



Empresa de Pesquisa Energética

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

Reforços para a Região de Guarulhos

Junho de 2021

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia
Ministro

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Júnior

Secretário-Executivo do MME
Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Paulo César Magalhães Domingue

Secretário de Energia Elétrica
Christiano Vieira da Silva

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

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



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

Presidente
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Giovani Vitória Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Erik Eduardo Rego

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

Diretor de Gestão Corporativa
Angela Regina Livino de Carvalho

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

Sede

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

Escritório Central

Praça Pio X, n. 54
Centro – Rio de Janeiro – RJ
CEP: 20091-040

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

Reforços para a Região de Guarulhos

Coordenação Geral

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego
Giovani Vitória Machado

Coordenação Executiva

José Marcos Bressane
Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Estudos Elétricos

Daniel José Tavares de Souza
Fábio de Almeida Rocha
Vanessa Stephan Lopes

Análise Socioambiental

André Cassino Ferreira
Daniel Filipe Silva
Kátia Gisele Matosinho

Nº EPE-DEE-RE-069/2021-rev0

Data: 18 de junho de 2021

 Empresa de Pesquisa Energética			
<i>Projeto</i>			
<i>Área de estudo</i> Estudos para a Licitação da Expansão da Transmissão			
<i>Sub-área de estudo</i>			
<i>Produto (Nota Técnica ou Relatório)</i> EPE-DEE-RE-069/2021 Reforços para a Região de Guarulhos			
<i>Revisões</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição sucinta</i>	
rev0	18.06.2021	Emissão Original	

APRESENTAÇÃO

Este relatório é um estudo para a licitação da expansão da transmissão, constituído de avaliação técnico-econômica e socioambiental com o objetivo de identificar e recomendar obras para permitir o atendimento adequado da demanda nos sistemas em 88 e 138 kV da região de Guarulhos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....	5
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
1.2	OBJETIVOS GERAIS	6
1.3	ABORDAGEM ADOTADA	6
2	CONCLUSÕES	7
3	RECOMENDAÇÕES.....	8
4	PREMISSAS E CRITÉRIOS	11
4.1	CRITÉRIOS BÁSICOS	11
4.2	CASOS DE TRABALHO	11
4.3	MERCADO	11
4.4	PLANO DE GERAÇÃO	11
4.5	CENÁRIOS	11
4.6	LIMITES OPERATIVOS	11
4.6.1	Tensão	11
4.6.2	Carregamento	12
4.6.3	Fator de Potência	12
4.7	PARÂMETROS ECONÔMICOS.....	12
5	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA	14
5.1	SISTEMA ELÉTRICO DE INTERESSE.....	14
5.2	DESEMPENHO ELÉTRICO DA REDE.....	14
5.3	RESTRIÇÕES FÍSICAS DAS INSTALAÇÕES	14
6	ALTERNATIVAS	15
6.1	OBRAS COMUNS.....	15
6.2	ALTERNATIVA 1	15
6.3	ALTERNATIVA 2	16
6.4	ALTERNATIVA 3	17
6.5	ALTERNATIVA 4 – DESCARTADA	18
6.6	ALTERNATIVA 5	19
7	ANÁLISE ECONÔMICA.....	20
7.1	COMPARAÇÃO ECONÔMICA	20
7.2	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	21
8	ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE	22
9	ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO.....	29
10	ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL	30

10.1	CARACTERIZAÇÃO E CONTEXTO DA ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA SE ÁGUA AZUL.....	31
10.2	PLANO DIRETOR, PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO MUNICIPAL	33
10.3	PROCESSOS MINERÁRIOS E ESTIMATIVA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	36
10.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	37
10.5	REFERÊNCIAS CONSULTADAS	38
11	REFERÊNCIAS	40
12	EQUIPE TÉCNICA	41
	ANEXO A – PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS	42
	ANEXO B – TABELAMENTO DE TENSÕES E CARREGAMENTOS PARA A ALTERNATIVA VENCEDORA.....	46
	ANEXO C – CARACTERÍSTICAS – LINHAS DE TRANSMISSÃO	72
	ANEXO D –VIABILIDADE FÍSICA DE EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES	73
	ANEXO E – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 - Diagrama da alternativa recomendada	9
Figura 5-1 – Sistema elétrico de interesse - Configuração atual.....	14
Figura 6-1 – Diagrama da Alternativa 1	15
Figura 6-2 – Diagrama da Alternativa 2	16
Figura 6-3 – Diagrama da Alternativa 3	17
Figura 6-4 – Diagrama da Alternativa 4	18
Figura 6-5 – Diagrama da Alternativa 5	19
Figura 8 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Condição normal - 2035.....	23
Figura 9 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Transformador Água Azul 440/88 kV.....	24
Figura 10 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Transformador Água Azul 440/138 kV.....	25
Figura 11 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Transformador Norte 345/88 kV	26
Figura 12 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Transformador Nordeste 345/88 kV	27
Figura 13 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Dupla Transformador Norte 345/88 kV	28
Figura 14 - Localização da área da SE Água Azul e ampliação	31
Figura 15 - Detalhamento da área de ampliação da SE Água Azul	32
Figura 16 - Macrozona de Áreas Ambientalmente Protegidas (Fonte: Plano Diretor de Guarulhos, 2019).....	34
Figura 17 - Detalhamento da Macrozona de Áreas Ambientalmente Protegidas (Fonte: Plano Diretor de Guarulhos, 2019)	35
Figura 18 - Processos Minerários ao redor da SE Água Azul.....	36
Figura 19 - Supressão de vegetação no terreno para ampliação da SE Água Azul	37
Figura 20 - Canteiro de Obras de SE Água Azul em 20 de maio de 2018 (Fonte: Google Earth Pro, 2021).....	38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 – Programa de obras recomendadas em subestações da Rede Básica de Fronteira	8
Tabela 3-2 – Programa de obras recomendadas em subestações da Rede de Distribuição (EDP São Paulo)	8
Tabela 3-3 – Programa de obras recomendadas em linhas de distribuição (EDP São Paulo)	9
Tabela 4-1 – Limites operativos de tensão	12
Tabela 7-1 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas	20
Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas	20
Tabela 7-3 – Comparação Econômica	20
Tabela 9-1 – Níveis de curto-circuito	29
Tabela A-0-1 – Plano de Obras da Alternativa 1	42
Tabela A-0-2 – Plano de Obras da Alternativa 2	43
Tabela A-0-3 – Plano de Obras da Alternativa 3	44
Tabela A-0-4 – Plano de Obras da Alternativa 5	45
Tabela B-0-1 – Tensão – Carga Pesada Norte Seco	46
Tabela B-0-2 – Fluxo – Carga Pesada Norte Seco	53

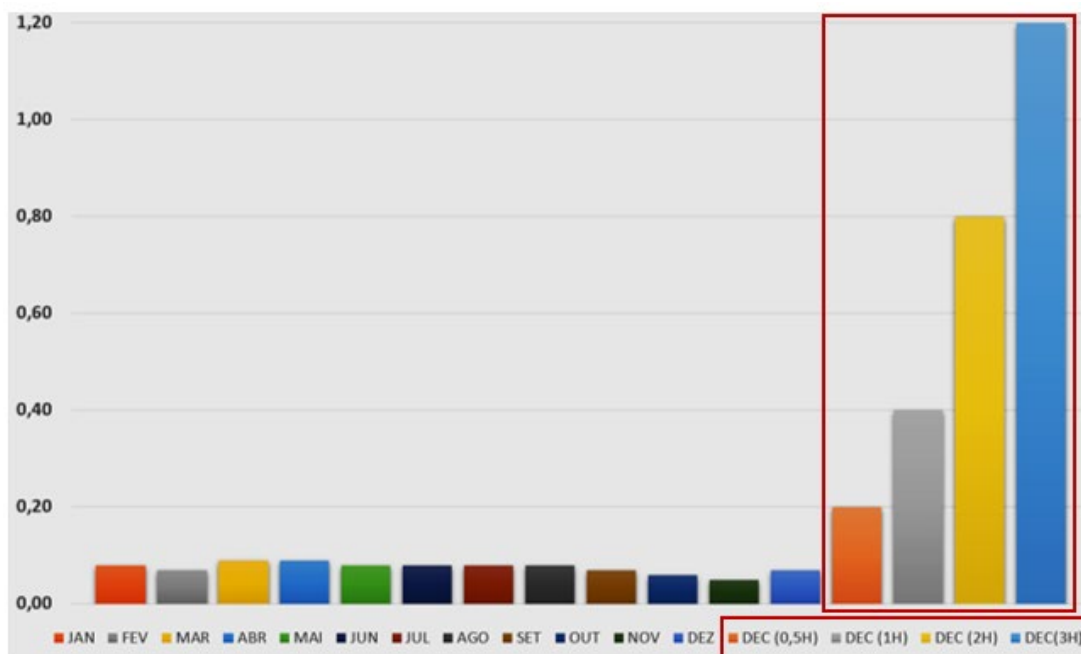
1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

1.1 Considerações Iniciais

A região de Guarulhos, próxima do limite com o município de São Paulo, atualmente é atendida pelas subestações de distribuição de Vila Galvão, Gopoúva e Iporanga, responsáveis pelo atendimento de 177 mil clientes, que representam 10% dos clientes da EDP São Paulo. Além das subestações de distribuição da EDP São Paulo, há também a subestação de Jaçanã, de propriedade Enel São Paulo, e que juntas somam um total de 360 MVA de capacidade instalada e demanda registrada de 179 MVA. A conexão dessas subestações é feita através da LT 88 kV Norte – Vila Galvão, de propriedade da EDP São Paulo, e suprida pela transformação 345/88 kV da SE Norte, de propriedade da ISA CTEEP. Em um cenário de contingência simples da linha, a carga é totalmente suprida pelo circuito remanescente, porém em caso de eventual perda dupla da transformação 345/88 kV da SE Norte ou mesmo contingência dupla da referida LT 88 kV, a carga será cortada integralmente.

Além das subestações conectadas na LT 88 kV Norte – Vila Galvão, há também no município de Guarulhos, próximo do limite com o município de Arujá, a subestação Dutra, com capacidade instalada de 120 MVA e demanda registrada de 71 MVA, responsável pelo atendimento de 60 mil clientes, que representam 3,8% dos clientes da EDP São Paulo. Essa subestação de distribuição está conectada à LT 88 kV Nordeste – Dutra, de propriedade da EDP São Paulo, e é suprida pelas transformações de 345/88 kV da SE Nordeste, de propriedade da ISA CTEEP, que, em um cenário de contingência simples da linha, a carga é suprida pelo circuito remanescente, porém, assim como ocorre com a LT 88 kV Norte – Vila Galvão, a carga não poderá ser atendida caso ocorra a perda dupla da LT ou das transformações 345/88 kV da SE Nordeste.

Considerando o cenário de desligamento dessas cargas por uma das eventuais falhas apontadas, o DEC simulado para uma falha de até três horas passaria de 0,10 para 1,20 conforme figura a seguir, impactando diretamente nos índices de qualidade da empresa.



Portanto, para garantir o atendimento da carga planejada na região de Guarulhos com confiabilidade e qualidade exigidas pelo órgão regulador, iniciou-se os estudos para eliminar os radiais da rede de distribuição, sem recurso, localizados nesse município.

1.2 Objetivos Gerais

O objetivo deste estudo é de identificar e recomendar obras, de menor custo global, para permitir o atendimento adequado da demanda no sistema da região de Guarulhos e seu entorno, de acordo com as modificações da rede de distribuição prevista ao longo do horizonte do estudo.

1.3 Abordagem Adotada

As análises foram realizadas de acordo com as etapas a seguir:

- Obter dados atualizados das cargas, bem como um potencial adicional com base nas solicitações de novas conexões na região do estudo;
- Definição e análise de alternativas;
- Realização de consultas de disponibilidade física de expansão em subestações existentes; e
- Definição da alternativa vencedora, em conformidade com o critério de mínimo custo global.

2 CONCLUSÕES

Neste estudo foram analisadas alternativas viáveis que propiciam o aumento da confiabilidade do sistema de 88 kV entre a SE Vila Galvão e a SE Dutra, localizadas na proximidade do Aeroporto de Guarulhos. Desta forma, foram avaliados novos pontos de suprimento para interconexão desse sistema em 88 kV.

A alternativa de conexão através da interligação e expansão da SE Nordeste teve que ser descartada, devido ao desempenho dessa alternativa mostrar-se insatisfatório sob a ótica de aumento de confiabilidade.

Considerando o desempenho das soluções analisadas, a conclusão foi de recomendar a Alternativa 1, caracterizada pela expansão da SE Água Azul, com a construção de um novo pátio em 88 kV, barra dupla 4 chaves (BD4), composto por dois bancos de transformadores 440/88 kV, com capacidade total de 800 MVA (2 x 400 MVA), como novo ponto de suprimento ao sistema de 88 kV da EDP São Paulo.

O programa de obras indicado exigirá investimentos em Rede Básica de Fronteira, até o final do horizonte do estudo, da ordem de R\$ 130 milhões. Já para a rede de distribuição, a previsão de investimentos até o final do horizonte de estudo é da ordem de R\$ 170 milhões.

3 RECOMENDAÇÕES

Para a solução do atendimento na região da LT 88 kV Norte - Vila Galvão e da LT 88 kV Nordeste - Dutra, recomenda-se a implantação da Alternativa 1 com o cronograma de obras, da rede de distribuição e transmissão, de acordo com a Tabela 3-1, Tabela 3-2, Tabela 3-3 e Figura 3-1.

Tabela 3-1 – Programa de obras recomendadas em subestações da Rede Básica de Fronteira

Ano	Subestação	Tensão	Descrição
2026	Água Azul	440/88 kV	1º, 2º TR 440/88 kV, (6+1) x 133 MVA 1Φ e módulos de conexão associados. *
	Água Azul	440 kV	Ampliação do pátio e instalação de 1 IB 440 kV
	Água Azul	88 kV	Novo Pátio BD4, com instalação de 1 IB e 2 EL's 88 kV
	Água Azul	88 kV	2 transformadores de aterramento 88 kV e módulos de conexão associados (sem disjuntor).
2030	Água Azul	88 kV	Instalação de 2 ELs 88 kV

*. Alternativamente poderão ser instalados dois transformadores trifásicos 440/88 kV, 400 MVA, cada, desde que seja prevista a instalação adicional de mais um transformador trifásico 440/88 kV, 400 MVA, como reserva fria da instalação.

Tabela 3-2 – Programa de obras recomendadas em subestações da Rede de Distribuição (EDP São Paulo)

Ano	Subestação	Tensão	Descrição
2024	Cabuçu	88 kV	Novo pátio em 88 kV
2024	ECH Iporanga	88 kV	Novo pátio de chaves na SE Iporanga
2026	Fortaleza	88 kV	Novo pátio em 88 kV

Tabela 3-3 – Programa de obras recomendadas em linhas de distribuição (EDP São Paulo)

Ano	Linha de Transmissão	Configuração	Extensão
2023	LDS 88 kV Goupova – Iporanga	Cabo duplo 2x954 MCM	2,9 km
2024	LDS 88 kV Iporanga – Cabuçu	Cabo duplo 2x954 MCM	5 km
2026	LDA 88 kV Cabuçu – Fortaleza	Cabo duplo 2x954 MCM	10 km
	LDA 88 kV Fortaleza – Água Azul 88 kV	Cabo duplo 2x954 MCM	5 km
2030	LDA 88 kV Água Azul 88 kV – Dutra	Cabo duplo 2x954 MCM	6,1 km

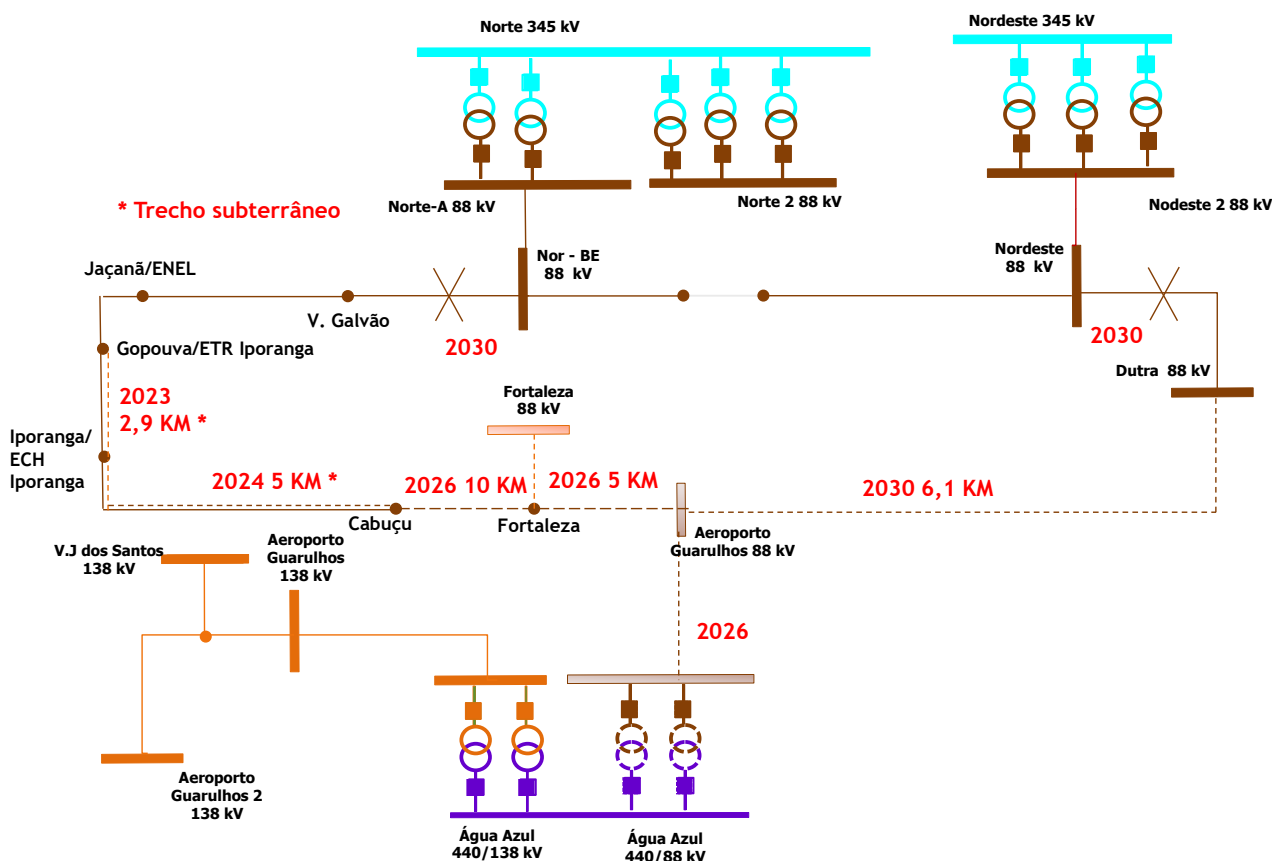


Figura 3-1 - Diagrama da alternativa recomendada

Legenda:

LDS – Linha de Distribuição SubterrâneaLDA – Linha de Distribuição Aérea

Recomenda-se que as impedâncias dos transformadores 440/88 kV sejam dimensionadas em valores não inferiores a 14%, considerando inclusive a etapa futura (três bancos 440/88 kV), de modo que a corrente máxima de curto-circuito simétrica no novo setor de 88 kV seja próxima de 35 kA.

Deve-se considerar ainda que o novo pátio de 88 kV estará conectado em rede que opera em delta, logo, deve-se considerar adicionalmente a necessidade de implantar dois transformadores de aterramento 88 kV para manter a referência à terra.

Cabe destacar que os novos transformadores e o novo pátio de 88 kV não podem impedir a expansão futura da transformação 440/138 kV e dos setores de 440 kV e 138 kV da SE Água Azul previstas no edital de licitação dessa obra.

Como etapa futura do empreendimento deve-se considerar a implantação de um terceiro transformador 440/88 kV, 400 MVA, e a implantação de quatro novos módulos de entrada de linha 88 kV, sendo que dois deles deverão atender à LDA 88 kV Água Azul – Dutra C1/C2, prevista para 2030.

4 PREMISSAS E CRITÉRIOS

4.1 Critérios Básicos

O presente estudo foi elaborado em conformidade com os critérios usuais de planejamento definidos no documento CCPE – Volume II “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão” [1]. Quando aplicável, foram respeitados ainda os requisitos do submódulo 23.3 dos Procedimentos de Rede do ONS [2] e dos Procedimentos de Distribuição/resoluções específicas da ANEEL.

4.2 Casos de Trabalho

Foram adotados os casos de trabalho do Plano Decenal da Transmissão 2029, atualização de dezembro de 2019. O horizonte do estudo foi o período entre 2025 e 2035.

4.3 Mercado

As projeções de demanda consideradas foram aquelas referentes ao Plano Decenal da Transmissão 2029.

4.4 Plano de Geração

A geração adotada foi a dos casos de trabalho do Plano Decenal da Transmissão 2029.

4.5 Cenários

Serão analisados os patamares de Carga média, pesado e leve para cálculo de perdas. O cenário mais crítico será o utilizado para análises de obras e expansão da região.

4.6 Limites Operativos

4.6.1 Tensão

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

Tabela 4-1 – Limites operativos de tensão

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

4.6.2 Carregamento

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

Para os transformadores existentes, foram utilizados os limites de curta e longa duração informados pelas empresas proprietárias dos equipamentos no CPST. No caso de transformadores novos, foi considerada a capacidade operativa de curta duração (4 horas) correspondente a 120% da capacidade nominal do equipamento.

4.6.3 Fator de Potência

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

4.7 Parâmetros Econômicos

Para o custeamento das novas instalações, foram utilizados os preços referenciais da ANEEL de 06/2020. Salienta-se que esses valores são de referência, compostos por custos médios de mercado e utilizados apenas para comparação de alternativas em estudos de planejamento, não servindo como base para orçamentos executivos do empreendimento.

Foram considerados ainda:

- Custo marginal de expansão (custos das perdas): R\$ 241,44/MWh;
- Taxa de desconto: 8% a.a.;
- Ano de referência: 2020;

- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos;
- Ano horizonte: 2035; e
- Empate entre alternativas: diferença de custos inferior a 5 % (requer análises adicionais).

Para o cálculo dos custos das perdas foram considerados os três patamares de carga e os intercâmbios Norte Seco do PDE 2029.

5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA

5.1 Sistema Elétrico de Interesse

O sistema de interesse atualmente é um radial, de um lado contendo a LT 88 kV Norte - Vila Galvão, atendido pela SE de Rede Básica Norte 345/88 kV, e de outro o aeroporto de Guarulhos através da SE de Rede básica Água Azul 440/138 kV.



Figura 5-1 – Sistema elétrico de interesse - Configuração atual.

5.2 Desempenho Elétrico da Rede

Em caso de contingência dupla da SE Norte 345/88 kV, as cargas supridas pela LT 88 kV Norte – Vila Galvão deixam de ser atendidas. Desta forma, um outro ponto de suprimento faz-se necessário para aumentar a confiabilidade no atendimento às cargas da concessionária EDP São Paulo conectadas a LT 88 kV Norte – Vila Galvão.

5.3 Restrições Físicas das Instalações

No sentido de identificar possíveis restrições físicas em expansões de subestações localizadas na região do estudo, a EPE realizou consultas à transmissora proprietária dessas instalações, nesse caso a Zopone Engenharia.

Os relatórios encaminhados por essa transmissora contemplando as análises de viabilidade física encontram-se no Anexo D do presente documento.

6 ALTERNATIVAS

Neste capítulo são apresentadas as alternativas analisadas.

6.1 Obras Comuns

Todas as alternativas contam com a construção da SE Cabuçu 88 kV em 2024 e SE Fortaleza 88 kV em 2026. De um modo geral, todas as alternativas têm como solução estrutural uma nova fonte para o sistema 88 kV através da interligação da SE Cabuçu à SE Água Azul e também da interligação da SE Dutra à SE Água Azul.

6.2 Alternativa 1

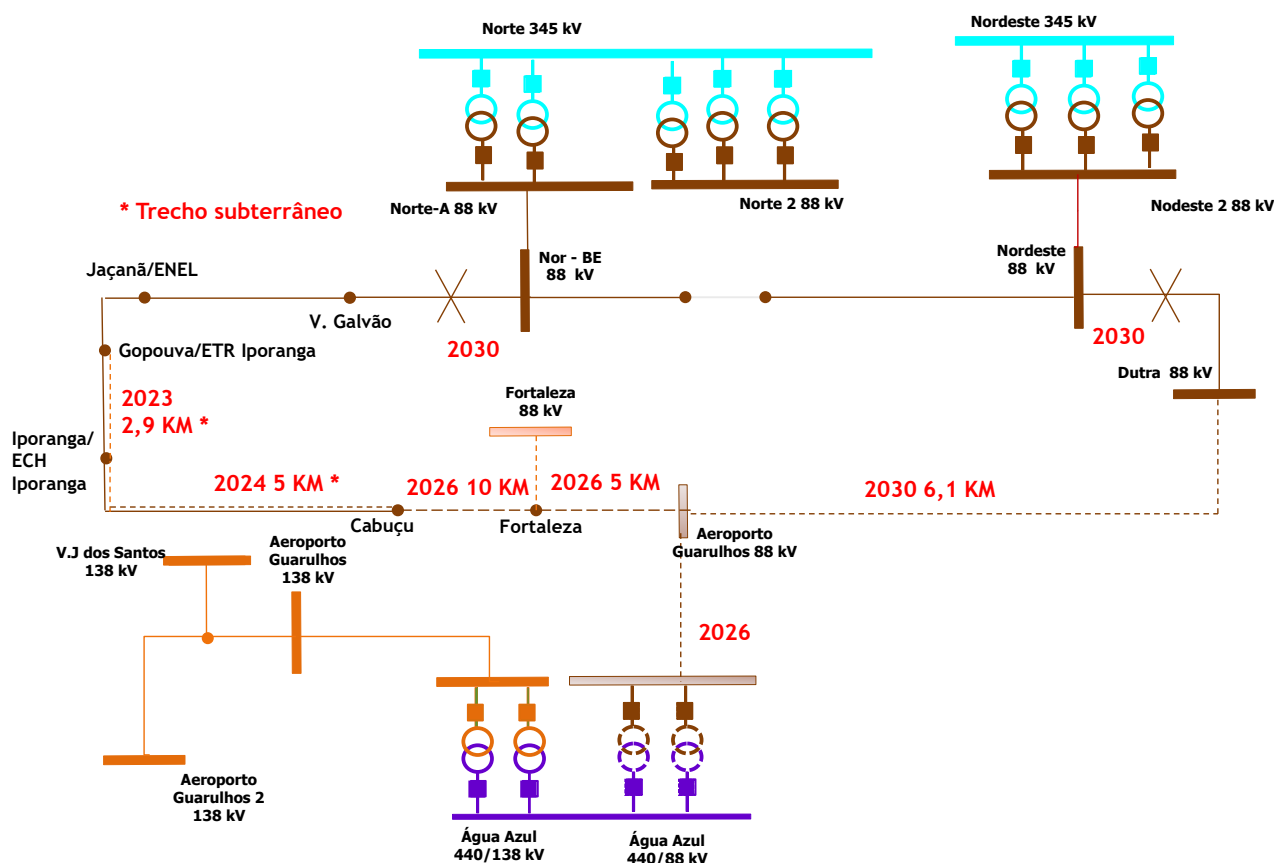


Figura 6-1 – Diagrama da Alternativa 1

A alternativa 1 contempla o novo ponto de suprimento para região a subestação Água Azul, com a construção, no ano de 2026, de um novo pátio em 88 kV, com dois bancos de transformadores de 440/88 kV totalizando 800 MVA na nova transformação. Todo o sistema de distribuição se conecta à subestação através de linhas de 88 kV, circuito duplo, cabo 2x954 MCM.

6.3 Alternativa 2

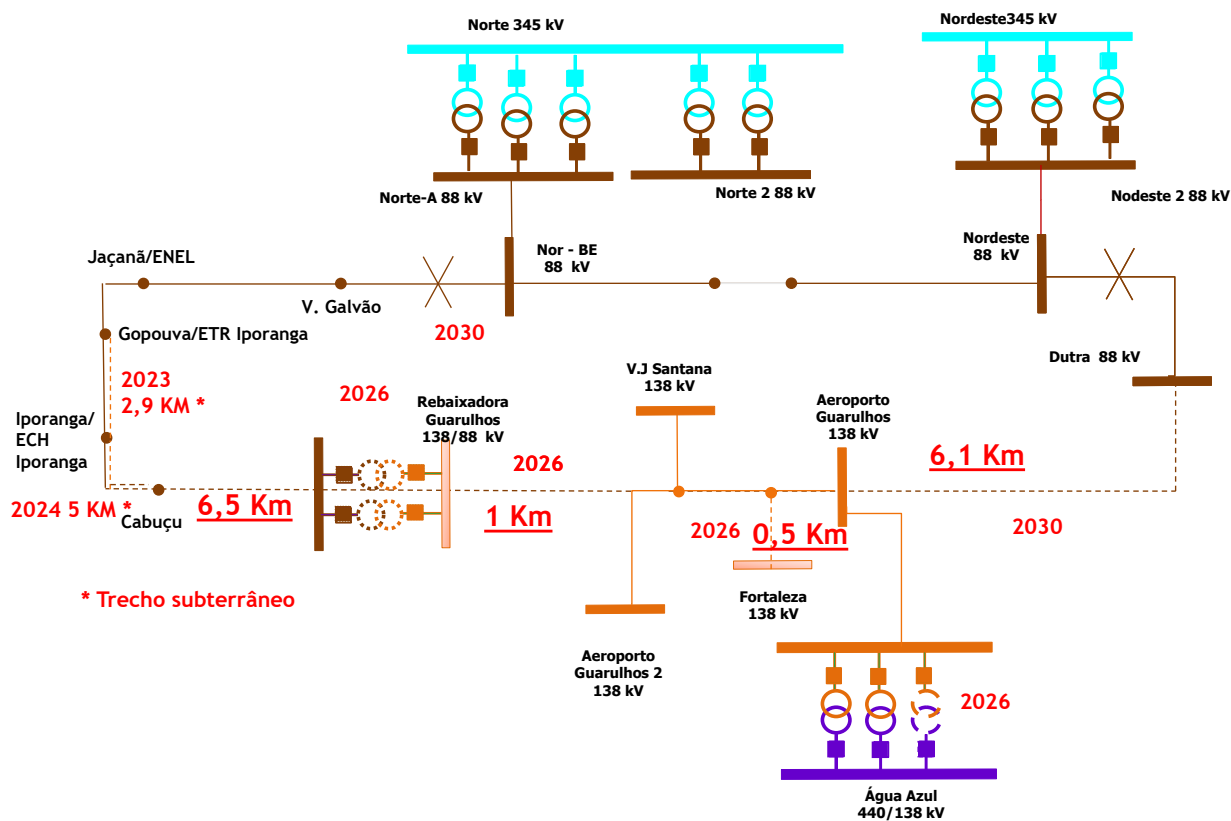


Figura 6-2 – Diagrama da Alternativa 2

A alternativa 2 contempla o novo ponto de suprimento para região através da SE Água Azul, pátio existente 138 kV. Desta forma, a alternativa é composta pela construção, no ano de 2026, de uma subestação abaixadora 138/88 kV, com dois bancos de transformadores de 138/88 kV totalizando 500 MVA. A conexão da subestação Água Azul 138 kV ao sistema se dará através da LT 138 kV Água Azul – Fortaleza, Cabo duplo, circuito 2x954 MCM. A subestação abaixadora será conectada a SE Cabuçu 88 kV através da LT 88 kV Rebaixadora – Cabuçu, circuito duplo, cabo 2x954 MCM.

6.4 Alternativa 3

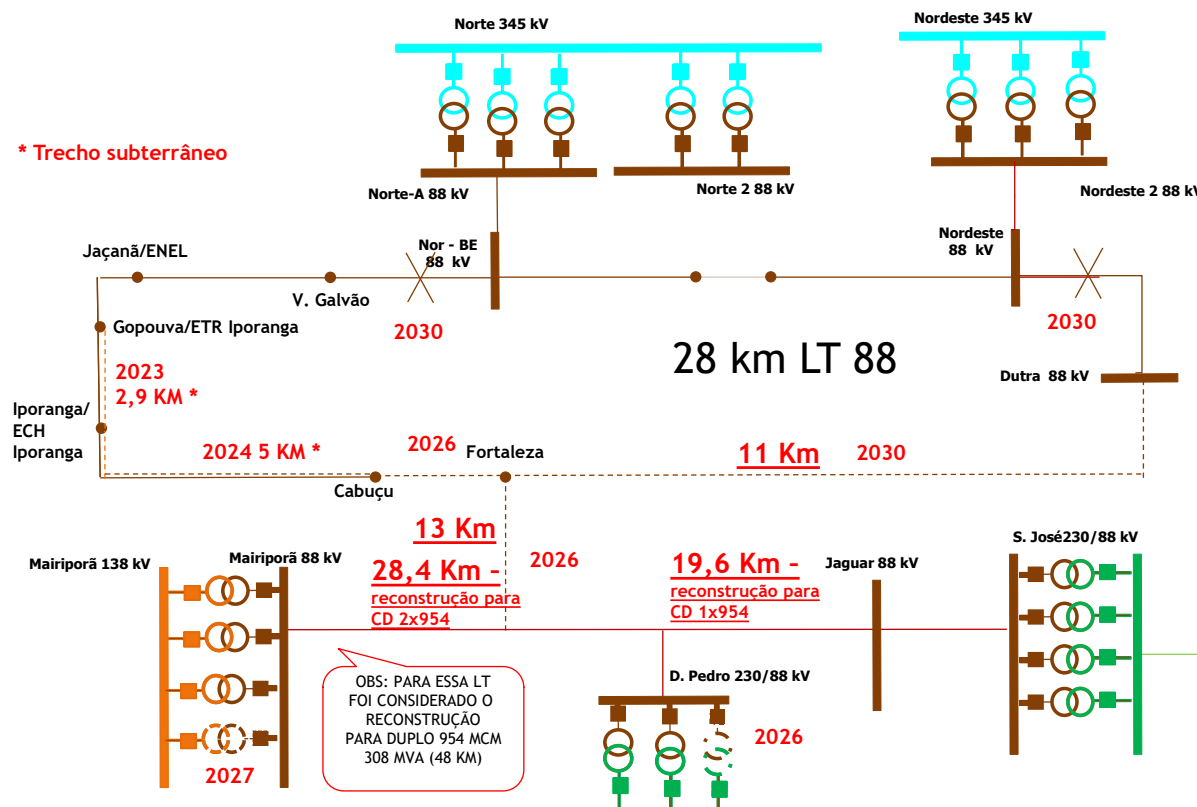


Figura 6-3 – Diagrama da Alternativa 3

A alternativa 3 contempla o novo ponto de suprimento para região através do seccionamento da LT 88 kV Mairiporã- Jaguari. Nesta alternativa é necessário a reconstrução de toda a LT 88 kV Mairiporã- Jaguari para circuito duplo, cabo 2x954 MCM. As demais linhas de distribuição se conectam ao sistema através de LT 88 kV, circuito duplo, cabo 2x954 MCM.

6.5 Alternativa 4 – Descartada

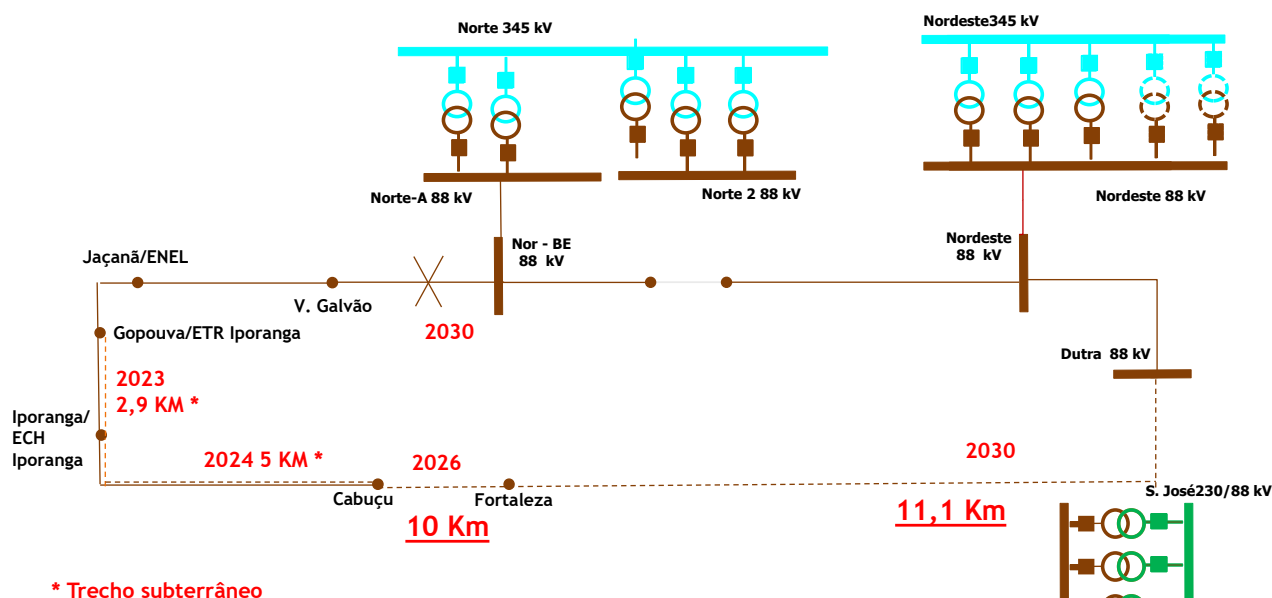


Figura 6-4 – Diagrama da Alternativa 4

A alternativa 4 contempla o novo ponto de suprimento através da SE Nordeste existente. A SE Nordeste 88 kV já se conecta à SE Dutra 88 kV. Desta forma, a conexão ao restante do sistema se daria através de LTs 88 kV, circuito duplo, cabo 2x954 MCM. Esta alternativa teve de ser descartada, principalmente por não atender aos critérios e premissas definidos no presente estudo, pois as tensões permaneceram abaixo dos limites operativos desejáveis, bem como os carregamentos das LTs se mantiveram elevados, mesmo considerando a implementação de cabos duplo, 2x954 MCM.

6.6 Alternativa 5

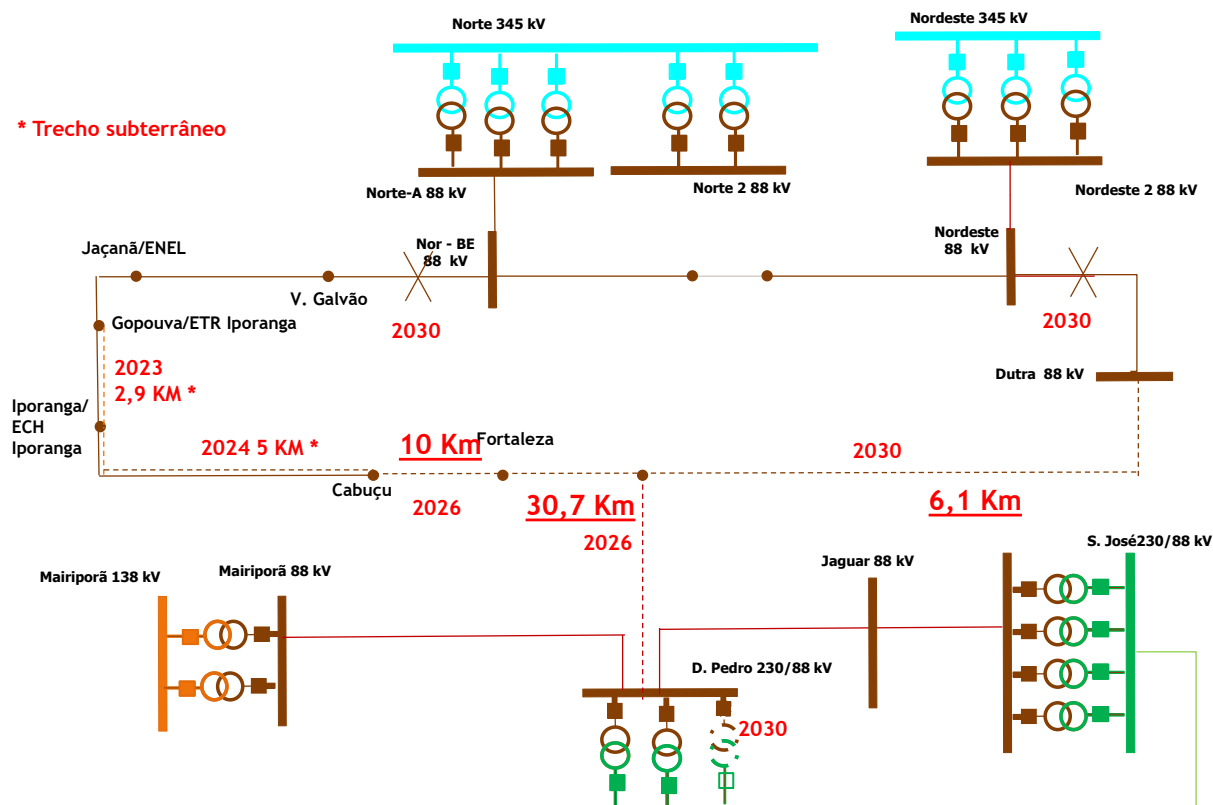


Figura 6-5 – Diagrama da Alternativa 5

A alternativa 5 contempla o novo ponto de suprimento através da SE D. Pedro 88 kV. A subestação 88 kV D. Pedro se conecta à SE Fortaleza através de circuito duplo, cabo 2x954 MCM em uma extensão de 30,7 km. As demais linhas do sistema se conectam, também em 88 kV, através de cabo 2x954 MCM, circuito duplo.

7 ANÁLISE ECONÔMICA

A estimativa dos custos relacionados às obras propostas para as alternativas foi realizada com base nos critérios descritos no Capítulo 4. O detalhamento dos investimentos é apresentado no Anexo A.

7.1 Comparação Econômica

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

Tabela 7-1 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas

Rendimentos Necessários			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	142.047,75	138,7%	3º
2	138.616,62	135,4%	2º
3	145.032,55	141,6%	4º
5	102.391,69	100,0%	1º

Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
1	46.932.355,63	0,00	1º
2	46.974.460,30	42.104,67	2º
3	47.033.255,65	100.900,01	3º
5	47.042.129,12	109.773,49	4º

Tabela 7-3 – Comparação Econômica

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	142.047,75	100,0%	1º
2	180.721,29	127,2%	2º
3	245.932,5	173,1%	4º
5	212.165,18	149,4%	3º

7.2 Discussão dos Resultados

Conforme pode ser visto na Tabela 7-3, a Alternativa 1 é a que apresenta menor custo global.

A alternativa 4, conexão na SE Nordeste apresentou um desempenho não satisfatório. Além disso, algumas linhas se encontravam sobrecarregadas e sem margem para recapacitação. Desta forma, optou-se por excluir esta alternativa das análises.

Dentre as alternativas que participaram da análise econômica, a Alternativa 5 apresenta o menor investimento necessário e o terceiro menor custo global. Esta alternativa, no entanto, possui um sistema com confiabilidade menor que a alternativa vencedora, pois o perfil de tensão e carregamento das linhas encontram-se no limite.

As alternativas 1 e 2 apresentam perdas muito menores que as demais alternativas, mostrando-se assim alternativas com um sistema mais robusto, capaz de suportar e operar dentro dos limites com uma maior sobrevida. As demais alternativas, mesmo após os reforços apresentam perdas significativamente superiores.

8 ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE

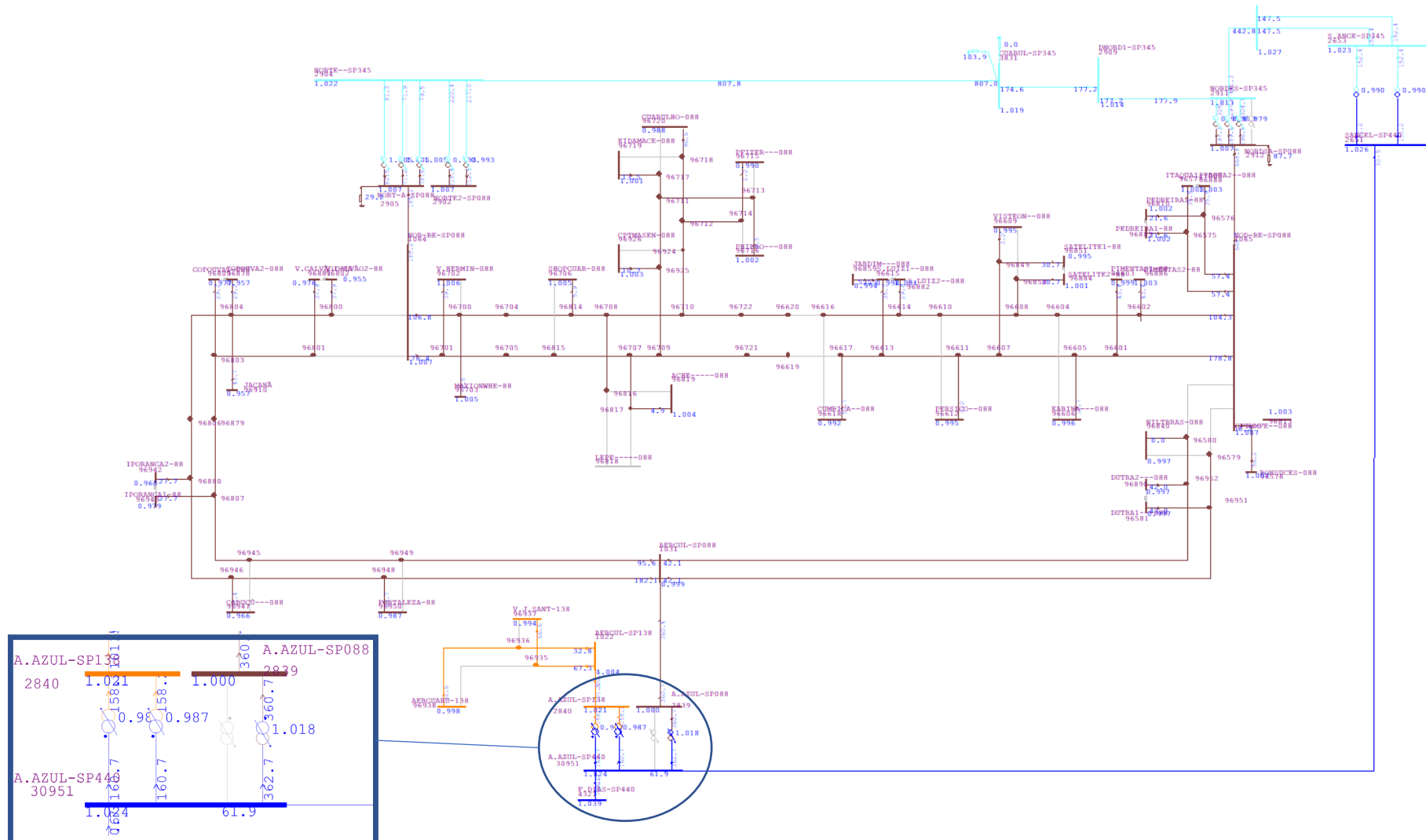
Essa etapa tem por objetivo mostrar o desempenho da alternativa vencedora, comprovando que os problemas verificados na etapa de diagnóstico foram totalmente solucionados em todo o horizonte do estudo, que vai até 2035.

O pior cenário para região em análise é o de carga pesada. Desta forma, os resultados apresentados serão gerados a partir desse cenário.

Cenário 1 (Carga Pesada Norte Seco)

A Alternativa vencedora apresenta desempenho satisfatório em regime normal e contingência até o final do horizonte. Os diagramas abaixo apresentam o sistema no ano final, 2035, em situação normal e em algumas das principais contingências analisadas.





!

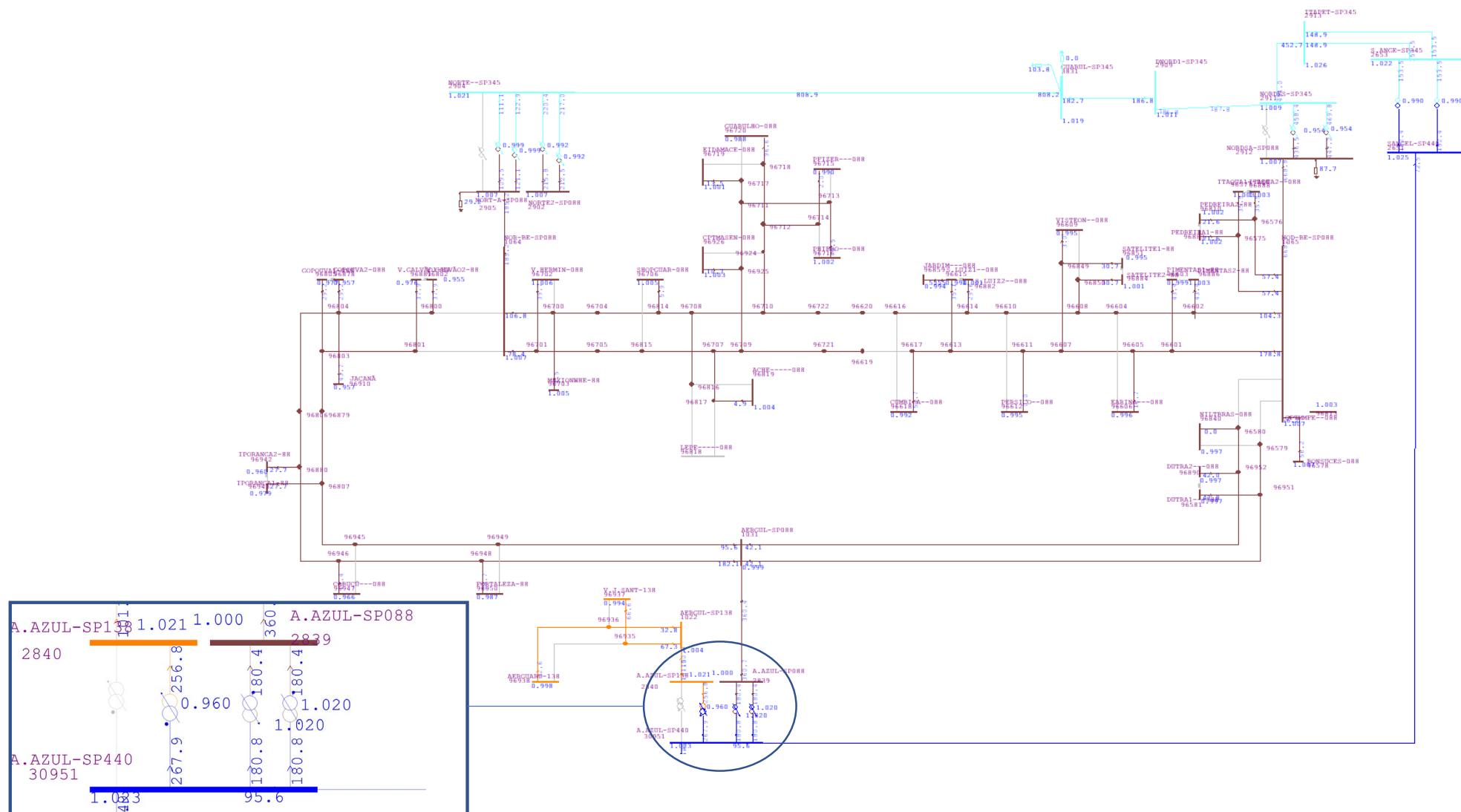


Figura 8 - Desempenho do sistema com Alternativa 1- Emergência Transformador Água Azul 440/138 kV



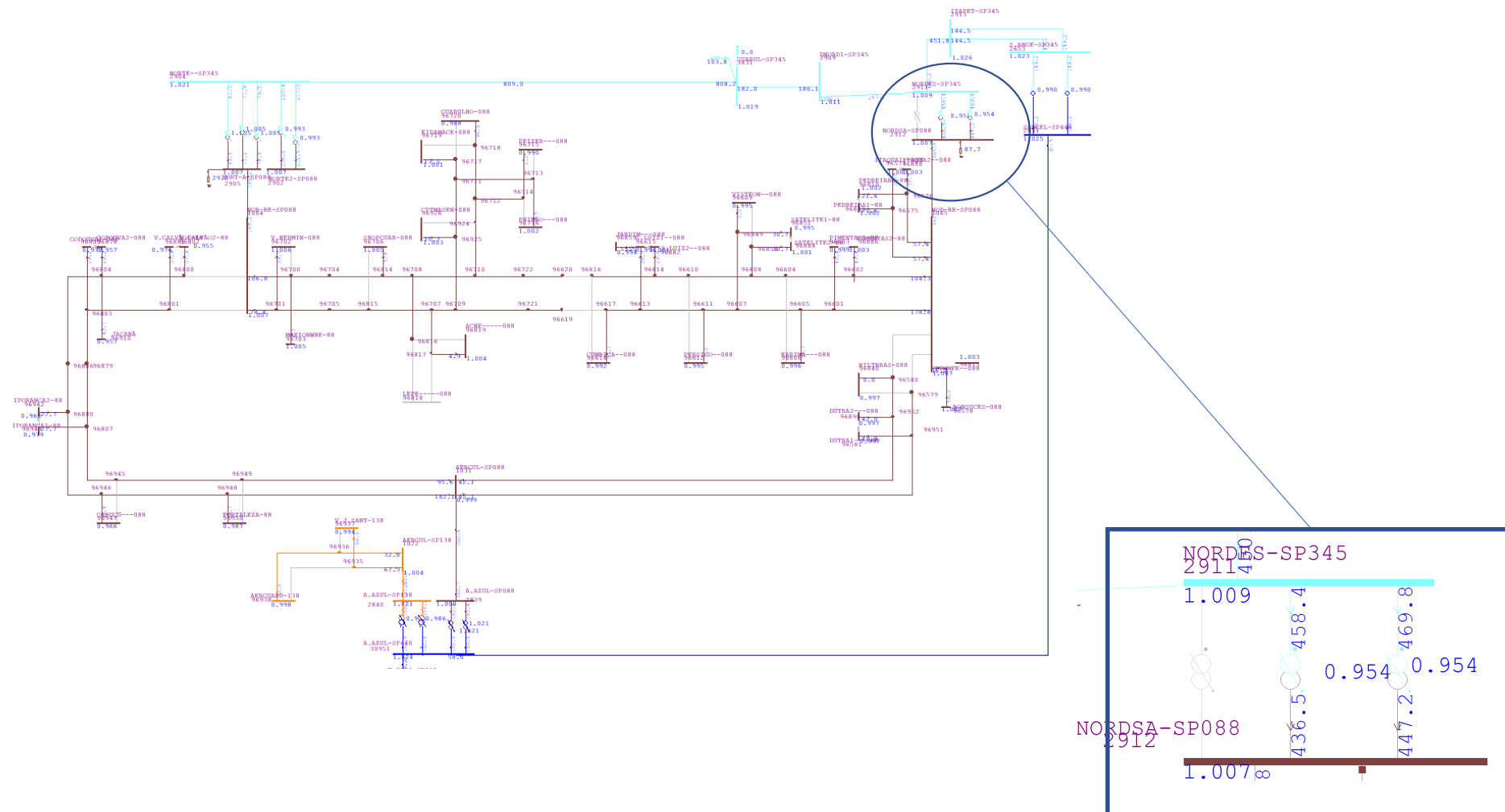
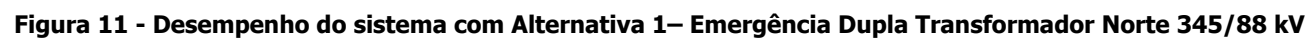


Figura 10 - Desempenho do sistema com Alternativa 1– Emergência Tranformador Nordeste 345/88 kV



A Figura 13 apresenta a contingência dupla da transformação Norte 345/88 kV, como pode-se observar o sistema nessa situação ainda opera dentro dos limites. No Anexo B são apresentadas as tabelas com os valores de tensão e fluxo das principais subestações e linhas nas diversas situações analisadas.

9 ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO

Os níveis de curto-circuito máximo nos principais barramentos em 345 kV, 138 kV e 88 kV das subestações foram calculados antes e após as obras de reforços, para se averiguar a conformidade das capacidades dos disjuntores aos novos valores de nível de curto circuito.

Os resultados estão mostrados na tabela abaixo.

Tabela 9-1 – Níveis de curto-circuito

Identificação			Sem reforços - 2025				Com reforços - 2026			
Número	Subestação	Tensão	3Φ (kA)	X/R	1Φ (kA)	X/R	3Φ (kA)	X/R	1Φ (kA)	X/R
1022	AERGUL-SP138	138.0	9.58	3.58	6.27	3.67	9.58	3.58	6.27	3.66
1031	AERGUL-SP088	88.0	-	-	-	-	25.90	48.30	21.55	12.28
1064	NORTE-SP088	88.0	28.75	61.72	23.03	13.68	31.25	88.04	28.43	26.61
1065	NODEST-SP088	88.0	25.64	48.23	22.05	16.29	25.67	48.44	22.31	17.12
2839	A.AZUL-SP088	88.0	-	-	-	-	26.96	46.39	22.28	11.88
2840	A.AZUL-SP138	138.0	25.00	7.75	18.70	6.25	25.01	7.75	18.70	6.25
30951	A.AZUL-SP440	440.0	19.34	12.84	10.84	4.80	19.35	12.83	10.85	4.80

Dos resultados acima, verifica-se que a máxima corrente de curto-circuito no novo barramento de 88 kV da subestação Água Azul ficou em torno de 27 kA.

Foi simulado também o impacto no nível de curto-circuito de uma futura ampliação, com a instalação do terceiro banco de transformadores 440/88 kV, também de 400 MVA, na SE Água Azul. Nesta condição, considerando a impedância dos transformadores de 14%, a corrente de curto-circuito simétrica no barramento de 88 kV chegaria a um valor ligeiramente superior a 35 kA. Neste sentido, recomenda-se que as impedâncias dos transformadores sejam não inferiores a 14%, de modo a limitar a corrente de curto-circuito no novo setor de 88 kV da SE Água Azul em valores próximos a 35 kA, permitindo uma margem para os disjuntores e equipamentos com capacidade de interrupção de 40 kA.

Os níveis de curto-circuito nos demais barramentos da região estudada não apresentaram alteração significativa em seus valores.

10 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

O estudo de expansão da transmissão para o suprimento de energia elétrica à região do Aeroporto Internacional de Guarulhos, no estado de São Paulo, indica necessidade de ampliação da subestação 440/138kV Água Azul, que se conecta à Rede Básica por meio dos seccionamentos das linhas de transmissão (LTs) 440kV Bom Jardim – Santo Ângelo e 138kV Mairiporã – Santo Ângelo. A Figura 14 apresenta destaque dos traçados das LTs existentes, bem como das linhas de distribuição de baixa, média e alta tensão, onde será implantada a ampliação adjacente a referida SE.

A área onde se localiza a SE Água Azul apresenta poucas restrições socioambientais, pois não há áreas sensíveis no entorno imediato, tais como unidades de conservação de proteção integral, áreas de vegetação nativa e de ocupação urbana. A região apresenta relevo plano e há vias de acesso nas proximidades. Tendo em vista as características anteriormente elencadas, a expansão adjacente a SE Água Azul não deverá enfrentar dificuldades do ponto de vista socioambiental. As análises foram realizadas utilizando-se imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth Pro, além das bases cartográficas dos temas socioambientais mais relevantes, com auxílio do software ArcGIS 10.7.1. As imagens do Google Earth Pro apresentadas nas figuras seguintes foram tomadas em 29/05/2020.

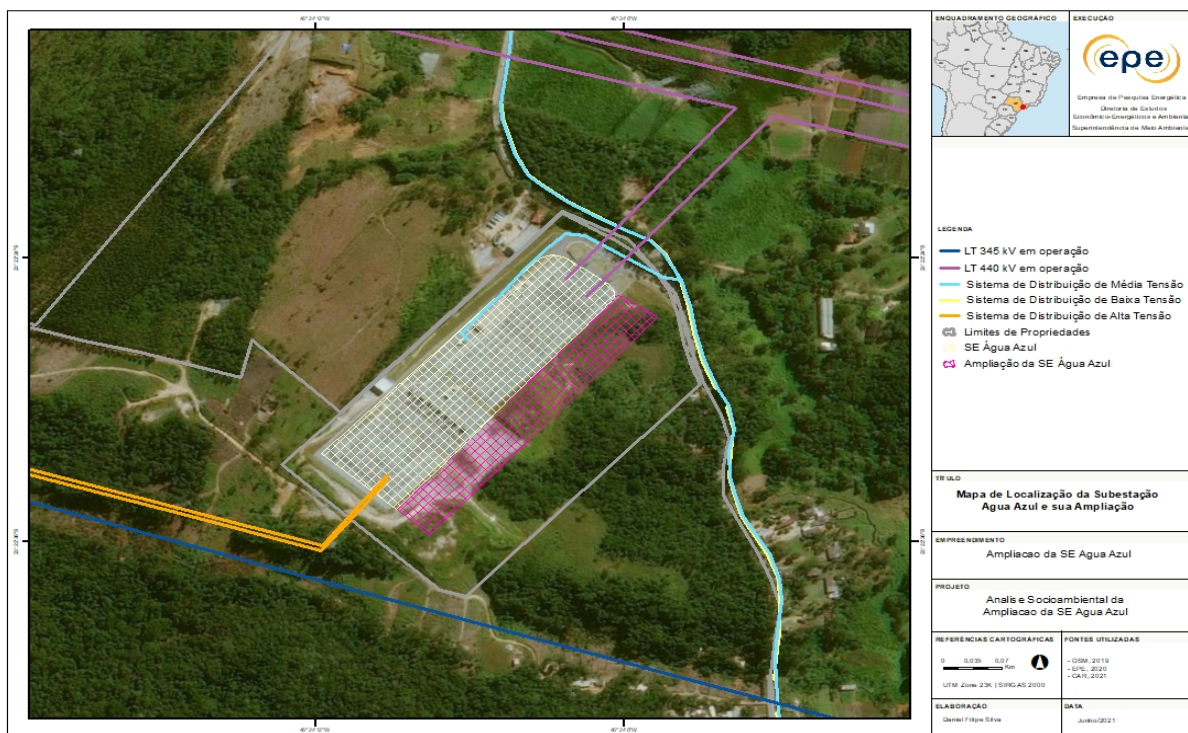


Figura 12 - Localização da área da SE Água Azul e ampliação

10.1 Caracterização e contexto da área de ampliação da SE Água Azul

Os estudos elétricos e socioambientais executados anteriormente, indicaram que o melhor ponto para a implantação da SE Água Azul é o de coordenada geográficas 23°22'30" S e 46°24'05"O, no município de Guarulhos, onde a referida SE iniciou sua operação em 2019. Entretanto, em virtude do aumento da demanda por energia, para o atendimento à carga planejada na região do Aeroporto de Guarulhos e seu entorno e para o reforço na confiabilidade do sistema elétrico de 88 kV, chegou-se à conclusão de que uma expansão da SE Água Azul era necessária. Nesse sentido, está prevista a construção de um pátio em 88 kV composto por dois bancos de transformadores 440/88 kV, com capacidade total de 800 MVA (2X 400 MVA), com novo ponto de suprimento ao sistema de 88 kV. A Figura 15 apresenta detalhamento da área proposta para expansão da subestação cujo terreno adjacente, localizado a sudeste da estrutura existente, constitui-se em um polígono de 50 metros de largura por 380 metros de comprimento. totalizando 19.000 m².



Figura 13 - Detalhamento da área de ampliação da SE Água Azul

A área onde se localiza a SE Água Azul, e consequentemente o terreno adjacente de sua ampliação, situa-se em região de vetor de expansão urbana da Região Metropolitana de São Paulo, que se caracteriza por crescimento urbano descontínuo em direção a setores periféricos e às unidades de conservação existentes na região. Está inserida no bioma Mata Atlântica e caracteriza-se por remanescentes de vegetação de Floresta Ombrófila Densa associada a vegetação secundária, contíguas a áreas de pastagem e de reflorestamento comercial de pinus e eucalipto. Os remanescentes de vegetação nativa, em diferentes estágios sucessionais integram o Cinturão Verde de São Paulo.

O uso do solo na área é heterogêneo, com atividades urbanas e rurais, indústrias, mineração, pequenas propriedades agrícolas, áreas de expansão urbana não consolidada, com moradias e infraestrutura precárias, além de sítios e chácaras. Essas características denotam o caráter periurbano da região, como resultado da expansão intensiva da Região Metropolitana de São Paulo sobre áreas rurais, com menor densidade de ocupação e deficiência de equipamentos urbanos.

10.2 Plano Diretor, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Municipal

No ano de 2019, com a aprovação da Lei nº 7730/2019, houve uma atualização do Plano Diretor do Município de Guarulhos. Dessa forma, a construção da SE Água Azul ocorreu durante a vigência do antigo Plano Diretor (Lei nº 6.055/2004) cuja área estava inserida no que foi a Macrozona de Uso Rural-Urbano (MUR-U), "composta por áreas com características rurais, existência de núcleos urbanos, baixa densidade populacional, rede precária de infraestrutura e predominantemente ocupada por habitações de população de baixa renda ou áreas com características rurais incrustadas em regiões urbanas".

Com a vigência do novo Plano Diretor, a área da expansão da SE foi reenquadrada para Macrozona de Áreas Ambientalmente Protegidas, que "caracteriza-se por áreas de relevância ambiental com presença de áreas degradadas passíveis de recuperação, fragilidades físico-territoriais que restringem a ocupação e pela existência de atividades rurais." (Figura 16)

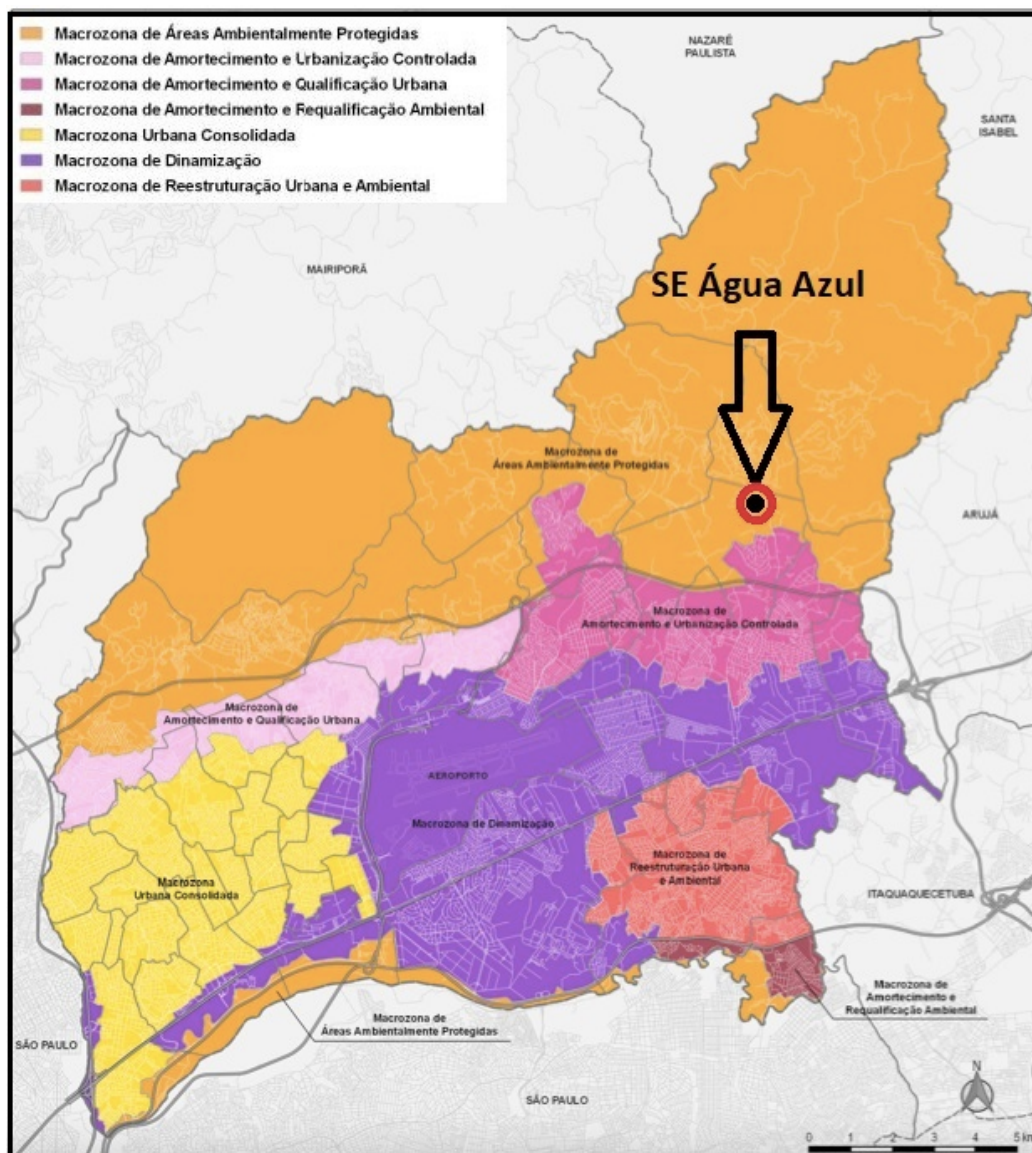


Figura 14 - Macrozona de Áreas Ambientalmente Protegidas (Fonte: Plano Diretor de Guarulhos, 2019)

Nesta Macrozona, de acordo com Artigo 13 do Plano Diretor Municipal, há previsão da criação da Área de Proteção Ambiental Capelinha - Água Azul, a ser estabelecida em lei específica, onde está localizada a SE Água Azul e sua ampliação, conforme detalhamento na Figura 17.

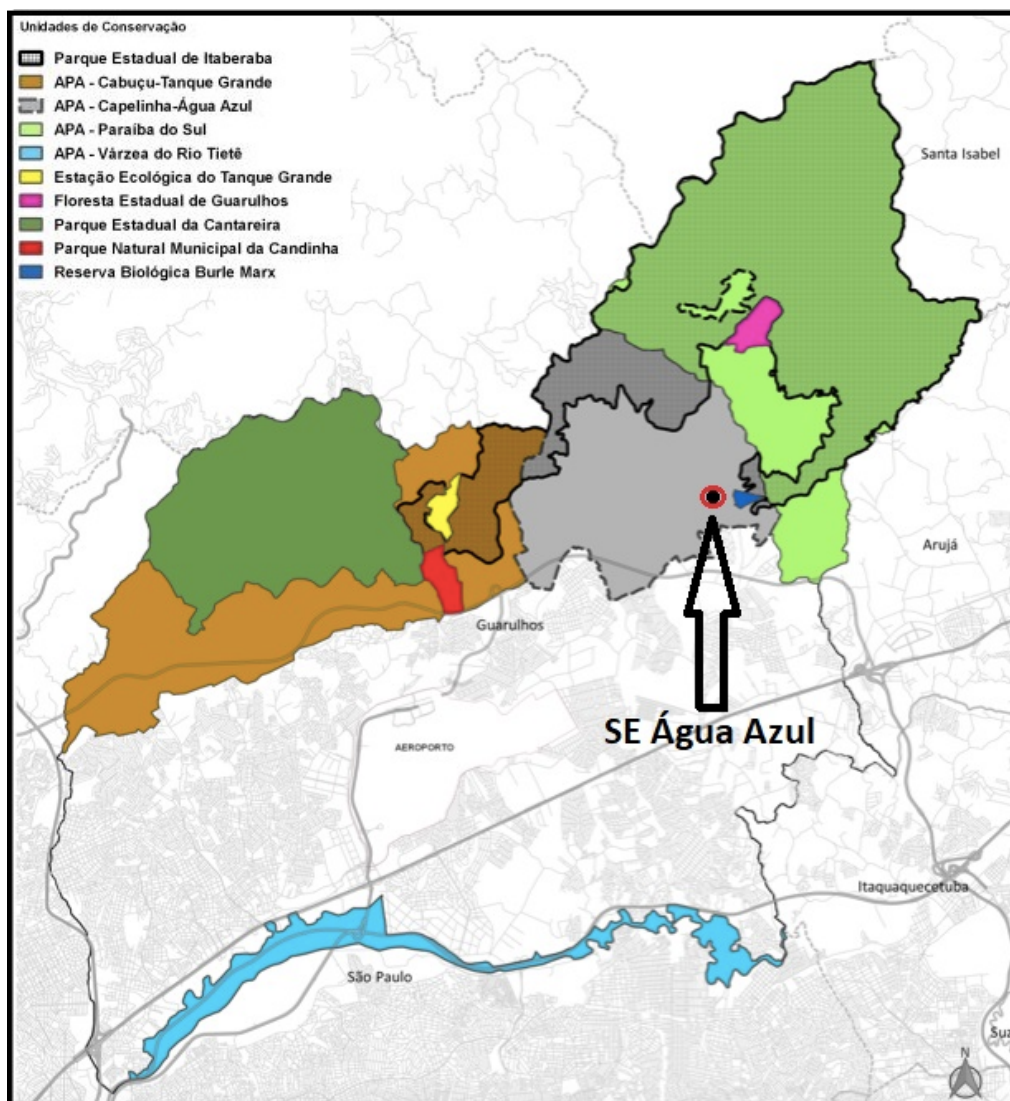


Figura 15 - Detalhamento da Macrozona de Áreas Ambientalmente Protegidas (Fonte: Plano Diretor de Guarulhos, 2019)

De acordo com a nova Lei que disciplina o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Guarulhos (Lei nº 7.888/2021), em atendimento ao novo Plano Diretor, a área proposta de ampliação subestação está localizada em Zona de Uso Diversificado (ZUD), que "correspondem a porções do território com predominância de usos residenciais onde se pretende estimular a diversificação de usos, distinguindo-se pela densidade construtiva a ser controlada ou estimulada". Ainda dentro da Zona mencionada, em que há oito subdivisões, o terreno se está inserido dentro ZUD-6 que está "presente em todas as Macrozonas, em que há porções do território onde há necessidade de melhoria da infraestrutura urbana e social e onde se permitirá uma média densidade construtiva".

10.3 Processos minerários e estimativa de supressão de vegetação

No que diz respeito a processos minerários, com base em dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), constata-se que toda área ao redor da SE Água Azul é ocupada pelo processo de requerimento de pesquisa para argila, com exceção justamente da área anexa prevista para sua expansão, conforme ilustrado na Figura 18.

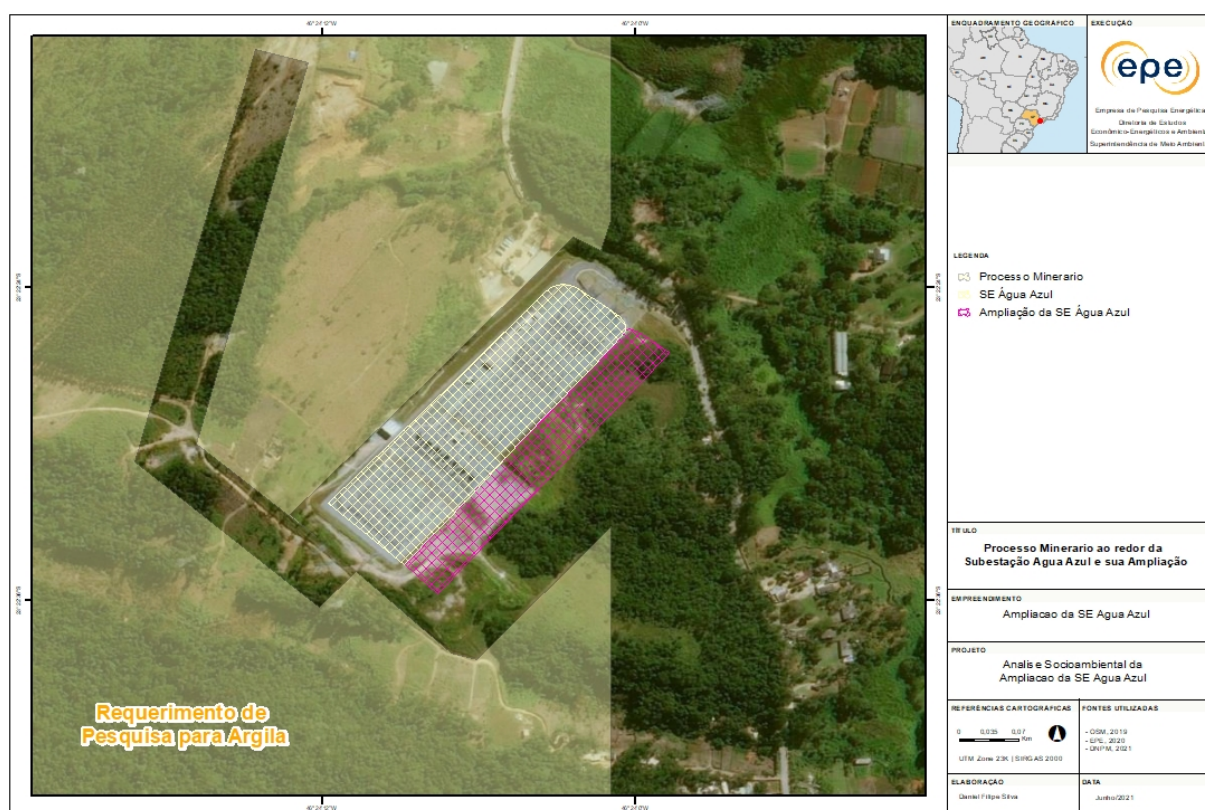


Figura 16 - Processos Minerários ao redor da SE Água Azul

Com relação a supressão de vegetação no terreno da ampliação, tendo como base a imagem Google Earth do dia 29 de maio de 2020, chega-se à conclusão de que o desmatamento será de pequena monta, com três pequenos fragmentos totalizando aproximadamente 1.072 m², ou seja, 5,64% da área total do terreno (Figura 19).



Figura 17 - Supressão de vegetação no terreno para ampliação da SE Água Azul

10.4 Considerações Finais e Recomendações

Na área proposta para ampliação da SE Água Azul há diminutos fragmentos de vegetação com existência de formação de gramíneas e capoeira. O terreno proposto é em grande parte já antropizado, fato evidenciado ao se consultar a série de imagens históricas do Google Earth Pro, em que é possível identificar que uma ampla área do terreno fez parte do canteiro de obras quando da construção da SE, conforme ilustrado pela Figura 20.



Figura 18 - Canteiro de Obras de SE Água Azul em 20 de maio de 2018 (Fonte: Google Earth Pro, 2021)

Recomenda-se a consulta à prefeitura de Guarulhos sobre eventuais loteamentos em fase de estudo e/ou aprovados no local, bem como estimativa de movimentação de solo para corte e aterro e a inspeção da área para localização de eventuais nascentes de água ou pontos permanentemente encharcados. Recomenda-se, ainda, verificar o andamento e o estágio dos estudos técnicos e a minuta de lei específica para criação da APA Capelinha - Água Azul, desenvolvidos pela Secretaria do Meio Ambiente de Guarulhos.

10.5 Referências Consultadas

- [1] DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2020. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br>. Acesso em maio de 2021.
- [2] ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN – SINDAT. Disponível em: <http://sindat.ons.org.br/SINDAT/Home/ControleSistema>. Acesso em: maio de 2021.
- [3] Prefeitura de Guarulhos, 2004. Lei nº 6.055, de 30 de dezembro de 2004. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Econômico e Social do município de Guarulhos e dá outras providências. Disponível em: <https://cm.jusbrasil.com.br/legislacao/380838/lei-6055-04>. Acesso em maio de 2021.
- [4] Prefeitura de Guarulhos, 2019. Lei nº 7.730, de 04 de junho de 2019. Institui o Plano Diretor do Município de Guarulhos, o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU, o Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano - FMDU, cria o Fundo Municipal de Desenvolvimento -

FMD, e revoga as Leis n/s. 6.055, de 30/12/2004, 6.308, de 16/11/2007, 6.819, de 23/03/2011, 7.490, de 07/07/2016, e os artigos 67 e 68 da Lei nº 6.253, de 24/05/2007. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-guarulhos-sp>. Acesso em maio de 2021.

- [5] Prefeitura de Guarulhos, 2004. Lei nº 7.888, de 15 de janeiro de 2021. Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Guarulhos e dá outras providências. Disponível em: <https://cm.jusbrasil.com.br/legislacao/380838/lei-6055-04>. Acesso em maio de 2021. Acesso em maio de 2021.
- [6] SICAR. Sistema de Informações do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: setembro de 2020.

11 REFERÊNCIAS

- [1] Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE, “– Volume II – Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão,” 2002.
- [2] ONS, “Diretrizes e Critérios para Estudos Elétricos,” em *Procedimentos de Rede*, Novembro de 2011.
- [3] EPE, “Base de dados para estudos de curto-circuito – PDE 2029,” 2019. [Online].
- [4] ANEEL/EPE, “Custos Modulares da ANEEL – Maio de 2019 (EPE-DEE-IT-054/2019),” 2019. [Online]. Available: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/informe-tecnico-banco-de-precos-de-referencia-da-aneel-atualizacao-dos-valores-para-a-data-base-maio-de-2019>.

12 EQUIPE TÉCNICA

EPE

Estudos Elétricos

Daniel José Tavares de Souza (coordenação)
Fábio de Almeida Rocha
Vanessa Stephan Lopes

Análise Socioambiental

André Cassino Ferreira
Daniel Filipe Silva
Kátia Gisele Matosinho

EDP São Paulo

Anderson Pires da Silva

ANEXO A – PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS

Tabela A-0-1 – Plano de Obras da Alternativa 1

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual
						301.508,63	267.588,26	26.782,24
								142.047,75
LT 88 kV CABUÇU - FORTALEZA, C1 e C2 (CD) (Nova)						63.703,20	58.984,44	5.658,59
Circuito duplo 88 kV, 2x954 MCM, 10 km		2026	10,0	1,0	4225,09	42.250,90	39.121,20	3.753,04
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Cabuçu	2026	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	8.938,98	857,55
MIM - 138 kV	Cabuçu	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	8.938,98	857,55
MIM - 138 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23
SE 88 kV FORTALEZA (Nova)						21.661,58	20.057,02	1.924,14
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	3742,44	3.742,44	3.465,22	332,43
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT				1,0				
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT				4,0				
MIG (Terreno Urbano)		2026	1,0	1,0	17383,11	17.383,11	16.095,47	1.544,10
MIM - 138 kV		2026	1,0	1,0	536,03	536,03	496,32	47,61
LT 88 kV FORTALEZA - ÁGUA AUL, C1 e C2 (CD) (Nova)						42.577,75	39.423,84	3.782,07
Circuito Duplo 88 kV, 2x954 MCM, 5 km		2026	5,0	1,0	4225,09	21.125,45	19.560,60	1.876,52
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	8.938,98	857,55
MIM - 138 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Água Aul	2026	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	8.938,98	857,55
MIM - 138 kV	Água Aul	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23
LT 88 kV ÁGUA AZUL - DUTRA, C1 e C2 (CD) (Nova)						47.225,35	32.140,78	4.194,91
Circuito Duplo 88 kV, 2x954 MCM, 6,1 km		2030	6,1	1,0	4225,09	25.773,05	17.540,70	2.289,35
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Água Azul	2030	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	6.570,42	857,55
MIM - 138 kV	Água Azul	2030	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	729,62	95,23
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Dutra	2030	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	6.570,42	857,55
MIM - 138 kV	Dutra	2030	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	729,62	95,23
SE 440/88 kV ÁGUA AZUL (Ampliação/Adequação)						126.340,75	116.982,18	11.222,52
CT (Conexão de Transformador) 440 kV, Arranjo DJM		2026	2,0	1,0	9522,36	19.044,72	17.634,00	1.691,69
IB (Interligação de Barras) 440 kV, Arranjo DJM		2026	1,0	1,0	8767,17	8.767,17	8.117,75	778,77
MIM - 440 kV		2026	1,0	1,0	2950,95	2.950,95	2.732,36	262,13
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2026	2,0	1,0	4552,72	9.105,44	8.430,96	808,81
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	3643,75	3.643,75	3.373,84	323,66
MIM - 138 kV		2026	1,0	1,0	1532,77	1.532,77	1.419,23	136,15
MIG-A		2026	1,0	1,0	4730,58	4.730,58	4.380,17	420,21
1° e 2° TF 440/138 kV, (6+1R) x 133 MVA 1Φ		2026	7,0	1,0	10937,91	76.565,37	70.893,86	6.801,11

Tabela A-0-2 – Plano de Obras da Alternativa 2

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						364.198,01	293.535,41	32.350,77	138.616,62
LT 88 kV CABUÇU - REBAIXADORA, C1 e C2 (CD) (Nova)						29.017,26	26.867,83	2.577,53	14.908,82
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 6,5 km		2026	6,5	2,6	1082,72	18.297,96	16.942,55	1.625,36	9.401,34
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cabuçu	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Cabuçu	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Rebaixadora	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Rebaixadora	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
SE 138/88 kV FORTALEZA (Nova)						67.614,38	62.605,91	6.006,01	34.739,71
1" e 2" TF 138/69 kV, 2 x 250 MVA 3Φ		2026	2,0	1,0	11682,00	23.364,00	21.633,33	2.075,36	12.004,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2026	2,0	1,0	4666,17	9.332,34	8.641,06	828,97	4.794,88
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT			2,0						
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT			2,0						
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2026	2,0	1,0	2267,52	4.535,04	4.199,11	402,84	2.330,07
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	3742,44	3.742,44	3.465,22	332,43	1.922,83
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	1753,61	1.753,61	1.623,71	155,77	900,99
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT			1,0						
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT			1,0						
MIG (Terreno Urbano)		2026	1,0	1,0	22554,95	22.554,95	20.884,21	2.003,50	11.588,55
MIM - 69 kV		2026	1,0	1,0	723,92	723,92	670,30	64,30	371,94
MIM - 138 kV		2026	1,0	1,0	1608,08	1.608,08	1.488,96	142,84	826,22
LT 138 kV REBAIXADORA - AEROPORTO GUARULHOS, C1 e C2 (CD) (Nova)						11.808,88	10.934,15	1.048,95	6.067,30
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 1 km		2026	1,0	1,0	1082,72	1.082,72	1.002,52	96,18	556,29
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Rebaixadora	2026	1,0	1,0	4827,05	4.827,05	4.469,49	428,77	2.480,10
MIM - 138 kV	Rebaixadora	2026	1,0	1,0	536,03	536,03	496,32	47,61	275,41
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Aeroporto Guarulhos	2026	1,0	1,0	4827,05	4.827,05	4.469,49	428,77	2.480,10
MIM - 138 kV	Aeroporto Guarulhos	2026	1,0	1,0	536,03	536,03	496,32	47,61	275,41
LT 138 kV AEROPORTO GUARULHOS - FORTALEZA, C1 e C2 (CD) (Nova)						18.196,58	16.848,69	1.616,36	9.349,25
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 1 km		2026	1,0	1,0	1082,72	1.082,72	1.002,52	96,18	556,29
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	Aeroporto Guarulhos	2026	2,0	1,0	3742,44	7.484,88	6.930,44	664,86	3.845,67
MIM - 138 kV	Aeroporto Guarulhos	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23	550,81
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	3742,44	7.484,88	6.930,44	664,86	3.845,67
MIM - 138 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	992,64	95,23	550,81
LT 138 kV AEROPORTO GUARULHOS - DUTRA, C1 e C2 (CD) (Nova)						28.056,89	19.095,05	2.492,22	6.772,29
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 6,1 km		2030	6,1	1,0	1082,72	6.604,59	4.494,97	586,67	1.594,20
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Aeroporto Guarulhos	2030	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	6.570,42	857,55	2.330,28
MIM - 138 kV	Aeroporto Guarulhos	2030	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	729,62	95,23	258,77
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Dutra	2030	2,0	1,0	4827,05	9.654,10	6.570,42	857,55	2.330,28
MIM - 138 kV	Dutra	2030	1,0	1,0	1072,05	1.072,05	729,62	95,23	258,77
SE 440/138 kV ÁGUA AZUL (Ampliação/Adequação)						59.504,02	55.096,31	5.285,59	30.572,67
CT (Conexão de Transformador) 440 kV, Arranjo DJM		2026	1,0	1,0	9709,05	9.709,05	8.989,86	862,43	4.988,43
IB (Interligação de Barras) 440 kV, Arranjo DJM		2026	1,0	1,0	8955,01	8.955,01	8.291,68	795,45	4.601,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	4666,17	4.666,17	4.320,53	414,48	2.397,44
MIM - 138 kV		2026	1,0	1,0	510,92	510,92	473,07	45,38	262,51
MIM - 440 kV		2026	1,0	1,0	2950,95	2.950,95	2.732,36	262,13	1.516,17
3" TF 440/138 kV, (3+1R) x 100 MVA 1Φ		2026	4,0	1,0	8177,98	32.711,92	30.288,81	2.905,72	16.807,11
SE 138 kV DUTRA ADEQUAÇÃO - ATENDIMENTO EM 138 kV (Ampliação/Adequação)						150.000,00	102.087,48	13.324,12	36.206,57
Tratamento de óleo para mudar a tensão dos transformadores		2030	1,0	1,0	150000,00	150.000,00	102.087,48	13.324,12	36.206,57

Tabela A-0-3 – Plano de Obras da Alternativa 3

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						348.813,76	292.187,86	30.984,23	145.032,55
LT 88 kV CABUÇU - FORATALEZA, C1 e C2 (CD) (Nova)						47.315,21	43.810,38	4.202,89	24.310,16
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 13 km		2026	13,0	2,6	1082,72	36.595,91	33.885,10	3.250,72	18.802,67
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cabuçu	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Cabuçu	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
SE 88 kV FORTALEZA (Nova)						13.024,33	12.059,56	1.156,92	6.691,79
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT				4,0					
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT				1,0					
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	1753,61	1.753,61	1.623,71	155,77	900,99
MIG (Terreno Urbano)		2026	1,0	1,0	11029,41	11.029,41	10.212,42	979,71	5.666,82
MIM - 69 kV		2026	1,0	1,0	241,31	241,31	223,44	21,43	123,98
LT 88 kV MAIRIPORÃ - JAGUARI, C1 e C2 (CD) (Ampliação/Adequação)						135.836,62	135.836,62	12.066,02	80.963,97
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 28,4 km		2025	28,4	3,8	1082,72	116.232,11	116.232,11	10.324,60	69.278,91
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 954 MCM (MAGNOLIA), 19,6 km		2025	19,6	1,4	735,46	19.604,51	19.604,51	1.741,42	11.685,06
LT 88 kV FORTALEZA - DUTRA, C1 e C2 (CD) (Nova)						41.685,07	28.370,16	3.702,78	10.061,82
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 11 km		2030	11,0	2,6	1082,72	30.965,77	21.074,78	2.750,61	7.474,43
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2030	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	3.319,23	433,21	1.177,21
MIM - 69 kV	Fortaleza	2030	1,0	1,0	482,61	482,61	328,46	42,87	116,49
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dutra	2030	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	3.319,23	433,21	1.177,21
MIM - 69 kV	Dutra	2030	1,0	1,0	482,61	482,61	328,46	42,87	116,49
SE 138/88 kV MAIRIPORÃ (Ampliação/Adequação)						22.387,06	11.199,10	1.988,59	921,10
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2034	1,0	1,0	2267,52	2.267,52	1.134,32	201,42	93,30
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2034	1,0	1,0	4666,17	4.666,17	2.334,25	414,48	191,99
MIM - 138 kV		2034	1,0	1,0	510,92	510,92	255,59	45,38	21,02
MIM - 69 kV		2034	1,0	1,0	230,37	230,37	115,24	20,46	9,48
4° TF 230/138 kV, (3+1R) x 20 MVA 1Φ		2034	4,0	1,0	3678,02	14.712,08	7.359,70	1.306,84	605,32
SE 230/88 kV D. PEDRO (Ampliação/Adequação)						30.917,94	16.704,00	2.746,36	2.645,96
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	5890,63	5.890,63	3.182,52	523,25	504,12
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	2267,52	2.267,52	1.225,07	201,42	194,05
MIM - 69 kV		2033	1,0	1,0	230,37	230,37	124,46	20,46	19,72
MIM - 230 kV		2033	1,0	1,0	794,98	794,98	429,50	70,62	68,03
3° TF 230/69 kV, (3+1R) x 50 MVA 1Φ		2033	4,0	1,0	5433,61	21.734,44	11.742,44	1.930,61	1.860,04
SE 230/88 kV SÃO JOSÉ (Ampliação/Adequação)						43.921,76	34.866,51	3.901,46	16.124,66
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5778,69	5.778,69	4.587,31	513,31	2.121,49
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2211,60	2.211,60	1.755,64	196,45	811,93
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	230,37	230,37	182,88	20,46	84,57
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	794,98	794,98	631,08	70,62	291,85
5° TF 230/69 kV, (3+1R) x 100 MVA 1Φ		2028	4,0	1,0	8726,53	34.906,12	27.709,60	3.100,62	12.814,82
SE 88 kV CABUÇU (Ampliação/Adequação)						6.757,80	4.599,25	600,28	1.631,18
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 50 Mvar 3Φ		2030	1,0	1,0	1607,01	1.607,01	1.093,70	142,75	387,90
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	4614,76	4.614,76	3.140,73	409,92	1.113,90
MIM - 138 kV		2030	1,0	1,0	536,03	536,03	364,81	47,61	129,39
SE 88 kV DUTRA (Ampliação/Adequação)						6.967,97	4.742,28	618,95	1.681,91
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 100 Mvar 3Φ		2030	1,0	1,0	1817,18	1.817,18	1.236,74	161,42	438,63
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	4614,76	4.614,76	3.140,73	409,92	1.113,90
MIM - 138 kV		2030	1,0	1,0	536,03	536,03	364,81	47,61	129,39

Tabela A-0-4 – Plano de Obras da Alternativa 5

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						255.997,89	210.792,83	22.739,64	102.391,69
LT 88 kV CABUÇU - FORTALEZA, C1 e C2 (CD) (Nova)						38.870,00	35.990,74	3.452,72	19.971,08
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 10 km		2026	10,0	2,6	1082,72	28.150,70	26.065,46	2.500,55	14.463,60
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Cabuçu	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Cabuçu	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
SE 88 kV FORTALEZA (Nova)						13.024,33	12.059,56	1.156,92	6.691,79
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0						
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2026	1,0	1,0	1753,61	1.753,61	1.623,71	155,77	900,99
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT			1,0						
MIG (Terreno Urbano)		2026	1,0	1,0	11029,41	11.029,41	10.212,42	979,71	5.666,82
MIM - 69 kV		2026	1,0	1,0	241,31	241,31	223,44	21,43	123,98
LT 88 kV FORTALEZA - D. PEDRO, C1 e C2 (CD) (Nova)						97.141,95	89.946,25	8.628,87	49.910,73
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 30,7 km		2026	30,7	2,6	1082,72	86.422,65	80.020,97	7.676,70	44.403,24
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Fortaleza	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	Fortaleza	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	D. Pedro	2026	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	4.515,78	433,21	2.505,78
MIM - 69 kV	D. Pedro	2026	1,0	1,0	482,61	482,61	446,86	42,87	247,96
LT 88 kV D. PEDRO - DUTRA, C1 e C2 (CD) (Nova)						27.891,23	18.982,30	2.477,51	6.732,30
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 6,1 km		2030	6,1	2,6	1082,72	17.171,93	11.686,92	1.525,34	4.144,91
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	D. Pedro	2030	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	3.319,23	433,21	1.177,21
MIM - 69 kV	D. Pedro	2030	1,0	1,0	482,61	482,61	328,46	42,87	116,49
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Dutra	2030	2,0	1,0	2438,52	4.877,04	3.319,23	433,21	1.177,21
MIM - 69 kV	Dutra	2030	1,0	1,0	482,61	482,61	328,46	42,87	116,49
SE 230/88 kV D. PEDRO (Ampliação/Adequação)						31.025,58	21.115,49	2.755,92	7.488,87
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	5890,63	5.890,63	4.009,06	523,25	1.421,86
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	2267,52	2.267,52	1.543,24	201,42	547,33
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	230,37	230,37	156,79	20,46	55,61
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	794,98	794,98	541,05	70,62	191,89
3° TF 230/138 kV, (3+1R) x 50 MVA 1Φ		2030	4,0	1,0	5460,52	21.842,08	14.865,35	1.940,18	5.272,18
SE 230/88 kV SÃO JOSÉ (Ampliação/Adequação)						34.529,20	23.499,99	3.067,14	8.334,56
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	5778,69	5.778,69	3.932,88	513,31	1.394,84
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	2211,60	2.211,60	1.505,18	196,45	533,83
MIM - 69 kV		2030	1,0	1,0	230,37	230,37	156,79	20,46	55,61
MIM - 230 kV		2030	1,0	1,0	794,98	794,98	541,05	70,62	191,89
5° TF 230/138 kV, (3+1R) x 50 MVA 1Φ		2030	4,0	1,0	6378,39	25.513,56	17.364,10	2.266,30	6.158,39
SE 88 kV CABUCU (Ampliação/Adequação)						6.757,80	4.599,25	600,28	1.631,18
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 50 Mvar 3Φ		2030	1,0	1,0	1607,01	1.607,01	1.093,70	142,75	387,90
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	4614,76	4.614,76	3.140,73	409,92	1.113,90
MIM - 138 kV		2030	1,0	1,0	536,03	536,03	364,81	47,61	129,39
SE 88 kV DUTRA (Ampliação/Adequação)						6.757,80	4.599,25	600,28	1.631,18
1° Capacitor em Derivação 138 kV, 1 x 50 Mvar 3Φ		2030	1,0	1,0	1607,01	1.607,01	1.093,70	142,75	387,90
CCD (Conexão de Capacitor Derivação) 138 kV, Arranjo BPT		2030	1,0	1,0	4614,76	4.614,76	3.140,73	409,92	1.113,90
MIM - 138 kV		2030	1,0	1,0	536,03	536,03	364,81	47,61	129,39

ANEXO B – TABELAMENTO DE TENSÕES E CARREGAMENTOS PARA A ALTERNATIVA VENCEDORA

Tabela B-0-1 – Tensão – Carga Pesada Norte Seco

Condição Normal	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
LT 440 kV Água Azul - Santo Ângelo	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 440 kV Água Azul - Fernão Dias	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
LT 345 kV Norte - Miguel Reale	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 345 kV Norte - S. Miguel	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
LT 345 kV Norte - Guarulhos	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 345 kV Guarulhos - Ibiuna 1	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREA-EA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 345 kV Guarulhos - Dnorte1	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
LT 345 KV Dnort 1 - Nordeste	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 345 kV Nordeste - Itapetiba	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
LT 345 kV S.Angelo- Itapetiba	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREAEA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

LT 345 kV Guarulhos - Ibiuna	A.AZUL-SP138	101,7%	101,7%	101,8%	101,9%	102,0%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%	102,1%
	A.AZUL-SP088	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	NORT-A-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORTE2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	SANGEL-SP138	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,3%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%	101,4%
	AERGUL-SP138	100,3%	100,3%	100,4%	100,4%	100,5%	100,6%	100,5%	100,5%	100,4%	100,4%
	MAIRP1-SP138	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	D#2AJ2-SP138	101,5%	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	D#1AJ2-SP138	101,5%	101,6%	101,7%	101,8%	101,8%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%	101,9%
	MREA-EA-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	MREADA-SP020	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%	100,2%
	SMIGUE-SP088	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
	AERGUL-SP088	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
	NOR-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT-B-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORT2-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	ITAPTB-SP088	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%	100,8%
	NOD-BE-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%
	NORDSB-SP088	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%	100,7%

Tabela B-0-2 – Fluxo – Carga Pesada Norte Seco

Condição Normal	A.AZUL-SP440	1	-49	-26	-40	-33	-14	-38	20	-31	0	-42	43	-47	40	-48	38	-49	34	-50	30	-51
	SANGEL-SP440	1524	4%		3%		3%		2%		3%		4%		4%		4%		4%		4%	
	A.AZUL-SP440	1	-408	-88	-442	-96	-483	-98	-535	-113	-598	-116	-662	-120	-667	-123	-673	-126	-680	-130	-686	-134
	F.DIAS-SP440	2030	20%		22%		24%		26%		29%		32%		33%		33%		33%		34%	
	A.AZUL-SP440	1	131	32	133	35	138	37	144	40	145	42	152	45	152	45	153	46	153	47	153	48
	A.AZUL-SP138	300	44%		45%		46%		48%		49%		51%		52%		52%		52%		52%	
	NORTE-SP345	2	87	-156	90	-161	94	-163	97	-160	101	-160	104	-160	104	-160	104	-160	103	-160	103	-160
	MREALE-SP345	400	44%		46%		46%		47%		47%		47%		47%		47%		47%		47%	
	NORTE-SP345	1	252	-41	256	-38	257	-51	250	-62	246	-77	238	-78	238	-78	238	-79	238	-79	238	-80
	SMIGUE-SP345	800	31%		32%		32%		32%		32%		31%		31%		31%		31%		31%	
	A.AZUL-SP440	1	98	26	109	30	112	32	115	33	154	38	158	40	162	41	165	42	171	44	175	46
	A.AZUL-SP088	400	25%		28%		28%		29%		39%		40%		41%		42%		43%		44%	
	NORT-A-SP088	1	-66	-12	-68	-13	-68	-13	-69	-14	-71	-14	-73	-15	-73	-15	-75	-15	-76	-16	-78	-16
	NORTE-SP345	400	17%		17%		18%		18%		18%		19%		19%		19%		20%		20%	
	NORTE-SP345	1	203	49	205	50	207	51	209	52	211	54	214	55	214	55	214	55	214	55	214	55
	NORTE2-SP088	400	51%		52%		52%		53%		53%		54%		54%		54%		54%		54%	
	NORTE-SP345	1	-722	216	-737	222	-748	237	-750	239	-758	253	-763	250	-764	250	-765	251	-766	251	-767	251
	GUARUL-SP345	1793	41%		42%		43%		43%		44%		44%		44%		44%		44%		44%	
	GUARUL-SP345	1	-919	162	-912	156	-903	155	-888	143	-886	150	-875	138	-876	137	-876	136	-877	136	-878	135
	IBIUNA-SP345	1707	54%		53%		53%		52%		52%		51%		51%		51%		51%		51%	
	GUARUL-SP345	1	192	29	193	35	191	32	184	39	157	20	150	21	155	24	161	27	166	30	171	33
	DNORD1-SP345	1195	16%		16%		16%		15%		13%		12%		13%		13%		14%		14%	
	DNORD1-SP345	1	191	41	193	47	191	44	184	51	157	33	150	35	155	37	160	40	166	43	171	46
	NORDES-SP345	1195	16%		16%		16%		16%		13%		13%		13%		14%		14%		15%	
	NORDES-SP345	1	-231	-46	-240	-45	-251	-47	-266	-49	-250	-44	-264	-47	-269	-48	-273	-50	-278	-52	-283	-54
	DNORD2-SP345	1195	20%		20%		21%		22%		21%		22%		23%		23%		23%		24%	
	DNORD2-SP345	1	-232	-44	-241	-43	-252	-45	-266	-47	-250	-42	-264	-45	-269	-46	-273	-48	-278	-50	-283	-52
	MOGI-SP345	1195	20%		20%		21%		22%		21%		22%		23%		23%		23%		24%	
	NORDES-SP345	1	-389	-88	-397	-92	-405	-102	-416	-104	-393	-97	-402	-101	-408	-104	-413	-107	-419	-111	-425	-114
	ITAPET-SP345	1195	33%		34%		35%		36%		33%		34%		35%		35%		36%		36%	
	NORDSA-SP088	1	-273	-18	-279	-19	-285	-20	-291	-21	-269	-18	-274	-20	-279	-20	-285	-21	-290	-22	-295	-23
	NORDES-SP345	400	68%		70%		71%		73%		67%		69%		70%		71%		73%		74%	
	SANGEL-SP440	1	68	-63	89	-69	105	-87	116	-88	99	-103	100	-106	101	-106	102	-107	103	-107	104	-108
	S.ANGE-SP345	750	12%		15%		18%		19%		19%		19%		19%		19%		19%		20%	
	S.ANGE-SP345	1	68	-64	89	-70	105	-88	116	-89	99	-105	100	-107	101	-108	102	-108	103	-109	104	-110
	ITAPET-SP345	896	10%		12%		15%		16%		16%		16%		16%		16%		16%		17%	
	ITAPET-SP345	1	186	58	186	59	183	64	175	69	173	76	164	81	164	80	164	78	164	77	164	76
	ITAPET-SP230	500	38%		38%		38%		37%		37%		36%		35%		35%		35%		35%	
	SANGEL-SP138	1	-112	4	-115	5	-117	5	-119	6	-121	6	-122	6	-123	6	-123	6	-123	6	-123	6
	SANGEL-SP440	300	37%		38%		39%		39%		40%		41%		41%		41%		41%		41%	
	SANGEL-SP138	2	-57	2	-58	2	-59	2	-60	3	-61	3	-62	3	-62	3	-62	3	-62	3	-62	3
	SANGEL-SP440	150	38%		39%		39%		40%		41%		41%		41%		41%		41%		42%	
	SANGEL-SP138	3	-54	2	-55	2	-56	2	-57	3	-58	3	-59	3	-59	3	-59	3	-59	3	-59	3
	SANGEL-SP440	150	36%		37%		38%		38%		39%		39%		39%		39%		39%		40%	
	A.AZUL-SP138	1	82	25	78	27	80	28	82	29	84	30	86	31	89	31	91	32	93	33	96	34
	AERGUL-SP138	127	66%		64%		65%		67%		69%		71%		72%		74%		76%		78%	
	A.AZUL-SP138	1	75	3	76	4	78	5	81	7	81	9	84	10	83	10	83	10	82	10	82	10
	MAIRP1-SP138	139	53%		54%		55%		57%		58%		59%		59%		59%		58%		58%	
	A.AZUL-SP138	2	75	3	76	4	78	5	81	7	81	9	84	10	83	10	83	10	82	10	82	10
	MAIRP1-SP138	139	53%		54%		55%		57%		58%		59%		59%		59%		58%		58%	
	D#2AJ2-SP138	2	-21	-11	-23	-11	-25	-11	-28	-12	-28	-8	-31	-9	-31	-9	-30	-9	-30	-9	-30	-9
	A.AZUL-SP138	139	18%		19%		21%		22%		22%		24%		24%		23%		23%		23%	
	D#1AJ2-SP138	1	-9	-8	-10	-7	-12	-8	-14	-8	-14	-9	-17	-10	-16	-10	-16	-10	-16	-10	-15	-10
	A.AZUL-SP138	139	9%		10%		12%		13%		13%		14%		14%		14%		14%		14%	
	AERGUL-SP088	1	-196	-50	-217	-58	-222	-60	-228	-62	-308	-71	-315	-74	-324	-77	-330	-79	-340	-83	-349	-86
	A.AZUL-SP088																					
	NOR-BE-SP088	1	-147	-37	-151	-38	-151	-38	-154	-39	-158	-41	-164	-42	-166	-43	-170	-44	-174	-46	-178	-47
	NORT-A-SP088	999	15%		16%		16%		16%		17%		17%		18%		18%		18%		18%	
	NORT-B-SP088	1	-43	-28	-43	-29	-44	-29	-44	-29	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30
	NORT-A-SP088	1500	3%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%	
	NORTE2-SP088	1	403	84	407	86	411	87	415	89	419	90	424	92	424	92	424	92	424	92	424	92
	NORT2-SP088	1500	27%		28%		28%		28%		29%		29%		29%		29%		29%		29%	
	NOD-BE-SP088	1	-604	-86	-620	-89	-635	-91	-651	-94	-583	-85	-598	-88	-613	-90	-628	-93	-644	-96	-660	-98
	NORDSA-SP088	999	61%		62%		64%		65%		59%		60%		62%		63%		65%		66%	
	NORDSB-SP088	1	-208	-54	-210	-55	-212	-56	-214	-57	-216	-58	-219	-58	-219	-58	-218	-58	-219	-59	-218	-59
	NORDSA-SP088	1500	14%		14%		15%		15%		15%		15%		15%		15%		15%		15%	

LT 440 kV Água Azul - Santo Ângelo	A.AZUL-SP440	1	-448 -118	-475 -132	-496 -138	-520 -144	-599 -158	-628 -165	-636 -170	-643 -174	-653 -180	-662 -185
	F.DIAS-SP440	2030	22%	24%	25%	26%	30%	31%	32%	32%	33%	33%
	A.AZUL-SP440	1	126 34	129 36	137 38	146 40	145 42	156 44	156 44	157 45	157 46	157 47
	A.AZUL-SP138	360	36%	36%	39%	41%	41%	44%	44%	44%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	86 -156	90 -161	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -160
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	251 -41	255 -38	257 -51	250 -62	246 -77	239 -78	239 -78	239 -79	239 -79	238 -80
	SMIGUE-SP345	850	29%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	33%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-720 216	-736 222	-747 237	-751 239	-758 253	-765 250	-765 251	-766 251	-767 251	-768 251
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 162	-911 156	-903 154	-888 143	-886 149	-875 138	-876 137	-877 136	-878 135	-879 134
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	41%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	190 30	191 36	190 32	185 40	157 20	152 22	157 24	162 27	167 30	173 33
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	13%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	189 42	191 48	190 45	184 52	157 33	152 35	157 38	162 40	167 43	172 46
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-232 -45	-241 -45	-251 -47	-266 -48	-250 -44	-264 -46	-268 -48	-273 -50	-278 -51	-283 -53
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-232 -43	-241 -43	-252 -45	-266 -46	-250 -42	-264 -44	-269 -46	-273 -48	-278 -50	-283 -52
	MOGI-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-391 -88	-398 -92	-406 -102	-415 -103	-393 -97	-401 -101	-406 -104	-412 -107	-418 -111	-424 -114
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	35%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	80 -69	98 -73	109 -89	112 -93	99 -105	91 -108	92 -108	94 -108	96 -108	98 -108
	S.ANGE-SP345	825	12%	14%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
	S.ANGE-SP345	1	80 -69	98 -74	109 -91	112 -95	99 -107	91 -109	92 -109	94 -109	96 -110	98 -110
	ITAPET-SP345	956	11%	13%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	ITAPET-SP345	1	188 57	187 58	183 63	175 68	173 75	163 80	163 79	163 78	163 77	163 76
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-115 5	-117 6	-118 5	-117 5	-121 6	-119 5	-120 5	-120 5	-121 5	-121 5
	SANGEL-SP440	360	32%	33%	33%	33%	34%	33%	33%	33%	33%	33%
	SANGEL-SP138	2	-58 3	-59 3	-60 3	-59 3	-61 3	-60 2	-61 3	-61 3	-61 3	-61 3
	SANGEL-SP440	180	33%	33%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	3	-55 3	-56 3	-57 2	-56 3	-58 3	-57 2	-58 2	-58 2	-58 3	-58 3
	SANGEL-SP440	180	31%	32%	32%	32%	33%	32%	32%	32%	32%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	73 4	75 5	78 6	81 7	81 9	85 9	85 9	84 10	84 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	50%	52%	53%	47%	47%	50%	50%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	73 4	75 5	78 6	81 7	81 9	85 9	85 9	84 10	84 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	50%	52%	53%	47%	47%	50%	50%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-18 -12	-21 -12	-25 -11	-29 -11	-28 -8	-34 -8	-33 -8	-33 -8	-32 -9	-32 -9
	A.AZUL-SP138	163	14%	15%	17%	20%	18%	21%	21%	21%	21%	21%
	D#1AJ2-SP138	1	-6 -9	-8 -8	-11 -8	-16 -8	-14 -9	-19 -9	-19 -9	-18 -9	-18 -9	-17 -10
	A.AZUL-SP138	163	7%	8%	9%	11%	11%	13%	13%	13%	13%	13%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -58	-219 -58	-219 -58	-218 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 440 kV Água Azul - Fernão Dias	A.AZUL-SP440	1	-394 -134	-413 -150	-421 -159	-430 -169	-503 -186	-512 -198	-521 -203	-527 -206	-537 -213	-545 -218
	SANGEL-SP440	1524	27%	29%	29%	30%	35%	36%	37%	37%	38%	39%
	A.AZUL-SP440	1	99 41	98 45	100 48	101 52	97 55	99 60	98 61	99 61	98 62	98 64
	A.AZUL-SP138	360	29%	30%	31%	31%	31%	32%	32%	32%	33%	33%
	NORTE-SP345	2	90 -156	93 -161	97 -163	100 -160	105 -160	109 -160	109 -160	108 -160	108 -160	108 -160
	MREALE-SP345	450	39%	41%	42%	41%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	263 -42	268 -39	270 -53	264 -64	261 -79	255 -80	256 -80	256 -81	255 -81	256 -80
	SMIGUE-SP345	850	31%	31%	32%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	25%	33%	34%	35%	36%	37%	38%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-738 217	-755 223	-767 238	-771 241	-782 255	-790 252	-790 252	-792 253	-793 253	-795 251
	GUARUL-SP345	2151	35%	36%	37%	37%	38%	38%	38%	38%	38%	38%
	GUARUL-SP345	1	-925 160	-917 153	-909 152	-895 139	-894 145	-884 133	-884 132	-885 131	-886 130	-887 128
	IBILUNA-SP345	2150	43%	43%	42%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	212 36	215 43	215 40	210 47	187 29	183 32	188 35	194 38	200 42	205 46
	DNORD1-SP345	1195	18%	18%	18%	18%	15%	15%	16%	16%	17%	17%
	DNORD1-SP345	1	211 47	214 54	214 51	210 59	186 42	182 44	188 47	193 50	199 53	205 58
	NORDES-SP345	1195	18%	18%	18%	18%	16%	15%	16%	16%	17%	18%
	NORDES-SP345	1	-225 -40	-234 -39	-244 -40	-258 -41	-240 -35	-254 -37	-258 -38	-262 -40	-267 -41	-272 -42
	DNORD2-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	20%	21%	22%	22%	23%	23%
	DNORD2-SP345	1	-225 -38	-234 -36	-244 -38	-258 -39	-240 -33	-254 -35	-258 -36	-263 -38	-267 -39	-272 -40
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	20%	21%	22%	22%	22%	23%
	NORDES-SP345	1	-376 -88	-382 -93	-389 -102	-398 -104	-373 -97	-380 -102	-386 -105	-391 -108	-397 -111	-402 -115
	ITAPET-SP345	1195	32%	33%	33%	34%	32%	33%	33%	34%	34%	35%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	-21 -101	-8 -110	-1 -130	-1 -136	-33 -156	-45 -161	-46 -163	-46 -164	-46 -167	-47 -168
	S. ANGE-SP345	825	12%	13%	16%	16%	19%	20%	20%	20%	21%	21%
	S. ANGE-SP345	1	-21 -101	-8 -111	-1 -131	-1 -138	-33 -157	-45 -163	-46 -165	-46 -167	-46 -169	-47 -170
	ITAPET-SP345	956	11%	12%	13%	14%	17%	18%	18%	18%	18%	18%
	ITAPET-SP345	1	178 48	177 49	173 53	164 57	161 62	151 65	150 64	150 63	150 61	150 58
	ITAPET-SP230	550	33%	33%	32%	31%	31%	29%	29%	29%	29%	29%
	SANGEL-SP138	1	-114 5	-116 6	-119 6	-121 8	-124 8	-125 8	-125 8	-126 8	-126 8	-126 8
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	33%	33%	34%	35%	35%	35%	35%	35%
	SANGEL-SP138	2	-58 3	-59 3	-60 3	-61 4	-63 4	-63 4	-63 4	-64 4	-64 4	-64 4
	SANGEL-SP440	180	32%	33%	33%	34%	35%	36%	36%	36%	36%	36%
	SANGEL-SP138	3	-55 3	-56 3	-57 3	-58 4	-60 4	-60 4	-60 4	-60 4	-61 4	-61 4
	SANGEL-SP440	180	31%	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	54 10	54 12	54 14	53 16	51 19	50 22	49 22	49 22	48 22	47 23
	MAIRP1-SP138	143/169/143	38%	38%	38%	33%	31%	31%	31%	31%	31%	36%
	A.AZUL-SP138	2	54 10	54 12	54 14	53 16	51 19	50 22	49 22	49 22	48 22	47 23
	MAIRP1-SP138	143/169/143	38%	38%	38%	33%	31%	31%	31%	31%	31%	36%
	D#2AJ2-SP138	2	-9 -15	-10 -16	-11 -17	-12 -18	-11 -15	-11 -17	-11 -17	-11 -17	-10 -17	-10 -17
	A.AZUL-SP138	163	12%	12%	13%	14%	12%	13%	13%	13%	13%	13%
	D#1AJ2-SP138	1	2 -12	2 -12	1 -13	0 -14	2 -16	2 -18	2 -18	3 -18	3 -18	4 -18
	A.AZUL-SP138	163	8%	8%	9%	9%	10%	11%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-219 -59	-219 -59	-218 -59	-219 -58	-219 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR 440/138 kV Água Azul	A.AZUL-SP440	1	-13 -39	-4 -45	22 -51	58 -44	39 -55	83 -61	80 -62	78 -62	74 -65	71 -66
	SANGEL-SP440	1524	3%	3%	4%	5%	4%	7%	7%	6%	6%	6%
	A.AZUL-SP440	1	-382 -103	-415 -110	-455 -114	-507 -129	-569 -132	-631 -136	-637 -141	-642 -143	-649 -148	-655 -152
	F.DIAS-SP440	2030	19%	21%	23%	25%	28%	31%	31%	32%	32%	32%
	NORTE-SP345	2	87 -156	90 -161	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -160
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	252 -41	257 -38	257 -51	250 -62	246 -77	239 -78	239 -78	238 -79	238 -79	238 -80
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-722 216	-738 222	-748 237	-750 239	-758 253	-764 250	-764 250	-765 251	-766 251	-767 251
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-920 162	-912 156	-903 155	-888 143	-886 150	-875 138	-876 137	-877 136	-878 135	-879 135
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	193 29	194 35	192 32	185 38	158 20	151 21	156 24	162 27	167 30	172 33
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	13%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	192 41	193 47	191 44	184 51	158 33	151 35	156 37	161 40	167 43	172 46
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-230 -47	-239 -46	-250 -48	-264 -49	-248 -45	-262 -47	-267 -49	-271 -51	-276 -52	-281 -54
	DNORD2-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-230 -44	-239 -43	-250 -46	-264 -47	-248 -43	-262 -45	-267 -47	-271 -49	-276 -50	-281 -52
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-390 -88	-398 -92	-406 -102	-417 -103	-394 -96	-403 -101	-409 -104	-414 -107	-420 -110	-426 -114
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	36%	34%	34%	35%	35%	36%	37%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	72 -65	92 -70	109 -88	120 -89	103 -105	104 -108	105 -108	107 -108	107 -109	109 -110
	S.ANGE-SP345	825	12%	14%	17%	18%	17%	18%	18%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	72 -66	92 -71	109 -90	120 -91	103 -107	104 -109	105 -110	107 -110	107 -111	109 -112
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	16%
	ITAPET-SP345	1	187 58	187 59	184 64	176 69	174 75	165 80	165 79	165 78	165 77	165 76
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	34%	34%	33%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-125 9	-127 9	-130 10	-132 11	-135 11	-137 11	-137 12	-137 12	-137 12	-137 12
	SANGEL-SP440	360	34%	35%	36%	37%	37%	38%	38%	38%	38%	38%
	SANGEL-SP138	2	-63 5	-64 5	-66 5	-67 6	-68 6	-69 6	-69 6	-69 6	-70 6	-70 6
	SANGEL-SP440	180	35%	36%	37%	37%	38%	38%	39%	39%	39%	39%
	SANGEL-SP138	3	-60 4	-61 5	-63 5	-64 5	-65 6	-66 6	-66 6	-66 6	-66 6	-66 6
	SANGEL-SP440	180	33%	34%	35%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	59 8	61 10	62 11	64 12	64 14	66 16	66 16	66 16	65 16	65 16
	MAIRP1-SP138	143/169/143	41%	43%	43%	38%	38%	40%	39%	39%	39%	45%
	A.AZUL-SP138	2	59 8	61 10	62 11	64 12	64 14	66 16	66 16	66 16	65 16	65 16
	MAIRP1-SP138	143/169/143	41%	43%	43%	38%	38%	40%	39%	39%	39%	45%
	D#2AJ2-SP138	2	-5 -17	-7 -17	-9 -18	-11 -18	-11 -15	-13 -16	-12 -16	-12 -16	-12 -16	-12 -17
	A.AZUL-SP138	163	12%	12%	13%	13%	12%	13%	13%	13%	13%	13%
	D#1AJ2-SP138	1	6 -14	5 -14	3 -14	2 -15	2 -16	1 -17	1 -17	1 -17	2 -17	2 -18
	A.AZUL-SP138	163	10%	9%	9%	10%	10%	11%	11%	11%	11%	11%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -54	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -58	-219 -59	-218 -58	-219 -59	-218 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Norte - Miguel Reale	A.AZUL-SP440	1	-49 -23	-40 -30	-14 -35	20 -28	0 -39	43 -44	40 -45	38 -46	34 -47	31 -48
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	2%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-409 -92	-443 -99	-484 -101	-536 -116	-599 -119	-662 -123	-668 -126	-673 -129	-680 -133	-687 -137
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	1	254 -63	258 -60	259 -73	252 -84	248 -99	241 -100	241 -100	241 -100	240 -101	240 -102
	SMIGUE-SP345	850	30%	31%	31%	31%	31%	30%	30%	30%	30%	30%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-719 172	-734 177	-745 192	-747 194	-755 208	-760 205	-760 206	-761 206	-762 206	-763 206
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	35%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
	GUARUL-SP345	1	-918 146	-910 140	-901 139	-886 127	-884 134	-873 122	-874 121	-875 120	-876 119	-876 119
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	41%	41%	40%	40%	40%	40%	40%	41%
	GUARUL-SP345	1	192 17	193 23	191 20	184 27	158 8	151 9	156 12	161 15	167 18	172 21
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	12%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	192 29	193 35	191 32	184 39	158 21	151 23	156 25	161 28	166 31	172 34
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	13%	14%	14%
	NORDES-SP345	1	-231 -50	-240 -49	-251 -51	-266 -53	-249 -48	-264 -51	-268 -52	-273 -54	-277 -56	-282 -58
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	23%	21%	22%	23%	23%	24%	24%
	DNORD2-SP345	1	-231 -47	-240 -47	-251 -49	-266 -51	-249 -46	-264 -48	-268 -50	-273 -52	-278 -54	-282 -56
	MOGI-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-389 -96	-397 -100	-405 -110	-416 -112	-393 -105	-402 -109	-408 -112	-413 -115	-419 -119	-425 -122
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	36%	34%	34%	35%	36%	36%	37%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	69 -62	89 -67	105 -85	117 -86	99 -102	101 -104	102 -105	103 -105	104 -106	105 -106
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	69 -62	89 -68	105 -86	117 -87	99 -103	101 -105	102 -106	103 -106	104 -107	105 -108
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	ITAPET-SP345	1	186 54	186 55	182 60	175 66	173 72	164 77	164 76	164 75	164 74	164 72
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-26 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -7	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORTE2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -59	-219 -59	-219 -59	-218 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Norte S.Miguel	A.AZUL-SP440	1	-48 -25	-39 -31	-14 -36	21 -29	1 -40	44 -45	41 -47	38 -47	35 -49	31 -50
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-409 -90	-443 -98	-484 -100	-536 -115	-599 -117	-663 -121	-668 -125	-674 -128	-681 -132	-687 -136
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	91 -160	94 -165	98 -167	101 -164	105 -165	108 -164	108 -164	108 -165	107 -165	107 -165
	MREALE-SP345	450	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-711 194	-726 200	-737 214	-739 216	-747 229	-753 227	-753 227	-754 227	-755 227	-757 227
	GUARUL-SP345	2151	34%	34%	35%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
	GUARUL-SP345	1	-917 155	-909 149	-900 147	-885 135	-883 141	-872 130	-873 129	-874 128	-875 127	-876 126
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	41%	41%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
	GUARUL-SP345	1	198 24	199 30	197 26	190 33	163 13	156 15	161 18	166 21	172 24	177 27
	DNORD1-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	197 35	199 41	197 38	189 45	163 27	155 28	161 31	166 34	171 37	177 40
	NORDES-SP345	1195	17%	17%	17%	16%	14%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-229 -48	-238 -47	-249 -49	-263 -51	-247 -46	-262 -49	-266 -50	-271 -52	-276 -54	-280 -56
	DNORD2-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-229 -45	-238 -45	-249 -47	-264 -49	-247 -44	-262 -47	-266 -48	-271 -50	-276 -52	-280 -54
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-386 -92	-393 -96	-401 -106	-412 -108	-390 -101	-399 -105	-405 -108	-410 -112	-416 -115	-422 -118
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	34%	35%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	70 -62	90 -68	107 -86	118 -87	100 -102	102 -105	103 -105	104 -106	105 -107	106 -107
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	70 -63	90 -69	107 -87	118 -88	100 -104	102 -106	103 -107	104 -107	105 -108	106 -109
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	16%
	ITAPET-SP345	1	186 56	186 57	182 62	175 67	173 74	164 79	164 78	164 77	164 75	164 74
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	74 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	74 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-26 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -7	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-219 -59	-219 -58	-218 -58	-219 -58	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR Água Azul 440/88 kV	A.AZUL-SP440	1	-49 -27	-40 -33	-14 -39	20 -32	0 -43	43 -48	40 -49	37 -50	34 -52	30 -53
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-408 -89	-442 -97	-483 -99	-535 -114	-598 -117	-662 -122	-667 -125	-673 -128	-680 -133	-686 -136
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	153 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -156	90 -161	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -160
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	252 -41	256 -38	257 -51	250 -62	246 -77	238 -78	239 -78	238 -79	238 -79	238 -80
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-722 216	-737 222	-748 237	-750 239	-758 253	-763 250	-764 250	-765 251	-766 251	-767 251
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 162	-912 156	-903 155	-888 143	-886 150	-875 138	-876 137	-877 136	-877 135	-878 135
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	192 29	193 35	191 32	184 39	157 20	150 21	155 24	161 27	166 30	171 33
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	12%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	191 41	193 47	191 44	184 51	157 33	150 35	155 38	160 40	166 43	171 46
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -46	-240 -45	-251 -47	-266 -49	-250 -44	-264 -47	-269 -48	-273 -50	-278 -52	-283 -54
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-232 -44	-241 -43	-252 -45	-266 -47	-250 -42	-264 -44	-269 -46	-273 -48	-278 -50	-283 -52
	MOGI-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-389 -88	-397 -92	-405 -102	-416 -104	-393 -97	-402 -101	-408 -104	-413 -107	-419 -111	-425 -114
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	36%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	68 -64	89 -69	105 -87	116 -88	99 -104	100 -106	101 -107	102 -107	103 -108	104 -108
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	68 -64	89 -70	105 -88	116 -89	99 -105	100 -108	101 -108	102 -109	103 -109	104 -110
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	16%
	ITAPET-SP345	1	186 58	186 59	183 64	175 69	173 76	164 80	164 79	164 78	164 77	164 76
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -8	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -58	-218 -59	-218 -58	-218 -58	-219 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR NorteA 345 - 88 kV	A.AZUL-SP440	1	-49 -26	-40 -33	-14 -38	20 -31	0 -42	43 -47	40 -48	38 -49	34 -50	30 -51
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-408 -89	-442 -96	-483 -98	-535 -113	-598 -116	-662 -120	-667 -123	-673 -126	-680 -130	-686 -134
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	153 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -156	90 -162	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -161
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	252 -41	256 -38	257 -52	250 -62	246 -77	238 -78	238 -79	238 -79	238 -80	238 -80
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-722 215	-737 221	-748 236	-750 238	-758 252	-763 249	-764 249	-765 249	-766 249	-767 249
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 162	-912 156	-903 154	-888 143	-886 149	-875 138	-876 137	-876 136	-877 135	-878 134
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	192 29	193 35	191 32	184 38	157 19	150 21	155 24	161 27	166 30	171 33
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	12%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	191 41	193 47	191 44	184 51	157 33	150 34	155 37	160 40	166 43	171 46
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -46	-240 -45	-251 -47	-266 -49	-250 -44	-264 -47	-269 -48	-273 -50	-278 -52	-283 -54
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-232 -44	-241 -43	-252 -45	-266 -47	-250 -42	-264 -45	-269 -46	-273 -48	-278 -50	-283 -52
	MOGI-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-389 -88	-397 -93	-405 -102	-416 -104	-393 -97	-402 -101	-408 -104	-413 -107	-419 -111	-425 -114
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	36%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	68 -63	89 -69	105 -87	116 -88	99 -103	100 -106	101 -106	102 -107	103 -107	104 -108
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	68 -64	89 -70	105 -88	116 -89	99 -105	100 -107	101 -108	102 -108	103 -109	104 -110
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	16%
	ITAPET-SP345	1	186 58	186 59	183 64	175 69	173 76	164 80	164 79	164 78	164 77	164 76
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -8	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -54	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -58	-219 -59	-218 -58	-218 -58	-218 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR Norte 2 345 - 88 kV 2b	A.AZUL-SP440	1	-49 -25	-40 -32	-14 -37	20 -30	0 -41	43 -46	40 -47	38 -48	34 -49	30 -50
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-409 -89	-442 -97	-483 -99	-535 -114	-598 -116	-662 -121	-668 -124	-673 -127	-680 -131	-686 -135
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	153 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -158	90 -164	94 -165	97 -162	100 -163	104 -162	104 -162	104 -162	103 -163	103 -163
	MREALE-SP345	450	40%	41%	42%	41%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	252 -46	256 -43	257 -57	250 -68	246 -83	238 -84	239 -84	238 -85	238 -85	238 -86
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	-722 205	-737 210	-748 225	-750 227	-758 241	-763 238	-764 238	-765 238	-766 238	-767 238
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 158	-912 152	-902 151	-888 139	-886 145	-875 134	-875 133	-876 132	-877 131	-878 130
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	192 26	193 32	191 29	184 35	157 16	150 18	155 21	160 24	166 27	171 30
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	15%	13%	12%	13%	13%	14%	14%
	DNORD1-SP345	1	191 38	192 44	190 41	183 48	157 30	150 31	155 34	160 37	166 40	171 43
	NORDES-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -47	-241 -46	-251 -48	-266 -50	-250 -45	-264 -48	-269 -49	-273 -51	-278 -53	-283 -55
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	23%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-232 -45	-241 -44	-252 -46	-266 -48	-250 -43	-264 -46	-269 -47	-273 -49	-278 -51	-283 -53
	MOGI-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-390 -90	-397 -94	-405 -104	-416 -106	-393 -99	-402 -103	-408 -106	-414 -109	-419 -113	-425 -116
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	35%	36%	34%	34%	35%	35%	36%	37%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	68 -63	89 -69	105 -86	116 -87	99 -103	100 -105	101 -106	103 -106	103 -107	104 -107
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	68 -64	89 -69	105 -87	116 -89	99 -104	100 -107	101 -107	103 -108	103 -108	104 -109
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	ITAPET-SP345	1	186 57	186 58	183 63	175 68	173 75	164 79	164 78	164 77	164 76	164 75
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	76 4	78 5	81 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	76 4	78 5	81 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-26 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -8	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-219 -58	-219 -59	-219 -59	-218 -58	-219 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Norte - S. Miguel	A.AZUL-SP440	1	-48 -25	-39 -31	-14 -36	21 -29	1 -40	44 -45	41 -47	38 -47	35 -49	31 -50
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-409 -90	-443 -98	-484 -100	-536 -115	-599 -117	-663 -121	-668 -125	-674 -128	-681 -132	-687 -136
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	91 -160	94 -165	98 -167	101 -164	105 -165	108 -164	108 -164	108 -165	107 -165	107 -165
	MREALE-SP345	450	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-711 194	-726 200	-737 214	-739 216	-747 229	-753 227	-753 227	-754 227	-755 227	-757 227
	GUARUL-SP345	2151	34%	34%	35%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
	GUARUL-SP345	1	-917 155	-909 149	-900 147	-885 135	-883 141	-872 130	-873 129	-874 128	-875 127	-876 126
	IBILUNA-SP345	2150	43%	42%	41%	41%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
	GUARUL-SP345	1	198 24	199 30	197 26	190 33	163 13	156 15	161 18	166 21	172 24	177 27
	DNORD1-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	197 35	199 41	197 38	189 45	163 27	155 28	161 31	166 34	171 37	177 40
	NORDES-SP345	1195	17%	17%	17%	16%	14%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-229 -48	-238 -47	-249 -49	-263 -51	-247 -46	-262 -49	-266 -50	-271 -52	-276 -54	-280 -56
	DNORD2-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-229 -45	-238 -45	-249 -47	-264 -49	-247 -44	-262 -47	-266 -48	-271 -50	-276 -52	-280 -54
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	22%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-386 -92	-393 -96	-401 -106	-412 -108	-390 -101	-399 -105	-405 -108	-410 -112	-416 -115	-422 -118
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	34%	35%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	70 -62	90 -68	107 -86	118 -87	100 -102	102 -105	103 -105	104 -106	105 -107	106 -107
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%
	S.ANGE-SP345	1	70 -63	90 -69	107 -87	118 -88	100 -104	102 -106	103 -107	104 -107	105 -108	106 -109
	ITAPET-SP345	956	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	16%
	ITAPET-SP345	1	186 56	186 57	182 62	175 67	173 74	164 79	164 78	164 77	164 75	164 74
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	74 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	74 3	76 4	78 5	80 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-26 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -7	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-219 -59	-219 -58	-218 -58	-219 -58	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Norte - Guarulhos	A.AZUL-SP440	1	-46	-26	-37	-33	-12	-38	23	-31	3	-42	46	-47	43	-48	41	-49	37	-50	33	-51
	SANGEL-SP440	1524	3%		3%		3%		2%		3%		4%		4%		4%		4%		4%	
	A.AZUL-SP440	1	-411	-89	-445	-96	-486	-98	-538	-113	-601	-116	-665	-120	-671	-123	-676	-126	-683	-130	-689	-134
	F.DIAS-SP440	2030	20%		22%		24%		26%		29%		33%		33%		33%		33%		34%	
	A.AZUL-SP440	1	131	32	133	35	138	37	144	40	145	42	152	45	152	45	153	46	153	47	154	48
	A.AZUL-SP138	360	37%		37%		39%		40%		41%		43%		43%		43%		43%		44%	
	NORTE-SP345	2	72	-152	75	-157	79	-158	82	-155	85	-156	89	-155	89	-155	88	-155	88	-156	88	-156
	MREALE-SP345	450	37%		38%		39%		38%		39%		39%		39%		39%		39%		39%	
	NORTE-SP345	1	226	-33	229	-29	230	-42	223	-53	218	-67	210	-68	210	-68	210	-69	210	-69	210	-70
	SMIGUE-SP345	850	26%		27%		27%		26%		26%		25%		26%		25%		25%		25%	
	A.AZUL-SP440	1	98	26	109	30	112	32	115	33	154	38	158	40	162	41	165	42	171	44	175	46
	A.AZUL-SP088	480	21%		23%		24%		24%		32%		33%		34%		35%		36%		37%	
	NORT-A-SP088	1	-66	-12	-68	-13	-68	-13	-69	-14	-71	-14	-73	-15	-73	-15	-75	-15	-76	-16	-78	-16
	NORTE-SP345	480	14%		14%		15%		15%		15%		16%		16%		16%		16%		17%	
	NORTE-SP345	1	203	49	205	50	207	51	209	52	211	54	214	55	214	55	214	55	214	55	214	55
	NORTE2-SP088	478	43%		43%		44%		44%		45%		45%		45%		45%		45%		45%	
	GUARUL-SP345	1	-905	154	-897	148	-888	146	-873	134	-871	140	-860	129	-861	128	-861	127	-862	126	-863	125
	IBIUNA-SP345	2150	42%		42%		41%		40%		40%		40%		40%		40%		40%		40%	
	GUARUL-SP345	1	216	22	218	28	217	24	210	30	183	11	176	13	182	16	187	18	192	22	198	25
	DNORD1-SP345	1195	18%		18%		18%		17%		15%		14%		15%		15%		16%		16%	
	DNORD1-SP345	1	216	33	218	38	216	35	209	42	183	24	176	25	181	28	186	31	192	34	197	37
	NORDES-SP345	1195	18%		18%		18%		18%		15%		15%		16%		16%		16%		17%	
	NORDES-SP345	1	-221	-49	-230	-49	-241	-51	-255	-52	-239	-48	-253	-50	-258	-52	-262	-54	-267	-55	-272	-57
	DNORD2-SP345	1195	19%		20%		20%		22%		20%		21%		22%		22%		23%		23%	
	DNORD2-SP345	1	-221	-47	-230	-46	-241	-48	-255	-50	-239	-46	-253	-48	-258	-50	-262	-52	-267	-53	-272	-55
	MOGI-SP345	1195	19%		19%		20%		22%		20%		21%		22%		22%		23%		23%	
	NORDES-SP345	1	-375	-94	-382	-98	-390	-108	-401	-109	-378	-103	-387	-107	-393	-110	-398	-113	-404	-116	-410	-120
	ITAPET-SP345	1195	32%		33%		34%		34%		32%		33%		34%		34%		35%		35%	
	NORDSA-SP088	1	-273	-18	-279	-19	-285	-20	-291	-21	-269	-18	-274	-20	-279	-20	-285	-21	-290	-22	-295	-23
	NORDES-SP345	478	57%		58%		59%		61%		56%		57%		58%		59%		61%		62%	
	SANGEL-SP440	1	73	-64	93	-69	110	-87	121	-88	103	-104	105	-106	106	-107	107	-107	108	-108	109	-108
	S.ANGE-SP345	825	12%		14%		17%		18%		17%		18%		18%		18%		18%		18%	
	S.ANGE-SP345	1	73	-64	93	-70	110	-88	121	-90	103	-105	105	-108	106	-108	107	-109	108	-109	109	-110
	ITAPET-SP345	956	10%		12%		14%		15%		15%		15%		16%		16%		16%		16%	
	ITAPET-SP345	1	185	58	185	59	181	64	174	69	172	76	162	80	162	79	162	78	162	77	162	76
	ITAPET-SP230	550	34%		34%		34%		33%		33%		32%		32%		32%		32%		32%	
	SANGEL-SP138	1	-112	4	-115	5	-117	5	-119	6	-121	6	-123	6	-123	6	-123	6	-123	6	-123	6
	SANGEL-SP440	360	31%		32%		33%		33%		34%		34%		34%		34%		34%		34%	
	SANGEL-SP138	2	-57	2	-58	2	-59	2	-60	3	-61	3	-62	3	-62	3	-62	3	-62	3	-62	3
	SANGEL-SP440	180	32%		32%		33%		33%		34%		34%		34%		34%		35%		35%	
	SANGEL-SP138	3	-54	2	-55	2	-56	2	-57	3	-58	3	-59	3	-59	3	-59	3	-59	3	-59	3
	SANGEL-SP440	180	30%		31%		32%		32%		33%		33%		33%		33%		33%		33%	
	A.AZUL-SP138	1	82	25	78	27	80	28	82	29	84	30	86	31	89	31	91	32	93	33	96	34
	AERGUL-SP138	127	66%		64%		65%		67%		69%		71%		72%		74%		76%		78%	
	A.AZUL-SP138	1	74	3	76	4	78	6	80	7	81	9	83	10	83	10	83	10	82	10	82	10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%		52%		54%		47%		47%		49%		49%		49%		48%		57%	
	A.AZUL-SP138	2	74	3	76	4	78	6	80	7	81	9	83	10	83	10	83	10	82	10	82	10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%		52%		54%		47%		47%		49%		49%		49%		48%		57%	
	D#2AJ2-SP138	2	-21	-10	-24	-11	-26	-11	-28	-12	-28	-8	-31	-9	-31	-9	-31	-9	-30	-9	-30	-9
	A.AZUL-SP138	163	15%		17%		18%		19%		18%		20%		20%		20%		20%		20%	
	D#1AJ2-SP138	1	-9	-7	-11	-7	-12	-8	-15	-8	-14	-9	-17	-10	-17	-10	-16	-10	-16	-10	-16	-10
	A.AZUL-SP138	163	8%		9%		10%		11%		11%		13%		12%		12%		12%		12%	
	AERGUL-SP088	1	-196	-50	-217	-58	-222	-60	-228	-62	-308	-71	-315	-74	-324	-77	-330	-79	-340	-83	-349	-86
	A.AZUL-SP088																					
	NOR-BE-SP088	1	-147	-37	-151	-38	-151	-38	-154	-39	-158	-41	-164	-42	-166	-43	-170	-44	-174	-46	-178	-47
	NORT-A-SP088	999	15%		16%		16%		16%		17%		17%		17%		18%		18%		18%	
	NORT-B-SP088	1	-43	-28	-43	-29	-44	-29	-44	-29	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30	-45	-30
	NORT-A-SP088	1500	3%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%		4%	
	NORTE2-SP088	1	403	84	407	86	411	87	415	89	419	90	424	92	424	92	424	92	424	92	424	92
	NORT2-SP088	1500	27%		28%		28%		28%		28%		29%		29%		29%		29%		29%	
	NOD-BE-SP088	1	-604	-86	-620	-89	-635	-91	-651	-94	-583	-85	-598	-88	-613	-90	-628	-93	-644	-96	-660	-98
	NORDSA-SP088	999	61%		62%		64%		65%		59%		60%		62%		63%		65%		66%	
	NORDSB-SP088	1	-208	-54	-210	-55	-212	-56	-214	-57	-216	-58	-218	-58	-219	-58	-218	-58	-219	-59	-219	-58
	NORDSA-SP088	1500	14%		14%		15%		15%		15%		15%		15%		15%		15%		15%	

LT 345 kV Guarulhos - Ibiuna 1	A.AZUL-SP440	1	-39 -25	-30 -31	-5 -36	30 -29	10 -40	53 -45	49 -46	47 -47	43 -48	40 -49
	SANGEL-SP440	1524	3%	3%	2%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-420 -90	-454 -97	-495 -100	-547 -115	-610 -117	-673 -121	-679 -125	-684 -127	-691 -132	-698 -136
	F.DIAS-SP440	2030	21%	22%	24%	27%	30%	33%	33%	33%	34%	34%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	139 37	145 40	146 41	152 44	153 45	153 46	154 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	38 -147	42 -153	46 -154	50 -152	54 -152	58 -152	58 -152	57 -152	57 -153	56 -153
	MREALE-SP345	450	33%	35%	35%	35%	35%	36%	36%	36%	36%	36%
	NORTE-SP345	1	183 -30	187 -27	189 -41	182 -53	178 -67	172 -69	172 -69	171 -70	171 -71	171 -71
	SMIGUE-SP345	850	21%	22%	22%	22%	22%	21%	21%	21%	21%	21%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-555 187	-572 194	-584 209	-588 214	-597 226	-604 226	-604 227	-605 227	-606 227	-607 227
	GUARUL-SP345	2151	27%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	30%
	GUARUL-SP345	1	132 37	133 43	132 40	126 45	99 27	93 28	98 31	103 34	109 37	114 40
	DNORD1-SP345	1195	11%	12%	11%	11%	8%	8%	8%	9%	9%	10%
	DNORD1-SP345	1	132 51	133 57	132 53	126 59	99 42	93 43	98 46	103 48	108 51	114 54
	NORDES-SP345	1195	12%	12%	12%	11%	9%	8%	9%	9%	10%	10%
	NORDES-SP345	1	-259 -41	-267 -41	-278 -43	-292 -44	-276 -40	-290 -43	-294 -44	-299 -46	-304 -48	-309 -50
	DNORD2-SP345	1195	22%	23%	23%	25%	23%	24%	25%	25%	26%	26%
	DNORD2-SP345	1	-259 -39	-267 -39	-278 -41	-292 -43	-276 -38	-290 -41	-295 -42	-299 -44	-304 -46	-309 -48
	MOGI-SP345	1195	22%	22%	23%	25%	23%	24%	25%	25%	25%	26%
	NORDES-SP345	1	-422 -83	-429 -87	-437 -97	-448 -99	-425 -92	-434 -97	-439 -100	-445 -103	-451 -106	-456 -110
	ITAPET-SP345	1195	36%	36%	37%	38%	36%	37%	37%	38%	38%	39%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	84 -65	104 -70	120 -88	131 -89	113 -105	115 -107	116 -108	117 -108	118 -109	119 -109
	S.ANGE-SP345	825	13%	15%	15%	18%	19%	18%	19%	19%	19%	19%
	S.ANGE-SP345	1	84 -66	104 -72	120 -90	131 -91	113 -106	115 -109	116 -109	117 -110	118 -110	119 -111
	ITAPET-SP345	956	11%	13%	15%	16%	16%	16%	16%	16%	17%	17%
	ITAPET-SP345	1	186 56	186 58	182 62	175 67	173 74	164 79	164 78	164 77	164 75	164 74
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-22 -10	-24 -10	-26 -11	-28 -11	-29 -8	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -7	-11 -7	-13 -8	-15 -8	-15 -9	-17 -10	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	13%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -58	-219 -59	-218 -58	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Nordeste - Itapetiba	A.AZUL-SP440	1	-59 -27	-51 -33	-25 -38	9 -32	-9 -42	33 -47	29 -49	27 -49	23 -51	19 -52
	SANGEL-SP440	1524	4%	4%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-400 -88	-433 -95	-474 -97	-526 -112	-590 -115	-653 -119	-658 -122	-663 -125	-670 -129	-677 -133
	F.DIAS-SP440	2030	20%	21%	23%	26%	29%	32%	32%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	139 37	144 40	146 41	152 45	153 45	153 46	154 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	76 -158	79 -164	83 -165	85 -162	90 -163	93 -162	93 -163	92 -163	92 -163	91 -163
	MREALE-SP345	450	38%	40%	40%	40%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
	NORTE-SP345	1	220 -47	224 -44	224 -58	215 -69	213 -83	205 -84	205 -85	204 -86	203 -86	202 -87
	SMIGUE-SP345	850	26%	26%	27%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	25%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-668 227	-682 233	-692 249	-692 251	-704 264	-708 262	-707 263	-707 263	-708 264	-708 264
	GUARUL-SP345	2151	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	GUARUL-SP345	1	-929 157	-921 150	-912 148	-898 137	-895 144	-885 132	-885 131	-886 130	-887 129	-888 127
	IBIUNA-SP345	2150	43%	43%	42%	42%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	363 82	368 91	369 92	367 100	330 76	327 80	335 84	343 89	351 95	359 100
	DNORD1-SP345	1195	31%	31%	31%	31%	28%	28%	28%	29%	30%	31%
	DNORD1-SP345	1	362 84	366 92	368 94	366 102	329 80	326 84	334 88	341 93	349 97	357 102
	NORDES-SP345	1195	31%	31%	32%	32%	28%	28%	29%	29%	30%	31%
	NORDES-SP345	1	-452 -94	-465 -95	-480 -102	-501 -105	-472 -96	-491 -101	-499 -104	-507 -107	-515 -111	-523 -115
	DNORD2-SP345	1195	39%	40%	41%	43%	40%	42%	43%	43%	44%	45%
	DNORD2-SP345	1	-452 -94	-465 -96	-481 -103	-501 -106	-472 -97	-492 -102	-499 -105	-507 -109	-515 -113	-523 -117
	MOGI-SP345	1195	38%	40%	41%	43%	40%	42%	43%	43%	44%	45%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	51 -65	71 -71	87 -88	98 -90	81 -105	83 -108	84 -108	84 -109	85 -110	86 -110
	S.ANGE-SP345	825	10%	12%	15%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	17%
	S.ANGE-SP345	1	51 -65	71 -71	87 -90	98 -91	81 -106	83 -109	84 -110	84 -110	85 -111	86 -112
	ITAPET-SP345	956	9%	10%	13%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
	ITAPET-SP345	1	206 60	206 62	203 67	197 72	193 78	184 83	185 82	185 81	185 80	186 79
	ITAPET-SP230	550	38%	38%	38%	37%	37%	36%	36%	36%	36%	36%
	SANGEL-SP138	1	-113 4	-116 5	-118 5	-120 6	-122 7	-123 6	-124 6	-124 6	-124 7	-124 7
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-59 3	-60 3	-61 3	-62 3	-63 3	-63 3	-63 3	-63 3	-63 3
	SANGEL-SP440	180	32%	33%	34%	34%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-60 3	-60 3	-60 3	-60 3
	SANGEL-SP440	180	31%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	76 3	78 4	79 5	82 6	82 8	85 9	85 10	84 10	84 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	48%	48%	50%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	76 3	78 4	79 5	82 6	82 8	85 9	85 10	84 10	84 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	48%	48%	50%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-27 -12	-28 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -10	-29 -10
	A.AZUL-SP138	163	15%	16%	17%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	19%
	D#1AJ2-SP138	1	-8 -8	-10 -8	-12 -8	-14 -8	-14 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10	-15 -11	-15 -11
	A.AZUL-SP138	163	7%	9%	9%	10%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -54	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -58	-219 -58	-218 -58	-219 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR 345/88 kV Nordeste	A.AZUL-SP440	1	-49 -24	-40 -30	-14 -35	20 -28	0 -39	43 -44	40 -45	38 -46	34 -47	30 -48
	SANGEL-SP440	1524	4%	3%	2%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-409 -91	-442 -99	-483 -101	-535 -116	-598 -118	-662 -122	-668 -126	-673 -129	-680 -133	-686 -137
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	131 32	133 35	138 37	144 40	145 42	152 45	152 45	153 46	153 47	153 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	37%	39%	40%	41%	43%	43%	43%	43%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -157	90 -162	94 -164	97 -161	100 -161	104 -161	104 -161	104 -161	103 -161	103 -161
	MREALE-SP345	450	39%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	252 -43	256 -39	257 -53	250 -64	246 -78	238 -80	239 -80	238 -81	238 -81	238 -82
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-722 219	-737 225	-748 240	-750 243	-758 256	-763 254	-764 254	-765 254	-766 255	-767 255
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 159	-912 153	-903 151	-888 140	-886 146	-875 135	-876 134	-876 133	-877 132	-878 131
	IBIUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	192 51	193 58	191 56	184 64	158 41	151 44	156 47	161 51	167 55	172 59
	DNORD1-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	192 63	193 70	191 68	184 76	157 54	150 57	156 60	161 64	166 68	172 72
	NORDES-SP345	1195	17%	17%	17%	16%	14%	13%	14%	14%	15%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -62	-240 -62	-251 -65	-265 -67	-249 -60	-263 -63	-268 -65	-272 -68	-277 -70	-282 -73
	DNORD2-SP345	1195	20%	21%	22%	23%	21%	23%	23%	23%	24%	24%
	DNORD2-SP345	1	-231 -60	-240 -60	-251 -63	-265 -65	-249 -58	-264 -61	-268 -63	-273 -66	-277 -68	-282 -71
	MOGI-SP345	1195	20%	21%	22%	23%	21%	22%	23%	23%	24%	24%
	NORDES-SP345	1	-390 -114	-397 -119	-405 -130	-416 -132	-393 -121	-402 -127	-408 -131	-414 -135	-419 -139	-425 -144
	ITAPET-SP345	1195	34%	34%	35%	36%	34%	35%	36%	36%	37%	37%
	SANGEL-SP440	1	68 -60	89 -66	105 -83	116 -84	99 -100	100 -102	101 -103	102 -103	103 -104	104 -104
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
	S.ANGE-SP345	1	68 -61	89 -66	105 -84	116 -85	99 -101	100 -104	101 -104	102 -105	103 -105	104 -106
	ITAPET-SP345	956	9%	11%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	ITAPET-SP345	1	186 54	186 55	183 60	175 65	173 72	164 76	164 75	164 74	164 73	164 71
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	76 4	78 5	81 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	76 4	78 5	81 7	81 9	84 10	83 10	83 10	82 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	51%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	48%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-26 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -8	-10 -7	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-219 -59	-219 -59	-218 -58	-218 -59	-218 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR 440/345 kV S. Angelo	A.AZUL-SP440	1	-57 -17	-50 -22	-26 -25	7 -18	-10 -26	32 -31	28 -32	26 -33	22 -34	19 -35
	SANGEL-SP440	1524	4%	4%	2%	1%	2%	3%	3%	3%	3%	3%
	A.AZUL-SP440	1	-402 -98	-433 -106	-472 -111	-523 -126	-588 -131	-651 -135	-657 -139	-662 -142	-669 -146	-676 -150
	F.DIAS-SP440	2030	20%	21%	23%	26%	29%	32%	32%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	139 37	144 40	146 41	152 45	153 45	153 46	154 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -156	90 -161	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -160
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	254 -42	259 -39	260 -52	253 -63	248 -78	241 -79	241 -79	241 -80	241 -80	240 -81
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	31%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-724 216	-740 222	-751 237	-753 240	-761 254	-766 251	-766 251	-767 251	-769 252	-770 252
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-920 163	-912 157	-903 156	-889 144	-887 150	-876 139	-876 138	-877 137	-878 136	-879 135
	IBIUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	41%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	194 26	196 32	195 28	188 34	161 15	154 16	159 19	164 22	170 25	175 28
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	194 38	196 44	195 40	188 46	161 28	154 30	159 32	164 35	170 38	175 41
	NORDES-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -48	-240 -47	-250 -50	-265 -51	-249 -47	-263 -50	-268 -51	-272 -53	-277 -55	-282 -57
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-231 -46	-240 -45	-251 -48	-265 -49	-249 -45	-263 -48	-268 -49	-272 -51	-277 -53	-282 -55
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-387 -89	-394 -94	-402 -104	-412 -105	-390 -99	-399 -103	-405 -106	-410 -109	-416 -113	-422 -116
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	34%	35%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	S.ANGE-SP345	1	56 -49	72 -54	86 -68	95 -69	80 -81	82 -83	83 -83	84 -84	84 -84	85 -85
	ITAPET-SP345	956	8%	9%	11%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
	ITAPET-SP345	1	186 60	185 62	181 67	174 73	172 80	163 85	163 84	163 83	163 81	163 80
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-113 4	-116 5	-119 5	-120 6	-123 7	-124 6	-124 6	-124 7	-124 7	-125 7
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-59 3	-60 3	-61 3	-62 3	-63 3	-63 3	-63 3	-63 3	-63 3
	SANGEL-SP440	180	32%	33%	33%	34%	34%	35%	35%	35%	35%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-60 3	-60 3	-60 3	-60 3	-60 3
	SANGEL-SP440	180	31%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	77 4	79 5	82 6	82 8	84 10	84 10	84 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	47%	48%	49%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	77 4	79 5	82 6	82 8	84 10	84 10	84 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	47%	48%	49%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -10
	A.AZUL-SP138	163	15%	16%	17%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-8 -8	-10 -8	-12 -8	-14 -8	-14 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10	-15 -11
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	9%	10%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -58	-218 -59	-218 -58	-219 -58	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV S. Angelo- Itapetiba	A.AZUL-SP440	1	-54 -20	-47 -26	-23 -30	11 -23	-7 -32	35 -37	32 -38	30 -39	26 -40	22 -41
	SANGEL-SP440	1524	4%	4%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%
	A.AZUL-SP440	1	-404 -94	-436 -102	-476 -106	-527 -121	-591 -125	-655 -129	-660 -133	-665 -136	-672 -140	-679 -144
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	23%	26%	29%	32%	32%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	138 37	144 40	146 41	152 45	152 45	153 46	153 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	87 -156	90 -161	94 -163	97 -160	101 -160	104 -160	104 -160	104 -160	103 -160	103 -160
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	254 -41	258 -38	259 -52	252 -62	248 -77	240 -78	240 -79	240 -79	240 -80	240 -80
	SMIGUE-SP345	850	30%	30%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-723 216	-739 222	-750 237	-752 239	-760 253	-765 251	-766 251	-767 251	-768 251	-769 251
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	37%	37%	37%	37%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-920 163	-912 156	-903 155	-889 143	-886 150	-876 138	-876 138	-877 137	-878 136	-879 135
	IBIUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	194 28	195 34	194 30	187 37	160 17	153 19	158 22	163 25	169 28	174 31
	DNORD1-SP345	1195	16%	16%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	193 40	195 46	193 42	187 49	160 31	153 32	158 35	163 38	168 41	174 44
	NORDES-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	14%	14%	14%	15%
	NORDES-SP345	1	-231 -47	-240 -46	-251 -48	-265 -50	-249 -46	-263 -48	-268 -50	-272 -51	-277 -53	-282 -55
	DNORD2-SP345	1195	20%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	DNORD2-SP345	1	-231 -44	-240 -44	-251 -46	-265 -48	-249 -43	-264 -46	-268 -48	-273 -49	-277 -51	-282 -53
	MOGI-SP345	1195	19%	20%	21%	22%	21%	22%	23%	23%	23%	24%
	NORDES-SP345	1	-388 -89	-395 -93	-403 -103	-414 -104	-391 -98	-400 -102	-406 -105	-411 -108	-417 -112	-423 -115
	ITAPET-SP345	1195	33%	34%	34%	35%	33%	34%	35%	35%	36%	36%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	60 -54	77 -59	92 -74	102 -75	86 -88	88 -91	88 -91	90 -91	90 -92	91 -93
	S. ANGE-SP345	825	10%	12%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	ITAPET-SP345	1	186 59	185 60	182 65	174 70	172 77	163 82	163 81	163 80	163 79	163 78
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-113 4	-116 5	-118 5	-120 6	-122 6	-123 6	-124 6	-124 6	-124 7	-124 7
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-63 3	-63 3	-63 3	-63 3
	SANGEL-SP440	180	32%	33%	33%	34%	34%	35%	35%	35%	35%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-56 2	-57 2	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-60 3	-60 3	-60 3
	SANGEL-SP440	180	31%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -10
	A.AZUL-SP138	163	15%	16%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -8	-10 -8	-12 -8	-14 -8	-14 -9	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	9%	10%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -58	-218 -59	-218 -58	-218 -59	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

TR 345/230 kV Itapetiba	A.AZUL-SP440	1	-54 -26	-45 -33	-19 -38	15 -31	-4 -42	39 -47	35 -48	33 -49	29 -50	26 -51
	SANGEL-SP440	1524	4%	4%	3%	2%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-405 -89	-438 -96	-479 -98	-532 -113	-595 -115	-658 -120	-684 -123	-669 -126	-676 -130	-683 -134
	F.DIAS-SP440	2030	20%	22%	24%	26%	29%	32%	33%	33%	33%	34%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	139 37	144 40	146 42	152 45	153 45	153 46	153 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	86 -156	89 -162	93 -163	96 -160	100 -161	104 -160	103 -160	103 -160	103 -160	102 -161
	MREALE-SP345	450	39%	40%	41%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%
	NORTE-SP345	1	250 -41	254 -38	255 -52	248 -62	244 -77	236 -78	236 -79	236 -79	236 -80	235 -80
	SMIGUE-SP345	850	29%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-718 217	-733 223	-744 238	-746 240	-755 254	-760 251	-760 252	-761 252	-762 252	-764 252
	GUARUL-SP345	2151	34%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	37%	37%
	GUARUL-SP345	1	-919 162	-912 156	-903 154	-888 143	-886 149	-875 137	-876 137	-876 136	-877 135	-878 134
	IBIUNA-SP345	2150	43%	42%	42%	41%	41%	40%	40%	41%	41%	41%
	GUARUL-SP345	1	196 34	198 40	196 37	189 44	162 26	155 28	160 30	165 33	170 36	176 40
	DNORD1-SP345	1195	16%	17%	16%	16%	13%	13%	13%	14%	14%	15%
	DNORD1-SP345	1	196 46	197 52	195 49	188 56	162 39	154 41	160 44	165 46	170 49	176 52
	NORDES-SP345	1195	17%	17%	17%	16%	14%	13%	14%	14%	15%	15%
	NORDES-SP345	1	-213 -35	-222 -34	-233 -35	-248 -36	-232 -30	-247 -31	-251 -33	-256 -35	-261 -37	-266 -39
	DNORD2-SP345	1195	18%	19%	20%	21%	19%	21%	21%	21%	22%	22%
	DNORD2-SP345	1	-213 -33	-222 -32	-233 -33	-248 -33	-232 -28	-247 -29	-252 -31	-256 -33	-261 -35	-266 -37
	MOGI-SP345	1195	18%	19%	19%	21%	19%	21%	21%	21%	22%	22%
	NORDES-SP345	1	-403 -94	-411 -99	-419 -109	-429 -111	-406 -105	-415 -110	-421 -113	-426 -116	-432 -119	-438 -122
	ITAPET-SP345	1195	34%	35%	36%	37%	35%	36%	36%	37%	37%	38%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	64 -63	84 -69	100 -86	112 -88	94 -103	96 -106	97 -106	98 -107	99 -107	100 -108
	S.ANGE-SP345	825	11%	13%	16%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
	S.ANGE-SP345	1	64 -64	84 -70	100 -88	112 -89	94 -105	96 -107	97 -108	98 -108	99 -109	100 -110
	ITAPET-SP345	956	9%	11%	14%	15%	14%	15%	15%	15%	15%	15%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 3	-60 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-63 3
	SANGEL-SP440	180	32%	33%	33%	33%	34%	34%	34%	35%	35%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	77 4	79 5	81 7	82 8	84 10	84 10	84 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	47%	48%	49%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	77 4	79 5	81 7	82 8	84 10	84 10	84 10	83 10	83 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	53%	55%	47%	48%	49%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-21 -11	-23 -11	-25 -11	-28 -12	-28 -8	-31 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -9	-30 -10
	A.AZUL-SP138	163	15%	16%	17%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-8 -8	-10 -8	-12 -8	-14 -8	-14 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10	-15 -10	-15 -11
	A.AZUL-SP138	163	7%	9%	9%	10%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -54	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -59	-219 -59	-218 -59	-218 -58
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

LT 345 kV Guarulhos - Ibiuna	A.AZUL-SP440	1	-39 -25	-30 -31	-5 -36	30 -29	10 -40	53 -45	49 -46	47 -47	43 -48	40 -49
	SANGEL-SP440	1524	3%	3%	2%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
	A.AZUL-SP440	1	-420 -90	-454 -97	-495 -100	-547 -115	-610 -117	-673 -121	-679 -125	-684 -127	-691 -132	-698 -136
	F.DIAS-SP440	2030	21%	22%	24%	27%	30%	33%	33%	33%	34%	34%
	A.AZUL-SP440	1	132 32	134 35	139 37	145 40	146 41	152 44	153 45	153 46	154 47	154 48
	A.AZUL-SP138	360	37%	38%	39%	41%	41%	43%	43%	43%	44%	44%
	NORTE-SP345	2	38 -147	42 -153	46 -154	50 -152	54 -152	58 -152	58 -152	57 -152	57 -153	56 -153
	MREALE-SP345	450	33%	35%	35%	35%	35%	36%	36%	36%	36%	36%
	NORTE-SP345	1	183 -30	187 -27	189 -41	182 -53	178 -67	172 -69	172 -69	171 -70	171 -71	171 -71
	SMIGUE-SP345	850	21%	22%	22%	22%	22%	21%	21%	21%	21%	21%
	A.AZUL-SP440	1	98 26	109 30	112 32	115 33	154 38	158 40	162 41	165 42	171 44	175 46
	A.AZUL-SP088	480	21%	23%	24%	24%	32%	33%	34%	35%	36%	37%
	NORT-A-SP088	1	-66 -12	-68 -13	-68 -13	-69 -14	-71 -14	-73 -15	-73 -15	-75 -15	-76 -16	-78 -16
	NORTE-SP345	480	14%	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	16%	17%
	NORTE-SP345	1	203 49	205 50	207 51	209 52	211 54	214 55	214 55	214 55	214 55	214 55
	NORTE2-SP088	478	43%	43%	44%	44%	45%	45%	45%	45%	45%	45%
	NORTE-SP345	1	-555 187	-572 194	-584 209	-588 214	-597 226	-604 226	-604 227	-605 227	-606 227	-607 227
	GUARUL-SP345	2151	27%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	30%
	GUARUL-SP345	1	132 37	133 43	132 40	126 45	99 27	93 28	98 31	103 34	109 37	114 40
	DNORD1-SP345	1195	11%	12%	11%	11%	8%	8%	8%	9%	9%	10%
	DNORD1-SP345	1	132 51	133 57	132 53	126 59	99 42	93 43	98 46	103 48	108 51	114 54
	NORDES-SP345	1195	12%	12%	12%	11%	9%	8%	9%	9%	10%	10%
	NORDES-SP345	1	-259 -41	-267 -41	-278 -43	-292 -44	-276 -40	-290 -43	-294 -44	-299 -46	-304 -48	-309 -50
	DNORD2-SP345	1195	22%	23%	23%	25%	23%	24%	25%	25%	26%	26%
	DNORD2-SP345	1	-259 -39	-267 -39	-278 -41	-292 -43	-276 -38	-290 -41	-295 -42	-299 -44	-304 -46	-309 -48
	MOGI-SP345	1195	22%	22%	23%	25%	23%	24%	25%	25%	25%	26%
	NORDES-SP345	1	-422 -83	-429 -87	-437 -97	-448 -99	-425 -92	-434 -97	-439 -100	-445 -103	-451 -106	-456 -110
	ITAPET-SP345	1195	36%	36%	37%	38%	36%	37%	37%	38%	38%	39%
	NORDSA-SP088	1	-273 -18	-279 -19	-285 -20	-291 -21	-269 -18	-274 -20	-279 -20	-285 -21	-290 -22	-295 -23
	NORDES-SP345	478	57%	58%	59%	61%	56%	57%	58%	59%	61%	62%
	SANGEL-SP440	1	84 -65	104 -70	120 -88	131 -89	113 -105	115 -107	116 -108	117 -108	118 -109	119 -109
	S.ANGE-SP345	825	13%	15%	15%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	19%
	S.ANGE-SP345	1	84 -66	104 -72	120 -90	131 -91	113 -106	115 -109	116 -109	117 -110	118 -110	119 -111
	ITAPET-SP345	956	11%	13%	15%	16%	16%	16%	16%	16%	17%	17%
	ITAPET-SP345	1	186 56	186 58	182 62	175 67	173 74	164 79	164 78	164 77	164 75	164 74
	ITAPET-SP230	550	35%	35%	34%	33%	33%	32%	32%	32%	32%	32%
	SANGEL-SP138	1	-112 4	-115 5	-117 5	-119 6	-121 6	-122 6	-123 6	-123 6	-123 6	-123 6
	SANGEL-SP440	360	31%	32%	32%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	34%
	SANGEL-SP138	2	-57 2	-58 2	-59 2	-60 3	-61 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3	-62 3
	SANGEL-SP440	180	32%	32%	33%	33%	34%	34%	34%	34%	34%	35%
	SANGEL-SP138	3	-54 2	-55 2	-56 2	-57 3	-58 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3	-59 3
	SANGEL-SP440	180	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
	A.AZUL-SP138	1	82 25	78 27	80 28	82 29	84 30	86 31	89 31	91 32	93 33	96 34
	AERGUL-SP138	127	66%	64%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	76%	78%
	A.AZUL-SP138	1	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	A.AZUL-SP138	2	75 3	77 4	79 5	81 7	81 8	84 10	84 10	83 10	83 10	82 10
	MAIRP1-SP138	143/169/143	52%	52%	54%	47%	47%	49%	49%	49%	49%	57%
	D#2AJ2-SP138	2	-22 -10	-24 -10	-26 -11	-28 -11	-29 -8	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-31 -9	-30 -9
	A.AZUL-SP138	163	15%	17%	18%	19%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
	D#1AJ2-SP138	1	-9 -7	-11 -7	-13 -8	-15 -8	-15 -9	-17 -10	-17 -10	-16 -10	-16 -10	-16 -10
	A.AZUL-SP138	163	8%	9%	10%	11%	11%	13%	12%	12%	12%	12%
	AERGUL-SP088	1	-196 -50	-217 -58	-222 -60	-228 -62	-308 -71	-315 -74	-324 -77	-330 -79	-340 -83	-349 -86
	A.AZUL-SP088											
	NOR-BE-SP088	1	-147 -37	-151 -38	-151 -38	-154 -39	-158 -41	-164 -42	-166 -43	-170 -44	-174 -46	-178 -47
	NORT-A-SP088	999	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	18%	18%
	NORT-B-SP088	1	-43 -28	-43 -29	-44 -29	-44 -29	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30	-45 -30
	NORT-A-SP088	1500	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	NORTE2-SP088	1	403 84	407 86	411 87	415 89	419 90	424 92	424 92	424 92	424 92	424 92
	NORT2-SP088	1500	27%	28%	28%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%
	NOD-BE-SP088	1	-604 -86	-620 -89	-635 -91	-651 -94	-583 -85	-598 -88	-613 -90	-628 -93	-644 -96	-660 -98
	NORDSA-SP088	999	61%	62%	64%	65%	59%	60%	62%	63%	65%	66%
	NORDSB-SP088	1	-208 -55	-210 -55	-212 -56	-214 -57	-216 -58	-218 -59	-218 -58	-219 -59	-218 -58	-219 -59
	NORDSA-SP088	1500	14%	14%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

ANEXO C – CARACTERÍSTICAS – LINHAS DE TRANSMISSÃO

R2

ANEXO D –VIABILIDADE FÍSICA DE EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES

1. SE 440 Água Azul
2. SE 440 Água Azul



Bauru, 03 de outubro de 2019.

À
EPE – Empresa de pesquisa Energética
Av. Rio Branco, nº 1, 9º andar, Centro
CEP 20090-003 – Rio de Janeiro - RJ

A/C: Ilmo. Sr. José Marcos Bressane
Superintendente de Transmissão de Energia

Empresa de Pesquisa Energética - EPE
480002.003/103/2019-20

RECEBIDO EM
08 OUT 2019
15:00 H.

CARTA Nº 001-10/19 – Consulta
sobre a viabilidade de expansão da
Subestação ÁGUA AZUL

Em atenção ao Ofício nº 0896/2019/DEE/EPE de 23/09/2019, segue anexo o Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações devidamente preenchido.

Sem mais para o momento apresentamos nossos protestos de elevada estima e distinta consideração.

Atenciosamente,


Claudenor Zopone Júnior
Diretor Técnico

Anexo: o citado

Rua Francisco de Souza Barbosa, 1-60,
Bauru/SP CEP: 17030-050
F: (14) 2106-5799

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 23/09/2019
		Revisão:
		Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)
ESTUDO: Reforços para a Região Metropolitana de São Paulo, atendimento às cargas da EDP SP.

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO
Subestação: Água Azul
Concessionária Proprietária: ZOPONE ENGENHARIA
1. Módulos de Manobra (Opção de Expansão 1)

- ☒ EL Quantidade: 04 Tensão (kV): 88 Arranjo: BD4
☒ CT Quantidade: 02 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 440/88 Arranjo Prim.: DJM Sec.: BD4 Ter: ____
☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 88 Arranjo: BD4

2. Módulos de Equipamentos (Opção de Expansão 1)

- ☒ Transformadores Quantidade: 02 Potência (MVA): 100 Tensão Prim./Sec. (kV) 440/88 Fase: 1Ø
☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
☐ Reator de Linha Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
☐ Reator Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
☐ Capacitor Shunt Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
☐ Capacitor Série Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____
☐ Compensador Estático Quantidade: ____ Potência (Mvar): ____ Tensão (kV): ____ Fase: ____

1. Módulos de Manobra (Opção de Expansão 2)

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

2. Módulos de Equipamentos (Opção de Expansão 2)

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

3. Diagrama Unifilar

Não há.

Legenda:

MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), conexão de transformador conversor (CTC), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de filtros de harmônicas (OFH) 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: 23/09/2019
		Revisão:
		Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra (Opção de Expansão 1)

- ☒ EL Quantidade: 04 Tensão (kV): 88 Arranjo: BD4
☒ CT Quantidade: 02 Tensão Prim/Sec/Ter (kV): 440/88 Arranjo Prim.: DJM Sec.: BD4 Ter.: _____
☒ IB Quantidade: 01 Tensão (kV): 88 Arranjo: BD4

2. Módulos de Equipamentos (Opção de Expansão 1)

- ☒ Autotransformadores Quantidade: 07 Potência (MVA): 100 Tensão Pri./Sec. (kV): 440/88 Fase: 1Φ
☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

1. Módulos de Manobra (Opção de Expansão 2)

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

2. Módulos de Equipamentos (Opção de Expansão 2)

- ☐ Autotransformadores Quantidade: _____ Potência (MVA): _____ Tensão Pri./Sec. (kV): _____ Fase: _____
☐ CRL Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CRB Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CTA Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____
☐ CC Quantidade: _____ Tensão (kV): _____ Arranjo: _____

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição do terreno? ☒ Sim Área Prevista: 19000m² (50x380m)
☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☒ Sim Equipamentos Necessários: Prolongamento da Barra 440
☐ Não



 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 23/09/2019 Revisão: Página: 3 - 3
--	--	---

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

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

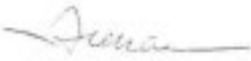
Caso positivo, caracterizar como é o acesso das linhas existentes / já planejadas e especificar como deveria ser o acesso das linhas novas para minimizar e, se possível, evitar o problema.

Na direção das saídas de linhas 88kV futuras, a aproximadamente 100m da SE Água Azul, existe a LT Guarulhos - Nordeste de tensão 345kV a qual terá cruzamento de 60° com as 4 saídas de linhas 88kV futuras.

5. Observações

Essa consulta tem por objetivo verificar a viabilidade de implantação de um novo pátio 88 kV, com 4 EL, considerando a instalação de 2 novos bancos de transformadores 440/88 kV (2 x 300 MVA), com fase reserva.

Importante destacar que a implantação do novo pátio 88 kV não deverá eliminar a possibilidade de expansão dos pátios 440 kV e 138 kV existentes, além do futuro 3º banco 440/138 kV (300 MVA).

<u>23 de setembro de 2019</u> Data da Solicitação  José Marcos Bressane Superintendente de Transmissão de Energia STE/DEE/EPE	<u>01 de outubro de 2019</u> Data da Entrega do Formulário  Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas Nome: Bruno Klamfer Dias. Cargo: Coordenador de Projetos
---	---

ANEXO E – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região SUDESTE

EMPREENHIMENTO: Transformador 440/88 kV – Novo Pátio 88 kV	UF:	SP
	DATA DE NECESSIDADE:	JAN/2026
	PRAZO DE EXECUÇÃO:	48 MESES

JUSTIFICATIVA:

CONEXÃO DO NOVO PÁTIO ÁGUA AZUL 88 kV

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

1° e 2° TF 440/138 kV, (6+1)x 133 MVA 1Φ	76.565,37
CT (Conexão de Transformador) 440 kV, Arranjo DJM	19.044,72
IB (Interligação de Barras) 440 kV, Arranjo DJM	8.767,17
MIM - 440 kV	2.950,95
CT (Conexão de Transformador) 88 kV, Arranjo BD4	9.105,44
IB (Interligação de Barras) 88 kV, Arranjo BD4	3.643,75
MIM -88 kV	1.532,77
MIG-A	4.730,58

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS:

126.340,75

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – JUNHO DE 2017.
- [2] EPE-DEE-RE-069/2021 - REFORÇOS PARA A REGIÃO DE GUARULHOS