 230 kV Areia – Pato Branco na SE Palmas 2 localiza-se no estado do Paraná e estão localizados inteiramente no município de Palmas. Dado que a extensão do seccionamento é diminuta, propõe-se uma área que engloba o buffer da SE e um corredor para o seccionamento, com raio de 5.000 metros. A extensão do seccionamento pode variar a depender do ponto escolhido para implantação de SE Palmas 2 e do ponto onde será seccionada a LT planejada 230 kV Areia – Pato Branco. Considerando o eixo do corredor da LT planejada 230 kV Areia – Pato Branco (no ponto 26°21'19"S e 52°04'44"O) e o ponto sugerido para a SE Palmas 2 (26°04'16"S e 52°04'16"O), a extensão do seccionamento seria de 7,5 km em linha reta.

Com relação ao acesso à área e logística para execução das obras, não haverá dificuldade, pois a rodovia PR-449 atravessa a área proposta de forma quase longitudinal, além da presença de estradas não pavimentadas que fornecem acesso às propriedades rurais.

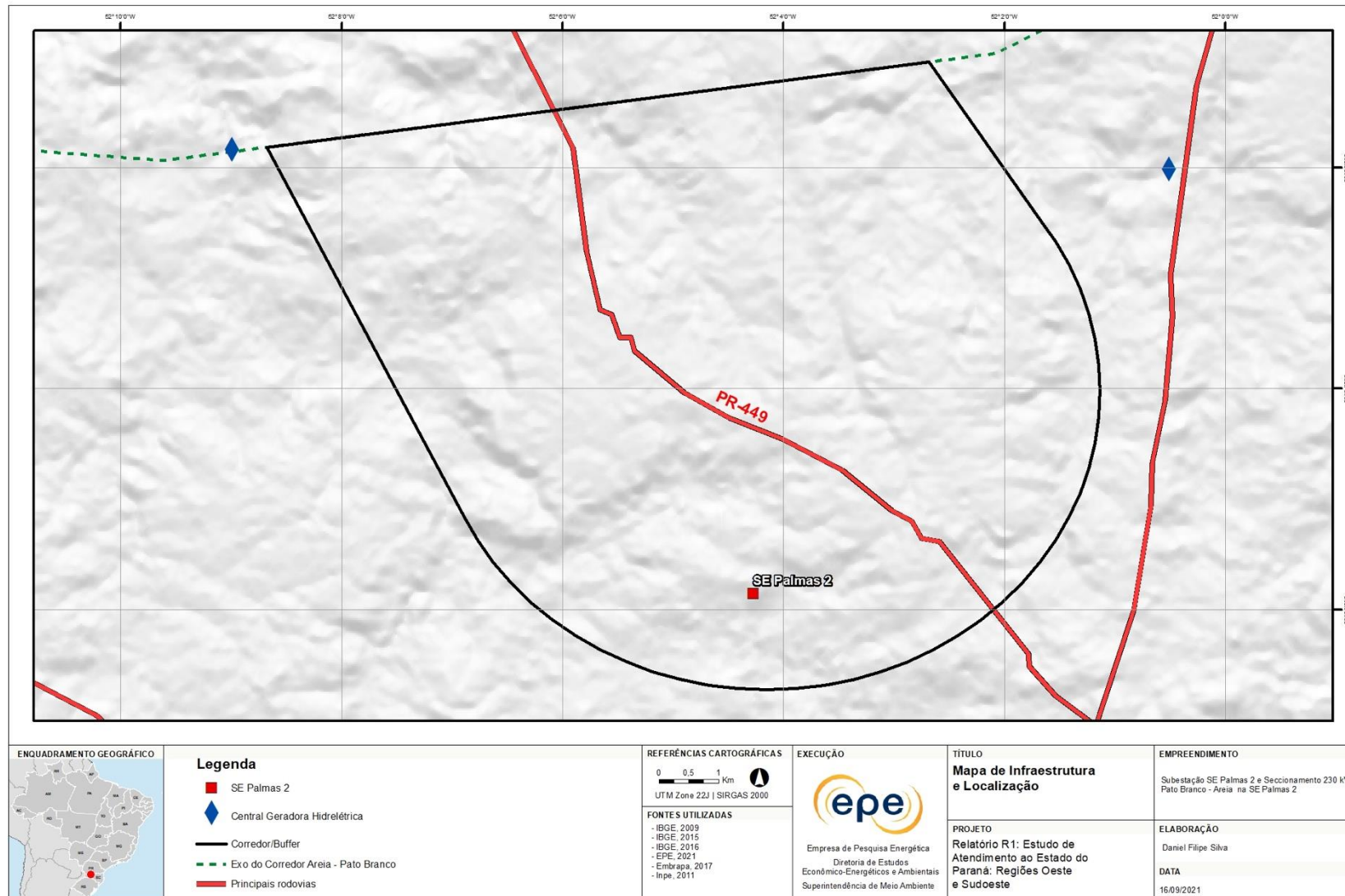


Figura 22 – Localização e infraestrutura básica da região proposta para os empreendimentos

Vegetação e Uso do Solo

O uso solo na área de estudo é caracterizado por áreas de cultivo de soja e por formação florestal (floresta ombrófila mista), que juntos correspondem a praticamente toda a área. A região está inserida no bioma Mata Atlântica e se sobrepõe a alguns pequenos trechos de vegetação nativa, associados a Áreas de Preservação Permanente ao redor de corpos hídricos, abrangidos pelo polígono da lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006). Cabe mencionar que podem ser observadas araucárias nativas em toda a região e que a espécie (*Araucaria angustifolia*) conta na lista da portaria MMA nº 443, de dezembro de 2014, como espécie em perigo de extinção.

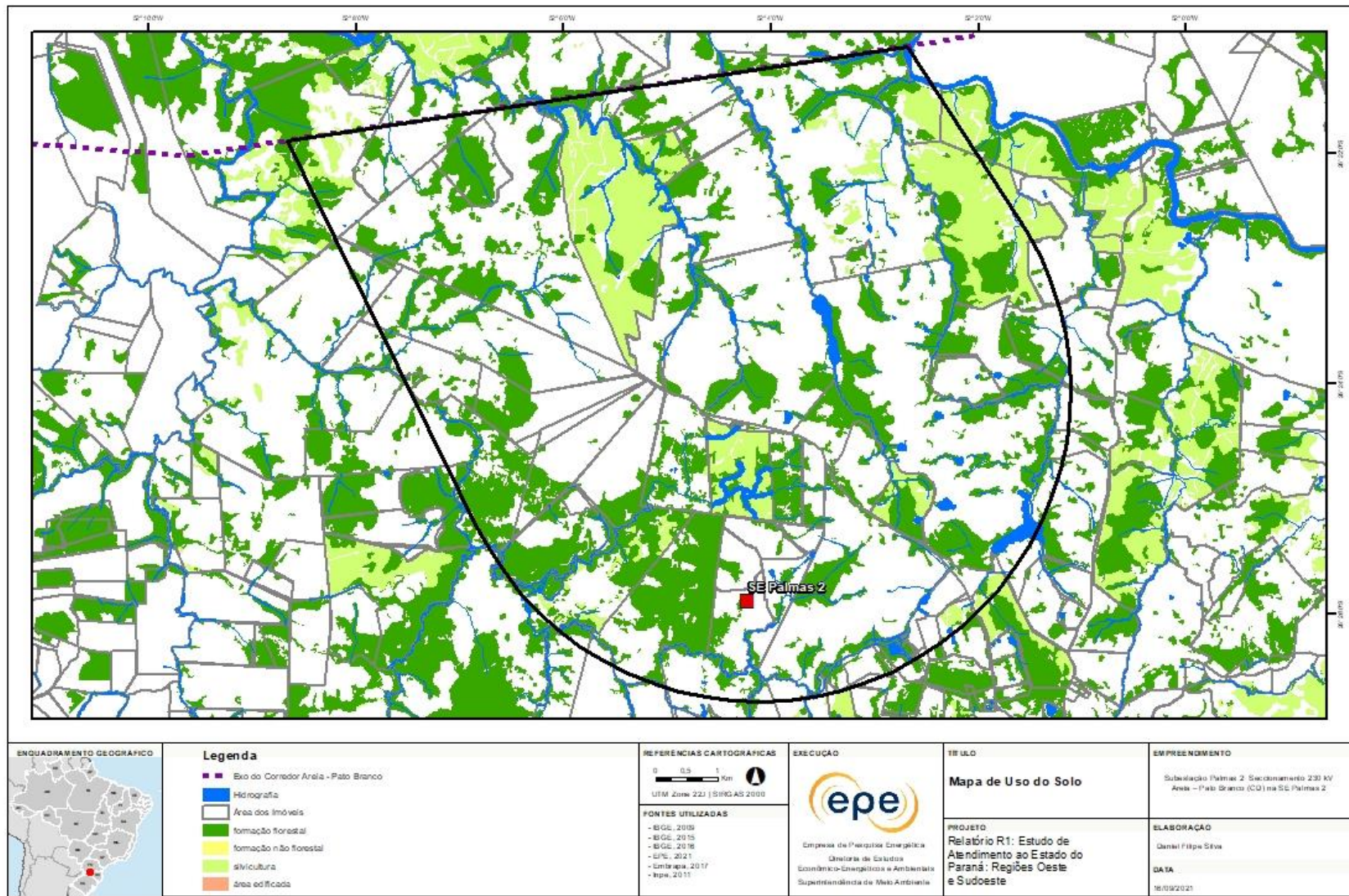


Figura 23 – Uso do solo na área proposta para os empreendimentos

Meio Físico e Processos Minerários

A região apresenta poucas restrições do ponto de vista socioambiental, pois não há áreas sensíveis no entorno imediato, tais como unidades de conservação de proteção integral, grandes áreas de vegetação nativa, territórios quilombolas e terra indígenas. Ademais, o relevo não é tão movimentado a ponto de dificultar a implantação dos empreendimentos do ponto de vista construtivo e não há grandes rios ou área alagadas. No que diz respeito a processos minerários, tampouco há qualquer processo que afete diretamente a área ou suas proximidades.

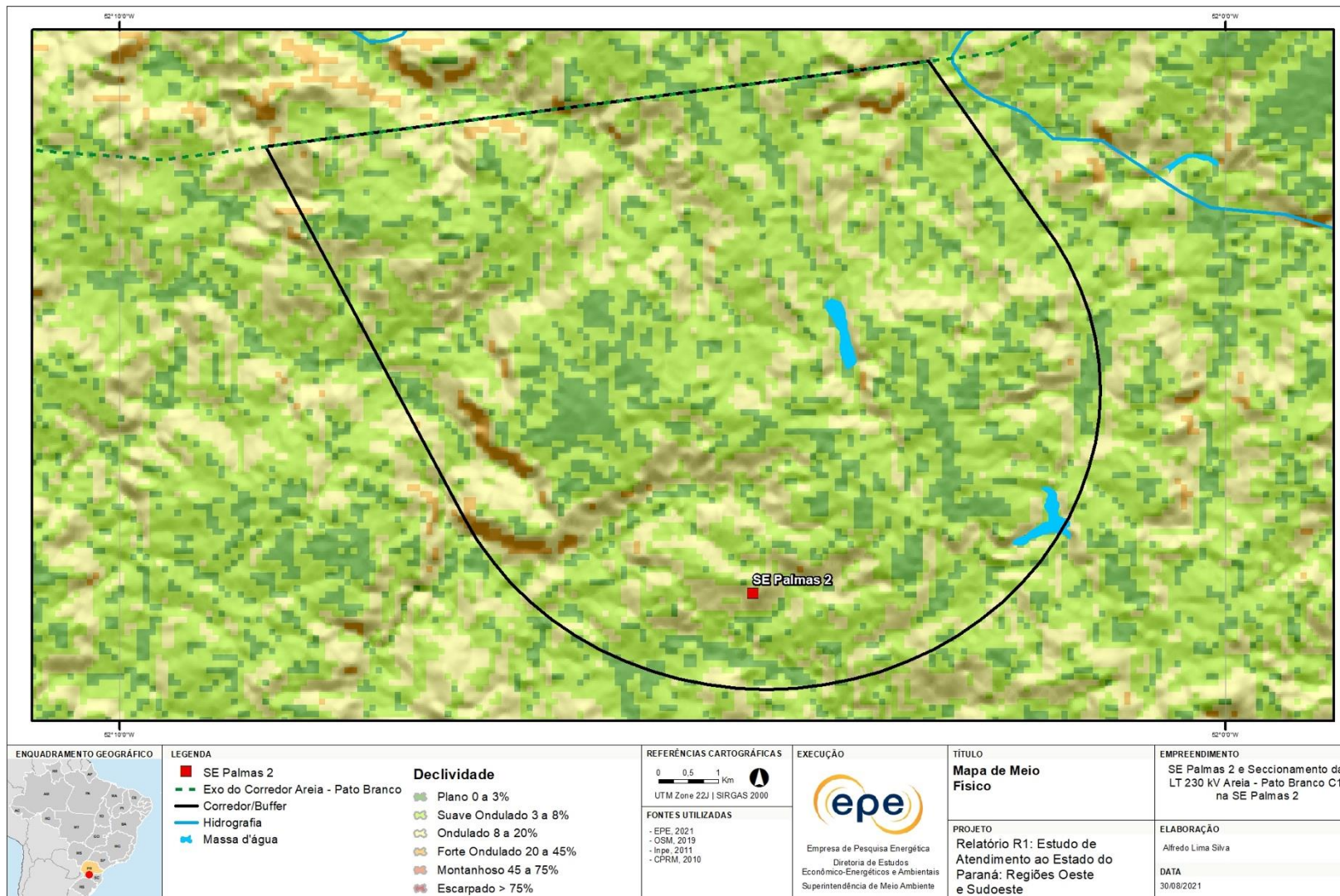


Figura 24 – Declividade da área proposta para os empreendimentos

Áreas com restrições legais e áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

A área indicada e o corredor se sobrepõem a áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08). Cabe mencionar que podem ser observadas araucárias nativas em toda a região e que essa espécie (*Araucaria angustifolia*) consta na lista da portaria do MMA nº443, de 17 de dezembro de 2014, como espécie em perigo de extinção. O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001 complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

Tendo em vistas as características anteriormente elencadas, e como já mencionado anteriormente, não foram identificados registros de processos minerários, Unidades de Conservação, assentamentos rurais, Territórios Quilombolas, Terras Indígenas, áreas pertencentes à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e cavidades naturais na área indicada para a subestação e o seccionamento. Além disso, de acordo com consulta aos sítios eletrônicos da Aneel, não foram identificados empreendimentos planejados abrangidos pela área indicada. Sendo assim, não deverá haver dificuldades do ponto de vista socioambiental.

Recomendações para o Relatório R3

Deverão ser estudados criteriosamente, durante a elaboração do Relatório R3 deste empreendimento, as opções de localização da SE Palmas 2 e do seccionamento associado, escolhendo-se a alternativa de terreno mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para indicação de local de implantação:

- Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades e arredores.
- Minimizar interferências nas Áreas de Preservação Permanente, evitando-se também áreas onde há presença de vegetação nativa. Assim, devem ser priorizadas áreas já antropizadas, observando-se as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).
- Atentar para a presença de araucárias nativas. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17 de dezembro de 2014 lista a *Araucaria angustifolia* como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a resolução

Conama n° 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica, a resolução Conama n° 300/2002 que complementa os casos passíveis de autorização de corte e demais leis relacionadas ao tema.

- Considerar o arranjo referencial da SE Palmas 2 apresentado nos estudos elétricos que compõem este Relatório R1.

4 CONCLUSÃO

Neste estudo, foram realizadas as análises socioambientais da alternativa selecionada pela STE/EPE para o reforço do atendimento à Região Oeste e Sudoeste do Estado do Paraná. Ao todo são duas novas LTs, perfazendo 201 km de extensão, cinco seccionamentos totalizando 2,05 km e uma nova subestação.

Para a análise socioambiental, foi definido círculo (*buffer*) para a subestação e corredores para as LTs planejadas, desviando-se das principais áreas de sensibilidade socioambiental presentes na região. Essas áreas serão estudadas de forma mais detalhada nos relatórios R3, no qual são previstas inspeções de campo e um mapeamento mais preciso do uso do solo e, a partir dessas análises serão definidas as localizações referenciais da subestação e as diretrizes referenciais das linhas de transmissão planejadas.

Dessa forma, espera-se que as análises socioambientais do presente neste estudo possam contribuir para a identificação dos principais aspectos socioambientais da região e auxiliar para a definição de diretrizes de traçado mais adequadas do ponto de vista socioambiental, minimizando impactos dos empreendimentos e antecipando restrições que aparecerão no licenciamento das LTs planejadas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil, 2018. Lista de Aeródromos Públicos e Lista de Aeródromos Privados. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/cadastro-de-aerodromos-civis>. Acesso em: setembro de 2021.

ANM. Agência Nacional de Mineração, 2021. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: setembro de 2021.

_____. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2018. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em setembro de 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica, 2015. Portaria n.º 957/GC3, de 9 de julho de 2015. Dispõe sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências. DOU n.º 135, de 17 de julho de 2015, Seção 1, pág. 6. Disponível em: <http://servicos.decea.gov.br/static/aga/arquivos/74c4d3b8-a39e-4ffb-981bcc61fff0e7d9.pdf>. Acesso em: setembro de 2021.

CECAV. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2015. Mapa de Ocorrências de Cavernas – ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/>. Acesso em: setembro de 2021.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2010. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 8 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

_____. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapas de Geodiversidade Estaduais. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapas-de-Geodiversidade-Estaduais-1339.html>. Acesso em: setembro de 2021.

_____. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html>. Acesso em: setembro de 2021.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2018. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: setembro de 2021.

FCP. Fundação Cultural Palmares. Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) atualizada até a portaria nº 122/2018, publicada no DOU de 26/04/2018. Disponível em:

<http://www.palmares.gov.br/comunidades-remanescentes-de-quilombos-crqs>. Acesso em: setembro de 2021.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio, 2018. Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. Acesso em: setembro de 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2014. Atlas dos Remanescentes Florestais de Mata Atlântica. Período: 2012/2013. Relatório Técnico: São Paulo. 61p.

GOOGLE EARTH PRO. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: setembro de 2021

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Base Cartográfica Integrada ao Milionésimo. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: novembro de 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.248 de 2006 - 2ª edição. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/biomas/mata_atlantica/mapa_mata_atlantica_lei_11428_2006_e_decreto6660_2008.pdf. Acesso em: setembro de 2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Base dos Municípios Brasileiros. Disponível em: ftp://geofpt.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2016/Brasil/BR/. Acesso em: setembro de 2021.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018a. Base de dados do Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – SIMRPPN. Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>. Acesso: setembro de 2021.

Incrá. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2018a. Projetos de Assentamento. Disponível em: <http://acervofundiario.incrá.gov.br/geodownload/geodados.php> Acesso em setembro de 2021.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2018b. Terras Quilombolas. Disponível em: <http://acervofundiario.incrá.gov.br/geodownload/geodados.php>. Acesso em: setembro de 2021.

Iphan. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2018. Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: http://portal.iphán.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/shapefile_cnsa_2018.zip. Acesso em: setembro de 2021.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2007b. Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros – escala 1:250.000. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>. Acesso em: setembro de 2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente, 2018. Unidades de Conservação Federais e Estaduais. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: setembro de 2021.

MME. Ministério de Minas e Energia, 2019. Of. n.º 4/2019/DPE/SPE-MME, de 15/01/2019. Brasília, DF.

PMC. Prefeitura Municipal de Santa Terezinha do Itaipu, 2006. Lei Complementar nº 122/2006. Institui o Plano Diretor do Município de Santa Terezinha do Itaipu. Disponível em: http://www.stitaipu.pr.gov.br/legislacao/lei.122-2006_comp/file.html

RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2008. Fase VI - Revisão e Atualização dos Limites do Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_04_form.asp.

SICAR. Sistema de Informações do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: setembro de 2021.

Unesco, 2008. Revisão da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Fase VI/2008. Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_01_apres.asp. Acesso em: setembro de 2021.

VALERIANO, M. M. Topodata: guia para utilização de dados geomorfológicos locais. São José dos Campos, SP: INPE: Serviço de Informação e Documentação (INPE-15318-RPQ/818). 72p., 2008.

APÊNDICE A

TABELAS DE RECOMENDAÇÕES PARA OS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS

LT 230 kV Foz do Chopim – Cascavel Oeste CD	
Tabela 1 - Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 71 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.	
2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML e shapefile).	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Consultar o Iphan acerca da existência e localização de sítios arqueológicos não georreferenciados e cadastrados pelo Iphan em seu sistema de modo a evitar interferência sobre os mesmos.	
2. Evitar interferência com os sítios arqueológicos conhecidos situados nas proximidades da SE Cascavel Oeste e SE Foz do Chopim.	
3. Evitar interferências com processos minerários, principalmente daqueles em estágio mais avançado.	
4. Estudar criteriosamente as possibilidades de traçado considerando as restrições das superfícies limitadoras de obstáculos do Plano Básico da Zona de Proteção do Aeródromo de Cascavel.	
5. Desviar, na medida do possível, e minimizar as interferências nos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor e evitar interferência com as Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº	

<p>11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica.</p>	
<p>6. No trecho do corredor próximo a SE Foz do Chopim, avaliar a possibilidade de seguir de forma paralela e/ou adjacente à LT 230 kV Cascavel – Foz do Chopim e LT 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 por aproximadamente 10 km, verificando possibilidade de compartilhamento de faixa de servidão com as mesmas.</p>	
<p>7. Evitar, sempre que possível, interferência com áreas de silvicultura, atentando-se para os locais onde há concentração desta atividade, como regiões do trecho central do corredor.</p>	
<p>8. Desviar o traçado de áreas urbanas e de expansão urbana, tais como: Três Barras do Paraná e Cascavel. Além disso, desviar de áreas de concentração de habitações.</p>	
<p>9. Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades rurais distribuídas ao longo do corredor, em especial no trecho noroeste, onde há maior concentração de benfeitorias rurais devido à importância, nessa região, da avicultura e suinocultura, além de outras atividades agropecuárias.</p>	
<p>10. Buscar, sempre que possível, proximidade com rodovias e vias de acesso existentes.</p>	
<p>11. Buscar informações mais detalhadas acerca do Parque Estadual Rio Guarani, principalmente no que tange a possíveis áreas de amortecimento e suas restrições.</p>	
<p>12. Atentar para a presença de araucárias nativas ao longo do corredor. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17 de dezembro de 2014 lista a Araucaria angustifolia como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a Resolução Conama nº 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.</p>	

LT 230 kV Areia – Pato Branco C1	
Tabela 1 - Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 130 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.	
2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML e shapefile).	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. A diretriz de traçado da futura LT deverá considerar a premissa de possuir um ponto de aproximação em relação à SE Palmas 2 de no máximo 10 km.	
2. Desviar a diretriz de traçado dos quatro Projetos de Assentamento abrangidos pelo corredor.	
3. Desviar a diretriz de traçado das UCs abrangidas pelo corredor, em especial o Parque Municipal Natural Tamarino de Ávila, UC da categoria de proteção integral, e a RPPN Derico Dalla Costa, que se localizada próxima ao eixo.	
4. Desviar o traçado dos sítios arqueológicos.	
5. Desviar, na medida do possível, e minimizar as interferências nos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor e evitar interferência com as Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08),	

que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica.	
6. Desviar o traçado do aeródromo Foz da Areia (SSFA), localizado no município de Pinhão-PR, e do aeroporto Juvenal Loureiro Cardoso (SBPO), localizado em Pato Branco, considerando o disposto nos respectivos Planos Básicos de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA), publicado na Portaria DECEA Nº 180/ICA, de 20 de abril de 2018 e na Portaria ICA Nº 166/SAGA de 17 de março de 2021.	
7. Desviar dos processos minerários abrangidos pelo corredor, preferencialmente daqueles que se encontram em estágios mais avançados e das substâncias de maior valor comercial.	
8. Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes e planejadas, minimizando o número de cruzamentos.	
9. Considerar o traçado do Gasoduto do Chimarrão, alternativa A (Penápolis/SP – Canoas/RS), e as atualizações em relação à sua implantação.	
10. Desviar das três Centrais Geradoras Hidrelétricas existentes.	

Subestação SE Iguazu, Seccionamento 525 kV Foz do Iguazu – Cascavel Oeste (CD) na SE Iguazu e Seccionamento 230 kV Foz do Iguazu Norte – Medianeira Norte (C1 e C2) na SE Iguazu	
Tabela 1 - Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação das diretrizes dos seccionamentos (R3) com a área referencial estudada no R1 (Seccionamento 525 kV Foz do Iguazu – Cascavel Oeste (CD) na SE Iguazu)	
Extensão do seccionamento (R1): 0,38 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida na área referencial?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 na área referencial do R1, informar os motivos:	
Comparação das diretrizes dos seccionamentos (R3) com a área referencial estudada no R1 (Seccionamento 230 kV Foz do Iguazu Norte – Medianeira Norte (C1) na SE Iguazu)	
Extensão do seccionamento (R1): 0,28 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida na área referencial?	
Comparação das diretrizes dos seccionamentos (R3) com a área referencial estudada no R1 (Seccionamento 230 kV Foz do Iguazu Norte – Medianeira Norte (C2) na SE Iguazu)	
Extensão do seccionamento (R1): 0,34 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida na área referencial?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 na área referencial do R1, informar os motivos:	
Comparação da localização da SE (R3) com o proposto no Relatório R1	
No caso de localização da SE Iguazu em local diferente do indicado no Relatório R1, indicar justificativa (s):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anexar mapa indicando a localização proposta para a SE Iguazu e as diretrizes do seccionamento no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram essa localização. 2. Coordenadas da localização proposta para a SE Iguazu. 3. Anexar arquivo Kmz da localização da subestação e dos seccionamentos. 	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	

Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades e arredores.	
2. Minimizar interferências nas Áreas de Preservação Permanente, evitando-se também áreas onde há presença de vegetação nativa. Assim, devem ser priorizadas áreas já antropizadas, observando-se as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	
3. Obter informações atualizadas junto à Prefeitura de Santa Terezinha do Itaipu sobre o macrozoneamento contido no plano diretor municipal, verificando possíveis interferências.	
4. Atentar para a presença de araucárias nativas. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17 de dezembro de 2014 lista a Araucaria angustifolia como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a resolução Conama nº 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica, a resolução Conama nº 300/2002 que complementa os casos passíveis de autorização de corte e demais leis relacionadas ao tema.	
5. Considerar o arranjo referencial da SE Iguazu apresentado nos estudos elétricos que compõem este Relatório R1.	

Seccionamento da LT 230 kV Cascavel – Salto Osório C1 na SE Foz do Chopim	
Tabela 1 - Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o estudado no R1	
Extensão seccionamento (R1): 1 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz.	
2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML e shapefile).	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Desviar a diretriz de traçado dos três sítios arqueológicos (Quedas do Iguazu I, II e III) identificados nas proximidades da SE Foz do Chopim;	
2. Desviar, na medida do possível, e minimizar as interferências nos remanescentes de vegetação nativa localizados no entorno da SE Foz do Chopim e desviar das Áreas de Preservação Permanente, priorizando áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica;	
3. Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes, minimizando o número de cruzamentos e buscando o paralelismo, quando possível;	

Subestação SE Palmas 2, Seccionamento 230 kV kV Areia – Pato Branco na SE Palmas 2	
Tabela 1 - Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação das diretrizes dos seccionamentos (R3) com a área referencial estudada no R1 (Seccionamento 230 kV kV Areia – Pato Branco SE Palmas 2)	
Extensão do seccionamento (R1): 7,5 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida na área referencial?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 na área referencial do R1, informar os motivos:	
Comparação da localização da SE (R3) com o proposto no Relatório R1	
No caso de localização da SE Palmas 2 em local diferente do indicado no Relatório R1, indicar justificativa (s):	
4. Anexar mapa indicando a localização proposta para a SE Palmas 2 e as diretrizes do seccionamento no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram essa localização.	
5. Coordenadas da localização proposta para a SE Palmas 2.	
6. Anexar arquivo Kmz da localização da subestação e dos seccionamentos.	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Evitar interferências com habitações e benfeitorias que se localizam nas propriedades e arredores.	
2. Minimizar interferências nas Áreas de Preservação Permanente, evitando-se também áreas onde há presença de vegetação nativa. Assim, devem ser priorizadas áreas já antropizadas, observando-se as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	
3. Atentar para a presença de araucárias nativas. Cabe ressaltar que a portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17	

<p>de dezembro de 2014 lista a Araucaria angustifolia como espécie em perigo de extinção. Recomenda-se consultar a resolução Conama n° 278/2001 que dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica, a resolução Conama n° 300/2002 que complementa os casos passíveis de autorização de corte e demais leis relacionadas ao tema.</p>	
<p>4. Considerar o arranjo referencial da SE Palmas 2 apresentado nos estudos elétricos que compõem este Relatório R1.</p>	

