

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná:
Região Metropolitana de Curitiba e Litoral – Volume 1
(Obras Recomendadas para o Curto Prazo)*



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Fernando Coelho Filho

Secretário-Executivo do MME

Paulo Jerônimo Bandeira de Mello Pedrosa

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento
Energético**

Eduardo Azevedo Rodrigues

Secretário de Energia Elétrica

Fabio Lopes Alves

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis
Renováveis**

Márcio Félix Carvalho Bezerra

**Secretário de Geologia, Mineração e Transformação
Mineral**

Vicente Humberto Lôbo Cruz



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

Luiz Augusto Nóbrega Barroso

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e
Ambientais**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Amílcar Gonçalves Guerreiro

**Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e
Biocombustíveis**

José Mauro Ferreira Coelho

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

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

Sede

Esplanada dos Ministérios, Bloco U, Sl. 744
70065-900 – Brasília – DF

Escritório Central

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

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento Elétrico
ao Estado do Paraná: Região
Metropolitana de Curitiba e
Litoral – Volume 1 (Obras
Recomendadas para
o Curto Prazo)*

Coordenação Geral

Luiz Augusto Nóbrega Barroso
Amílcar Gonçalves Guerreiro
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Coordenação Executiva

José Marcos Bressane

Equipe Técnica

Thiago Dourado Martins
Marcos Farinha
Rodrigo Ferreira

Nº EPE-DEE-RE-006/2018-rev0

Data: 15 de fevereiro de 2018

 Empresa de Pesquisa Energética	Contrato Data de assinatura	
<i>Projeto</i>	ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO	
<i>Área de estudo</i>	Estudos do Sistema de Transmissão	
<i>Sub-área de estudo</i>	Análise Técnico-Econômica de Alternativas	
<i>Produto (Nota Técnica ou Relatório)</i> EPE-DEE-RE-006/2018 Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Região Metropolitana de Curitiba e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo)		
<i>Revisões</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição sucinta</i>
rev0	15.02.2018	Emissão Original

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	CONCLUSÕES.....	5
3	RECOMENDAÇÕES	6
4	PREMISSAS CONSIDERADAS.....	10
4.1	CASOS DE TRABALHO	10
4.2	MERCADO	10
4.3	INTERCÂMBIO.....	14
4.4	GERAÇÃO	14
4.5	CENÁRIOS AVALIADOS.....	15
5	ANÁLISES EM REGIME PERMANENTE	16
5.1	DESEMPENHO ELÉTRICO DA REDE	17
5.2	OBRAS PROPOSTAS E DESEMPENHO ELÉTRICO DA REDE	20
6	ANÁLISES DE CURTO-CIRCUITO	28
7	REFERÊNCIAS	31
8	EQUIPE TÉCNICA	32
9	ANEXO 1 – FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA.....	33
	SE 525/230/138KV BATEIAS.....	33
	SE 230/138KV POSTO FISCAL	36
	SE 525/230KV CURITIBA LESTE	39
	SE 230/138/13,8KV CAMPO DO ASSOBOIO.....	42
	SE 230/69/13,8KV DI. SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	44
	SE 230/69/13,8KV UBERABA.....	46
	SE 230/69/13,8KV CIC.....	52
	SE 230/69/13,8KV SANTA QUITÉRIA	58
	SE 230/69/13,8KV CAMPO COMPRIDO	61
	RECAPACITAÇÃO DA LT 230KV BATEIAS – PILARZINHO	64
	RECAPACITAÇÃO DA LT 230KV CAMPO COMPRIDO – SANTA QUITÉRIA	67
	RECAPACITAÇÃO DA LT 230KV PILARZINHO – SANTA MÔNICA.....	70
	SUBSTITUIÇÃO DE DISJUNTORES (CURTO-CIRCUITO).....	73
10	ANEXO 2 – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP	82
10.1	ANOS 2018 A 2023 (PET)	82
10.2	A PARTIR DO ANO 2024 (PELP).....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 5-1 SISTEMA ELÉTRICO DA REGIÃO DE INTERESSE	16
--	----

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 3-1 PROGRAMA DE OBRAS DE REDE BÁSICA.....	6
TABELA 3-2 PROGRAMA DE OBRAS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	7
TABELA 3-3 MEDIDA OPERATIVA PREVENTIVA NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA)	8
TABELA 3-4 MEDIDA OPERATIVA PREVENTIVA NO CENÁRIO 4 (NORTE IMPORTADOR, CARGA LEVE).....	8
TABELA 3-5 DISJUNTORES MAIS ADEQUADOS PARA AS SUBESTAÇÕES COM PROBLEMAS.....	8
TABELA 4-1 MERCADO POR SUBESTAÇÃO, PATAMAR DE CARGA MÉDIA (COPEL-D)	10
TABELA 4-2 MERCADO POR SUBESTAÇÃO, PATAMAR DE CARGA LEVE (COPEL-D).....	12
TABELA 4-3 LIMITES DA INTERLIGAÇÃO ENTRE AS REGIÕES SUL E SUDESTE/CENTRO-OESTE.....	14
TABELA 4-4 USINAS ESPECÍFICAS DA REDE DE INTERESSE.....	15
TABELA 5-1 DESEMPENHO ELÉTRICO NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): TENSÕES	17
TABELA 5-2 DESEMPENHO ELÉTRICO NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): FLUXOS	17
TABELA 5-3 DESEMPENHO ELÉTRICO NO CENÁRIO 4 (NORTE IMPORTADOR, CARGA LEVE): FLUXOS	19
TABELA 5-4 DESEMPENHO ELÉTRICO NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): FATOR DE POTÊNCIA	19
TABELA 5-5 OBRAS DE REDE BÁSICA PROPOSTAS PARA O CURTO PRAZO.....	20
TABELA 5-6 OBRAS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROPOSTAS PARA O CURTO PRAZO.....	21
TABELA 5-7 DESEMPENHO ELÉTRICO COM OBRAS NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): TENSÕES ..	23
TABELA 5-8 DESEMPENHO ELÉTRICO COM OBRAS NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): FLUXOS	23
TABELA 5-9 DESEMPENHO ELÉTRICO COM OBRAS NO CENÁRIO 4 (NORTE IMPORTADOR, CARGA LEVE): FLUXOS	25
TABELA 5-10 MEDIDA OPERATIVA PREVENTIVA NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA).....	26
TABELA 5-11 MEDIDA OPERATIVA PREVENTIVA NO CENÁRIO 4 (NORTE IMPORTADOR, CARGA LEVE).....	26
TABELA 5-12 DESEMPENHO ELÉTRICO COM OBRAS NO CENÁRIO 1 (NORTE EXPORTADOR, CARGA MÉDIA): FATOR DE POTÊNCIA.....	27
TABELA 6-1 NÍVEL DE CURTO-CIRCUITO TRIFÁSICO	29
TABELA 6-2 NÍVEL DE CURTO-CIRCUITO MONOFÁSICO	29
TABELA 6-3 DISJUNTORES MAIS ADEQUADOS PARA AS SUBESTAÇÕES COM PROBLEMAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

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

No atual estágio das análises desse estudo, já se tem conhecimento sobre o plano de obras associado a cada alternativa de expansão vislumbrada. De forma geral, as alternativas contemplam não só a implantação de obras de pequeno porte, que consistem em intervenções no sistema elétrico existente (ampliação/adequação de subestações; recapacitação de linhas de transmissão), mas também de obras estruturantes que, por outro lado, podem exercer impactos socioambientais consideráveis na região de interesse devido ao seu caráter urbano.

Em função dessa particularidade, as novas linhas de transmissão e subestações de Rede Básica em fase de planejamento serão objeto de discussões específicas junto aos órgãos estaduais e municipais responsáveis pelo licenciamento ambiental, no sentido de obter informações que venham a minimizar os riscos quanto à sua implantação, o que pode inclusive acarretar alterações nas características técnicas das instalações.

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

Considerando-se o exposto e, ao mesmo tempo, reconhecendo-se a importância de se iniciar, o mais breve possível, o processo de outorga do grupo de obras de pequeno porte que é comum a todas as alternativas e necessário já no curto prazo, julgou-se oportuno antecipar a sua recomendação por meio deste relatório simplificado, denominado Volume 1.

Oportunamente, um segundo relatório, denominado Volume 2, será emitido de modo a complementar as recomendações dispostas no Volume 1 com as informações acerca das obras estruturantes.

2 CONCLUSÕES

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

Esse estudo apresenta um grau de complexidade elevado, tendo em vista as dificuldades socioambientais e fundiárias associadas à implantação de novas instalações de transmissão em grandes centros urbanos, as quais podem ser determinantes para a viabilização ou não de um determinado empreendimento.

Por esse motivo, as obras estruturantes que compõem as alternativas de expansão contempladas no estudo serão objeto de discussões específicas junto aos órgãos estaduais e municipais responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental, no sentido de colher informações que venham a minimizar os riscos quanto à sua implantação.

Dado que esse processo pode consumir um tempo significativo e tendo em vista a importância de se iniciar, o mais breve possível, o processo de outorga do grupo de obras de pequeno porte que é comum a todas as alternativas e necessário já no curto prazo, julgou-se oportuno antecipar a sua recomendação por meio deste relatório, denominado Volume 1.

Cumpramos destacar que o plano de obras recomendado nesse documento envolve um total de investimentos aproximado de R\$ 210 milhões, se mostrando efetivo para solucionar os problemas previstos no atendimento elétrico à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral até o ano 2022/2023. Eventualmente, medidas operativas complementares precisarão ser definidas a fim de assegurar o bom desempenho do sistema elétrico local, vide item 5.2b.

Salienta-se que, a partir do ano 2024, o desempenho da rede será reforçado com obras estruturantes a serem posteriormente apresentadas no relatório denominado Volume 2, as quais eliminarão a necessidade de adoção das medidas operativas ora referidas.

3 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a implantação do plano de obras constante na Tabela 3-1 e na Tabela 3-2 o mais breve possível. O Anexo 2 apresenta as fichas PET/PELP associadas aos novos empreendimentos de Rede Básica.

Destaca-se que as instalações em referência consistem em obras de pequeno porte, envolvendo, essencialmente, intervenções no sistema elétrico existente (ampliação/adequação de subestações; recapacitação de linhas de transmissão). A viabilidade técnica quanto à implantação dessas obras é demonstrada no Anexo 1.

Tabela 3-1 Programa de obras de Rede Básica

Obra	Ano	Descrição
SE 230/69/13,8kV CAMPO COMPRIDO (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos
SE 230/69/13,8kV SANTA QUITÉRIA (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos
SE 230/69/13,8kV CIC (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos 3º TF 230/13,8kV, 1x50 MVA 3Ø
SE 230/138/13,8kV CAMPO DO ASSOBOIO ¹ (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos Subst. 1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Ø (atuais: 2 x 75 MVA 3Ø) ¹
SE 230/69/13,8kV D.S.J. PINHAIS (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos
SE 525/230kV CURITIBA LESTE (Ampliação/Adequação)	2020	2º ATF 525/230kV, 3x224 MVA 1Ø
SE 230/69/13,8kV UBERABA (Ampliação/Adequação)	2020	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos
LT 230kV SANTA MÔNICA - PILARZINHO, C1 (Recapacitação)	2020	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 28 km Nova capacidade operativa: 343/394MVA
LT 230kV BATEIAS - PILARZINHO, C1 (Recapacitação)	2020	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 29 km Nova capacidade operativa: 343/394MVA
LT 230kV CAMPO COMPRIDO – SANTA QUITÉRIA, C1 (Recapacitação) ²	2020	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 6 km ² Nova capacidade operativa: 386/432MVA
SE 230/138kV POSTO FISCAL (Ampliação/Adequação)	2020	3º ATF 230/138kV, 1x150 MVA 3Ø
SE 230/138kV BATEIAS (Ampliação/Adequação)	2022	3º ATF 230/138kV, 1x150 MVA 3Ø
SE 230/69/13,8kV UBERABA (Ampliação/Adequação)	2022	3º TF 230/13,8kV, 1x50 MVA 3Ø

- Os autotransformadores 230/138kV indicados para a SE Campo do Assobio correspondem aos equipamentos que serão remanejados da SE 230/138 kV Ponta Grossa Norte.
- Essa linha possui um comprimento total de 10 km. No entanto, apenas os primeiros 6km do circuito, contados a partir da SE Campo Comprido, precisam ser recapitados.

Tabela 3-2 Programa de obras da Rede de Distribuição

Obra	Ano	Descrição
SE 69 kV TOMAZ COELHO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø
SE 69 kV TARUMÃ (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø
SE 69 kV NOVO MUNDO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø
SE 69 kV TATUQUARA (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 69 kV SANTA FELICIDADE (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø
SE 69 kV XAXIM (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø
SE 69 kV GUARAITU (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 69 kV BAIRRO ALTO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 1,2 Mvar 3Ø
SE 69 kV PINHAIS (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 19,2 Mvar 3Ø
SE 69 kV PIRAQUARA (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 1,2 Mvar 3Ø
SE 69 kV 4 BARRAS (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø
SE 69 kV SÃO JOSÉ DOS PINHAIS A (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø
SE 69 kV ATUBA (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø
SE 138 kV DISTRITO DE CAMPO LARGO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø
SE 138 kV COLOMBO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 138 kV LAPA (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 138 kV FAZENDA RIO GRANDE (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø
SE 138 kV GUARATU (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 14 Mvar 3Ø
SE 138 kV MATINHOS (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 26 Mvar 3Ø
SE 138 kV PRAIA DE LESTE (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Ø
SE 138 kV GRAJAU (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 25 Mvar 3Ø
SE 138 kV POSTO FISCAL (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 138 kV PARANAGUÁ (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø
SE 138 kV MORRETES (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø
SE 13,8 kV CAMPO DO ASSOPIO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Ø
SE 13,8 kV CAMPO COMPRIDO (Ampliação/Adequação)	2020	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø

Recomenda-se que o ONS efetue análises detalhadas a fim de especificar eventuais medidas operativas complementares que assegurem o bom desempenho do sistema elétrico da região de interesse até o ano 2022/2023, vide item 5.2b. A Tabela 3-3 e a Tabela 3-4 indicam ações preventivas referenciais vislumbradas neste estudo.

Tabela 3-3 Medida operativa preventiva no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média)

Usina	Despacho Mínimo em 2020	Despacho Mínimo em 2022/2023	Problema Solucionado
UHE Gov. Parigot de Souza	60 MW (24%)	80 MW (32%)	- Sobrecargas na LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1 em regime normal de operação. - Sobrecargas na LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1 na contingência da LT 230 kV Santa Mônica – Posto Fiscal C1. - Sobrecargas na LT 230 kV Santa Mônica – GPS C1 na contingência da LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1.
UTE Araucária¹	195 MW ¹ (41%)	345 MW ¹ (72%)	- Fluxos elevados nos ATFs 525/230 kV da SE Curitiba na contingência da LT 525 kV Curitiba – Curitiba Leste. - Fluxos elevados na LT 230 kV Bateias – Campo Comprido C1 na contingência do C2.

1. Alternativamente a essa medida, pode-se optar pelo controle dos níveis de intercâmbio da Região Sudeste/Centro-Oeste para a Região Sul em valores inferiores a 9.800 MW.

Tabela 3-4 Medida operativa preventiva no cenário 4 (Norte Importador, Carga Leve)

Usina	Despacho Máximo em 2020	Despacho Máximo em 2022/2023	Problema Solucionado
UTE Araucária	435 MW (91%)	435 MW (91%)	Fluxos elevados na LT 230 kV Umbará – Gralha Azul C1 na contingência da LT 230 kV Campo Comprido – Gralha Azul C1.

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 6-1 e na Tabela 6-2 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 3-5 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas

Subestação	Maior Nível de Curto-Circuito Verificado (kA)	Capacidade mais Indicada para o Novo Disjuntor (kA)
Bateias 230 kV	45,17 kA	63 kA
Campo Comprido 230 kV	30,88 kA	40 kA
Curitiba 230 kV ¹	49,1 kA	63 kA ¹
Campo Comprido 69 kV	28,97 kA	40 kA

1. Notar que, por meio do Ofício 0932/2017-SCT/ANEEL, a Agência informa sobre a necessidade de substituição dos disjuntores que atendem aos ATFs 525/230kV para capacidade igual ou superior a 50kA.

Finalmente, recomenda-se que o MME e a ANEEL acompanhem a implantação das obras que forem de responsabilidade da COPEL-D dentro dos prazos previstos, visto que essas obras são fundamentais para a operação adequada do sistema conforme as premissas do estudo.

Nota: Os empreendimentos recomendados nesse documento apresentam caráter autorizativo, não requerendo, portanto, a elaboração dos relatórios complementares R2, R3, R4 e R5.

4 PREMISSAS CONSIDERADAS

4.1 Casos de Trabalho

As análises do estudo foram efetuadas com base nos casos de trabalho do Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026, que abrange os anos 2018 a 2026. A esses casos, foram realizados ajustes e alterações no sentido de incorporar informações disponibilizadas posteriormente ao PDE.

Destaca-se que os casos de trabalho foram extrapolados até o ano 2030 a fim de viabilizar a análise do desempenho elétrico das alternativas em um horizonte mais amplo. Os anos de análise foram: 2020, 2022 (2022/2023), 2024, 2027 e 2030.

4.2 Mercado

As projeções de demanda consideradas foram aquelas referentes ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2026. No caso da Região Metropolitana de Curitiba e Litoral, o mercado foi atualizado pela COPEL-D conforme as tabelas apresentadas a seguir.

Importante destacar que apenas os patamares de carga média (maior que a carga pesada) e leve foram contemplados nas análises, por serem os de maior relevância na região de interesse. Constata-se que o crescimento médio estimado pela distribuidora para o patamar de carga média foi de 3 % ao ano.

Tabela 4-1 Mercado por subestação, patamar de carga média (COPEL-D)

Nome da barra	ANOS									
	2020		2022		2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
AguaVerde-069	19,01	7,43	20,42	7,98	21,76	8,5	23,62	9,23	25,46	9,95
AfonsoPen-69	35,8	16,31	38,56	17,57	41,23	18,78	44,96	20,49	48,65	22,17
Araucaria-69	41,12	17,52	34,92	14,88	36,85	15,7	39,51	16,83	42,14	17,95
TOMAZCOEL-69	34,6	18,49	36,89	19,71	39,05	20,86	42,05	22,46	45	24,04
ALMTAM-PR138	21,60	12,80	23,70	14,00	25,50	15,10	28,00	16,60	29,90	17,80
CBARRA-PR069	16,2	8,7	14,69	7,85	15,63	8,35	16,93	9,04	18,21	9,72
BairrAlto-69	16,92	9,59	18,21	10,32	19,45	11,02	21,19	12	22,9	12,97
CAssobio--13	31,95	17,91	34,3	19,23	36,54	20,49	39,64	22,23	42,7	23,95
CComprido-13	42,08	18,71	45,33	20,15	48,44	21,53	52,82	23,48	57,13	25,4
Capanema--69	51,54	21,95	55,37	23,59	59,04	25,15	64,14	27,32	69,17	29,46
Atuba-----69	47,91	23,88	51,49	25,66	54,92	27,37	59,72	29,76	64,47	32,13
CentroCur-69	51,48	20,35	55,29	21,85	58,92	23,29	63,97	25,28	68,95	27,25
Barigui---69	54,39	24,3	50,05	22,36	53,49	23,9	58,32	26,06	63,1	28,19

ANOS										
Nome da barra	2020		2022		2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
Pilarzinh-69	43,99	21,3	47,32	22,92	50,51	24,46	54,97	26,62	59,36	28,75
Pinheirin-69	61,05	21,96	65,6	23,59	69,96	25,16	76,01	27,34	81,98	29,48
Taruma-L1-69	46,89	29,68	50,33	31,85	53,6	33,92	58,14	36,8	62,61	39,63
Bacacheri-69	39,67	13,59	42,71	14,64	45,63	15,64	49,74	17,05	53,82	18,45
Parolin---69	38,84	15,83	41,75	17,02	44,53	18,16	48,41	19,74	52,24	21,3
Batel-----69	61,63	26,07	66,15	27,98	70,49	29,82	76,61	32,4	82,65	34,96
NovoMundo-69	38,81	23,74	41,46	25,37	43,98	26,91	47,47	29,04	50,9	31,14
Boqueirao-69	35,83	14,61	38,52	15,7	41,09	16,75	44,68	18,21	48,22	19,65
AltGloria-69	52,28	25,91	56,04	27,77	59,62	29,55	64,58	32,01	69,47	34,43
Mercos-----69	76,43	36,59	82,14	39,32	87,59	41,93	95,18	45,56	102,6	49,14
Tatu+Furu-69	39,12	23,01	37,54	22,08	39,75	23,38	42,81	25,18	45,83	26,96
StaFelici-69	24,95	12,85	26,77	13,79	28,5	14,68	30,9	15,91	33,26	17,13
CSiqueira-69	35,92	18	38,73	19,41	41,44	20,77	45,25	22,68	49,02	24,57
HAUER----069	18,45	7,57	19,83	8,14	21,16	8,68	23,01	9,44	24,83	10,19
JAMERICAS069	15,24	7,38	16,34	7,91	17,38	8,41	18,82	9,11	20,23	9,79
OswalCruz-69	27,6	11,9	18,99	8,19	20,1	8,67	21,65	9,33	23,17	9,99
BomRetiro	17,89	7,82	19,22	8,41	20,5	8,97	22,28	9,75	24,03	10,51
Xaxim-----69	27,94	14,77	30	15,86	31,96	16,9	34,68	18,33	37,36	19,75
CLargo---138	30,39	16,89	32,21	17,91	33,93	18,86	36,29	20,18	38,62	21,47
DICLargo-138	40,29	23,69	43,23	25,42	46,02	27,06	49,88	29,33	53,69	31,57
CIndustri-13	64,9	24,95	61,29	23,56	64,9	24,95	69,9	26,87	74,82	28,76
Colomb-PR138	26,28	15,45	28,29	16,63	30,22	17,77	32,92	19,35	35,59	20,92
DISJosePi-13	15,82	7,85	16,97	8,42	18,05	8,96	19,55	9,7	21,03	10,44
SiCercado	16,9	7,2	18,17	7,74	19,38	8,26	21,07	8,98	22,73	9,68
FazIguac-138	36,57	21,21	39,08	22,67	31	17,98	33,46	19,41	35,88	20,81
FRGrande-138	15,24	6,49	16,34	6,96	17,38	7,41	18,82	8,02	20,24	8,62
GPSouza--138	4,64	1,86	4,98	2	5,3	2,13	5,74	2,31	6,18	2,48
Grajau---138	8,3	8,3	9,1	9,1	31,34	29,35	34,45	32,27	37,53	35,15
Guaratub-69	29,56	20,17	31,76	21,67	33,86	23,11	36,79	25,1	39,67	27,07
Guaratub-138	42,29	30,94	45,45	33,26	48,48	35,47	52,69	38,55	56,84	41,59
Lapa-----138	32,5	19,2	34,53	20,4	36,47	21,54	39,15	23,13	41,79	24,69
Matinhos-138	51,49	45	55,37	48,39	59,08	51,64	64,26	56,16	69,38	60,63
Morretes--69	9,8	4,5	11	5	9,64	4,38	10,44	4,74	11,24	5,11
Morretes-138	13,45	11,08	14,49	11,93	15,48	12,75	16,88	13,9	18,26	15,04
Paranagu-138	55,79	34,28	59,97	36,85	63,96	39,3	69,51	42,71	74,99	46,08
PFiscal--138	21,93	11,48	23,4	12,24	24,8	12,98	26,84	14,04	28,89	15,12
Porto----138	19,19	7,4	20,02	7,72	20,8	8,02	21,87	8,43	22,92	8,84
Pinhais---69	48,35	35,89	51,8	38,45	55,1	40,9	59,71	44,32	64,25	47,69
Piraquara-69	15,42	7,02	16,53	7,53	17,59	8,01	19,1	8,7	20,6	9,38
PLeste---138	49,5	46,34	53,43	50,03	25,9	24,25	28,17	26,38	30,41	28,47
4Barras---69	41,12	29,24	44,11	31,36	46,95	33,38	50,88	36,17	54,75	38,92

ANOS										
Nome da barra	2020		2022		2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
RBranco-PR138	22,95	14,16	24,6	15,19	26,18	16,16	28,35	17,5	30,5	18,82
SaltoMeio-69	6,38	4,45	6,83	4,77	7,26	5,07	7,85	5,49	8,44	5,89
SJPinhais-69	48,35	21,32	51,8	22,84	55,1	24,29	59,71	26,32	64,25	28,32
Guatupe---69	40,77	23,32	43,77	25,04	46,64	26,68	50,61	28,95	54,52	31,19
TAF-Pien-138	16,91	10,17	18,11	10,89	19,25	11,58	20,85	12,53	22,42	13,48
TUNAS-PR138	10,06	4,15	10,79	4,45	11,48	4,73	12,44	5,13	13,38	5,52
SQuiteria-13	42,54	13,74	45,67	14,76	48,66	15,72	52,81	17,06	56,9	18,39
Uberaba---13	46,76	19,36	50,22	20,79	53,53	22,16	58,12	24,06	62,65	25,94
TOTAL	2091,57	1097,62	2201,97	1159,07	2322,34	1217,65	2519,17	1321,07	2712,72	1422,88

Tabela 4-2 Mercado por subestação, patamar de carga leve (COPEL-D)

ANOS										
Nome da barra	2020		2022		2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
AguaVerde-069	6,97	2,48	7,49	2,67	7,98	2,84	8,66	3,09	9,34	3,33
AfonsoPen-69	16,51	5,54	17,78	5,97	19,01	6,38	20,74	6,96	22,44	7,53
Araucaria-69	17,39	6,25	14,58	5,24	15,41	5,54	16,56	5,95	17,69	6,36
TOMAZCOEL-69	17,85	6,87	19,04	7,33	20,17	7,77	21,73	8,37	23,27	8,96
ALMTAM-PR138	9,90	5,10	10,50	5,40	9,00	4,60	11,60	5,90	12,40	6,40
CBARRA-PR069	0	3,8	5,42	2,39	5,76	2,54	6,24	2,75	6,71	2,96
BairrAlto-69	6,63	4,13	7,14	4,44	7,63	4,74	8,3	5,17	8,98	5,58
CAssobio--13	9,15	4,58	9,43	4,72	9,68	4,85	10,01	5,01	10,34	5,18
CComprido-13	16,9	7,86	18,2	8,46	19,46	9,04	21,21	9,86	22,95	10,66
Capanema--69	20,63	12,23	22,17	13,14	23,63	14,01	25,68	15,22	27,69	16,41
Atuba-----69	21,26	7,49	22,74	8,01	24,25	8,55	26,55	9,35	28,84	10,16
CentroCur-69	13,97	4,07	15,01	4,37	15,99	4,66	17,36	5,06	18,71	5,45
Barigui---69	21,26	6,67	19,6	6,15	20,95	6,58	22,84	7,17	24,71	7,76
Pilarzinh-69	18,98	8,07	20,41	8,68	21,79	9,27	23,7	10,08	25,6	10,89
Pinheirin-69	22,49	7,54	24,17	8,1	25,84	8,66	28,28	9,48	30,7	10,29
Taruma-L1-69	21,25	12,82	22,8	13,75	24,29	14,65	26,34	15,89	28,36	17,11
Bacacheri-69	15,77	5,35	16,98	5,76	18,15	6,15	19,78	6,7	21,4	7,25
Parolin---69	15,5	5,52	16,66	5,93	17,77	6,33	19,32	6,88	20,85	7,42
Batel-----69	23,35	10,07	25,06	10,81	26,7	11,52	29,02	12,52	31,31	13,51
NovoMundo-69	17,78	9,72	19	10,39	20,15	11,02	21,75	11,9	23,33	12,76
Boqueirao-69	15,66	5,03	16,83	5,41	17,95	5,77	19,52	6,27	21,07	6,77
AltGloria-69	19,14	5,65	20,52	6,06	21,83	6,44	23,64	6,98	25,43	7,51
Merces----69	32,54	12,01	34,96	12,9	37,29	13,76	40,52	14,95	43,7	16,13
Tatu+Furu-69	18,41	9,21	17,66	8,84	18,7	9,36	20,13	10,07	21,53	10,78
StaFelici-69	9,59	4,42	10,29	4,75	10,96	5,05	11,88	5,48	12,78	5,89
CSiqueira-69	13,57	6,79	14,53	7,27	15,45	7,74	16,75	8,38	18,03	9,03
HAUER----069	7,07	2,76	7,6	2,97	8,11	3,17	8,82	3,45	9,51	3,72

ANOS										
Nome da barra	2020		2022		2024		2027		2030	
	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)	P (MW)	Q (Mvar)
JAMERICAS069	6,88	3,71	7,38	3,98	7,85	4,23	8,5	4,58	9,14	4,93
OsvalCruz-69	0	11,9	6,32	2,73	6,69	2,89	7,21	3,11	7,72	3,33
BomRetiro	8,88	3,33	9,55	3,58	10,18	3,82	11,06	4,15	11,93	4,48
Xaxim-----69	12,23	4,71	13,14	5,06	13,99	5,39	15,19	5,85	16,36	6,3
CLargo---138	12,19	7,93	12,93	8,41	13,62	8,86	14,57	9,47	15,5	10,08
DICLargo-138	23,58	13,6	25,3	14,59	26,94	15,53	29,2	16,84	31,43	18,12
CIndustri-13	24,18	7,46	22,84	7,04	24,18	7,46	26,04	8,03	27,88	8,6
Colomb-PR138	10,28	5,54	11,07	5,97	11,82	6,37	12,88	6,94	13,92	7,51
DISJosePi-13	6,12	3,15	6,57	3,38	6,99	3,6	7,57	3,9	8,14	4,19
SiCercado	6,03	2,3	6,49	2,47	6,92	2,63	7,52	2,86	8,11	3,09
FazIguac-138	14,86	7,15	15,89	7,64	12,6	6,06	13,6	6,54	14,58	7,01
FRGrande-138	5,91	2,54	6,34	2,72	6,75	2,89	7,31	3,13	7,86	3,37
GPSouza--138	2,12	1,04	2,28	1,11	2,42	1,19	2,62	1,28	2,82	1,38
Grajau---138	0	2	0	2,1	3,2	2,2	4,1	2,8	0	3
Guaraitub-69	10,22	6,62	10,98	7,11	11,7	7,58	12,72	8,24	13,71	8,88
Guaratub-138	0	7,2	0	7,7	9,6	6,6	12,3	8,5	0	9,1
Lapa-----138	16,7	8,4	17,74	8,93	18,73	9,43	20,11	10,12	21,47	10,81
Matinhos-138	0	12,3	0	13,1	12,1	11,3	15,5	14,5	0	15,5
Morretes--69	0	1,7	0	1,8	4,14	1,49	4,49	1,62	4,83	1,74
Morretes-138	6,73	4,52	7,25	4,87	7,75	5,2	8,45	5,67	9,14	6,13
Paranagu-138	23,37	13,54	25,12	14,55	26,79	15,52	29,12	16,87	31,41	18,2
PFiscal--138	14,99	6,34	16	6,76	16,95	7,16	18,34	7,75	19,75	8,35
Porto----138	14,03	7,33	14,64	7,65	15,2	7,94	15,99	8,35	16,76	8,76
Pinhais---69	15,68	9,13	16,77	9,76	17,82	10,37	19,29	11,23	20,74	12,07
Piraquara-69	6,19	1,73	6,64	1,86	7,07	1,98	7,67	2,15	8,27	2,31
PLeste---138	10,39	10,15	11,22	10,95	5,44	5,31	5,92	5,77	6,39	6,23
4Barras---69	21,96	8,46	23,56	9,08	25,07	9,66	27,17	10,47	29,23	11,27
RBranco-PR138	10,86	5,25	11,64	5,63	12,39	6	13,42	6,49	14,43	6,98
SaltoMeio-69	2,74	1,74	2,93	1,86	3,12	1,98	3,37	2,14	3,62	2,3
SJPinhais-69	22,13	7,34	23,71	7,87	25,22	8,37	27,32	9,07	29,4	9,76
Guatupe---69	21,73	8,98	23,33	9,64	24,85	10,27	26,97	11,15	29,06	12,01
TAF-Pien-138	8,07	6,23	8,64	6,68	9,19	7,1	9,96	7,69	10,71	8,27
TUNAS-PR138	4,74	2,03	5,09	2,18	5,41	2,32	5,86	2,51	6,31	2,7
SQuiteria-13	18,65	5,02	20,02	5,39	21,34	5,74	23,15	6,23	24,95	6,71
Uberaba---13	20,69	9,29	22,22	9,97	23,68	10,63	25,71	11,54	27,71	12,44
TOTAL	812,65	401,69	870,17	414,03	941,61	426,06	1027,13	466,43	1070,95	501,71

4.3 Intercâmbio

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

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

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

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
2020	9.800	8.200
2022	9.800	8.200
2024	12.500	9.800
2027	12.500	9.800
2030	12.500	9.800

4.4 Geração

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

Tabela 4-4 Usinas específicas da rede de interesse

Usina	Despacho Mínimo	Despacho Máximo	Número/Potência das Máquinas
UHE Gov. Parigot de Souza	15 MW	250 MW	4 x 62,5 MW
UTE Araucária	0 MW	480 MW	3 x 160 MW

4.5 Cenários Avaliados

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

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

5 ANÁLISES EM REGIME PERMANENTE

Esse capítulo apresenta as análises de regime permanente realizadas sobre o sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral. As avaliações contemplaram não só a elaboração do diagnóstico do sistema, mas também a definição de obras para solucionar os problemas identificados.

Embora as análises tenham sido realizadas considerando o período de 2020 a 2030, o foco desse relatório recai sobre os anos 2020 e 2022/2023, de modo a destacar as ações que podem solucionar os problemas previstos para o curto prazo, quando ainda não é possível contar com novas linhas de transmissão e subestações (a partir de 2024).

Independentemente dessa questão, é mister enfatizar que as ações referidas, compostas essencialmente por obras de pequeno porte, notadamente intervenções no sistema elétrico existente (ampliação/adequação de subestações; recapacitação de linhas de transmissão), foram vislumbradas considerando uma visão de longo prazo.

Como base para as análises, a Figura 5-1 ilustra a configuração do sistema elétrico existente na região de interesse. Em termos gerais, salienta-se que o sistema é constituído por uma complexa malha de transmissão em 230 kV e por subestações com transformações 230/138 kV, 230/69 kV ou 230/13,8 kV, as quais se integram nas SE 525/230/138 kV Bateias, SE 525/230 kV Curitiba e SE 525/230 kV Curitiba Leste.

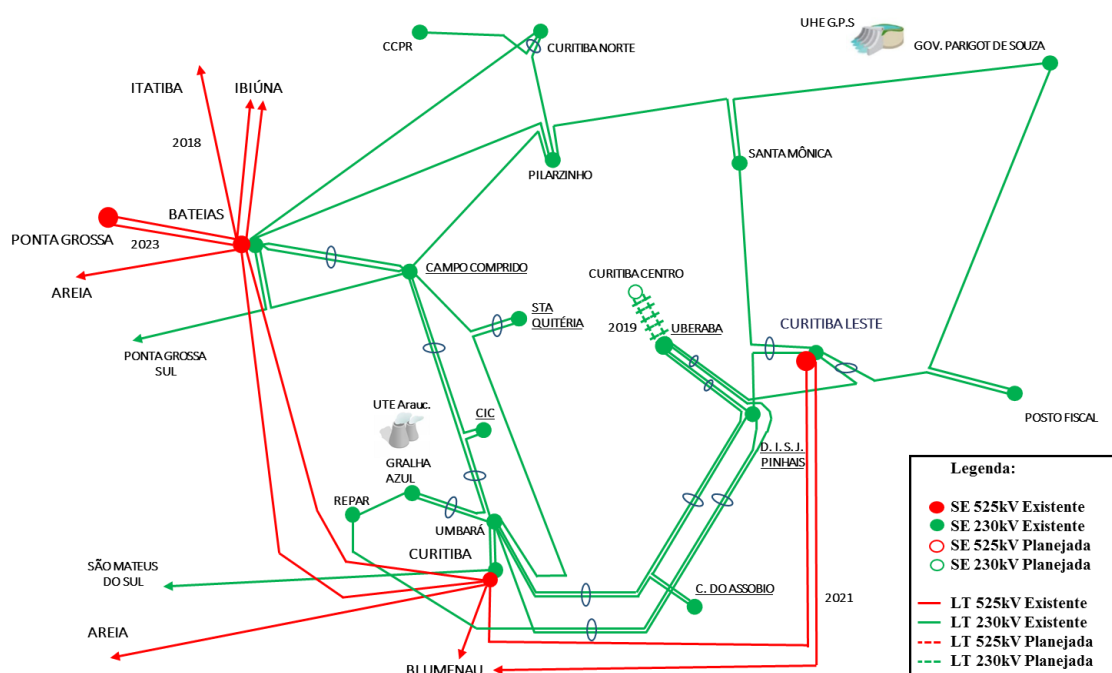


Figura 5-1 Sistema elétrico da região de interesse

5.1 Desempenho Elétrico da Rede

a) Fluxo de Potência

As Tabelas 5-1 a 5-3 apresentam os problemas de curto prazo identificados no diagnóstico do sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral do estado do Paraná. 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.

Importante ressaltar que os transformadores 230/13,8 kV das subestações Campo Comprido, Santa Quitéria, CIC, Campo do Assobio, DI.S.J. Pinhais e Uberaba não operam em paralelo a fim de evitar superação de curto-circuito nas barras de 13,8 kV. Assim, em caso de contingência em um dos equipamentos locais, há corte de carga instantâneo na subestação. No entanto, as avaliações foram efetuadas considerando o paralelismo entre os equipamentos de modo a simular o desempenho do sistema após o equacionamento dos problemas do setor de 13,8 kV.

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

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2020	2022
LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	230 kV - SE GPS	94,4%	89,5%
	230 kV - SE Posto Fiscal	84,4%	79,8%
	138 kV - SE Posto Fiscal	93,9%	88,8%
	138 kV - SE Matinhos	88,5%	82,4%

Tabela 5-2 Desempenho elétrico no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020		2022	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1 182	-160	28 89%	-170	7 93%
	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1 165	164	91 110%	175	86 115%
LT 525 kV Curitiba - Bateias, C2	LT 525 kV Curitiba - Bateias, C1	1 2728	-2249	-64 87%	-2324	-182 91%
	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1 276	267	11 95%	277	-24 99%
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C1	1 374	335	34 87%	347	0 90%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020		2022	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C2	2 374	335	34 87%	347	0 90%
LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1 242	-256	47	-270	33 113%
	ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	1 672	-630	-116	-665	-231 101%
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2 672	-629	-116	-663	-231 101%
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3 672	-629	-116	-663	-231 101%
LT 230 kV Campo Comprido - CIC, C1	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1 276	261	17 93%	269	-26 96%
LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C2	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C1	1 374	363	48 95%	376	5 98%
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C3	3 368	343	34 91%	354	-5 93%
LT 230 kV GPS - Posto Fiscal, C1	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1 219	188	179 115%	196	164 114%
LT 230 kV Santa Mônica - GPS, C1	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1 219	264	92 124%	286	90 134%
LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1 242	-215	0 90%	-232	-44 100%
	LT 230 kV Santa Mônica - GPS, C1	1 243	273	52 115%	301	111 135%
LT 230 kV Curitiba Leste - Santa Mônica, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1 242	-213	-23 90%	-228	-35 98%
	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1 219	182	98 92%	194	92 96%
ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1 276	249	14 89%	260	-21 92%
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2 672	-638	-187 97%	-674	-371 110%
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3 672	-638	-187 97%	-674	-371 110%
ATF-3 525/230 kV 600 MVA Bateias	ATF-1 525/230 kV 600 MVA Bateias	1 746	630	73 89%	660	-48 91%
	ATF-2 525/230 kV 600 MVA Bateias	1 746	630	73 89%	660	-48 91%
ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba Leste	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1 242	-237	11 99%	-249	21 104%
	ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	1 672	-579	-161 88%	-615	-237 94%

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020		2022	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2 672	-578	-161 88%	-613	-237 94%
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3 672	-578	-161 88%	-613	-237 94%
ATF-1 230/138 kV 150 MVA Bateias	ATF-2 230/138 kV 150 MVA Bateias	1 195	157	63 84%	168	85 94%
ATF-1 230/138 kV 75 MVA C. do Assobio	ATF-2 230/138 kV 150 MVA C. do Assobio	1 113	91	51 91%	96	57 96%
ATF-1 230/138 kV 150 MVA Posto Fiscal	ATF-2 230/138 kV 150 MVA Posto Fiscal	1 195	171	170 130%	177	157 128%
TR 230/13 kV 50 MVA CIC	TR 230/13 kV 50 MVA CIC	2 60	65	33 120%	61	32 112%
TR 230/13 kV 50 MVA Uberaba	TR 230/13 kV 50 MVA Uberaba	2 60	47	21 85%	50	24 90%

Tabela 5-3 Desempenho elétrico no cenário 4 (Norte Importador, Carga Leve): fluxos

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020		2022	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 230 kV Campo Comprido - Gralha Azul, C1	LT 230 kV Umbará - Gralha Azul, C1	1 432	-392	115 95%	-390	115 94%

b) Fator de Potência

A tabela abaixo indica os valores de fator de potência nas fronteiras das subestações existentes na região do estudo, considerando o cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média) como referência. Em síntese, foram constatados problemas nas SEs Campo Comprido, Distrito I.S.J. Pinhais, Campo do Assobio, Santa Mônica e Posto Fiscal.

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

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)	
	2020	2022
TF 230/13,8kV CAMPO COMPRIDO	95,8%	94,0%
ATF 230/69kV D.I.SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	93,4%	92,8%
TF 230/13,8kV D.I.SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	91,9%	91,9%
ATF 230/138kV CAMPO DO ASSOBOIO	93,3%	93,1%
TF 230/13,8kV CAMPO DO ASSOBOIO	90,6%	89,4%
ATF 230/69kV SANTA MÔNICA	95,7%	93,5%
ATF 230/138kV POSTO FISCAL	83,2%	81,1%

5.2 Obras Propostas e Desempenho Elétrico da Rede

a) Obras Propostas

Para solucionar os problemas expostos na seção anterior, foi vislumbrada a implantação de obras de pequeno porte no sistema. Essas obras consistem, essencialmente, em intervenções na rede elétrica existente (ampliação/adequação de subestações; recapacitação de linhas de transmissão). A Tabela 5-5 e a Tabela 5-6 correlacionam o plano de obras proposto com os problemas detectados.

Cabe destacar que o plano vislumbrado contempla a recapacitação da LT 230 kV Bateias – Pilarzinho – Santa Mônica C1, porém, não abrange intervenções na LT 230 kV Santa Mônica – GPS C1. Apesar de ambos os circuitos apresentarem fluxos elevados e limites operativos reduzidos, a recapacitação da LT 230 kV Santa Mônica – GPS C1 é condicionada, por questões de segurança elétrica, à implantação de uma nova linha de transmissão para o atendimento ao Litoral do estado, o que é factível somente a partir de 2024.

Tabela 5-5 Obras de Rede Básica propostas para o curto prazo

Obra	Descrição	Ano	Problema a ser Solucionado
SE 230/69/13,8kV CAMPO COMPRIDO (Ampliação/Adequação)	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	2020	Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação.
SE 230/69/13,8kV SANTA QUITÉRIA (Ampliação/Adequação)	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	2020	Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação.
SE 230/69/13,8kV CIC (Ampliação/Adequação)	- Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos 3º TF 230/13,8kV, 1x50 MVA 3Ø	2020	- Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação. - Sobrecarga nos TFs 230/13,8 kV da subestação em contingências locais.
SE 230/138/13,8kV CAMPO DO ASSOBIÓ ¹ (Ampliação/Adequação)	- Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos - Subst. 1º e 2º ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3Ø (atuais: 2 x 75 MVA 3Ø)¹	2020	- Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação. - Sobrecargas nos ATFs 230/138 kV da subestação em contingências locais.
SE 230/69/13,8kV DI.S.J. PINHAIS (Ampliação/Adequação)	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	2020	Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação.

Obra	Descrição	Ano	Problema a ser Solucionado
SE 525/230kV CURITIBA LESTE (Ampliação/Adequação)	2º ATF 525/230kV, 3x224 MVA 1Ø	2020	- Sobrecarga na LT 230 kV Santa Mônica – Pilarzinho na contingência do ATF1 525/230 kV da SE Curitiba Leste. - Fluxos elevados nos ATFs 525/230 kV da SE Curitiba na contingência do ATF1 525/230 kV da SE Curitiba Leste.
SE 230/69/13,8kV UBERABA (Ampliação/Adequação)	Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	2020	Confiabilidade inadequada do setor de 13,8 kV da subestação.
LT 230kV SANTA MÔNICA - PILARZINHO, C1 (Recapacitação)	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 28 km Capacidade operativa: 343/394MVA	2020	- Fluxos próximos à capacidade da linha em regime normal de operação. - Sobrecargas na linha na contingência da LT 525 kV Curitiba – Curitiba Leste C1. - Sobrecargas na linha na contingência da LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1. - Fluxos próximos à capacidade da linha na contingência da LT 230 kV Curitiba Leste – Santa Mônica C1.
LT 230kV BATEIAS - PILARZINHO, C1 (Recapacitação)	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 29 km Capacidade operativa: 343/394MVA	2020	Essa obra foi definida em função da recapacitação proposta para a LT 230 kV Santa Mônica – Pilarzinho C1.
LT 230kV CAMPO COMPRIDO – SANTA QUITÉRIA, C1 (Recapacitação) ²	Circuito Simples 230kV, 1x636 MCM (T-ACSR Rook), 6 km² Capacidade operativa: 386/432MVA	2020	- Fluxos próximos à capacidade da linha na contingência da LT 525 kV Curitiba – Bateias C2. - Fluxos próximos à capacidade da linha na contingência da LT 230 kV Campo Comprido – CIC C1. - Fluxos próximos à capacidade da linha na contingência do ATF1 525/230 kV da SE Curitiba
SE 230/138kV POSTO FISCAL (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/138kV, 1x150 MVA 3Ø	2020	Sobrecargas nos ATFs 230/138 kV da subestação em contingências locais.
SE 230/138kV BATEIAS (Ampliação/Adequação)	3º ATF 230/138kV, 1x150 MVA 3Ø	2022	Sobrecarga nos ATFs 230/138 kV da subestação em contingências locais.
SE 230/69/13,8kV UBERABA (Ampliação/Adequação)	3º TF 230/13,8kV, 1x50 MVA 3Ø	2022	Sobrecarga nos TFs 230/13,8 kV da subestação em contingências locais.

1. Os autotransformadores 230/138kV indicados para a SE Campo do Assobio correspondem aos equipamentos que serão remanejados da SE 230/138 kV Ponta Grossa Norte.

2. Essa linha possui um comprimento total de 10 km. No entanto, apenas os primeiros 6km do circuito, contados a partir da SE Campo Comprido, precisam ser recapitados.

Tabela 5-6 Obras na Rede de Distribuição propostas para o curto prazo

Obra	Descrição	Ano	Problema a ser Solucionado
SE 69 kV TOMAZ COELHO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV TARUMÃ (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.

Obra	Descrição	Ano	Problema a ser Solucionado
SE 69 kV NOVO MUNDO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV TATUQUARA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV SANTA FELICIDADE (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV XAXIM (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV GUARAITU (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV BAIRRO ALTO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 1,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV PINHAIS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 19,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV PIRAQUARA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 1,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV 4 BARRAS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV SÃO JOSÉ DOS PINHAIS A (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 69 kV ATUBA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 3,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV DISTRITO DE CAMPO LARGO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV COLOMBO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV LAPA (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV FAZENDA RIO GRANDE (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV GUARATU (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 14 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV MATINHOS (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 26 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV PRAIA DE LESTE (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV GRAJAU (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 25 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV POSTO FISCAL (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV PARANAGUÁ (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 7,2 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 138 kV MORRETES (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 4,8 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.

Obra	Descrição	Ano	Problema a ser Solucionado
SE 13,8 kV CAMPO DO ASSOBIÓ (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 9,6 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.
SE 13,8 kV CAMPO COMPRIDO (Ampliação/Adequação)	1º Capacitor em Derivação 13,8 kV, 1 x 2,4 Mvar 3Ø	2020	Correção de fator de potência.

b) Fluxo de Potência com as Obras Propostas

As Tabelas 5-7 a 5-9 apresentam novamente o diagnóstico – fluxo de potência do sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral do estado do Paraná, agora com as obras propostas na Tabela 5-5 e na Tabela 5-6.

Verifica-se que a maior parte dos problemas de curto prazo identificados são solucionados com as obras vislumbradas. No entanto, há sobrecargas sistêmicas (ou fluxos próximos aos limites das instalações) pontuais que remanescem no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média) e no cenário 4 (Norte Importador, Carga Leve). Esses casos são sintetizados nos itens abaixo e podem ser observados nas tabelas subsequentes.

- LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1;
- LT 230 kV Santa Mônica – GPS C1;
- LT 230 kV Bateias – Campo Comprido C1;
- LT 230 kV Umbará – Gralha Azul C1;
- ATFs 525/230 kV da SE Curitiba.

Tabela 5-7 Desempenho elétrico com obras no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): tensões

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2020-VOL1	2022-VOL1
LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	230 kV - SE GPS	99,8%	98,9%
	230 kV - SE Posto Fiscal	93,8%	90,8%
	138 kV - SE Posto Fiscal	103,0%	102,8%
	138 kV - SE Matinhos	100,6%	99,9%

Tabela 5-8 Desempenho elétrico com obras no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média): fluxos

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020-VOL1		2022-VOL1	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
Condição Normal	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1	-131	60	-140	54
		343	41%		43%	

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020-VOL1		2022-VOL1	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1	169	13	182	28
		165	100%		108%	
LT 525 kV Curitiba - Bateias, C2	LT 525 kV Curitiba - Bateias, C1	1	-2304	55	-2371	96
		2728	88%		90%	
	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1	263	27	275	44
		432	61%		64%	
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C1	1	323	37	334	56
		374	85%		89%	
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C2	2	323	37	334	56
		374	85%		89%	
LT 525 kV Curitiba - Curitiba Leste, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1	-254	91	-268	88
		394	68%		71%	
	ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	1	-634	-39	-662	-30
		672	94%		98%	
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2	-633	-40	-661	-30
		672	94%		98%	
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3	-633	-40	-661	-30
		672	94%		98%	
LT 230 kV Campo Comprido - CIC, C1	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1	257	36	268	54
		432	59%		63%	
LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C2	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C1	1	347	51	359	75
		374	92%		96%	
	LT 230 kV Bateias - Campo Comprido, C3	3	328	38	340	60
		368	88%		92%	
LT 230 kV GPS - Posto Fiscal, C1	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1	190	49	205	79
		219	87%		98%	
LT 230 kV Santa Mônica - GPS, C1	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1	261	9	283	24
		219	116%		126%	
LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1	-188	53	-203	44
		394	49%		53%	
	LT 230 kV Santa Mônica - GPS, C1	1	268	-19	291	-13
		243	110%		120%	
LT 230 kV Curitiba Leste - Santa Mônica, C1	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1	-196	26	-211	15
		394	51%		54%	
	LT 230 kV Curitiba Leste - Posto Fiscal, C1	1	190	18	205	34
		219	85%		92%	
ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	LT 230 kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1	1	242	30	254	47
		432	56%		59%	
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2	-600	-91	-628	-75
		672	90%		94%	
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3	-600	-91	-628	-75

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020-VOL1		2022-VOL1	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
		672	90%		94%	
ATF-3 525/230 kV 600 MVA Bateias	ATF-1 525/230 kV 600 MVA Bateias	1	608	51	642	20
		746	84%		88%	
	ATF-2 525/230 kV 600 MVA Bateias	1	608	51	642	20
		746	84%		88%	
ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba Leste	LT 230 kV Santa Mônica - Pilarzinho, C1	1	-153	65	-164	60
		394	42%		44%	
	ATF-1 525/230 kV 672 MVA Curitiba	1	-490	-46	-513	-36
		672	73%		76%	
	ATF-2 525/230 kV 672 MVA Curitiba	2	-489	-47	-512	-36
		672	73%		76%	
	ATF-3 525/230 kV 672 MVA Curitiba	3	-489	-47	-512	-36
		672	73%		76%	
ATF-1 230/138 kV 150 MVA Bateias	ATF-2 230/138 kV 150 MVA Bateias	1	158	55	103	26
		195	84%		53%	
ATF-1 230/138 kV 75 MVA C. do Assobio	ATF-2 230/138 kV 150 MVA C. do Assobio	1	98	38	101	43
		180	58%		61%	
ATF-1 230/138 kV 150 MVA Posto Fiscal	ATF-2 230/138 kV 150 MVA Posto Fiscal	1	96	20	103	33
		195	50%		56%	
TR 230/13 kV 50 MVA Campo Comprido	TR 230/13 kV 50 MVA Campo Comprido	2	42	19	46	24
		75	61%		68%	
TR 230/13 kV 50 MVA Santa Quitéria	TR 230/13 kV 50 MVA Santa Quitéria	2	43	11	46	16
		70	63%		69%	
TR 230/13 kV 50 MVA CIC	TR 230/13 kV 50 MVA CIC	2	33	12	31	12
		60	58%		55%	
TR 230/13 kV 50 MVA DI.S.J. dos Pinhais	TR 230/13 kV 50 MVA DI.S.J. dos Pinhais	2	16	9	17	10
		75	24%		25%	
TR 230/13 kV 50 MVA C. do Assobio	TR 230/13 kV 50 MVA C. do Assobio	2	32	11	34	13
		75	45%		49%	
TR 230/13 kV 50 MVA Uberaba	TR 230/13 kV 50 MVA Uberaba	2	47	21	25	9
		60	85%		43%	

**Tabela 5-9 Desempenho elétrico com obras no cenário 4
(Norte Importador, Carga Leve): fluxos**

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRANSFORMADORES	NC/LIM	2020-VOL1		2022-VOL1	
		NC LIM.	MW	Mvar %	MW	Mvar %
LT 230 kV Campo Comprido - Gralha Azul, C1	LT 230 kV Umbará - Gralha Azul, C1	1	-401	117	-399	116
		432	97%		97%	

Para contornar os problemas citados anteriormente, se faz necessária a implantação de obras estruturantes no sistema que, por sua vez, são factíveis apenas a partir de 2024. Por outro lado, esses problemas podem ser contornados através do estabelecimento de medidas operativas preventivas, como, por exemplo, o controle do despacho de geração da UHE Gov. Parigot de Souza (250 MW) e da UTE Araucária (480 MW).

Ainda que ações dessa ordem devam ser aprofundadas ao nível da operação, a Tabela 5-10 apresenta medidas operativas referenciais que se mostraram efetivas para eliminar os problemas remanescentes no cenário 1, enquanto a Tabela 5-11 apresenta medidas que equacionam os problemas do cenário 4.

Tabela 5-10 Medida operativa preventiva no cenário 1 (Norte Exportador, Carga Média)

Usina	Despacho Mínimo em 2020	Despacho Mínimo em 2022/2023	Problema Solucionado
UHE Gov. Parigot de Souza	60 MW (24%)	80 MW (32%)	- Sobrecargas na LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1 em regime normal de operação. - Sobrecargas na LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1 na contingência da LT 230 kV Santa Mônica – Posto Fiscal C1. - Sobrecargas na LT 230 kV Santa Mônica – GPS C1 na contingência da LT 230 kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C1.
UTE Araucária¹	195 MW ¹ (41%)	345 MW ¹ (72%)	- Fluxos elevados nos ATFs 525/230 kV da SE Curitiba na contingência da LT 525 kV Curitiba – Curitiba Leste. - Fluxos elevados na LT 230 kV Bateias – Campo Comprido C1 na contingência do C2.

1. Alternativamente a essa medida, pode-se optar pelo controle dos níveis de intercâmbio da Região Sudeste/Centro-Oeste para a Região Sul em valores inferiores a 9.800 MW.

Tabela 5-11 Medida operativa preventiva no cenário 4 (Norte Importador, Carga Leve)

Usina	Despacho Máximo em 2020	Despacho Máximo em 2022/2023	Problema Solucionado
UTE Araucária	435 MW (91%)	435 MW (91%)	Fluxos elevados na LT 230 kV Umbará – Gralha Azul C1 na contingência da LT 230 kV Campo Comprido – Gralha Azul C1.

c) Fator de Potência com as Obras Propostas

A Tabela 5-12 apresenta novamente o diagnóstico – fator de potência do sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral do estado do Paraná, agora com as obras propostas na Tabela 5-5 e na Tabela 5-6.

Verifica-se que todos os problemas identificados anteriormente são solucionados com as obras vislumbradas.

**Tabela 5-12 Desempenho elétrico com obras no cenário 1
(Norte Exportador, Carga Média): fator de potência**

SUBESTAÇÕES	FATOR DE POTÊNCIA (%)	
	2020-VOL1	2022-VOL1
TF 230/13,8kV CAMPO COMPRIDO	97%	95%
ATF 230/69kV D.I.SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	96%	96%
TF 230/13,8kV D.I.SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	92%	92%
ATF 230/138kV CAMPO DO ASSOBIÓ	96%	96%
TF 230/13,8kV CAMPO DO ASSOBIÓ	98%	98%
ATF 230/69kV SANTA MÔNICA	99%	97%
ATF 230/138kV POSTO FISCAL	99%	97%

6 ANÁLISES DE CURTO-CIRCUITO

Esse capítulo apresenta as análises de curto-circuito efetuadas sobre o sistema elétrico que atende à Região Metropolitana de Curitiba e Litoral antes e após a implantação das obras de pequeno porte necessárias no curto prazo, vide item 5.2.

As avaliações focaram nos anos 2020 e 2022/2023 com o intuito de enfatizar o impacto das obras em questão no sistema. Não obstante, o ano 2030 também foi analisado a fim de auxiliar o dimensionamento dos eventuais equipamentos a serem substituídos, sobretudo os de Rede Básica, embora ainda não se tenha uma definição sobre a alternativa vencedora do estudo.

Por conveniência, as simulações referentes a esse ano foram efetuadas tomando-se como referência a alternativa mais promissora do estudo. As seguintes implementações e/ou ajustes foram efetuadas sobre os casos de trabalho utilizados nas simulações:

- As subestações existentes foram modeladas considerando-se as capacidades instaladas dos menores disjuntores em cada nível de tensão da subestação.
- Disjuntores novos autorizados pela ANEEL por meio de resoluções específicas ou já previstos no planejamento da COPEL-D, em substituição a outros superados, já foram contemplados.

Resultados das Análises

A Tabela 6-1 e a Tabela 6-2 apresentam as correntes de curto-circuito nos barramentos das subestações da região de interesse para os anos de 2020 e 2022/2023, considerando a configuração atual do sistema e a prevista com as obras de curto prazo propostas no item 5.2.

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).

Nota-se que os problemas identificados independem das obras planejadas, sendo observados já no caso base. Os principais barramentos afetados são os seguintes: Bateias – 230 kV, Campo Comprido – 230 kV /69 kV e Curitiba – 230 kV.

Ressalta-se que os problemas dos barramentos Bateias – 230 kV e Curitiba – 230 kV já haviam sido identificados anteriormente no relatório EPE-DEE-RE-133/2015 – “Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Região Centro-Sul”.

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 6-3 traz indicações importantes a serem consideradas na troca dos equipamentos em si, as quais só puderam ser obtidas a partir da visão de longo prazo com a qual o presente estudo foi realizado. As indicações relacionadas aos barramentos Bateias – 230 kV e Curitiba -230 kV correspondem àquelas dispostas no relatório EPE-DEE-RE-133/2015.

Tabela 6-1 Nível de curto-circuito trifásico

BARRA	Vbase	Capacidade do Disjuntor	TRIFÁSICO (kA)				
			Antes das obras recomendadas		Após as obras recomendadas		
	kV	kA	2020	2022	2020	2022	2030 (ref.)
BATEIAS	230	40	35,90	36,05	35,93	36,09	42,73
CAMPO COMPRIDO	230	31,5	29,96	30,07	30,04	30,16	30,88
CURITIBA	230	40	37,93	38,16	38,09	38,31	46,33

Tabela 6-2 Nível de curto-circuito monofásico

BARRA	Vbase	Capacidade do Disjuntor	MONOFÁSICO (kA)				
			Antes das obras recomendadas		Após as obras recomendadas		
	kV	kA	2020	2030	2020	2022	2030 (ref.)
BATEIAS	230	40	38,46	38,49	38,58	38,75	45,17
CAMPO COMPRIDO	230	31,5	28,56	28,61	28,7	28,78	27,73
CURITIBA	230	40	41,14	41,31	41,6	41,79	49,1
CAMPO COMPRIDO	69	31,5	28,89	28,91	28,94	28,97	26,94

Tabela 6-3 Disjuntores mais adequados para as subestações com problemas

Subestação	Maior Nível de Curto-Circuito Verificado (kA)	Capacidade mais Indicada para o Novo Disjuntor (kA)
Bateias 230 kV	45,17 kA	63 kA
Campo Comprido 230 kV	30,88 kA	40 kA
Curitiba 230 kV ¹	49,1 kA	63 kA ¹
Campo Comprido 69 kV	28,97 kA	40 kA

1. Notar que, por meio do Ofício 0932/2017-SCT/ANEEL, a Agência informa sobre a necessidade de substituição dos disjuntores que atendem aos ATFs 525/230kV para capacidade igual ou superior a 50kA.

7 REFERÊNCIAS

- [1] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2013. Plano Decenal da Transmissão 2026.
- [2] ONS. Operador Nacional do Sistema, 2017. Plano de Ampliações e Reforços 2018-2020.
- [3] 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).
- [4] CCPE. Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos, 2002. Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão – Volume 2.
- [5] ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2011. Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos – Procedimentos de Rede – Submódulo 23.3 – Revisão 2016.12.
- [6] ANEEL, 2016. Procedimento de distribuição (módulo 2) – Revisão 7.

8 EQUIPE TÉCNICA

EPE

- Thiago Dourado Martins
- Marcos Farinha
- Rodrigo Ferreira

COPEL-GeT

- Arlindo Faria
- Rodrigo Paraná

COPEL-D

- Rodrigo Peniche

9 ANEXO 1 – FICHAS DE CONSULTA DE VIABILIDADE TÉCNICA

SE 525/230/138kV Bateias

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017 Revisão: Página: 1 - 4
--	--	---

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Bateias

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ EL Quantidade: 1* Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM

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

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

* Equivale a alteração do circuito entre Bateias e Curitiba Leste para circuito duplo.

** Possibilidade de conexão no sentido para Umbará e/ou Pilarzinho para aliviar sobrecarga nas linhas entre Bateias e Campo Comprido.

2. Módulos de Equipamentos

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

*** Avaliar possibilidade de implantar o 3º ATF 230/138kV de 150MVA.

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☒ EL Quantidade: 1 Tensão (kV): 525 Arranjo: DSM

☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BDF

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 10.000 m² (230 kV)
☐ Não

PARA SETOR 525KV:
 CONSIDERO-SE QUE SERÃO ADQUIRIDOS 1.450m² PARA C1 E C2
 DE PONTA GROSSA 525KV E 50.000m² PARA C1 DE CURITIBA LESTE

4. Outros

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

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

1) A DEPENDER DO TRACADO DA LINHA BATEIAS-CURITIBA LESTE PODERÁ HAVER CRUZAMENTO DE LINHAS
2) O POSICIONAMENTO EQUIVOCADO DAS SAÍDAS PARA PONTA GROSSA PODERÁ CAUSAR CRUZAMENTO DAS LINHAS DE PONTA GROSSA E CURITIBA LESTE.
A presença de vegetação a ser preservada, na região dificulta a chegada dos LTA em 500kV

5. Observações

1) COMO ALTERNATIVA A COMPRA DE 10.000m² NO 230KV PODE-SE UTILIZAR 2 VÃOS DE LINHAS VAGOS PORÉM COM SAÍDA SUBTERRÂNEA
2) PARA 3º TRACO 230/138KV NECESSÁRIO RELOCAÇÃO COMPLETA DO SETOR 138KV (SERVIÇO AUXILIAR DA COPEL)
3) ÁREA TOTAL NECESSÁRIA PARA AQUISIÇÃO DE TERRENO 61.450m², SENDO 10.000m² ADICIONAIS EM RELAÇÃO AO OFÍCIO RELEVADO 10/07/2015
4) RECOMENDA-SE, QUE NO PROJETO BÁSICO E EDITAL DAS SAÍDAS PARA PONTA GROSSA JÁ CONSTE A NECESSIDADE DE ESPAÇO PARA O C1 E C2 DE CURITIBA LESTE.

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

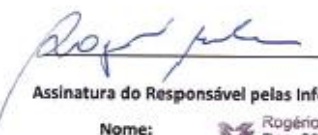
Data da Solicitação


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

Curitiba, 10 de junho de 2017

Data da Entrega do Formulário

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:  Rogério Borba
Reg. 23128
CREA PR 21058
Cargo: GERENTE DE DIVISÃO - VPST

SE 230/138kV Posto Fiscal

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/01/18
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Posto Fiscal

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2* Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 2** Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____

* Possibilidade de duas conexões para nova LT 230kV Curitiba Leste – Posto Fiscal C2 e C3 (isolada em 525kV).

** Possibilidade de implantar o 3° e 4° ATF 230/138kV na SE Posto Fiscal.

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 150 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/138 Fase: 3

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

B

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/01/18
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/138 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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

5

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 25/01/18
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

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

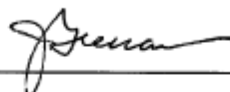
Considerando que a nova LT Curitiba Leste – Posto Fiscal será em circuito duplo e que deverá se aproximar da SE Posto Fiscal pelo lado oeste, o cruzamento dessa LT sobre as LTs 230 kV e 138 kV já implantadas pode ser realizado ao menos a 1,5 km de distância da subestação, não exigindo torres especiais de travessia próximas ao pórtico. Devido à indefinição do local da futura subestação 525 kV, às interferências existentes próximas às faixas da LTs existentes que se aproximam pelo lado oeste, bem como à ocupação urbana ao sul da SE Posto Fiscal, recomenda-se que na LT Curitiba Leste – Posto Fiscal, que será constituída de torres de 525 kV de circuito duplo em quase toda a sua extensão, sejam empregadas estruturas de 230 kV em um trecho de aproximadamente 4,5 km na chegada da SE Posto Fiscal.

5. Observações

A instalação de um 3º ATF é viável, sendo necessário para tal a instalação de uma barramento para fazer a conexão do setor 230kV com o setor 138kV.
A instalação do 4º ATF caso venha a ocorrer tornará inviável a instalação do 3º trafo de carga da Copel DIS, além disso, será necessário que a interligação dos setores através de cabos isolados subterrâneos.
Existe espaço suficiente na subestação para a instalação das duas entradas de linha solicitadas.

25/01/18

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

09/02/18

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Arlindo F. Faria Neto
Cargo: DESEMP/EE - Gerente da Divisão de Planejamento e Estudos
Reg. 22239

SE 525/230kV Curitiba Leste

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data:
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Curitiba Leste

Concessionária Proprietária: Marumbi Transmissora de Energia

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4* Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☒ EL Quantidade: 4** Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 525/230 Arranjo Prim.: DJM Sec.: BD4 Ter: _____

* Equivale a indicação de um circuito duplo entre Bateias e Curitiba Leste e da reserva de espaço para futura energização em 525kV do circuito duplo entre Curitiba Leste e nova SE 525kV no litoral.

** Possibilidade de duas conexões no sentido para Posto Fiscal e mais duas para uma nova subestação ao Sul.

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 6*** Potência (MVA): 224 Tensão Prim./Sec. (kV) 525/230 Fase: 1

*** Avaliar possibilidade de implantar o 2º e 3º banco de autotransformadores 525/230kV de 672MVA (6x224MVA).

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

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

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☒ EL Quantidade: 4 Tensão (kV): 525 Arranjo: DJM
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 525/230 Arranjo Prim.: DJM Sec.: BD4 Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 6 Potência (MVA): 224 Tensão Prim./Sec. (kV) 525/230 Fase: 1

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☒ Sim Área Prevista: 4.600m2
- ☐ Não

Observação: A avaliação inicial indica a necessidade de aquisição de terreno, porém a depender da solução adotada poderá necessitar aquisição de uma área pequena para construção de taludes e vias de acesso (pode-se optar por muro de arrimo em substituição dos taludes. Também será necessário relocar aproximadamente 200m de servidão de acesso.

4. Outros

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

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

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

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

Considerando que as LTs em 500 kV oriundas das SEs Curitiba e Blumenau logo na saída da SE Curitiba Leste defletem para a direção Sul e passam há uma distância de aproximadamente 140 metros da expansão ao Sul dos Bays de 500 kV, para viabilizar a conexão destas novas LTs na SE será necessário o emprego de estruturas de ancoragem de altura superiores ao usual ou ainda torres de deflexão de 90° para que as futuras LTs sigam em paralelo às existentes de modo a encontrar um melhor local de travessia. Desta forma considera-se viável as saídas das LTs 500 kV em circuito duplo para Bateias e Posto Fiscal.

Para a conexão das LTr 230 kV com origem na SE Posto Fiscal (Leste) à SE CTL, também será necessário o cruzamento das LTs 230 kV CTL-Dist Ind. de São José dos Pinhais, CTL - Santa Mônica, CTL - Posto Fiscal e CTL - Uberaba, pois a expansão do setor 230kV será à Oeste da subestação. Entretanto os locais de tais travessias poderão ser definidos mais distantes dos portões uma vez que as LTs existentes transpassam a área de expansão dos Bays de 230 kV nas proximidades da subestação.

Quanto as LT 230kV que virão do Sul, essas terão sua conexão facilitada caso sejam construídos Bays ao Sul da SE CTL evitando assim que estas LTs tenham que contornar a SE CTL.

22/02/2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

28/12/2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: **ALFONSO SCHMITT**

Cargo: **DIRETOR TÉCNICO**

SE 230/138/13,8kV Campo do Assobio

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Campo do Assobio

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS1: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

2. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		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. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

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

4. Observações

Os disjuntores de seccionamento das Semibarras já existem, haverá a necessidade de, apenas, a implementação das lógicas e, se necessário, instalação de novos relés.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação


 José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia
 STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário


 Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Paulo Roberto Ferreira
 Reg. 25870
 Cargo: CREA-SP 130065/D

SE 230/69/13,8kV DI. São José dos Pinhais

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data : 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: D. I. São José dos Pinhais

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS1.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

2. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		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. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

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

4. Observações

Os disjuntores de seccionamento das semibarras já existem, haverá a necessidade de, apenas, a implementação das lógicas e, se necessário a instalação de trava relé.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação

José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário

Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Cargo:

Paulo Roberto Ferreira
Reg. 25870
CREA-SP 130065/D

SE 230/69/13,8kV Uberaba

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Uberaba

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS1.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6. Observações

OTF-1 atende as Semitornas 1, 3 e 0TF-2 atende as semitornas 2 e 4, sendo que as semitornas 1 e 2 estão em lugares distintos das semitornas 3 e 4.
Será necessário a instalação de disjuntores entre as Semitornas 1 e 2, e entre as Semitornas 3 e 4.
Não foi realizada visita em campo para verificar o "modus operandi" de como executar as modificações necessárias.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Paulo Roberto Ferreira
Reg. 25870
Cargo: CREA-SP 130066/D

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Uberaba

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS1: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

4

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

3. Itens Especiais

☐ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.
A ser comentado pela Distribuidora.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

17

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6. Observações

Para ampliação do setor de 230kV da SE Uberaba, será necessário autorização da ANEEL para a relocação e readequação de linhas de distribuição 69/138kV próximas ao setor 230kV da subestação. Será necessário relocar três transformadores de potencial de barra 230kV e ampliação da malha de terra existente.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia
STE/DEE/EPE

Curitiba, 30 de outubro de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Rogério Borba
Reg. 23128
CREA PR 21058

Cargo: GERENTE DE DIVISÃO VPST

SE 230/69/13,8kV CIC

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: CIC

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6. Observações

É necessário o deslocamento do circuito de transferência para que possa instalar o disjuntor de Seccionamento das Subestações, bem como o deslocamento de 2 (dois) circuitos alimentadores para possibilitar a ampliação da barra de 13,8KV, com a construção de novos trays para a conexão do 3º TE.

Não foi realizada visita em campo para verificar a "medida operando" de como executar as modificações necessárias.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

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:

Paulo Roberto Ferreira
Reg. 25870
CREA-SP 130055/D

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: CIC

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter:

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

6

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

CT Quantidade: 1 Tensão Prim/Sec/Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter:

2. Módulos de Equipamentos

Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

3. Itens Especiais

☐ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.
A ser comentado pela Distribuidora.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6. Observações

O atual setor 230kV da SE CIC comporta a ampliação de duas entradas de linha ou uma entrada de linha e um circuito de transformador.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação



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

Curitiba, 10 de outubro de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Rogério Borba
Reg. 23128
CREA PR 21058
Cargo: GERENTE DE DIVISÃO - VPS

SE 230/69/13,8kV Santa Quitéria

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Santa Quitéria

Concessionária Proprietária: CAIUA TRANSMISSORA DE ENERGIA

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: ____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6. Observações

O disjuntor de Seccionamento da Subestação já existe, havendo a necessidade de, apenas, a implementação das lógicas e, se necessário, instalação de novos relés.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

Data da Solicitação



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

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Paulo Roberto Ferreira
Reg. 25870
Cargo: CREA-SP 134085/D

SE 230/69/13,8kV Campo Comprido

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 4

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: ESTUDO DE ATENDIMENTO AO ESTADO DO PARANÁ: REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA E LITORAL

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Campo Comprido

Concessionária Proprietária: COPEL-GT

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1* Potência (MVA): 50** Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

* Solicitamos, através do presente ofício, a viabilidade de inserir uma 3ª unidade 230/13kV de 50MVA (considerando a transferência automática entre os 3 transformadores) ou de substituir os transformadores trifásicos 230/13kV (2x50 MVA) existentes por unidades de 75 MVA.

** Em caso de substituição por unidades de 75MVA, deve-se limitar a corrente no 13,8 kV em 3150 A e indicar qual a reatância mínima na base 100 MVA.

3. Itens Especiais

☒ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico¹.

OBS.: Obras para viabilizar a transferência automática de carga entre as semibarras de 13,8 kV no caso de contingências na transformação 230/13,8 kV, evitando-se interrupção de atendimento (*ainda que momentânea*) nesse nível de tensão.

4. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

4

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☒ CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13 Arranjo Prim.: BPT Sec.: BS Ter: _____

2. Módulos de Equipamentos

☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 50 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13 Fase: 3

3. Itens Especiais

☐ Disjuntor conectando as semibarras de 13,8 kV / controle lógico.
A ser comentado pela Distribuidora.

4. Módulo de Infraestrutura Geral

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

5. Outros

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

6

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 29/08/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 4

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

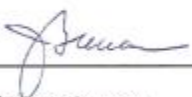
6. Observações

Para ampliação do setor de 230kV da SE Campo Comprido, é necessário a adequação do atual vão 230kV de entrada de linha do circuito Bateias 2.

Deve ser considerado o fornecimento de um Seccionador 230kV adicional que deverá ser relocado.

Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2017

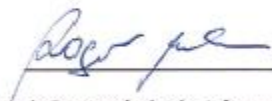
Data da Solicitação



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

Curitiba, 10 de outubro de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Rogério Borba
Reg. 23128
CREA PR 21058
Cargo: GERENTE DE DIVISÃO - VPST

Recapacitação da LT 230kV Bateias – Pilarzinho

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Linha de Transmissão: LT 230kV Bateias - Pilarzinho, C1

Concessionária Proprietária: COPEL-GeT

1. Novos limites de transmissão requeridos:

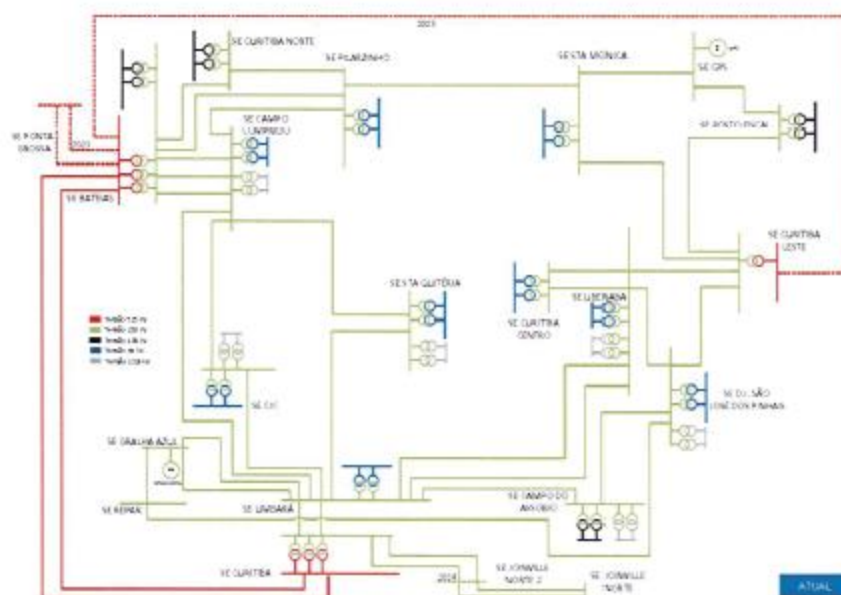
Limite Normal (MVA) para cada circuito: 343

Limite de Emergência (MVA) para cada circuito: 394

* Caso não seja possível atender ao limite de curta duração (432MVA), solicitamos que informe qual a máxima capacidade em emergência disponível após a recapacitação.

** Considerar a possibilidade de reconstruir em circuito duplo caso não seja viável a recapacitação do circuito existente.

2. Diagrama Unifilar



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

1. Informações atuais sobre a linha de transmissão

a) N° de subcondutores/ fase: 1

b) Cabo adotado: 636 MCM

c) Temperatura de projeto: 65°C

2. A alteração proposta pelo planejamento é:

☒ Viável

☐ Inviável

3. Caso a alteração proposta seja viável:

a) Caracterizar as adequações necessárias (recondutoramento, elevação de estruturas...):

- TROCA DE CONDUTOR;
- IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURAS INTERMEDIÁRIAS DEVIDO AO AUMENTO DA FLECHA COM O NOVO CONDUTOR;
- ADEQUAÇÃO DE ALGUMAS ESTRUTURAS EXISTENTES.

b) Informar os novos limites de transmissão relacionados à adequação descrita no item 3a: 343/394 MVA (Normal/Emergência).

c) Informar o custo estimado para a construção de uma nova linha de transmissão com as mesmas características da LT existente: 14.900 R\$/x1000

d) Informar o custo estimado à adequação descrita no item 3a, de forma relativa ao custo apresentado no item 3c: 49 %

e) Informar o tempo estimado para a implantação das obras necessárias à adequação descrita no item 3a: 36 meses

4. Caso a alteração proposta seja inviável, especificar o motivo impeditivo:

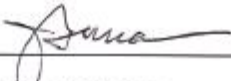
 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Curitiba, 18 de outubro de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Artur F. Faria Neto

Cargo: DESE/VPEE - Gerente da Divisão de Planejamento e Estudos Reg. 22239

Recapacitação da LT 230kV Campo Comprido – Santa Quitéria

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Linha de Transmissão: LT 230kV Campo Comprido - Santa Quitéria, C1 (seccionamento na SE Barigui)

Concessionária Proprietária: COPEL-GeT

1. Novos limites de transmissão requeridos:

Limite Normal (MVA) para cada circuito: 386

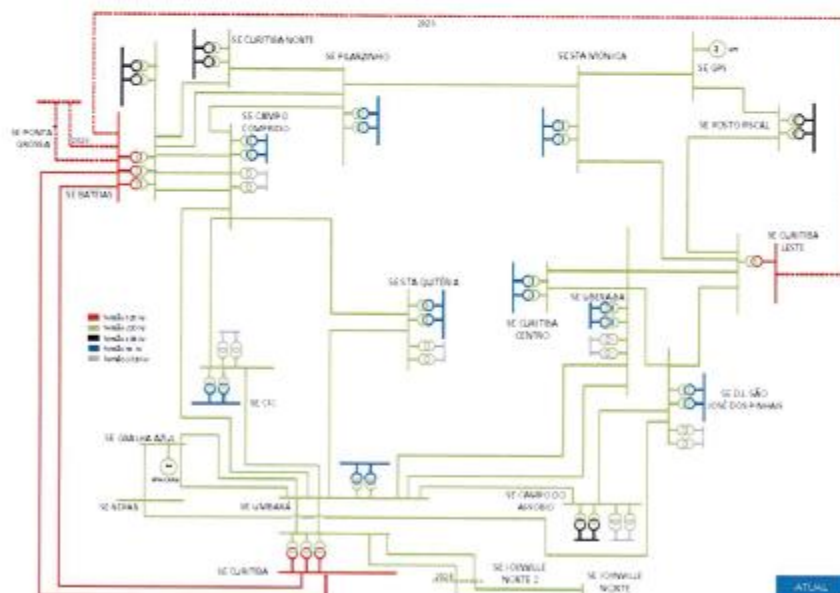
Limite de Emergência (MVA) para cada circuito: 432

* Atualmente o trecho entre Campo Comprido e o ponto de seccionamento para Santa Quitéria tem capacidade de 276/276MVA, porém do ponto de seccionamento até Santa Quitéria já se encontra na capacidade de 386/432MVA. Solicitamos a análise da proprietária desta LT sobre a possibilidade de recapacitar este trecho (Campo Comprido – ponto de seccionamento) aos novos limites de transmissão requisitados de tal forma que toda a extensão da linha tenha a mesma capacidade.

** Caso não seja possível atender ao limite de curta duração (432MVA), solicitamos que informe qual a máxima capacidade em emergência disponível após a recapacitação.

*** Considerar a possibilidade de reconstruir em circuito duplo caso não seja viável a recapacitação do circuito existente.

2. Diagrama Unifilar



	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

1. Informações atuais sobre a linha de transmissão

a) N° de subcondutores/ fase: 1

b) Cabo adotado: 636 MCM

c) Temperatura de projeto: 75°C

2. A alteração proposta pelo planejamento é:

☒ Viável

☐ Inviável

3. Caso a alteração proposta seja viável:

a) Caracterizar as adequações necessárias (recondutoramento, elevação de estruturas...):

- TROCA DE CONDUTOR, PROVAVELMENTE POR UM TERMORRESISTENTE;
- IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURAS INTERMEDIÁRIAS DEVIDO AO AUMENTO DA FLECHA COM O NOVO CONDUTOR;
- ADEQUAÇÃO DE ALGUMAS ESTRUTURAS EXISTENTES.

b) Informar os novos limites de transmissão relacionados à adequação descrita no item 3a: 386/432 MVA (Normal/Emergência).

c) Informar o custo estimado para a construção de uma nova linha de transmissão com as mesmas características da LT existente: 3.900 R\$x1000 (trecho de 6,0 km)

d) Informar o custo estimado à adequação descrita no item 3a, de forma relativa ao custo apresentado no item 3c: 50 %

e) Informar o tempo estimado para a implantação das obras necessárias à adequação descrita no item 3a: 24 meses

4. Caso a alteração proposta seja Inviável, especificar o motivo impeditivo:

4

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

A CAPACIDADE ATUAL É DE 694A, TANTO EM LONGA QUANTO EM CURTA DURAÇÃO - A RECAPACITAÇÃO (POR RECONDUTIVAMENTO) DEVERÁ ELEVAR ESSAS CAPACIDADES A 969/1085A, PELO MENOS, ACARRETANDO UM AUMENTO MÍNIMO DE 44% NA CAPACIDADE DA LINHA.

O TRECHO A SER RECAPACITADO TEM APENAS 6,0 KM DE EXTENSÃO E VAI DE CAMPO COMPRIDO ATÉ O PONTO DE SECCIONAMENTO PARA A SE SANTA QUITÉRIA - DESTA PONTO ATÉ A SE SANTA QUITÉRIA O CONDUTOR É O 795MCM E A CAPACIDADE DA LINHA É DE 969A, OU 386 MVA, TANTO EM LONGA QUANTO CURTA DURAÇÃO.

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

STE/DEE/EPE

Curitiba, 18 de outubro de 2017.

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome:

Cargo:

Cargo:

Afonso F. Faria Neto
DESEMPEF - Gerente da Divisão
de Planejamento e Estudos
Reg. 22798

Recapacitação da LT 230kV Pilarzinho – Santa Mônica

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 14/12/2016
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Linha de Transmissão: LT 230 kV Pilarzinho - Santa Mônica, C1

Concessionária Proprietária: COPEL-GeT

1. Novos limites de transmissão requeridos:

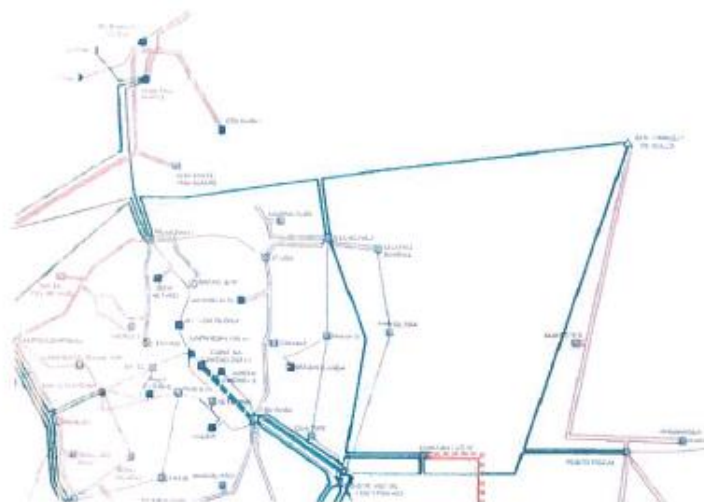
Limite Normal (MVA) para cada circuito: 343

Limite de Emergência (MVA) para cada circuito: 394

* Atualmente o corredor LT 230kV Santa Mônica – Parigot de Souza – Posto Fiscal – Curitiba Leste (capacidade de 182/243MVA no primeiro trecho e capacidade de 165/219MVA nos demais trechos) é paralelo à LT 230kV Santa Mônica – Curitiba Leste, C1 que tem capacidade de 343/394MVA.

Solicitamos a análise da proprietária desta LT sobre a possibilidade de recapacitar o corredor citado acima aos novos limites de transmissão requisitados de tal forma que a capacidade seja igual ou superior à LT 230kV Santa Mônica – Curitiba Leste, C1.

2. Diagrama Unifilar



7

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 14/12/2016
		Revisão:
		Página: 2 - 3

PIC - SMN

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

1. Informações atuais sobre a linha de transmissão

a) N° de subcondutores/ fase: 1

b) Cabo adotado: 636 MCM (GROS BEAK)

c) Temperatura de projeto: 55°C

2. A alteração proposta pelo planejamento é:

☒ Viável

☐ Inviável

3. Caso a alteração proposta seja viável:

a) Caracterizar as adequações necessárias (recondutoramento, elevação de estruturas...):

- TROCA DE CONDUTOR

- IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURAS INTERMEDIÁRIAS DEVIDO AO AUMENTO DA FLECHA COM O NOVO CONDUTOR

- ADEQUAÇÃO DE ALGUMAS DAS ESTRUTURAS EXISTENTES.

b) Informar os novos limites de transmissão relacionados à adequação descrita no item 3a: 343/ 394 MVA (Normal/Emergência).

c) Informar o custo estimado para a construção de uma nova linha de transmissão com as mesmas características da LT existente: 15181 R\$x1000

d) Informar o custo estimado à adequação descrita no item 3a, de forma relativa ao custo apresentado no item 3c: 49 %

e) Informar o tempo estimado para a implantação das obras necessárias à adequação descrita no item 3a: 36 meses

4. Caso a alteração proposta seja inviável, especificar o motivo impeditivo:

7

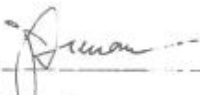
 Empresa Paranaense de Energia	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Alteração dos Limites de Transmissão (MVA) de LTs	Data: 14/12/2016
		Revisão:
		Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Rio de Janeiro, 14 de dezembro de 2016

Data da Solicitação



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

João Marcos Fontana Jr.

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas
Nome: João Marcos Fontana Jr.
Cargo: ENG. ELETRICISTA

Substituição de Disjuntores (Curto-Circuito)

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Bateias

Concessionária Proprietária: COPEL-GeT

1. Itens Especiais

☒ *Substituição dos disjuntores de 40kA por disjuntores de 63kA no barramento de 230kV.

*De acordo com as análises do caso de curto circuito no programa ANAFAS, o maior nível detectado na barra de 230kV da SE Bateias foi de 44,6kA (71% da capacidade de um disjuntor de 63kA).

2. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

17

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		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. Itens Especiais

☒ *Substituição dos disjuntores de 40kA por disjuntores de 63kA no barramento de 230kV.

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

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

4. Observações

1) NA RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA 5930/2016 ESTÁ PREVISTA A TROCA DO DISJUNTOR DE TRANSFERÊNCIA POR UNIDADE MONOPOLAR DE 50 KA. OPORTUNAMENTE, DEVERÁ SER FEITA A VERIFICAÇÃO DESTES E DOS DEMAIS DISJUNTORES DE 50KA QUANTO À TRT.

2) PARA 63 KA DEVERÃO SER UTILIZADOS DISJUNTORES COM CÂMARA DE CLASSE DE TENSÃO DE 362 KV, MAIS CAROS.

3) PODERÁ SER NECESSÁRIA A SUBSTITUIÇÃO DOS ISOLADORES DE PEDESTAL E BARRAMENTOS DEVIDO A ESFORÇOS MECÂNICOS NO CURTO-CIRCUITO. TAMBÉM SERÁ NECESSÁRIO VERIFICAR A MALHA DE TERRA E IMPLANTAR OS EVENTUAIS REFORÇOS NECESSÁRIOS.

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

Data da Solicitação



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

Curitiba, 04 de julho de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Ruy F. Faria Neto
Cargo: JESEN/PEE - Chefe da Divisão de Planejamento e Estudos Reg. 22239

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Campo Comprido

Concessionária Proprietária: COPEL-GeT

1. Itens Especiais

☒ *Substituição dos disjuntores de 31,5kA por disjuntores de 40kA no barramento de 230kV.

*De acordo com as análises do caso de curto circuito no programa ANAFAS, o maior nível detectado na barra de 230kV da SE Campo Comprido foi de 33,28kA (83% da capacidade de um disjuntor de 40kA).

2. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

15

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017 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. Itens Especiais

☒ *Substituição dos disjuntores de 31,5kA por disjuntores de 40kA no barramento de 230kV.

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

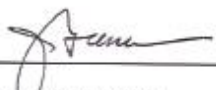
Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: _____
☒ Não

4. Observações

O ÚNICO DISJUNTOR A SER TROCADO É O DO MÓDULO DE CONEXÃO
DO TF-1. TODOS OS DEMAIS DISJUNTORES DE 230KV JÁ SÃO DE 40 KA.

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

Data da Solicitação


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

Curitiba, 04 de julho de 2017

Data da Entrega do Formulário


 Assinatura do Responsável pelas informações Solicitadas
 Nome: Arlindo F. Faria Neto
 Cargo: DESEVP/EE - Gerente da Divisão de Planejamento e Estudos
 Reg. 22239

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Metropolitana de Curitiba e Litoral

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: Curitiba

Concessionária Proprietária: ELETROSUL

1. Itens Especiais

☒ *Substituição dos disjuntores de 40kA/50kA por disjuntores de 63kA no barramento de 230kV.

*De acordo com as análises do caso de curto circuito no programa ANAFAS, o maior nível detectado na barra de 230kV da SE Curitiba foi de 46,36kA (74% da capacidade de um disjuntor de 63kA).

2. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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

↳

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 12/06/2017
		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. Itens Especiais

☒ * Substituição dos disjuntores de 40kA/50kA por disjuntores de 63kA no barramento de 230kV.

2. Módulo de Infraestrutura Geral

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

3. Outros

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

4. Observações

- A alteração do nível de suportabilidade à corrente de curto-circuito no barramento 230 kV exigirá a substituição não só dos disjuntores, mas também dos demais equipamentos do pátio, como seccionadores, transformadores de corrente, transformadores de potencial, para-raios (no caso do TPC e PR essa substituição depende de uma avaliação de tipo de instalação X esforços) bem como reavaliação dos barramentos existentes na subestação;
- A ELETROSUL procedeu uma avaliação preliminar para esta alteração, onde informamos:
 - A substituição dos equipamentos do pátio é viável;
 - As estruturas dos barramentos principais deverão ser reforçadas e/ou substituídas (substituição por estruturas mais reforçadas ou até mesmo a alteração do tipo de solução de barra flexível para barra rígida).

Rio de Janeiro, 12 de junho de 2017

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Florianópolis, 02 de agosto de 2017

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Dóris K. Barros/Rodrigo Aguiar

Cargo: Engenheiro(a) de Projetos

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: <u>29/12/2015</u> Revisão: Página: 1 - 4
---	--	--

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento à Região Oeste de Santa Catarina

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: VIDEIRA

Concessionária Proprietária: ATE VI

1. Módulos de Manobra

☒ EL	Quantidade: <u>2</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☐ EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ EL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☒ CT	Quantidade: <u>1</u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u>230/138</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BD4</u> Ter.: <u> </u>
☐ CT	Quantidade: <u> </u>	Tensão Prim./Sec./Ter (kV) <u> </u>	Arranjo Prim.: <u> </u> Sec.: <u> </u> Ter.: <u> </u>
☐ IB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ CCP	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ CCS	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ CRL	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ CRB	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>
☐ CTA	Quantidade: <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Arranjo: <u> </u>

2. Módulos de Equipamentos

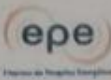
☐ Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐ Transformadores	Quantidade: <u> </u>	Potência (MVA): <u> </u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u> </u>	Fase: <u> </u>
☒ Autotransformadores	Quantidade: <u>1</u>	Potência (MVA): <u>150</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/138</u>	Fase: <u>3</u>
☐ Reator de Linha	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐ Reator	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐ Capacitor Shunt	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐ Capacitor Série	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>
☐ Compensador Estático	Quantidade: <u> </u>	Potência (Mvar): <u> </u>	Tensão (kV): <u> </u>	Fase: <u> </u>

3. Diagrama Unifilar

As subestações em análise estão mostradas no diagrama anexo.

Legenda:

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



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 29/12/2015

Revisão: _____

Página: 2 - 4

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

☒	EL	Quantidade: <u>2</u>	Tensão (kV): <u>230</u>	Arranjo: <u>BD4</u>
☒	CT	Quantidade: <u>1</u>	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) <u>230/138/13,8</u>	Arranjo Prim.: <u>BD4</u> Sec.: <u>BD4</u> Ter: _____
☐	CT	Quantidade: _____	Tensão Prim/Sec/Ter (kV) _____	Arranjo Prim.: _____ Sec.: _____ Ter: _____
☐	IB	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CCP	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CCS	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CRL	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CRB	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CTA	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____
☐	CC	Quantidade: _____	Tensão (kV): _____	Arranjo: _____

2. Módulos de Equipamentos

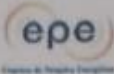
☐	Transformadores	Quantidade: _____	Potência (MVA): _____	Tensão Prim./Sec. (kV) _____	Fase: _____
☐	Transformadores	Quantidade: _____	Potência (MVA): _____	Tensão Prim./Sec. (kV) _____	Fase: _____
☒	Autotransformadores	Quantidade: <u>1</u>	Potência (MVA): <u>150</u>	Tensão Prim./Sec. (kV) <u>230/138</u>	Fase: <u>T trifásico</u>
☐	Autotransformadores	Quantidade: _____	Potência (MVA): _____	Tensão Prim./Sec. (kV) _____	Fase: _____
☐	Reator	Quantidade: _____	Potência (Mvar): _____	Tensão (kV): _____	Fase: _____
☐	Capacitor Shunt	Quantidade: _____	Potência (Mvar): _____	Tensão (kV): _____	Fase: _____
☐	Capacitor Série	Quantidade: _____	Potência (Mvar): _____	Tensão (kV): _____	Fase: _____
☐	Compensador Estático	Quantidade: _____	Potência (Mvar): _____	Tensão (kV): _____	Fase: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

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

4. Outros

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

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Data: <u>29/12/2015</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisão:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página: 3 - 4</td> </tr> </table>	Data: <u>29/12/2015</u>	Revisão:	Página: 3 - 4
Data: <u>29/12/2015</u>					
Revisão:					
Página: 3 - 4					

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

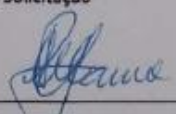
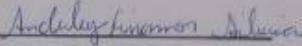
Existe a possibilidade de cruzamentos de linhas para o acesso de linhas novas aos bays disponíveis na subestação? ☐ Sim
☒ Não

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

PARA NÃO OCORRER O CRUZAMENTO DE LINHAS NA CHEGADA DA SUBESTAÇÃO
A TERCEIRA LINHA DEVERÁ SER DE ABDON BATISTA E A QUARTA LINHA
DEVERÁ SER A DE CARVALHAS.

5. Observações

As ENTRADAS DE LINHAS DE 230KV FICARÃO NO LIMITE FÍSICO DO TERRENO
EXISTENTE DA SUBESTAÇÃO SENDO NECESSÁRIO FAZER TERRAPLANAGEM PARA ADEQUAR
O TERRENO COM O EXISTENTE
PARA O PRIMEIRO BAY DE LINHA (EL) NÃO SERÁ NECESSÁRIO A TERAPIA DE TOPOGRAFIA
DO TERRENO
O SETOR DE 135KV, NECESSITARÁ DE TERRAPLANAGEM

<u>Rio, 29/12/2015.</u> Data da Solicitação  p/ José Marcos Bressane Superintendente de Transmissão de Energia STE/DEE/EPE	<u>Rio, 18/01/2016</u> Data da Entrega do Formulário  Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas Nome: <u>Anderson Finamor Silveira</u> Cargo: <u>SUPERVISOR PCC</u>
---	---

10 ANEXO 2 – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP

10.1 Anos 2018 a 2023 (PET)

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento:	UF: PR
SE 230/138 kV POSTO FISCAL (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/138kV EM N-1

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

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	9.400,98
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2.648,95
MIM - 230 kV	383,02
MIM - 138 kV	232,83

Total de Investimentos Previstos: 16.221,89

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: LT 230 kV CAMPO COMPRIDO - SANTA QUITÉRIA, C1 (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

FLUXOS PRÓXIMOS À CAPACIDADE DA LINHA EM N-1

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

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (T-ACSR Rook), 6 km	1.986,06
--	----------

Total de Investimentos Previstos:	1.986,06
-----------------------------------	----------

Situação atual:

Observações:

Essa linha possui um comprimento total de 10 km. No entanto, apenas os primeiros 6km do circuito, contados a partir da SE Campo Comprido, precisam ser recapitados.

Nova capacidade operativa: 386/432MVA.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: LT 230 kV PILARZINHO - SANTA MÔNICA, C1 (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

SOBRECARGA EM N-1

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

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (T-ACSR Rook), 28 km	8.465,70
---	----------

Total de Investimentos Previstos:	8.465,70
-----------------------------------	----------

Situação atual:

Observações:

Nova capacidade operativa: 343/394MVA.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: LT 230 kV BATEIAS - PILARZINHO, C1 (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

COMPATIBILIZAÇÃO COM A LT 230 kV PILARZINHO – SANTA MÔNICA C1

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

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (T-ACSR Rook), 29 km	8.623,44
---	----------

Total de Investimentos Previstos:	8.623,44
--	-----------------

Situação atual:

Observações:

Nova capacidade operativa: 343/394MVA.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 525/230 kV CURITIBA LESTE (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

SOBRECARGA NO SISTEMA EM N-1

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

2° ATF 525/230 kV, 3 x 224 MVA 1Φ	41.789,04
1 CT (Conexão de Transformador) 525 kV, Arranjo DJM	9.264,68
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
MIM - 230 kV	383,02

Total de Investimentos Previstos: **54.992,85**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/138/13,8 kV CAMPO DO ASSOBOIO (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV. SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/138kV EM N-1

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
Substituição do 1° e do 2° ATFs 230/138 kV por unidades de 150 MVA 3Φ (provenientes da SE Ponta Grossa Norte)	0,00
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	7.112,22
2 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	5.297,90
MIM - 230 kV	766,04
MIM - 138 kV	465,66

Total de Investimentos Previstos: **13.641,82**

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV CIC (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV. SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/13,8kV EM N-1

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
3° TF 230/13,8 kV, 1 x 50 MVA 3Φ	5.173,34
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	1.062,06
MIM - 230 kV	383,02
MIM - 13,8 kV	101,57

Total de Investimentos Previstos: **10.276,10**

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV UBERABA (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
--	-------------

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV CAMPO COMPRIDO (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
--	-------------

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV SANTA QUITÉRIA (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
--	-------------

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV D.I. SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2020
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

CONFIABILIDADE INADEQUADA NO SETOR DE 13,8kV

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

Implantação de lógica para chaveamento automático de carga nos TFs 230/13,8 kV na contingência de um dos equipamentos	0,00
---	------

Total de Investimentos Previstos:	0,00
--	-------------

Situação atual:

Observações:

A VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA LÓGICA DE CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO FOI CONFIRMADA PELA COPEL-GET, PROPRIETÁRIA DOS ATIVOS. NA OCASIÃO, O CUSTO NÃO FOI SOLICITADO NEM MENSURADO POR SE TRATAR DE UMA OBRA COMUM DO ESTUDO. É IMPORTANTE QUE, DURANTE O PROCESSO AUTORIZATIVO DESSA OBRA, A ANEEL SOLICITE OS CUSTOS ASSOCIADOS À COPEL-GET.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 525/230/138 kV BATEIAS (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2022
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/138kV EM N-1

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

3° ATF 230/138 kV, 1 x 150 MVA 3Φ	9.400,98
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	2.648,95
MIM - 230 kV	383,02
MIM - 138 kV	232,83

Total de Investimentos Previstos: **16.221,89**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

Sistema Interligado da Região SUL

Empreendimento: SE 230/69/13,8 kV UBERABA (AMPLIAÇÃO/ADEQUAÇÃO)	UF: PR
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2022
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 48 meses

Justificativa:

SOBRECARGA NA TRANSFORMAÇÃO 230/13,8kV EM N-1

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

3° TF 230/13,8 kV, 1 x 50 MVA 3Φ	5.173,34
1 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	3.556,11
1 CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	1.062,06
MIM - 230 kV	383,02
MIM - 13,8 kV	101,57

Total de Investimentos Previstos: **10.276,10**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-006/2018-rev0 Estudo de Atendimento ao Estado do Paraná: Região Metropolitana e Litoral – Volume 1 (Obras Recomendadas para o Curto Prazo), fevereiro de 2018.
- [2] Custos Modulares da ANEEL – Junho de 2017.

10.2 A Partir do Ano 2024 (PELP)

Esse relatório não contempla obras a partir do ano 2024.