

# **ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO**

*RELATÓRIO DE VIABILIDADE TÉCNICO-  
ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL: RELATÓRIO R1*

*Reforços para a Região de Taubaté*



Ministério de  
**Minas e Energia**



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



GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

**Ministério de Minas e Energia**

**Ministro**

Adolfo Sachsida

**Secretário-Executivo do MME**

Hailton Madureira de Almeida

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético**

José Guilherme de Lara Resende

**Secretário de Energia Elétrica**

Ricardo Marques Alves Pereira

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e Biombustíveis**

Rafael Bastos da Silva

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

Líliá Mascarenhas Sant'agostino



Empresa de Pesquisa Energética

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

**Presidente**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

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

Giovani Vitória Machado

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Erik Eduardo Rego

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

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 Taubaté*

**Coordenação Geral**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira  
Erik Eduardo Rego  
Giovani Vitória Machado

**Coordenação Executiva**

Thiago de Faria R. Dourado Martins  
Elisângela Medeiros de Almeida

**Coordenação Técnica**

Daniel José Tavares de Souza

**Equipe Técnica**

**Estudos Elétricos**

Fábio de Almeida Rocha  
Vanessa Stephan Lopes


**Análise Socioambiental**

André Cassino Ferreira  
Daniel Filipe Silva  
Paula Cunha Coutinho de Andrade

**Nº EPE-DEE-RE-098/2022-rev0**

Data: 11 de novembro de 2022

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

 Empresa de Pesquisa Energética		
Projeto		
Área de estudo <b>Estudos para a Licitação da Expansão da Transmissão</b>		
Sub-área de estudo		
Produto (Nota Técnica ou Relatório)		
EPE-DEE-RE-098/2022	<b>Reforços para a Região de Taubaté</b>	
<i>Revisões</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição sucinta</i>
rev0	11.11.2022	Emissão Original

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

## **APRESENTAÇÃO**

Este relatório é um estudo para a licitação da expansão da transmissão, constituído de avaliação técnico-econômica e socioambiental com o objetivo de identificar implementação estrutural para eliminação do radial sem recurso de Taubaté. Na atual configuração operativa atendida pela SE Taubaté, única subestação de fronteira da região com tensão de operação de 400/138 kV, em uma eventual perda das transformações, não há recursos para atendimento da carga da EDP São Paulo nessa região que representa 14,4% do total de clientes. Tal necessidade foi reforçada após solicitação de acréscimo da demanda contratada de grandes clientes conectados no sistema da distribuidora, cujo propósito é viabilizar a expansão de suas respectivas plantas industriais.

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



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	5
1.2	OBJETIVOS GERAIS .....	6
1.3	ABORDAGEM ADOTADA .....	6
<b>2</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>PREMISSAS E CRITÉRIOS .....</b>	<b>10</b>
4.1	CRITÉRIOS BÁSICOS .....	10
4.2	CASOS DE TRABALHO .....	10
4.3	MERCADO .....	10
4.4	PLANO DE GERAÇÃO .....	10
4.5	CENÁRIOS.....	10
4.6	LIMITES OPERATIVOS .....	10
4.6.1	<i>Tensão</i> .....	10
4.6.2	<i>Carregamento</i> .....	11
4.6.3	<i>Fator de Potência</i> .....	11
4.7	PARÂMETROS ECONÔMICOS.....	11
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO DO SISTEMA.....</b>	<b>13</b>
5.1	SISTEMA ELÉTRICO DE INTERESSE.....	13
5.2	DESEMPENHO ELÉTRICO DA REDE.....	14
5.3	RESTRICÇÕES FÍSICAS DAS INSTALAÇÕES .....	14
<b>6</b>	<b>ALTERNATIVAS.....</b>	<b>15</b>
6.1	OBRAS COMUNS.....	15
6.2	ALTERNATIVA 1 – NOVA SE PINDA 230/138 KV .....	16
6.3	ALTERNATIVA 2 – NOVA SE PINDA REBAIXADORA .....	17
6.4	ALTERNATIVA 3 – APARECIDA – NOVO PÁTIO 138 KV .....	18
6.5	ALTERNATIVA 4 – GV BRASIL – NOVO PÁTIO 138 KV .....	19
6.6	ALTERNATIVA 5 – LORENA – NOVO PÁTIO 138 KV.....	20
<b>7</b>	<b>ANÁLISE ECONÔMICA .....</b>	<b>20</b>
7.1	COMPARAÇÃO ECONÔMICA .....	20
7.2	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	21
<b>8</b>	<b>ANÁLISE DE DESEMPENHO EM REGIME PERMANENTE .....</b>	<b>22</b>
8.1	CENÁRIO CRÍTICO (CARGA MÉDIA NORTE ÚMIDO).....	22
8.2	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – MIGRAÇÃO DO CONSUMIDOR GERDAU 230 KV.....	24
8.3	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONSUMIDORES NOVELIS 132 MW E GERDAU 149,2 MW (CONECTADAS NO 138 KV) .....	25

<b>9 ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO.....</b>	<b>26</b>
<b>10 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>11 EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO A – PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO B – TABELAMENTO ALTERNATIVA VENCEDORA .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO C – VIABILIDADE FÍSICA DE EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO D – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP .....</b>	<b>43</b>
<b>NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 016/2022 .....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema da Região de Taubaté .....	5
Figura 2 – Índice DEC projetado pela EDP-SP na região de Taubaté .....	6
Figura 3-1 Diagrama da alternativa recomendada.....	9
Figura 5-1 – Imagens do Sistema elétrico de interesse. ....	13
Figura 6-1 – Alternativas eliminação do radial sem recursos de Taubaté .....	15
Figura 6-2 – Diagrama da Alternativa 1.....	16
Figura 6-3 – Diagrama da Alternativa 2.....	17
Figura 6-4 – Diagrama da Alternativa 3.....	18
Figura 6-5 – Diagrama da Alternativa 4.....	19
Figura 6-6 – Diagrama da Alternativa 5.....	20
Figura 8-1 – Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Condição normal - 2028 .....	23
Figura 8-2 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos transformadores- 2028.....	23
Figura 8-3 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Condição normal - 2036.....	23
Figura 8-4 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos transformadores- 2036.....	23
Figura 8-5 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Regime Normal- 2036 – consumidor Gerdau conectado no 230 kV .....	24
Figura 8-6 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos TR- 2036 – consumidor Gerdau no 230 kV.....	24
Figura 8-7 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Regime Normal- 2036 –Mercado Novelis 132 MW e Gerdau 149,2 MW.....	25
Figura 8-8 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Mercado Novelis 132 MW e Gerdau 149,2 MW.....	25

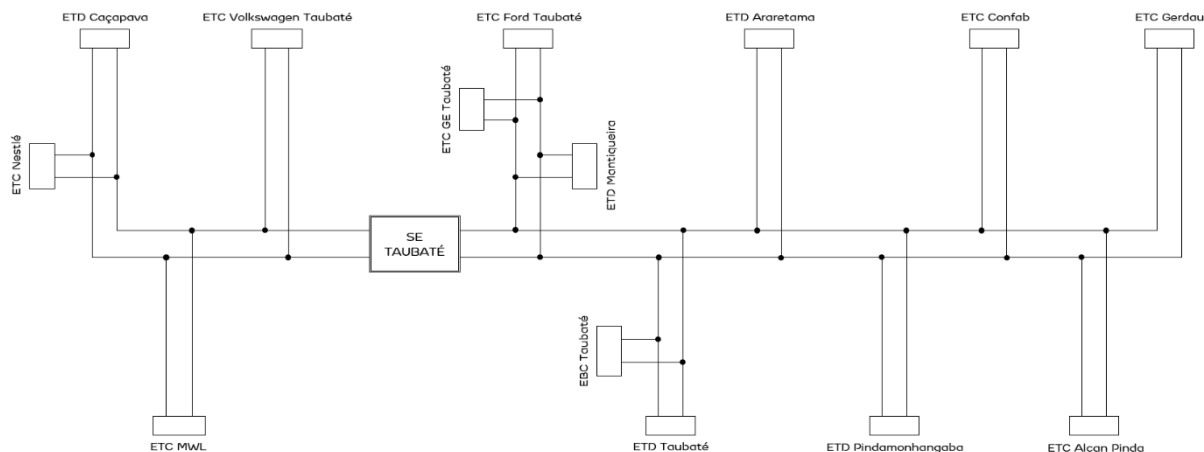
## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 – Programa de obras recomendadas em subestações .....	8
Tabela 3-2 – Programa de obras recomendadas em linhas de distribuição .....	8
Tabela 4-1 – Limites operativos de tensão .....	11
Tabela 7-1 – Comparação dos Rendimentos Necessários das Alternativas .....	21
Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas .....	21
Tabela 7-3 – Comparação Econômica .....	21
Tabela 9-1 Correntes de curto-circuito antes e após a implantação das obras recomendadas .....	26
Tabela A-1 – Plano de Obras da Alternativa 1 .....	29
Tabela A-2 – Plano de Obras da Alternativa 2 .....	29
Tabela A-3 – Plano de Obras da Alternativa 3 .....	29
Tabela A-4 – Plano de Obras da Alternativa 4 .....	30
Tabela A-5 – Plano de Obras da Alternativa 5 .....	30
Tabela B-1 – Tensões – Regime Normal e Emergência – Alternativa Vencedora .....	31
Tabela B-2 – Fluxos nas linhas – Regime Normal e Emergência – Alternativa Vencedora .....	32

# 1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

## 1.1 Considerações Iniciais

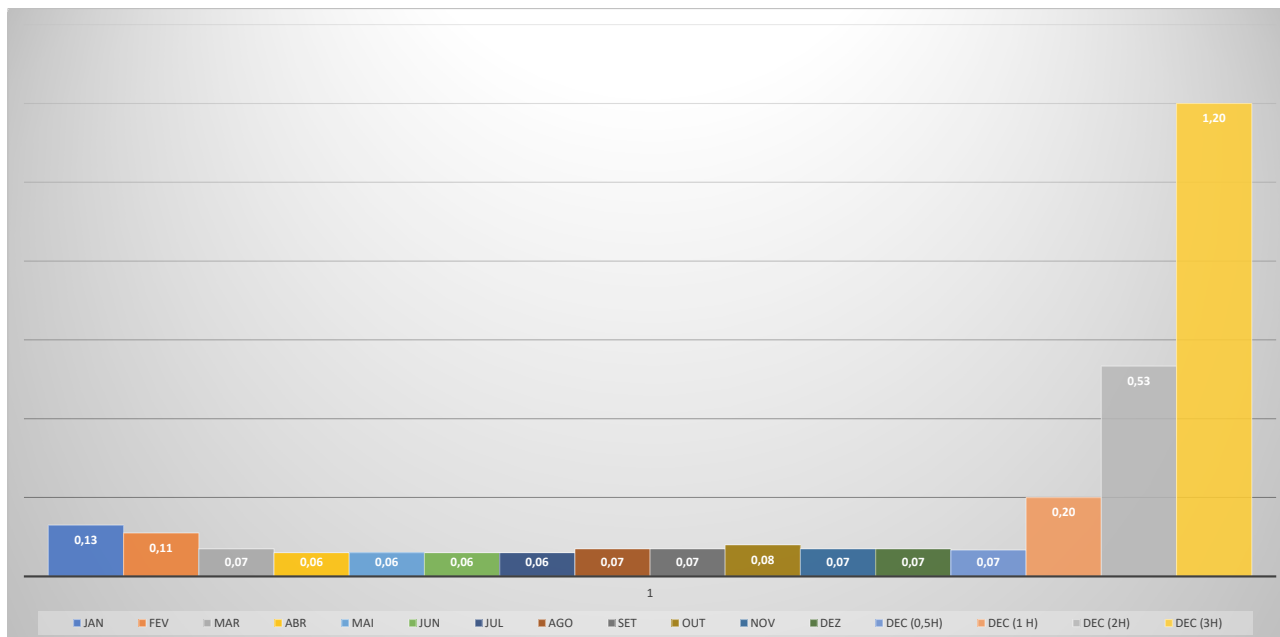
Atualmente, o sistema radial da LT 138 kV Taubaté – São José dos Campos e da LT 138 kV Aparecida – Taubaté, Figura 1, não possui recurso para operar em condição de eventual perda da alimentação vinda da SE Taubaté.



**Figura 1 – Sistema da Região de Taubaté**

Para essa região está previsto um aumento importante da carga dos consumidores Novelis e Gerdau, o que contribui com a elevação expressiva da carga atendida unicamente pela SE Taubaté.

Considerando esse aumento da carga, bem como o cenário de cortes de cargas da região em condição de contingências que envolvam os circuitos duplos da rede de distribuição, o que é uma situação corriqueira na região em análise, a projeção dos índices de DEC aumenta de forma significativa, segundo critério de avaliação adotado no planejamento da distribuição da EDP São Paulo. A Figura 2 apresenta o índice DEC da região considerando o acréscimo da carga da Novelis e eventual perda da alimentação da SE Taubaté.



**Figura 2 – Índice DEC projetado pela EDP-SP na região de Taubaté**

Portanto, para garantir o atendimento da carga planejada na região de Taubaté com qualidade exigidas pelo órgão regulador, iniciaram-se os estudos com enfoque na eliminação do radial sem recurso localizado nessa região.

## 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 Taubaté 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 138 kV das LTs Taubaté – São José dos Campos e Taubaté - Aparecida.

Considerando o desempenho das soluções, a conclusão foi recomendar a Alternativa 4, caracterizada pela conexão na SE GV Brasil 230 kV a partir da construção de um novo pátio 138 kV, composto por três bancos de autotransformadores 230/138 kV, com capacidade de 300 MVA cada, como novo ponto de suprimento ao sistema.

O programa de obras indicado exigirá investimentos totais, até o final do horizonte do estudo, da ordem de R\$ 200 milhões.

### 3 RECOMENDAÇÕES

Para a solução do atendimento na região de Taubaté, recomenda-se a implantação da Alternativa 4, com o cronograma de obras da rede de distribuição e transmissão conforme Tabela 3-1, Tabela 3-2 e Figura 3-1.

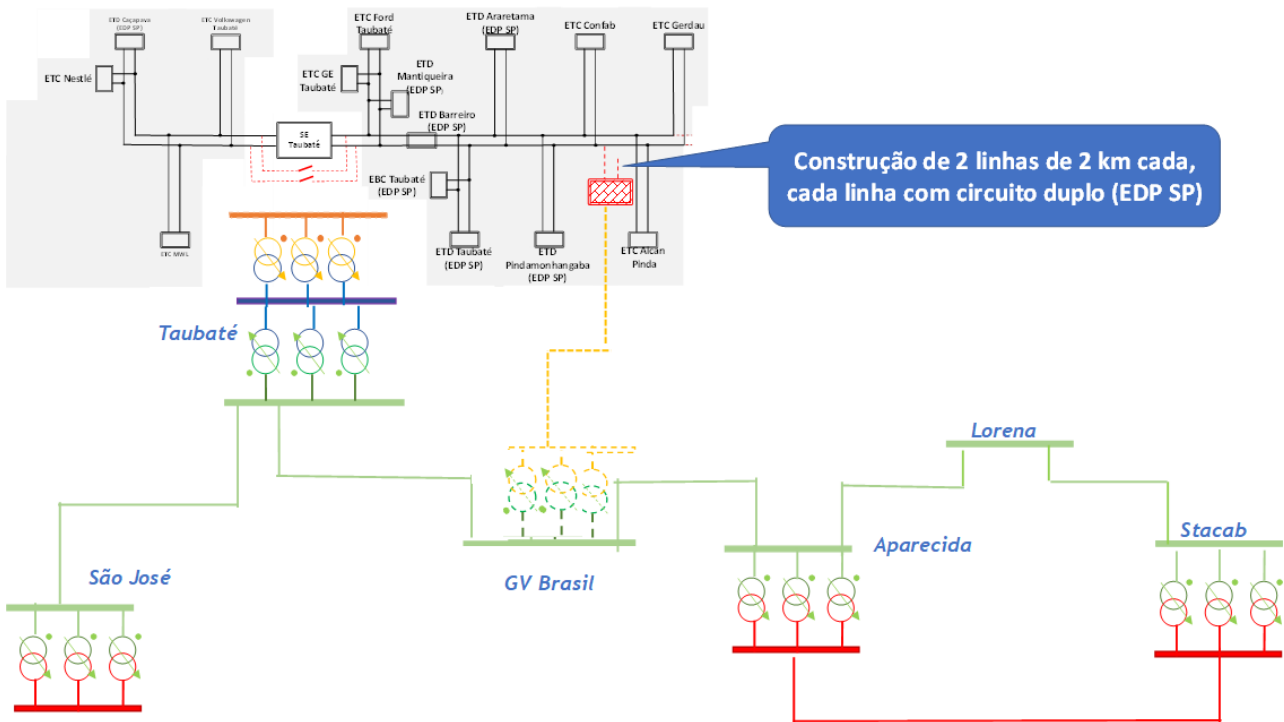
**Tabela 3-1 – Programa de obras recomendadas em subestações**

Ano	Subestação/Linha	Tensão	Descrição
2028	GV BRASIL	138 kV	Novo pátio em 138 kV
2028	GV BRASIL	230/138 kV	1º, 2º, 3º ATR 230/138 kV, (9+1) x 100 MVA 1Φ e módulos de conexão associados

**Tabela 3-2 – Programa de obras recomendadas em linhas de distribuição**

Ano	Linha de Transmissão	Configuração/Tensão	Extensão/Descrição
2028	LT 138 kV GV BRASIL – GERDAU PINDA CD 1 e 2	Cabo duplo 2x954	2 km
2028	LT 138 kV TAUBATÉ – GV BRASIL CD 1 e 2	Cabo duplo 2x954	2 km
2028	LT 138 kV Taubaté – São José dos Campos e Taubaté – Aparecida	138 kV	Instalação de conjunto de chaves seccionadoras com abertura em carga e sistema de telecomando





**Figura 3-1 Diagrama da alternativa recomendada**

## **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 2031, atualização de dezembro de 2021. O horizonte do estudo foi o período entre 2028 e 2036.

### **4.3 Mercado**

As projeções de demanda consideradas foram aquelas referentes ao Plano Decenal da Transmissão 2031.

### **4.4 Plano de Geração**

A geração adotada foi a dos casos de trabalho do Plano Decenal da Transmissão 2031.

### **4.5 Cenários**

Serão analisados os patamares de carga média, pesada e leve para cálculo de perdas. O cenário mais crítico (carga média) 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\$ 196,05/MWh;
- Taxa de desconto: 8% a.a.;
- Ano de referência: 2028;

- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos;
- Ano horizonte: 2036; e
- Empate entre alternativas: diferença de custos inferior a 5 % (requer análises adicionais).

Para o cálculo dos custos das perdas foram considerados os três patamares de carga e os cenários de intercâmbios Norte Seco e Norte Úmido do PDE 2031.

## 5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA

### 5.1 Sistema Elétrico de Interesse

O sistema de interesse atualmente é um radial, contemplando as LT 138 kV São José dos Campos – Taubaté e LT 138 kV Taubaté – Aparecida, conforme Figura 5-1.



Figura 5-1 – Imagens do Sistema elétrico de interesse.

## 5.2 Desempenho Elétrico da Rede

Em caso de contingência dupla das alimentações em 138 kV oriundas da SE Taubaté, as cargas supridas pela LT 138 kV Taubaté – São José dos Campos e pela LT 138 kV Taubaté – Aparecida 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.

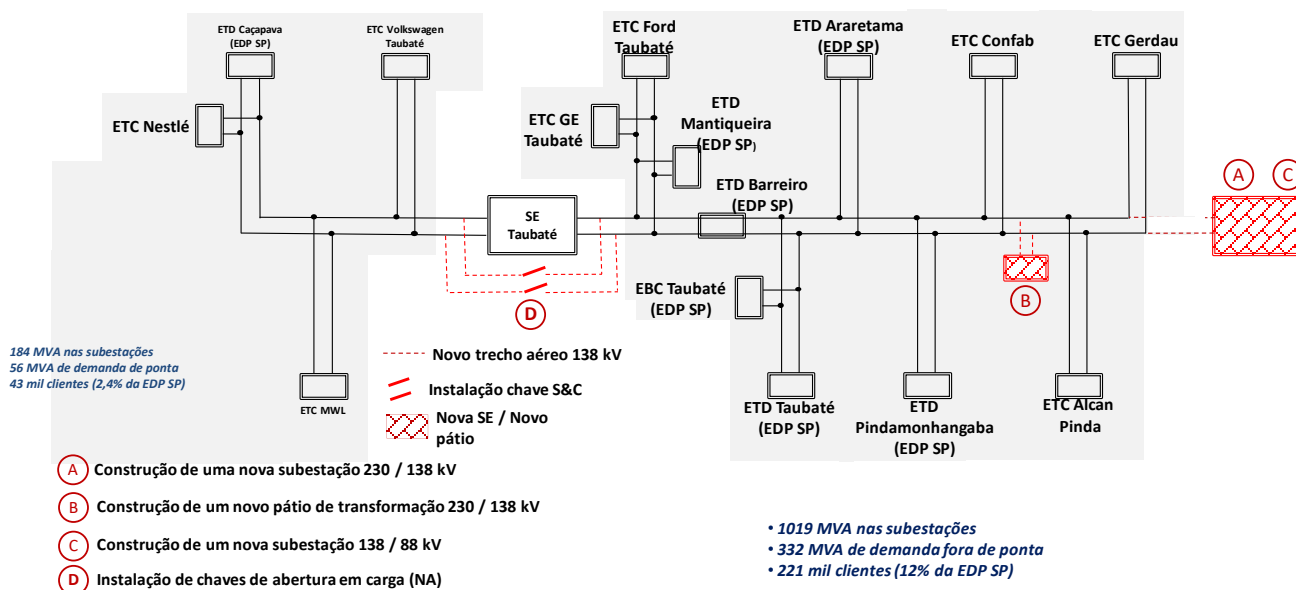
## 5.3 Restrições Físicas das Instalações

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 ISA-CTEEP.

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

## 6 ALTERNATIVAS

Neste capítulo são apresentadas as alternativas analisadas. Todas as alternativas contemplam um novo ponto de suprimento para atendimento das cargas na LT 138 kV Taubaté – São José dos Campos e na LT 138 kV Taubaté – Aparecida, conforme, Figura 6-1.



**Figura 6-1 – Alternativas eliminação do radial sem recursos de Taubaté**

### 6.1 Obras Comuns

Todas as alternativas contemplam chaves seccionadoras telecomandadas pelo Centro de Operação Integrada da EDP SP para reconfiguração do sistema. As chaves serão instaladas na estrutura da linha da EDP SP e operarão normalmente abertas dividindo as cargas da EDP SP entre a SE Taubaté e a nova subestação. Em caso de contingência dupla de um dos pontos de suprimento, as chaves passam a operar fechadas e o sistema é alimentado por um dos pontos de suprimento.

## 6.2 Alternativa 1 – Nova SE Pinda 230/138 kV

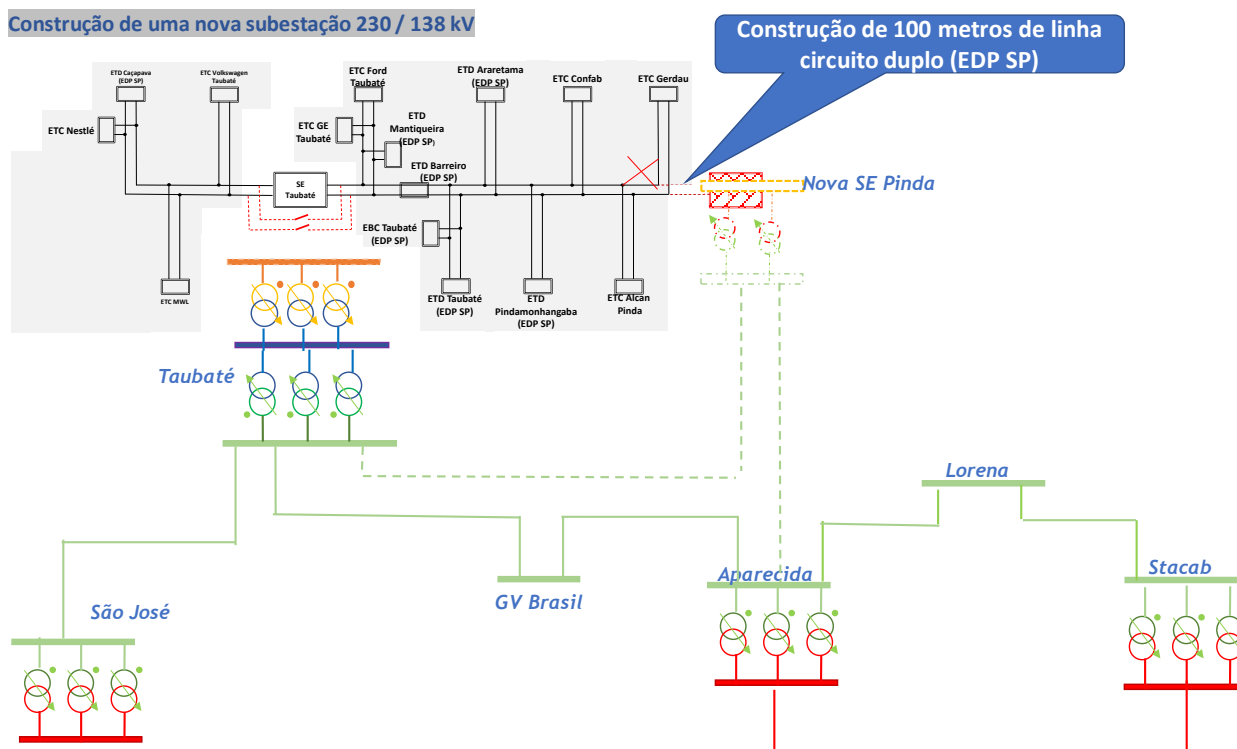


Figura 6-2 – Diagrama da Alternativa 1

A alternativa 1 contempla o novo ponto de suprimento para região, com a construção, no ano de 2028, da nova SE Pinda composta por três bancos de autotransformadores de 230/138 kV de 300 MVA cada, totalizando 900 MVA de capacidade de transformação. Esta alternativa contempla o seccionamento da LT 230 kV Aparecida – Taubaté com conexão na nova subestação, além da construção de 100 m de linha em 138 kV para conexão da nova SE Pinda com a LT 138 kV Aparecida – Taubaté e o ramal do consumidor Gerdau.



### 6.3 Alternativa 2 – Nova SE Pinda Rebaixadora

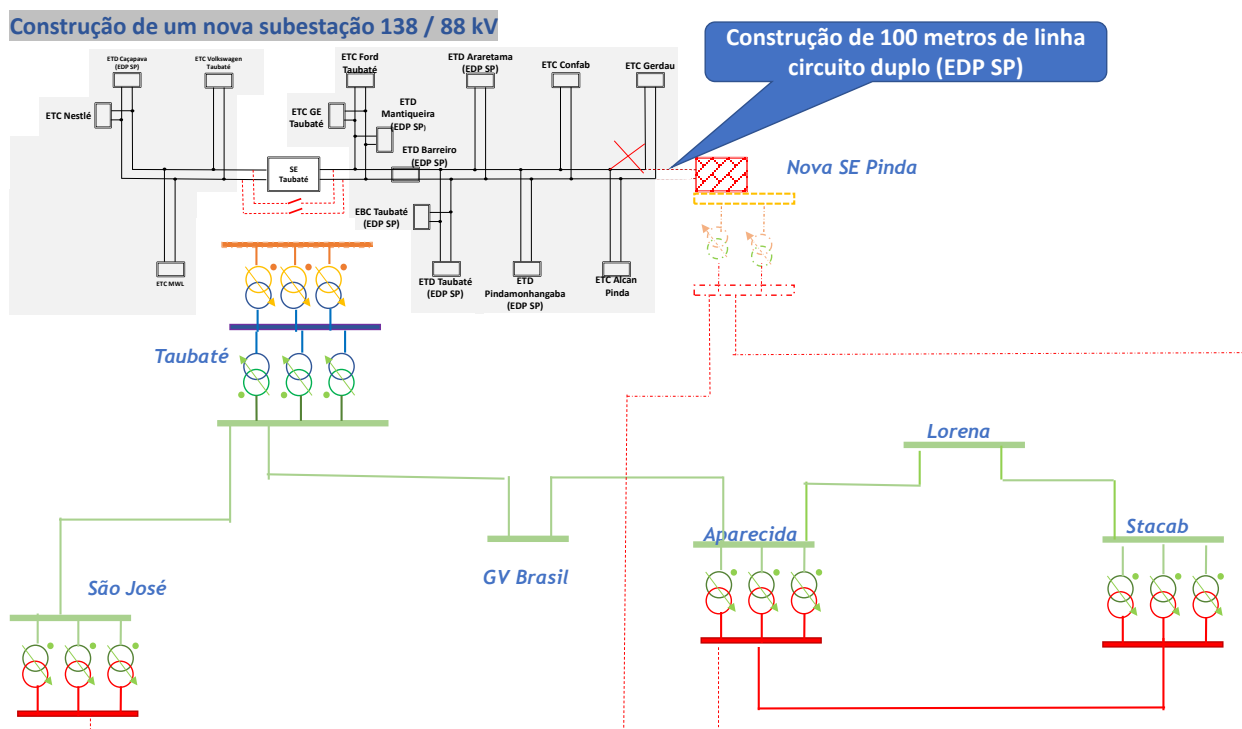


Figura 6-3 – Diagrama da Alternativa 2

A Alternativa 2 contempla o novo ponto de suprimento para região através da nova SE Pinda abaixadora (138/88 kV). Desta forma, a alternativa é composta pela construção, no ano de 2028, de uma nova SE Pinda 138/88 kV, com quatro bancos de autotransformadores 138/88 kV, totalizando 600 MVA em capacidade de transformação. A conexão da nova SE Pinda 138/88 kV se dá através do seccionamento da LT 88 kV São José dos Campos – Aparecida, com reconstrução de 10 km da linha 88 kV de cabo 1x336 MCM para cabo 2x954 MCM, entre as subestações Pinda e Aparecida.

## 6.4 Alternativa 3 – Aparecida – Novo Pátio 138 kV

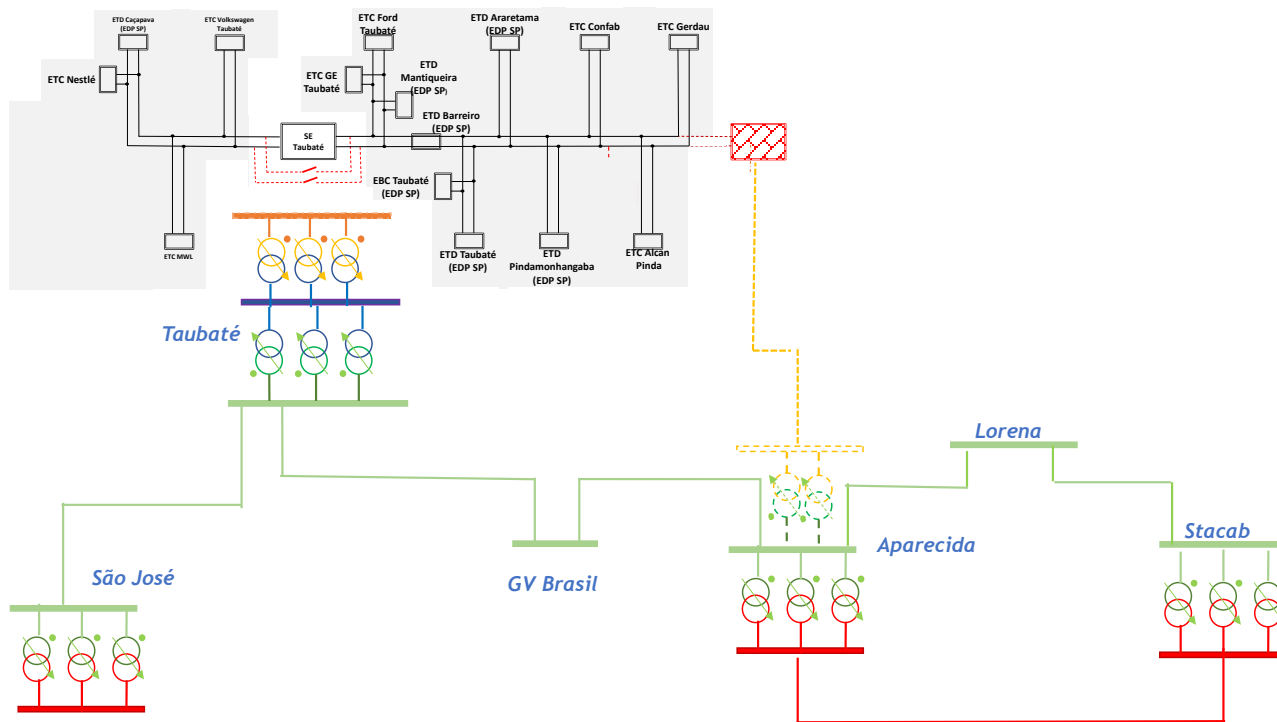


Figura 6-4 – Diagrama da Alternativa 3

A Alternativa 3 contempla o novo ponto de suprimento para região através da subestação Aparecida, com a construção, no ano de 2028, de um novo pátio em 138 kV, com três bancos de autotransformadores 230/138 kV, totalizando 900 MVA de capacidade de transformação. Esta alternativa contempla a construção de 10 km de linha em 138 kV, cabo 2x954 MCM, conectando a nova SE Aparecida com o consumidor Gerdau Pinda.

## 6.5 Alternativa 4 – GV Brasil – Novo Pátio 138 kV

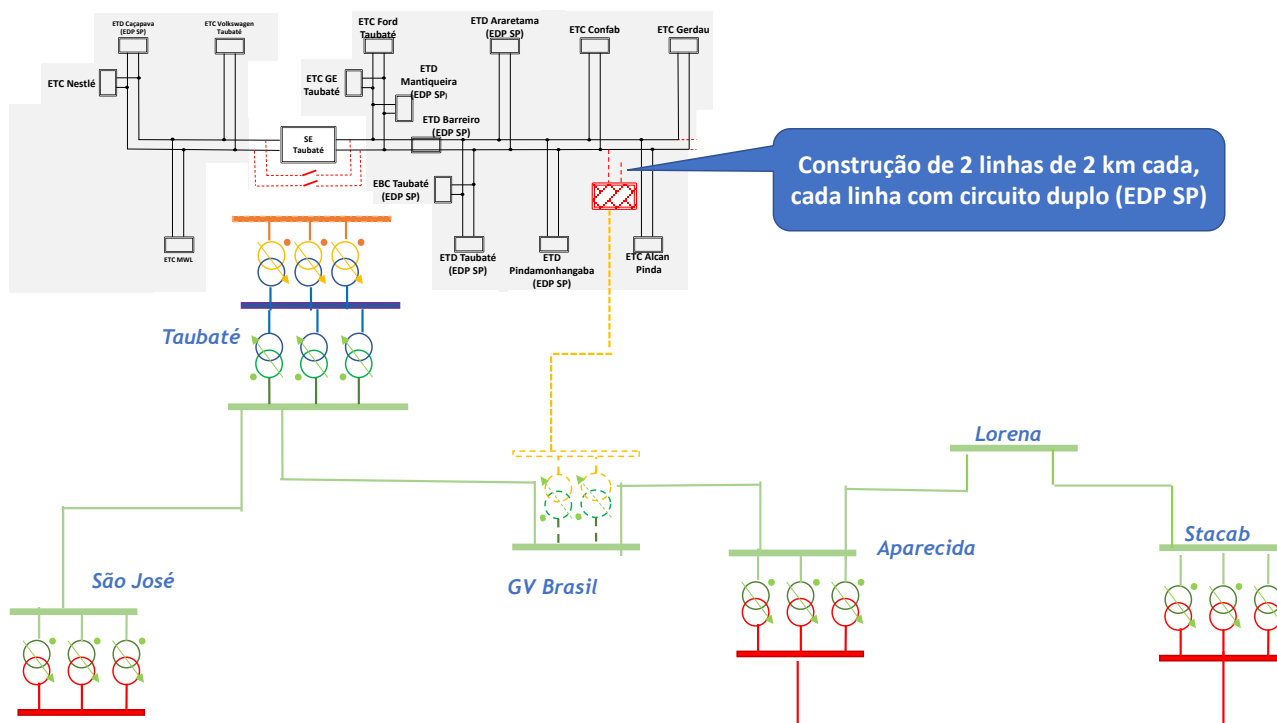


Figura 6-5 – Diagrama da Alternativa 4

A Alternativa 4 contempla o novo ponto de suprimento para região através da subestação GV Brasil, com a construção, no ano de 2028, de um novo pátio em 138 kV, com três bancos de autotransformadores 230/138 kV, totalizando 900 MVA de capacidade de transformação. Esta alternativa contempla a construção de duas LT de 138 kV em CD com 2 km, cabo 2x954 MCM, conectando o trecho de linha entre a SE Taubaté e o pátio GV Brasil 138 kV e o trecho de linha entre o pátio GV Brasil 138 kV e o consumidor Gerdau Pinda.

## 6.6 Alternativa 5 – Lorena – Novo Pátio 138 kV

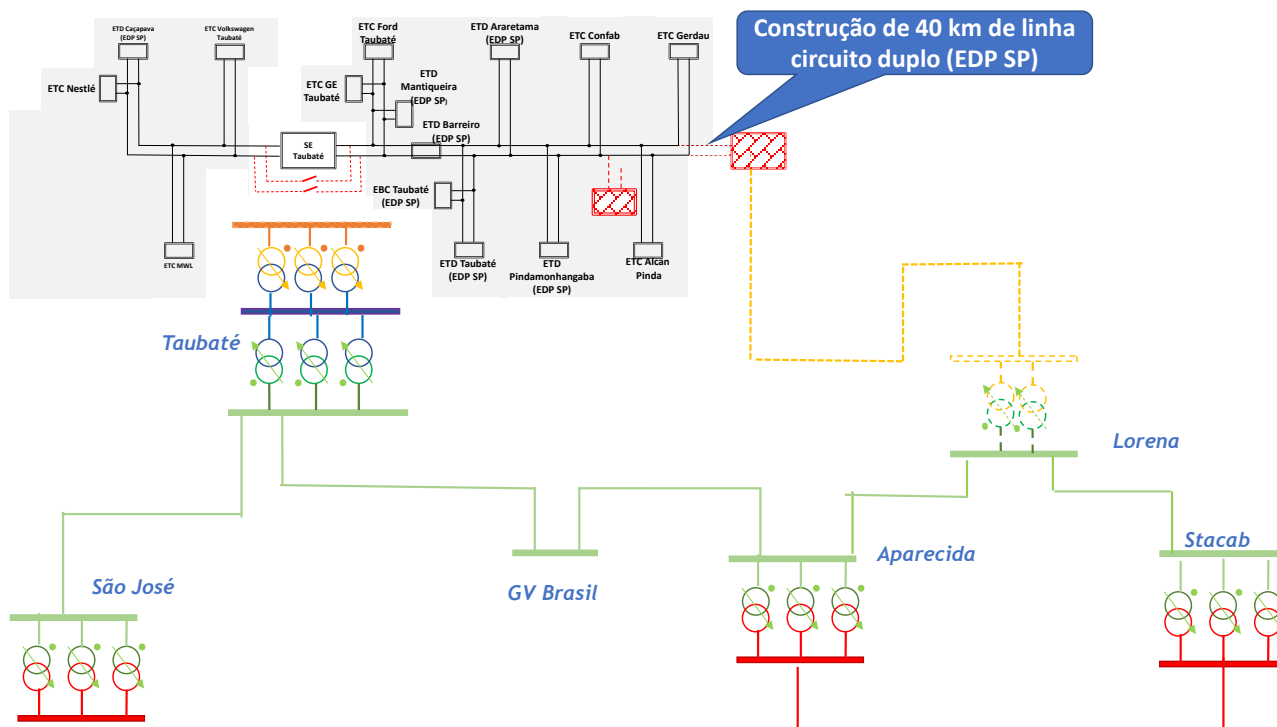


Figura 6-6 – Diagrama da Alternativa 5

A Alternativa 5 contempla o novo ponto de suprimento para região através da subestação Lorena, com a construção, no ano de 2028, de um novo pátio em 138 kV, com três bancos de autotransformadores 230/138 kV, totalizando 900 MVA de capacidade de transformação. Esta alternativa contempla a construção de 40 km de linha em 138 kV, cabo 2x954 MCM, entre o novo pátio de Lorena e o consumidor Gerdau Pinda.

## 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	150.468,13	105,1%	3º
2	212.128,00	148,1%	5º
3	143.197,15	100,0%	1º
4	145.179,28	101,4%	2º
5	172.350,91	120,4%	4º

**Tabela 7-2 – Custo Diferencial de Perdas**

Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	Diferencial	Ordem
1	772.058,95	0,00	1º
2	809.044,66	36.985,71	3º
3	829.109,97	57.051,02	4º
4	776.711,68	4.652,74	2º
5	975.381,96	203.323,02	5º

**Tabela 7-3 – Comparação Econômica**

Rendimentos Necessários + Perdas			
Alternativa	Custos (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
1	150.468,13	100,4%	2º
2	249.113,71	166,3%	4º
3	200.248,17	133,6%	3º
4	149.832,02	100,0%	1º
5	375.673,93	250,7%	5º

## 7.2 Discussão dos Resultados

Conforme pode ser visto na Tabela 7-3, a Alternativa 1 (Nova SE Pinda) e Alternativa 4 (GV Brasil) são as que apresentam o menor custo global, com um empate técnico.

As alternativas 1 (Nova SE Pinda 230/138 kV) e Alternativa 4 (GV Brasil) também são as que apresentam as menores perdas do sistema, sendo também alternativas mais robustas e com melhor suporte de tensão para o sistema de distribuição.

Considerando que as duas alternativas com menor custo global apresentam um desempenho técnico semelhante, optou-se pela Alternativa 4 (GV Brasil) pela maior facilidade de implementação da

mesma, dado que, atualmente, já se conta com a subestação em 230 kV, sob concessão da ISA-CTEEP, e com terreno nas proximidades para construção do novo pátio em 138 kV.

Desta forma, a alternativa escolhida é a Alternativa 4, construção de um novo pátio GV Brasil em 138 kV.

## **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 2036.

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

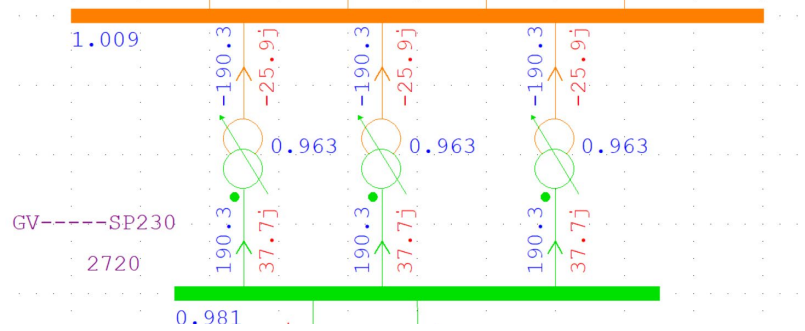
Os cenários listados apresentam o desempenho considerando o suprimento apenas pela nova fonte de alimentação proposta, ou seja, considerando o cenário da perda de alimentação da SE Taubaté.

As análises foram realizadas considerando o mercado a demanda contratada da Novelis de 62 MW e a demanda contratada da Gerdau de 103 MW. Como o consumidor Novelis sinalizou aumento da carga para 132 MW, assim como o consumidor Gerdau sinalizou aumento de carga para 149,2 MW, foi realizada uma análise de sensibilidade com a alternativa vencedora apontando que o sistema planejado suporta o novo montante previsto.

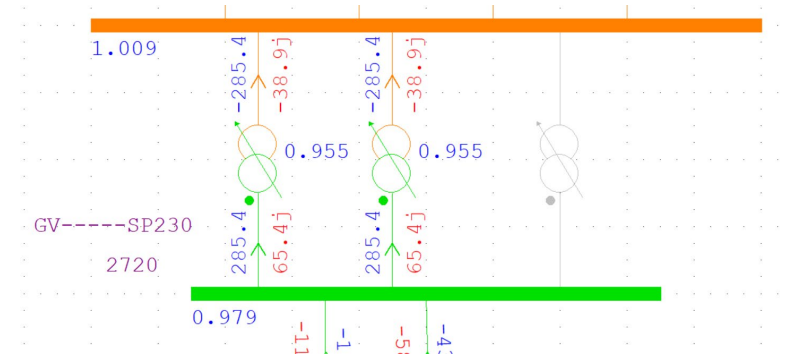
Cabe destacar que, ainda que eventualmente ocorra um processo de migração da carga do consumidor Gerdau para a Rede Básica, inclusive com estudo de MCG apresentado ao MME, a solução do presente estudo se mantém, tendo em vista o objetivo de aumento de confiabilidade ao sistema da EDP-SP.

### **8.1 Cenário Crítico (Carga Média Norte Úmido)**

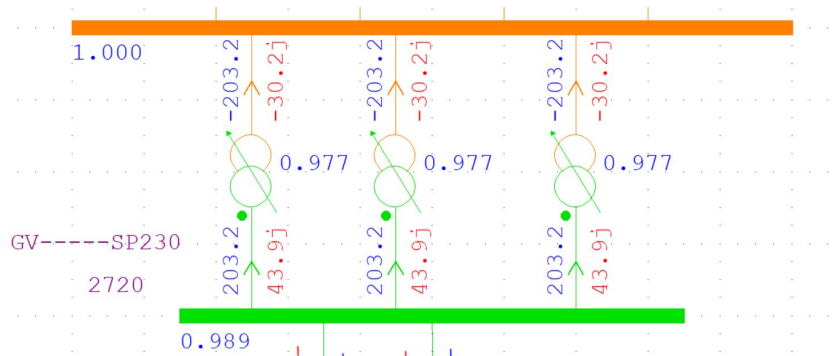
A Alternativa vencedora apresenta desempenho satisfatório em regime normal e contingência até o final do horizonte. Os diagramas abaixo apresentam a transformação GV Brasil no início e no final do horizonte do estudo, em regime normal e contingência, respectivamente.



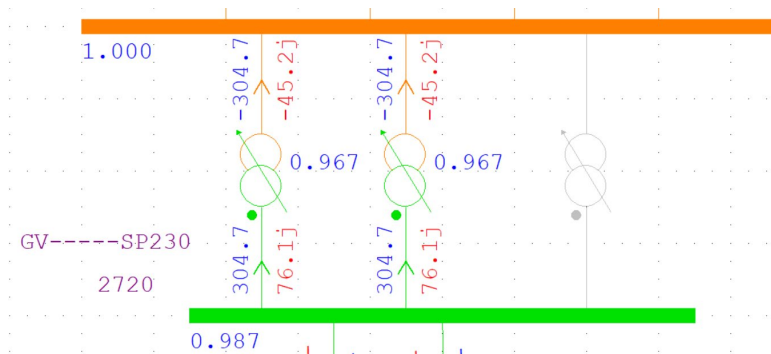
**Figura 8-1 – Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Condição normal - 2028**



**Figura 8-2 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos transformadores- 2028**



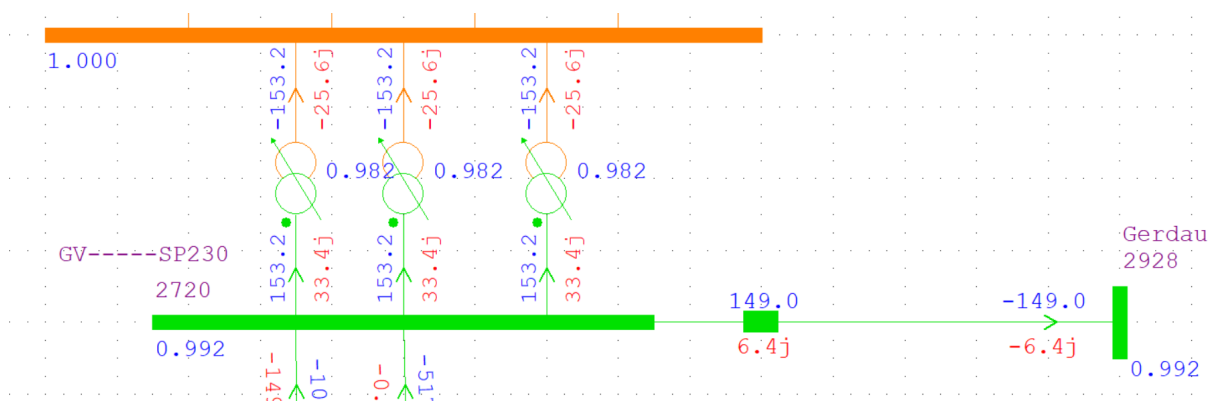
**Figura 8-3 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Condição normal - 2036**



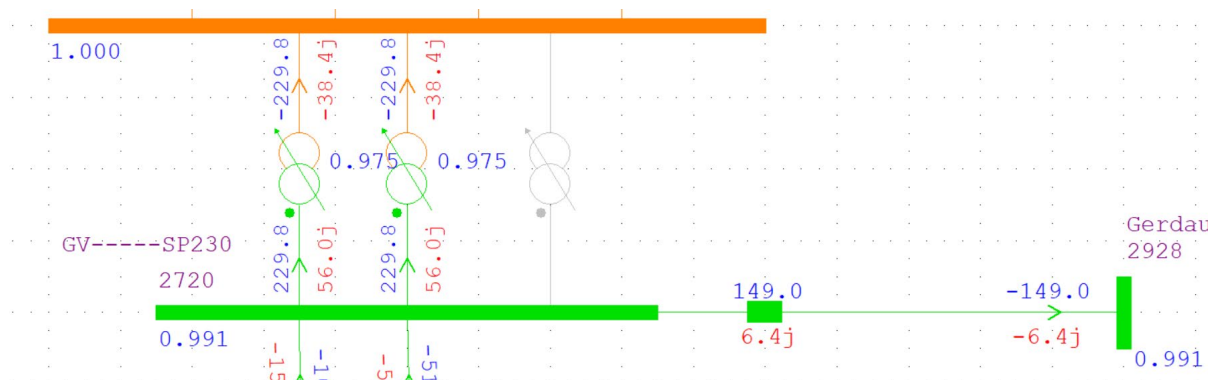
**Figura 8-4 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos transformadores- 2036**

## 8.2 Análise de Sensibilidade – Migração do Consumidor Gerdau 230 kV

Foi realizada uma análise de sensibilidade de migração do consumidor Gerdau para a barra da alta tensão GV Brasil 230 kV. Neste caso a transformação 230/138 kV foi reavaliada. As figuras abaixo apresentam a transformação GV Brasil 230/138 kV no ano de 2036 em regime normal e de emergência, contemplando o consumidor Gerdau conectado na barra GV Brasil 230 kV.



**Figura 8-5 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Regime Normal- 2036 – consumidor Gerdau conectado no 230 kV**



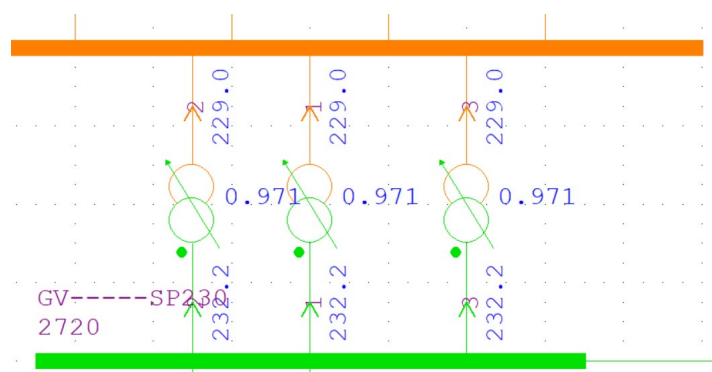
**Figura 8-6 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Contingência de um dos TR- 2036 – consumidor Gerdau no 230 kV**

Pode-se observar pela Figura 8-5 e Figura 8-6 , que uma eventual conexão do consumidor Gerdau no barramento 230 kV da subestação GV Brasil não altera a modularização dos transformadores, sendo razoável manter a capacidade de 300 MVA cada, tendo em vista o crescimento vegetativo do mercado da região. Desta forma, ainda que se confirme a migração do consumidor Gerdau para a Rede Básica, não haverá impacto nos resultados do presente estudo.

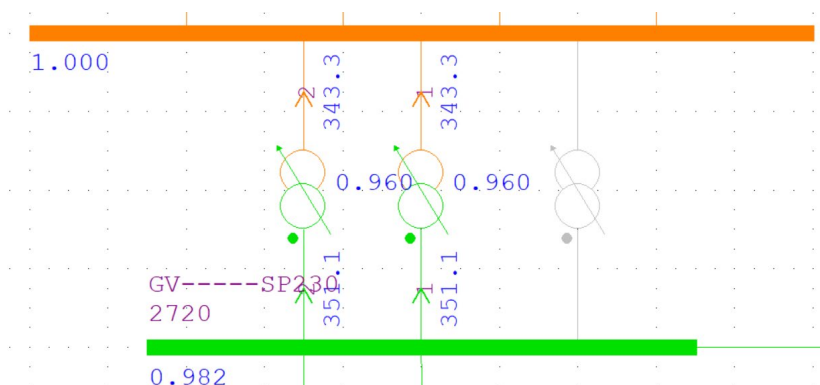


### 8.3 Análise de Sensibilidade – Consumidores Novelis 132 MW e Gerdau 149,2 MW (conectadas no 138 kV)

Foi realizada uma análise de sensibilidade de aumento do mercado da Novelis para 132 MW e da Gerdau para 149,2 MW, ambas conectadas no sistema de 138 kV. As figuras abaixo apresentam a transformação GV Brasil 230/138 kV no ano de 2036, em regime normal e de emergência.



**Figura 8-7 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Regime Normal- 2036 –Mercado Novelis 132 MW e Gerdau 149,2 MW**



**Figura 8-8 - Nova Transformação GV Brasil 230/138 kV– Mercado Novelis 132 MW e Gerdau 149,2 MW**

As figuras mostram que não há superação da capacidade das transformações para o novo montante previsto. Além disso, os demais tabelamentos não apresentam violações considerando essa sensibilidade de aumento do mercado. Desta forma, a alternativa escolhida comporta o potencial aumento da demanda contratada dos consumidores Novelis e Gerdau.

## 9 ANÁLISE DE CURTO-CIRCUITO

O conhecimento dos níveis de curto-circuito previstos nas instalações é uma informação fundamental para o dimensionamento dos equipamentos a serem aplicados na expansão do sistema elétrico, bem como para identificar possíveis superações de equipamentos dentro do horizonte estudado.

Tendo em vista a escolha pela Alternativa 4, referente a implantação de uma nova transformação 230/138 kV na Subestação GV Brasil, foi necessário verificar os valores dos níveis de curto-circuito com essa nova topologia, de modo a verificar possíveis incompatibilidades da capacidade de interrupção dos disjuntores de 138 kV do sistema de distribuição local com os novos valores de corrente de curto-circuito.

Para as simulações, foi utilizada a base de dados relativa ao Plano Decenal de Energia – Ciclo 2031. Na Tabela 9-1, são apresentadas as correntes de curto-circuito trifásicas e monofásicas verificadas nas subestações da região de interesse para os anos de 2028, considerando a configuração atual do sistema e a prevista com as obras de transmissão definidas na Alternativa 4.

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

Identificação Barra	Tensão (kV)	Sem Obras				Com Obras				Disj.(kA)
		3Φ (kA)	X/R	1Φ (kA)	X/R	3Φ (kA)	X/R	1Φ (kA)	X/R	
GV do Brasil	230	15,62	9,60	10,21	6,08	15,62	9,60	10,21	6,08	ND
GV do Brasil	138	-	-	-	-	13,08	18,73	12,10	18,73	ND
Taubaté	230	27,06	15,80	20,64	8,78	27,06	15,80	20,64	8,78	31,5
Aparecida	230	19,88	11,70	13,18	6,50	19,88	11,70	13,18	6,50	40,0*

\*. Previsão de substituição dos disjuntores atuais de 19,5 kA por 40,0 kA até agosto/2024.

## 10 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>.
- [5] EPE, “EPE-DEE-RE-067/2016-rev0 - Estudo de Atendimento à Região do Vale do Paraíba,” 2016.

## **11 EQUIPE TÉCNICA**

EPE

Daniel José Tavares de Souza – STE

Vanessa Stephan Lopes – STE

Fabio de Almeida Rocha - STE

EDP São Paulo

Anderson Pires da Silva

## ANEXO A – PLANO DE OBRAS DAS ALTERNATIVAS

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

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						<b>294.770,14</b>	<b>294.770,14</b>	<b>26.183,67</b>	<b>150.468,13</b>
<b>SE 230/138 kV NOVA SE PINDA (Nova)</b>						<b>228.973,51</b>	<b>228.973,51</b>	<b>20.339,13</b>	<b>116.881,63</b>
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	3,0	1,0	9480,01	28.440,03	28.440,03	2.526,25	14.517,47
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	3,0	1,0	6653,36	19.960,08	19.960,08	1.773,00	10.188,81
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7519,97	15.039,94	15.039,94	1.335,96	7.677,28
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5421,18	5.421,18	5.421,18	481,55	2.767,29
MIG (Terreno Urbano)		2028	1,0	1,0	26019,38	26.019,38	26.019,38	2.311,23	13.281,83
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	4909,69	4.909,69	4.909,69	436,12	2.506,20
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	2524,31	2.524,31	2.524,31	224,23	1.288,56
1º, 2º e 3º ATF 230/138 kV, (9+1R) x 100 MVA 1Φ		2028	10,0	1,0	12665,89	126.658,90	126.658,90	11.250,79	64.654,20
<b>SECC LT 230 kV APARECIDA - TAUBATÉ, C1, NA SE NOVA SE PINDA (Nova)</b>						<b>31.413,92</b>	<b>31.413,92</b>	<b>2.790,42</b>	<b>16.035,52</b>
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	10474,07	20.948,14	20.948,14	1.860,77	10.693,17
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	1,0	1,0	7519,97	7.519,97	7.519,97	667,98	3.838,64
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	2945,81	2.945,81	2.945,81	261,67	1.503,72
<b>LT 138 kV GERDAU - NOVA SE PINDA, C1 e C2 (CD) (Nova)</b>						<b>29.179,69</b>	<b>29.179,69</b>	<b>2.591,96</b>	<b>14.895,04</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 0,1 km		2028	0,1	1,0	1830,09	183,01	183,01	16,26	93,42
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GERDAU	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	NOVA SE PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	NOVA SE PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>Ramal da LT 138 kV Taubaté - Aparecida</b>						<b>5.203,02</b>	<b>5.203,02</b>	<b>462,17</b>	<b>2.655,93</b>
Chave Seccionadora		2028	2,0	1,0	2601,51	5.203,02	5.203,02	462,17	2.655,93

### Tabela A-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
						<b>449.553,29</b>	<b>433.926,94</b>	<b>39.932,66</b>	<b>212.128,00</b>
<b>SE 138/69 kV NOVA SE PINDA (Nova)</b>						<b>254.353,80</b>	<b>238.727,45</b>	<b>22.593,60</b>	<b>112.486,63</b>
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	4,0	1,0	6653,36	26.613,44	26.613,44	2.364,00	13.585,07
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5421,18	5.421,18	5.421,18	481,55	2.767,29
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	6653,36	6.653,36	4.528,17	591,00	1.036,57
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	3155,39	3.155,39	3.155,39	280,29	1.610,70
MIG (Terreno Urbano)		2028	1,0	1,0	20992,84	20.992,84	20.992,84	1.864,74	10.715,99
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2033	1,0	1,0	3463,26	3.463,26	2.357,04	307,63	539,57
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2028	4,0	1,0	3463,26	13.853,04	13.853,04	1.230,53	7.071,41
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	2777,47	2.777,47	2.777,47	246,72	1.417,79
MIM - 69 kV		2028	1,0	1,0	1422,76	1.422,76	1.422,76	126,38	726,26
1º e 2º Capacitor em Derivação 138 kV, 2 x 50 Mvar 3Φ		2028	2,0	1,0	2540,16	5.080,32	5.080,32	451,27	2.593,30
1º, 2º, 3º e 4º ATF 230/69 kV, (12+1R) x 50 MVA 1Φ		2028	13,0	1,0	9701,22	126.115,86	126.115,86	11.202,55	64.377,00
5º ATF 230/69 kV, (3+1R) x 50 MVA 1Φ		2033	4,0	1,0	9701,22	38.804,88	26.409,95	3.446,94	6.045,68
<b>SECC LT 138 kV SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - APARECIDA, C1 e C2 (CD), NA SE NOVA SE PINDA (Nova)</b>						<b>15.312,43</b>	<b>15.312,43</b>	<b>1.360,16</b>	<b>7.816,37</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 0,1 km		2028	0,1	1,0	1830,09	183,01	183,01	16,26	93,42
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT		2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>LT 138 kV NOVA PINDA - APARECIDA, C1 e C2 (CD) (Ampliação/Adequação)</b>						<b>48.559,74</b>	<b>48.559,74</b>	<b>4.313,44</b>	<b>24.787,77</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 10 km		2028	10,0	1,0	1830,09	18.300,90	18.300,90	1.625,62	9.341,86
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	NOVA PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	APARECIDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	APARECIDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
MIM - 138 kV	NOVA PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>SE 230/69 kV APARECIDA   SUBSTITUIÇÃO TRANSFORMADORES (Ampliação/Adequação)</b>						<b>126.124,30</b>	<b>126.124,30</b>	<b>11.203,30</b>	<b>64.381,31</b>
1º, 2º e 3º ATF 230/69 kV, (9+1R) x 100 MVA 1Φ		2028	10,0	1,0	12612,43	126.124,30	126.124,30	11.203,30	64.381,31
<b>Ramal da LT 138 kV Taubaté - Aparecida</b>						<b>5.203,02</b>	<b>5.203,02</b>	<b>462,17</b>	<b>2.655,93</b>
Chave Seccionadora		2028	2,0	1,0	2601,51	5.203,02	5.203,02	462,17	2.655,93

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

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						<b>280.526,15</b>	<b>280.526,15</b>	<b>24.918,42</b>	<b>143.197,15</b>
<b>SE 138 kV APARECIDA (Nova)</b>						<b>226.763,39</b>	<b>226.763,39</b>	<b>20.142,81</b>	<b>115.753,46</b>
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	3,0	1,0	9480,01	28.440,03	28.440,03	2.526,25	14.517,47
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	3,0	1,0	6653,36	19.960,08	19.960,08	1.773,00	10.188,81
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5421,18	5.421,18	5.421,18	481,55	2.767,29
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7519,97	15.039,94	15.039,94	1.335,96	7.677,28
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	2524,31	2.524,31	2.524,31	224,23	1.288,56
MIG (Terreno Urbano)		2028	1,0	1,0	24791,20	24.791,20	24.791,20	2.202,14	12.654,90
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	3927,75	3.927,75	3.927,75	348,89	2.004,96
1°, 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1R) x 100 MVA 1φ		2028	10,0	1,0	12665,89	126.658,90	126.658,90	11.250,79	64.654,20
<b>LT 138 kV APARECIDA - GERDAU PINDA, C1 e C2 (CD) (Nova)</b>						<b>48.559,74</b>	<b>48.559,74</b>	<b>4.313,44</b>	<b>24.787,77</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 10 km		2028	10,0	1,0	1830,09	18.300,90	18.300,90	1.625,62	9.341,86
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	APARECIDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GERDAU PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	GERDAU PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
MIM - 138 kV	APARECIDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>Ramal da LT 138 kV Taubaté - Aparecida</b>						<b>5.203,02</b>	<b>5.203,02</b>	<b>462,17</b>	<b>2.655,93</b>
Chave Seccionadora		2028	2,0	1,0	2601,51	5.203,02	5.203,02	462,17	2.655,93

**Tabela A-4 – Plano de Obras da Alternativa 4**

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						<b>284.409,19</b>	<b>284.409,19</b>	<b>25.263,34</b>	<b>145.179,28</b>
<b>SE 230/138 kV GV BRASIL (Ampliação/Adequação)</b>						<b>208.766,62</b>	<b>208.766,62</b>	<b>18.544,20</b>	<b>106.566,84</b>
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	3,0	1,0	9480,01	28.440,03	28.440,03	2.526,25	14.517,47
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	3,0	1,0	6653,36	19.960,08	19.960,08	1.773,00	10.188,81
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7519,97	15.039,94	15.039,94	1.335,96	7.677,28
MIG-A		2028	1,0	1,0	5812,49	5.812,49	5.812,49	516,31	2.967,04
1°, 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1R) x 100 MVA 1φ		2028	10,0	1,0	12665,89	126.658,90	126.658,90	11.250,79	64.654,20
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5421,18	5.421,18	5.421,18	481,55	2.767,29
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	2524,31	2.524,31	2.524,31	224,23	1.288,56
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	4909,69	4.909,69	4.909,69	436,12	2.506,20
<b>LT 138 kV GV BRASIL - GERDAU PINDA, C1 e C2 (CD) (Nova)</b>						<b>33.919,02</b>	<b>33.919,02</b>	<b>3.012,94</b>	<b>17.314,28</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 2 km		2028	2,0	1,0	1830,09	3.660,18	3.660,18	325,12	1.868,37
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GV BRASIL	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GERDAU PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	GERDAU PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
MIM - 138 kV	GV BRASIL	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>LT 138 kV GV BRASIL - GERDAU PINDA, C3 e C4 (CD) (Nova)</b>						<b>33.919,02</b>	<b>33.919,02</b>	<b>3.012,94</b>	<b>17.314,28</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 2 km		2028	2,0	1,0	1830,09	3.660,18	3.660,18	325,12	1.868,37
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GV BRASIL	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	GV BRASIL	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GERDAU PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	GERDAU PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>Ramal da LT 138 kV Taubaté - Aparecida</b>						<b>7.804,53</b>	<b>7.804,53</b>	<b>693,26</b>	<b>3.983,89</b>
Chave Seccionadora		2028	3,0	1,0	2601,51	7.804,53	7.804,53	693,26	3.983,89

**Tabela A-5 – 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
						<b>337.638,97</b>	<b>337.638,97</b>	<b>29.991,60</b>	<b>172.350,91</b>
<b>SE 138 kV LORENA (Nova)</b>						<b>228.973,51</b>	<b>228.973,51</b>	<b>20.339,13</b>	<b>116.881,63</b>
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2028	3,0	1,0	9480,01	28.440,03	28.440,03	2.526,25	14.517,47
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2028	3,0	1,0	6653,36	19.960,08	19.960,08	1.773,00	10.188,81
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2028	1,0	1,0	5421,18	5.421,18	5.421,18	481,55	2.767,29
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2028	2,0	1,0	7519,97	15.039,94	15.039,94	1.335,96	7.677,28
MIM - 138 kV		2028	1,0	1,0	2524,31	2.524,31	2.524,31	224,23	1.288,56
MIM - 230 kV		2028	1,0	1,0	4909,69	4.909,69	4.909,69	436,12	2.506,20
MIG (Terreno Urbano)		2028	1,0	1,0	26019,38	26.019,38	26.019,38	2.311,23	13.281,83
1°, 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1R) x 100 MVA 1φ		2028	10,0	1,0	12665,89	126.658,90	126.658,90	11.250,79	64.654,20
<b>LT 138 kV GERDAU PINDA - LORENA, C1 e C2 (CD) (Nova)</b>						<b>103.462,44</b>	<b>103.462,44</b>	<b>9.190,30</b>	<b>52.813,35</b>
Circuito Duplo 138 kV, 2 x 954 MCM (MAGNOLIA), 40 km		2028	40,0	1,0	1830,09	73.203,60	73.203,60	6.502,49	37.367,45
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	GERDAU PINDA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	LORENA	2028	2,0	1,0	6933,63	13.867,26	13.867,26	1.231,79	7.078,67
MIM - 138 kV	LORENA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
MIM - 138 kV	GERDAU PINDA	2028	1,0	1,0	1262,16	1.262,16	1.262,16	112,11	644,28
<b>Ramal da LT 138 kV Taubaté - Aparecida</b>						<b>5.203,02</b>	<b>5.203,02</b>	<b>462,17</b>	<b>2.655,93</b>
Chave Seccionadora		2028	2,0	1,0	2601,51	5.203,02	5.203,02	462,17	2.655,93

## ANEXO B – TABELAMENTO ALTERNATIVA VENCEDORA

### Tabela B-1 – Tensões – Regime Normal e Emergência – Alternativa Vencedora

CONTINGÊNCIA	SUBESTAÇÃO	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Condição Normal	APAREC-SP230	99,7%	99,6%	99,2%	99,1%	99,4%	99,2%	99,3%	99,0%	100,2%
	GV—SP230	98,1%	98,0%	97,5%	97,4%	97,6%	97,5%	97,7%	97,3%	98,9%
	TAUBAT-SP230	100,3%	100,4%	99,8%	99,8%	100,0%	100,0%	100,3%	99,9%	102,0%
	LORENA-SP230	100,7%	100,7%	100,5%	100,3%	100,6%	100,5%	100,4%	100,2%	101,0%
	STACAB-SP230	100,6%	100,5%	100,3%	100,1%	100,5%	100,3%	100,2%	100,0%	100,8%
	GV_BR—SP138	100,9%	100,8%	100,1%	100,3%	100,3%	100,2%	100,2%	100,0%	100,0%
	SOCOTHER-138	100,4%	100,4%	99,6%	99,8%	99,9%	99,7%	99,7%	99,5%	99,5%
	CONFAB—138	100,4%	100,4%	99,6%	99,8%	99,9%	99,7%	99,7%	99,5%	99,5%
	TAUBAT-SP138	102,0%	102,1%	101,3%	101,3%	101,7%	102,4%	102,2%	101,3%	101,3%
	TAUBAT-SP440	103,5%	103,4%	103,1%	102,2%	103,6%	103,8%	103,7%	103,6%	103,7%
	STACAB-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	101,0%	100,2%	100,0%	100,0%	99,8%	100,0%
	APAREC-SP088	101,6%	101,6%	101,0%	100,7%	101,4%	101,2%	101,1%	100,9%	101,1%
	LORENA-SP500	106,9%	106,8%	106,8%	106,7%	107,1%	106,9%	106,7%	106,6%	106,6%
	S.JOSE-SP230	99,7%	99,7%	99,2%	99,4%	99,5%	99,3%	99,4%	99,2%	100,5%
	INTLIG-SP230	100,8%	100,8%	100,6%	100,4%	100,7%	100,5%	100,5%	100,3%	101,1%
	TAUBAT-SP500	108,1%	108,1%	108,2%	108,5%	108,4%	107,9%	107,6%	107,4%	106,9%
	TAU-BE-SP138	102,0%	102,1%	101,3%	102,7%	101,7%	102,4%	102,2%	101,3%	101,3%
	TREMEM-SP138	101,8%	102,0%	101,2%	102,5%	101,5%	102,2%	102,0%	101,1%	101,1%
	C.JORDA-SP138	101,5%	101,6%	100,8%	102,1%	101,1%	101,8%	101,5%	100,6%	100,6%
	F.DIAS-SP440	103,7%	104,0%	103,9%	104,1%	104,5%	104,5%	104,5%	104,5%	104,6%
	D#2EBR-SP138	101,3%	101,3%	100,8%	101,7%	101,1%	101,5%	101,6%	101,0%	101,0%
	D#1EBR-SP138	101,5%	101,6%	101,1%	101,9%	101,3%	101,8%	101,9%	101,3%	101,3%
	S.CA-B-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	101,0%	100,2%	100,0%	100,0%	99,8%	100,0%
	S.CA-A-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	101,0%	100,2%	100,0%	100,0%	99,8%	100,0%
	LAVRIN-SP088	101,5%	101,5%	101,4%	101,9%	101,6%	101,6%	101,5%	101,5%	101,8%
	APA—SP088	101,6%	101,6%	101,0%	100,7%	101,4%	101,2%	101,1%	100,9%	101,1%
	VPARAI-SP088	101,6%	101,6%	101,0%	100,7%	101,4%	101,2%	101,1%	100,9%	101,1%
	T.PRET-SP500	107,8%	108,1%	107,8%	108,2%	108,3%	107,9%	107,7%	107,6%	107,5%
	C.PAUL-SP500	106,9%	106,8%	106,9%	106,8%	107,3%	107,1%	106,9%	106,8%	106,8%
	LT APAREC-SP230 --- GV—SP230 - 1	APAREC-SP230	101,2%	101,1%	100,9%	100,8%	101,1%	100,9%	100,9%	100,6%
GV—SP230		95,4%	95,3%	94,5%	94,5%	94,6%	94,5%	94,8%	94,4%	96,7%
LORENA-SP230		101,7%	101,6%	101,5%	101,3%	101,7%	101,5%	101,4%	101,2%	101,7%
STACAB-SP230		101,5%	101,4%	101,3%	101,1%	101,5%	101,3%	101,2%	101,0%	101,5%
GV_BR—SP138		99,3%	99,2%	98,4%	98,3%	98,3%	98,2%	98,6%	98,1%	100,0%
SOCOTHER-138		98,9%	98,8%	97,9%	97,8%	97,8%	97,7%	98,1%	97,6%	99,5%
CONFAB—138		98,9%	98,8%	97,9%	97,8%	97,8%	97,7%	98,1%	97,6%	99,5%
INTLIG-SP230		101,7%	101,6%	101,5%	101,4%	101,7%	101,5%	101,5%	101,3%	101,8%
TAUBAT-SP500		107,3%	107,3%	107,3%	107,6%	107,4%	106,9%	106,6%	106,4%	106,0%
LT GV—SP230 --- TAUBAT-SP230 - 1		APAREC-SP230	97,6%	97,5%	97,1%	96,9%	97,1%	96,9%	96,9%	96,6%
	GV—SP230	94,1%	93,8%	93,4%	93,0%	93,2%	92,9%	92,9%	92,6%	93,6%
	LORENA-SP230	99,4%	99,3%	99,0%	98,8%	99,2%	98,9%	98,8%	98,6%	99,2%
	STACAB-SP230	99,2%	99,1%	98,9%	98,7%	99,0%	98,7%	98,7%	98,4%	99,0%
	GV_BR—SP138	97,9%	97,6%	97,1%	96,7%	96,9%	96,4%	96,4%	96,1%	97,2%
	SOCOTHER-138	97,5%	97,2%	96,6%	96,2%	96,4%	95,9%	95,9%	95,6%	96,7%
	CONFAB—138	97,5%	97,2%	96,6%	96,2%	96,4%	95,9%	95,9%	95,6%	96,7%
	INTLIG-SP230	99,6%	99,4%	99,3%	99,0%	99,3%	99,1%	99,0%	98,8%	99,4%
ATF 500/230 LORENA-SP - LORENA - 1	APAREC-SP230	97,6%	97,6%	96,9%	96,8%	96,9%	96,8%	97,1%	96,7%	98,8%
	GV—SP230	96,8%	96,8%	96,1%	96,0%	96,1%	96,0%	96,3%	95,9%	98,0%
	LORENA-SP230	97,6%	97,5%	96,8%	96,6%	96,8%	96,6%	96,9%	96,5%	98,5%
	STACAB-SP230	97,4%	97,3%	96,7%	96,4%	96,5%	96,3%	96,6%	96,2%	98,2%
	STACAB-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	99,9%	100,1%	99,8%	100,0%	99,8%	100,0%
	INTLIG-SP230	97,7%	97,6%	97,0%	96,8%	96,9%	96,6%	96,9%	96,5%	98,4%
	TAUBAT-SP500	106,8%	106,8%	106,8%	107,1%	106,9%	106,3%	106,1%	105,8%	105,6%
	S.CA-B-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	99,9%	100,1%	99,8%	100,0%	99,8%	100,0%
	S.CA-A-SP088	100,2%	100,2%	99,9%	99,9%	100,1%	99,8%	100,0%	99,8%	100,0%

**Tabela B-2 – Fluxos nas linhas – Regime Normal e Emergência – Alternativa Vencedora**

CONTINGÊNCIA	LINHAS E TRAFOS	NC/LIM	2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036	
			NC LIM	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW
Condição Normal	APAREC-SP230	1	436	71	445	71	459	80	465	78	477	82	503	76	507	69	510	72	522	40
	GV—SP230	686	65%	66%		68%		69%		71%		75%		75%		76%		76%		76%
	GV—SP230	1	-157	-104	-155	-110	-150	-107	-152	-113	-147	-114	-129	-126	-125	-134	-122	-131	-110	-163
	TAUBAT-SP230	686	28%	28%		28%		28%		28%		27%		27%		27%		27%		29%
	APAREC-SP230	1	-319	-19	-327	-17	-340	-25	-345	-22	-356	-25	-382	-17	-386	-9	-389	-13	-402	20
	LORENA-SP230	685	47%	48%		50%		51%		52%		56%		57%		57%		57%		59%
	APAREC-SP230	2	-319	-19	-327	-17	-340	-25	-345	-22	-356	-25	-382	-17	-386	-9	-389	-13	-402	20
	LORENA-SP230	685	47%	48%		50%		51%		52%		56%		57%		57%		57%		59%
	STACAB-SP230	1	-51	-6	-54	-6	-54	-5	-52	-9	-52	-8	-43	-10	-42	-10	-40	-9	-35	-11
	LORENA-SP230	685	7%	8%		8%		8%		8%		6%		6%		6%		6%		5%
	STACAB-SP230	2	-51	-6	-54	-6	-54	-5	-52	-9	-52	-8	-43	-10	-42	-10	-40	-9	-35	-11
	LORENA-SP230	685	7%	8%		8%		8%		8%		6%		6%		6%		6%		5%
	GV_BR—SP138	1	-182	-9	-186	-11	-190	-12	-194	-13	-198	-14	-201	-15	-201	-15	-201	-16	-201	-16
	GV_BR—SP138	483	37%	38%		40%		40%		41%		42%		42%		42%		42%		42%
	GV_BR—SP138	2	-176	-40	-180	-41	-184	-42	-188	-43	-192	-44	-196	-45	-196	-45	-196	-45	-196	-45
	GV_BR—SP138	483	37%	38%		39%		40%		40%		41%		42%		42%		42%		42%
	TAUBAT-SP138	1	-49	22	-51	22	-53	24	-56	39	-57	23	-62	40	-63	42	-63	27	-64	44
	TAUBAT-SP440	315	17%	17%		18%		21%		19%		23%		23%		21%		24%		24%
	TAUBAT-SP138	2	-49	22	-51	22	-53	24	-56	39	-57	23	-62	40	-63	42	-63	27	-64	44
	TAUBAT-SP440	315	17%	17%		18%		21%		19%		23%		23%		21%		24%		24%
	TAUBAT-SP138	3	-50	23	-52	22	-54	25	-57	39	-58	24	-62	40	-64	43	-63	27	-64	44
	TAUBAT-SP440	315	17%	17%		18%		21%		20%		23%		24%		22%		24%		24%
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	100	45%	47%		48%		50%		50%		52%		52%		51%		48%		48%
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	100	45%	47%		48%		50%		50%		52%		52%		51%		48%		48%
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	100	45%	47%		48%		50%		50%		52%		52%		51%		48%		48%
	APAREC-SP230	1	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4
APAREC-SP088	100	34%	35%		36%		37%		37%		38%		38%		38%		38%		38%	
APAREC-SP230	2	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
APAREC-SP088	100	34%	35%		36%		37%		37%		38%		38%		38%		38%		38%	
APAREC-SP230	3	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
APAREC-SP088	100	34%	35%		36%		37%		37%		38%		38%		38%		38%		38%	
TAUBAT-SP230	1	-388	-52	-400	-55	-407	-47	-419	-49	-432	-48	-444	-67	-449	-84	-455	-73	-466	-137	
TAUBAT-SP440	750	52%	54%		55%		56%		58%		60%		61%		61%		64%		64%	
TAUBAT-SP230	2	-388	-52	-400	-55	-407	-47	-419	-49	-432	-48	-444	-67	-449	-84	-455	-73	-466	-137	
TAUBAT-SP440	750	52%	54%		55%		56%		58%		60%		61%		61%		64%		64%	
LORENA-SP500	1	745	122	768	125	792	146	800	151	822	160	855	162	863	147	865	155	882	96	
LORENA-SP230	1200	59%	61%		63%		64%		65%		68%		68%		69%		69%		69%	
GV—SP230	1	190	38	193	39	196	41	198	42	201	43	203	44	203	44	203	44	203	44	
GV_BR—SP138	300	66%	67%		68%		69%		70%		71%		71%		71%		70%		70%	
GV—SP230	2	190	38	193	39	196	41	198	42	201	43	203	44	203	44	203	44	203	44	
GV—SP230	300	66%	67%		68%		69%		70%		71%		71%		71%		70%		70%	
GV—SP230	3	190	38	193	39	196	41	198	42	201	43	203	44	203	44	203	44	203	44	
GV_BR—SP138	300	66%	67%		68%		69%		70%		71%		71%		71%		70%		70%	
TAUBAT-SP230	2	-98	34	-104	38	-113	33	-115	38	-123	37	-146	49	-151	58	-154	55	-168	90	
APAREC-SP230	478	22%	23%		25%		25%		27%		32%		34%		34%		39%		39%	
S.JOSE-SP230	1	-354	39	-368	43	-382	50	-394	56	-413	60	-445	59	-454	53	-462	63	-486	36	
TAUBAT-SP230	686	52%	54%		57%		58%		58%		61%		66%		67%		69%		71%	
S.JOSE-SP230	2	-354	39	-368	43	-382	50	-394	56	-413	60	-445	59	-454	53	-462	63	-486	36	
TAUBAT-SP230	686	52%	54%		57%		58%		58%		61%		66%		67%		69%		71%	
STACAB-SP230	1	-27	-23	-28	-23	-32	-25	-39	-23	-42	-22	-65	-18	-67	-20	-68	-20	-71	-18	
INTLIG-SP230	192	19%	19%		21%		23%		23%		25%		35%		36%		37%		38%	
GV_BR—SP138	1	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	
GV_BR—SP138	483	44%	44%		44%		44%		44%		44%		44%		44%		44%		44%	
CONFAB—138	2	15	3	15	3	15	3	15	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3	
CONFAB—138	127	12%	12%		12%		12%		13%		13%		13%		13%		13%		13%	
TAUBAT-SP440	1	-558	-3	-573	0	-595	18	-605	69	-626	17	-677	14	-688	2	-689	-5	-701	-49	
TAUBAT-SP500	1200	45%	46%		48%		50%		50%		54%		55%		55%		57%		57%	
TAUBAT-SP440	2	-558	-3	-573	0	-595	18	-605	69	-626	17	-677	14	-688	2	-689	-5	-701	-49	
TAUBAT-SP500	1200	45%	46%		48%		50%		50%		54%		55%		55%		57%		57%	
TREMEM-SP138	1	-11	1	-12	1	-12	1	-13	1	-13	1	-13	1	-14	1	-14	1	-15	1	
TAUBAT-SP138	80	14%	15%		15%		15%		16%		16%		18%		18%		19%		19%	
CJORDA-SP138	1	-11	-1	-12	-1	-12	-1	-13	-1	-13	-1	-13	-1	-14	-1	-14	-1	-15	-1	
TAUBAT-SP138	80	14%	15%		15%		15%		16%		16%		18%		18%		19%		19%	
F.DIAS-SP440	1	-189	-18	-191	2	-216	17	-202	88	-215	26	-280	19	-288	25	-279	35	-276	34	
TAUBAT-SP440	1524	12%	12%		14%		14%		14%		18%		18%		18%		17%		17%	
D#2EBR-SP138	2	-65	4	-68	4	-70	9	-74	3	-75	8	-81	6	-83	11	-82	14	-83	14	
TAUBAT-SP138	237	27%	28%		30%		31%		32%		34%		35%		35%		35%		35%	
D#1EBR-SP138	1	-59	6	-62	6	-64	10	-68	5	-70	9	-75	8	-77	13	-76	16	-77	16	
TAUBAT-SP138	237	25%	26%		27%		28%		29%		31%		32%		32%		32%		32%	
S.CA-B-SP088	1	-163	-26	-166	-27	-168	-28	-171	-29	-175	-30	-179	-32	-179	-32	-179	-32	-179	-32	
STACAB-SP088	999	17%																		



LT APAREC-SP230 --- GV ---SP230 - 1	GV ---SP230	1	-589	-159	-597	-163	-605	-168	-613	-172	-620	-175	-628	-178	-628	-178	-628	-178	-627	-174
	TAUBAT-SP230	806	79%	81%	82%	84%	85%	86%	86%	85%	86%	86%	85%	86%	86%	86%	85%	86%		
	STACAB-SP230	1	-57	-7	-60	-7	-60	-6	-58	-10	-58	-9	-49	-11	-48	-10	-46	-9	-41	-11
	LORENA-SP230	796	7%	8%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%	5%	
	STACAB-SP230	2	-57	-7	-60	-7	-60	-6	-58	-10	-58	-9	-49	-11	-48	-10	-46	-9	-41	-11
	LORENA-SP230	796	7%	8%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%	5%	
	GV_BR-SP138	1	-182	-11	-186	-12	-190	-14	-194	-15	-198	-16	-201	-17	-201	-17	-201	-17	-201	-16
	GV_BR-SP138	2	-176	-40	-180	-41	-184	-42	-188	-43	-192	-44	-196	-45	-196	-45	-195	-45	-196	-45
	TAUBAT-SP230	1	-466	-109	-479	-113	-488	-109	-501	-112	-516	-113	-533	-132	-538	-146	-544	-136	-557	-187
	TAUBAT-SP440	900	53%	54%	56%	57%	57%	59%	61%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	64%	64%	
	TAUBAT-SP230	2	-466	-109	-479	-113	-488	-109	-501	-112	-516	-113	-533	-132	-538	-146	-544	-136	-557	-187
	TAUBAT-SP440	900	53%	54%	56%	57%	57%	59%	61%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	64%	64%	
	GV ---SP230	1	190	39	193	40	196	42	198	43	201	44	203	45	203	45	203	45	203	44
	GV_BR-SP138	360	57%	58%	59%	60%	60%	60%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	60%	60%	
	GV ---SP230	2	190	39	193	40	196	42	198	43	201	44	203	45	203	45	203	45	203	44
	GV_BR-SP138	360	57%	58%	59%	60%	60%	60%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	60%	60%	
	GV ---SP230	3	190	39	193	40	196	42	198	43	201	44	203	45	203	45	203	45	203	44
	GV_BR-SP138	360	57%	58%	59%	60%	60%	60%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	60%	60%	
	TAUBAT-SP230	2	-332	30	-342	36	-359	28	-365	35	-379	34	-416	53	-423	66	-428	61	-448	113
	APAREC-SP230	478	69%	72%	76%	77%	79%	88%	89%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	
	GV_BR-SP138	1	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26
	CONFAB---138	2	15	3	15	3	15	3	15	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3
	CONFAB---138	127	12%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
	TAUBAT-SP440	1	-611	-74	-627	-71	-652	-59	-661	-9	-684	-64	-738	-68	-749	-77	-750	-86	-762	-118
	TAUBAT-SP500	1480	40%	41%	43%	44%	44%	45%	46%	46%	48%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	50%	50%	
	TAUBAT-SP440	2	-611	-74	-627	-71	-652	-59	-661	-9	-684	-64	-738	-68	-749	-77	-750	-86	-762	-118
	TAUBAT-SP500	1480	40%	41%	43%	44%	44%	45%	46%	46%	48%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	50%	50%	
	T.PRET-SP500	1	-754	-15	-812	15	-872	8	-912	43	-987	42	-1132	65	-1147	71	-1181	82	-1233	84
	LORENA-SP500	2337	30%	32%	35%	36%	39%	45%	46%	47%	47%	46%	47%	47%	47%	47%	47%	49%	49%	

LT GV ---SP230 --- TAUBAT-SP230 - 1	APAREC-SP230	1	597	210	605	216	614	223	622	229	630	233	637	240	637	240	637	241	637	236
	GV ---SP230	806	80%	82%	83%	85%	86%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	86%	
	APAREC-SP230	1	-353	-58	-361	-58	-372	-65	-377	-64	-387	-67	-408	-63	-411	-58	-413	-61	-422	-36
	LORENA-SP230	796	46%	47%	49%	50%	51%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	55%	55%	
	APAREC-SP230	2	-353	-58	-361	-58	-372	-65	-377	-64	-387	-67	-408	-63	-411	-58	-413	-61	-422	-36
	LORENA-SP230	796	46%	47%	49%	50%	51%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	55%	55%	
	GV_BR-SP138	1	-182	-12	-186	-13	-190	-15	-194	-16	-198	-17	-201	-19	-201	-19	-201	-19	-201	-18
	GV_BR-SP138	2	-176	-40	-180	-41	-184	-43	-188	-44	-192	-45	-196	-46	-196	-46	-196	-46	-196	-45
	TAUBAT-SP138	3	-50	23	-52	22	-54	25	-57	39	-58	24	-62	40	-64	43	-64	27	-65	44
	TAUBAT-SP440	378	14%	15%	16%	18%	18%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	40%	41%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	40%	41%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	40%	41%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	APAREC-SP230	1	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	
	APAREC-SP230	2	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	
	APAREC-SP230	3	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	
	LORENA-SP500	1	810	221	832	228	854	249	862	259	882	269	906	275	911	264	912	270	921	224
	LORENA-SP230	1440	55%	56%	58%	59%	60%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	
	GV ---SP230	1	190	40	193	41	196	43	198	44	201	45	203	47	203	47	203	47	203	46
	GV_BR-SP138	360	58%	58%	60%	61%	61%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	62%	
	GV ---SP230	2	190	40	193	41	196	43	198	44	201	45	203	47	203	47	203	47	203	46
	GV_BR-SP138	360	58%	58%	60%	61%	61%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	62%	
	GV ---SP230	3	190	40	193	41	196	43	198	44	201	45	203	47	203	47	203	47	203	46
	GV_BR-SP138	360	58%	58%	60%	61%	61%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	63%	62%	
	TAUBAT-SP230	2	-6	93	-11	101	-23	94	-23	103	-33	102	-65	119	-71	132	-75	127	-93	175
	APAREC-SP230	478	19%	21%	20%	22%	23%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	
	S.JOSE-SP230	1	-362	40	-376	44	-390	51	-402	57	-420	61	-451	60	-460	54	-468	64	-491	37
	TAUBAT-SP230	806	45%	47%	49%	51%	51%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
	S.JOSE-SP230	2	-362	40	-376	44	-390	51	-402	57	-420	61	-451	60	-460	54	-468	64	-491	37
	TAUBAT-SP230	806	45%	47%	49%	51%	51%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	
	STACAB-SP230	1	-32	-28	-33	-28	-37	-29	-43	-28	-47	-27	-69	-23	-70	-25	-72	-25	-74	-24
	INTLIG-SP230	265	16%	17%	18%	20%	21%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	
	GV_BR-SP138	1	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26	212	26
	CONFAB---138	2	15	3	15	3	15	3	15	3	16	3	16	3	16	3	16	3	16	3
	CONFAB---138	127	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
	F.DIAS-SP440	1	-202	-16	-204	3	-229	19	-214	90	-227	27	-291	20	-298	26				

LT APAREC-SP230 --- LORENA-SP230 - 1	GV—SP230	1	-199	-113	-199	-118	-195	-117	-198	-122	-195	-124	-180	-135	-177	-142	-174	-140	-164	-167	
	TAUBAT-SP230	806	29%	29%	29%	29%	29%	30%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	30%	
	APAREC-SP230	2	-549	-13	-563	-9	-584	-21	-593	-16	-612	-20	-656	-5	-664	9	-669	3	-691	58	
	LORENA-SP230	796	69%	71%	74%	76%	78%	84%	85%	85%	85%	87%									
	STACAB-SP230	1	-54	-6	-57	-6	-56	-5	-55	-9	-55	-8	-45	-10	-44	-9	-43	-9	-38	-10	
	LORENA-SP230	796	7%	7%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%		
	STACAB-SP230	2	-54	-6	-57	-6	-56	-5	-55	-9	-55	-8	-45	-10	-44	-9	-43	-9	-38	-10	
	LORENA-SP230	796	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%		
	APAREC-SP230	1	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	APAREC-SP230	2	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	APAREC-SP230	3	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	TAUBAT-SP230	1	-421	-62	-434	-66	-442	-59	-455	-60	-469	-60	-484	-78	-489	-94	-495	-83	-508	-142	
	TAUBAT-SP440	900	47%	49%	50%	51%	53%	54%	55%	55%	54%	54%	54%	55%	55%	56%	57%	58%	57%		
	TAUBAT-SP230	2	-421	-62	-434	-66	-442	-59	-455	-60	-469	-60	-484	-78	-489	-94	-495	-83	-508	-142	
	TAUBAT-SP440	900	47%	49%	50%	51%	53%	54%	55%	55%	54%	54%	54%	55%	55%	56%	57%	58%	57%		
	TAUBAT-SP440	1	-581	-19	-597	-15	-620	1	-630	52	-652	-1	-705	-4	-716	-14	-717	-22	-730	-60	
	TAUBAT-SP500	1480	38%	39%	41%	42%	43%	46%	47%	47%	46%	46%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	48%		
	TAUBAT-SP440	2	-581	-19	-597	-15	-620	1	-630	52	-652	-1	-705	-4	-716	-14	-717	-22	-730	-60	
	TAUBAT-SP500	1480	38%	39%	41%	42%	43%	46%	47%	47%	46%	46%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	48%		
	T.PRET-SP500	1	-731	-5	-788	25	-847	19	-887	53	-962	52	-1106	75	-1121	81	-1154	91	-1207	92	
LORENA-SP500	2337	29%	31%	34%	35%	38%	44%	45%	46%	44%	44%	45%	45%	46%	46%	46%	46%	48%			

LT APAREC-SP230 --- LORENA-SP230 - 2	GV—SP230	1	-199	-113	-199	-118	-195	-117	-198	-122	-195	-124	-180	-135	-177	-142	-174	-140	-164	-167	
	TAUBAT-SP230	806	29%	29%	29%	29%	29%	30%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	30%	
	APAREC-SP230	2	-549	-13	-563	-9	-584	-21	-593	-16	-612	-20	-656	-5	-664	9	-669	3	-691	58	
	LORENA-SP230	796	69%	71%	74%	76%	78%	84%	85%	85%	85%	87%									
	STACAB-SP230	1	-54	-6	-57	-6	-56	-5	-55	-9	-55	-8	-45	-10	-44	-9	-43	-9	-38	-10	
	LORENA-SP230	796	7%	7%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%		
	STACAB-SP230	2	-54	-6	-57	-6	-56	-5	-55	-9	-55	-8	-45	-10	-44	-9	-43	-9	-38	-10	
	LORENA-SP230	796	7%	7%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%		
	APAREC-SP230	1	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	APAREC-SP230	2	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	APAREC-SP230	3	34	2	35	3	36	3	36	3	37	3	38	4	38	4	38	4	38	4	
	APAREC-SP088	120	29%	29%	30%	30%	31%	31%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	32%	33%	33%	32%	
	TAUBAT-SP230	1	-421	-62	-434	-66	-442	-59	-455	-60	-469	-60	-484	-78	-489	-94	-495	-83	-508	-142	
	TAUBAT-SP440	900	47%	49%	50%	51%	53%	54%	55%	55%	54%	54%	54%	55%	55%	56%	57%	58%	57%		
	TAUBAT-SP230	2	-421	-62	-434	-66	-442	-59	-455	-60	-469	-60	-484	-78	-489	-94	-495	-83	-508	-142	
	TAUBAT-SP440	900	47%	49%	50%	51%	53%	54%	55%	55%	54%	54%	54%	55%	55%	56%	57%	58%	57%		
	TAUBAT-SP440	1	-581	-19	-597	-15	-620	1	-630	52	-652	-1	-705	-4	-716	-14	-717	-22	-730	-60	
	TAUBAT-SP500	1480	38%	39%	41%	42%	43%	46%	47%	47%	46%	46%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	48%		
	TAUBAT-SP440	2	-581	-19	-597	-15	-620	1	-630	52	-652	-1	-705	-4	-716	-14	-717	-22	-730	-60	
	TAUBAT-SP500	1480	38%	39%	41%	42%	43%	46%	47%	47%	46%	46%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	48%		
	T.PRET-SP500	1	-731	-5	-788	25	-847	19	-887	53	-962	52	-1106	75	-1121	81	-1154	91	-1207	92	
LORENA-SP500	2337	29%	31%	34%	35%	38%	44%	45%	46%	44%	44%	45%	45%	46%	46%	46%	46%	48%			

LT STACAB-SP230 --- LORENA-SP230 - 1	STACAB-SP230	2	-100	-12	-106	-12	-105	-10	-102	-18	-101	-16	-83	-20	-81	-19	-78	-18	-68	-22
	LORENA-SP230	796	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	11%	11%	10%	10%	10%	10%	9%		
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	1	-30	-24	-31	-24	-35	-25	-41	-24	-45	-23	-67	-19	-69	-20	-70	-21	-73	-18
	INTLIG-SP230	265	14%	15%	16%	18%	18%	19%	19%	26%	27%	27%	27%	27%	28%	28%	28%	28%	28%	

LT STACAB-SP230 --- LORENA-SP230 - 2	STACAB-SP230	1	-100	-12	-106	-12	-105	-10	-102	-18	-101	-16	-83	-20	-81	-19	-78	-18	-68	-22
	LORENA-SP230	796	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	11%	11%	10%	10%	10%	10%	9%		
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	
	STACAB-SP230	1	-30	-24	-31	-24	-35	-25	-41	-24	-45	-23	-67	-19	-69	-20	-70	-21	-73	-18
	INTLIG-SP230	265	14%	15%	16%	18%	18%	19%	19%	26%	27%	27%	27%	27%	28%	28%	28%	28%	28%	

LT SOCOTHER-138 --- CONFAB---138 - 1	STACAB-SP230	1	-51	-6	-55	-8	-54	-5	-52	-9	-52	-8	-43	-10	-42	-10	-40	-9	-35	-11
	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	STACAB-SP230	2	-51	-6	-55	-6	-54	-5	-52	-9	-52	-8	-43	-10	-42	-10	-40	-9	-35	-11
ATF 138/440 TAUBAT-SP - TAUBAT - 1	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	DHIEBR-SP138	1	-59	6	-62	6	-64	10	-68	5	-70	9	-75	8	-77	13	-76	16	-77	16
	TAUBAT-SP138	278	21%		22%		23%		24%		25%		26%		27%		27%		28%	
ATF 138/440 TAUBAT-SP - TAUBAT - 2	TAUBAT-SP138	2	-72	33	-75	33	-78	36	-82	58	-84	35	-90	59	-92	63	-92	40	-93	65
	TAUBAT-SP440	358	22%		22%		24%		27%		25%		29%		30%		27%		31%	
	TAUBAT-SP138	3	-73	34	-76	33	-79	37	-83	58	-85	35	-91	60	-93	64	-93	40	-94	66
ATF 138/440 TAUBAT-SP - TAUBAT - 3	TAUBAT-SP440	2	-72	33	-75	33	-78	37	-82	58	-84	35	-90	60	-92	64	-92	40	-94	66
	TAUBAT-SP138	378	21%		21%		23%		26%		24%		28%		29%		26%		30%	
	TAUBAT-SP440	3	-73	34	-76	33	-79	37	-83	58	-85	35	-91	60	-93	64	-93	40	-94	66
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 1	STACAB-SP230	1	-51	-8	-54	-9	-54	-7	-52	-12	-52	-11	-43	-13	-42	-12	-40	-12	-35	-13
	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	STACAB-SP230	2	-51	-8	-54	-9	-54	-7	-52	-12	-52	-11	-43	-13	-42	-12	-40	-12	-35	-13
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 2	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	STACAB-SP230	2	65	20	69	20	70	20	72	23	73	22	75	22	75	22	74	22	71	22
	STACAB-SP088	120	57%		59%		60%		63%		63%		65%		65%		64%		61%	
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 3	STACAB-SP230	3	65	20	69	20	70	20	72	23	73	22	75	22	75	22	74	22	71	22
	STACAB-SP088	120	57%		59%		60%		63%		63%		65%		65%		64%		61%	
	INTLIG-SP230	1	-27	-24	-28	-24	-32	-25	-39	-24	-42	-23	-65	-19	-67	-20	-68	-21	-71	-18
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 1	STACAB-SP230	1	-51	-8	-54	-9	-54	-7	-52	-12	-52	-11	-43	-13	-42	-12	-40	-12	-35	-13
	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	STACAB-SP230	2	-51	-8	-54	-9	-54	-7	-52	-12	-52	-11	-43	-13	-42	-12	-40	-12	-35	-13
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 2	LORENA-SP230	796	7%						7%								5%			5%
	STACAB-SP230	1	65	20	69	20	70	20	72	23	73	22	75	22	75	22	74	22	71	22
	STACAB-SP088	120	57%		59%		60%		63%		63%		65%		65%		64%		61%	
ATF 230/088 STACAB-SP - STACAB - 3	STACAB-SP230	3	65	20	69	20	70	20	72	23	73	22	75	22	75	22	74	22	71	22
	STACAB-SP088	120	57%		59%		60%		63%		63%		65%		65%		64%		61%	
	INTLIG-SP230	1	-27	-24	-28	-24	-32	-25	-39	-24	-42	-23	-65	-19	-67	-20	-68	-21	-71	-18
ATF 230/088 APAREC-SP - APAREC - 1	APAREC-SP230	2	51	5	52	5	53	6	54	6	55	6	57	7	57	7	57	7	57	7
	APAREC-SP088	120	43%		44%		45%		46%		47%		48%		48%		48%		48%	
	APAREC-SP230	3	51	5	52	5	53	6	54	6	55	6	57	7	57	7	57	7	57	7
ATF 230/088 APAREC-SP - APAREC - 2	APAREC-SP088	120	43%		44%		45%		46%		47%		48%		48%		48%		48%	
	APAREC-SP230	2	51	5	52	5	53	6	54	6	55	6	57	7	57	7	57	7	57	7
	INTLIG-SP230	1	-27	-23	-28	-23	-32	-25	-39	-24	-42	-22	-65	-18	-67	-20	-68	-20	-71	-18
ATF 230/088 APAREC-SP - APAREC - 3	APAREC-SP230	1	-27	-23	-28	-23	-32	-25	-39	-24	-42	-22	-65	-18	-67	-20	-68	-20	-71	-18
	APAREC-SP088	120	43%		44%		45%		46%		47%		48%		48%		48%		48%	
	APAREC-SP230	2	51	5	52	5	53	6	54	6	55	6	57	7	57	7	57	7	57	7
ATF 230/088 APAREC-SP - APAREC - 1	APAREC-SP088	120	43%		44%		45%		46%		47%		48%		48%		48%		48%	
	APAREC-SP230	1	-27	-23	-28	-23	-32	-25	-39	-24	-42	-22	-65	-18	-67	-20	-68	-20	-71	-18
	INTLIG-SP230	265	14%		14%		15%		17%		18%		26%		26%		27%		28%	

	APAREC-SP230	1	474	65	485	64	499	74	507	71	520	75	547	69	552	61	555	65	570	32
	GV—SP230	806	60%	61%	63%	64%	66%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	71%
	APAREC-SP230	1	-359	-11	-368	-9	-381	-17	-388	-14	-400	-16	-427	-8	-433	0	-436	-4	-452	30
	LORENA-SP230	796	45%	46%	48%	49%	51%	54%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	57%	57%
	APAREC-SP230	2	-359	-11	-368	-9	-381	-17	-388	-14	-400	-16	-427	-8	-433	0	-436	-4	-452	30
	LORENA-SP230	796	45%	46%	48%	49%	51%	54%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	57%	57%
	TAUBAT-SP138	1	-51	22	-53	22	-55	24	-57	39	-59	23	-63	40	-64	42	-64	27	-65	44
	TAUBAT-SP440	358	15%	16%	16%	19%	17%	20%	21%	21%	20%	21%	21%	21%	21%	21%	19%	22%	22%	22%
	TAUBAT-SP138	2	-51	22	-53	22	-55	24	-57	39	-59	23	-63	40	-64	42	-64	27	-65	44
	TAUBAT-SP440	358	15%	16%	16%	19%	17%	20%	21%	21%	20%	21%	21%	21%	21%	21%	19%	22%	22%	22%
	TAUBAT-SP138	3	-51	23	-53	22	-55	25	-58	39	-59	24	-64	40	-65	43	-65	27	-66	44
	TAUBAT-SP440	378	15%	15%	16%	17%	18%	18%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	18%	21%	21%	21%
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	ATF 230/440 TAUBAT-SP - TAUBAT - 1																			
	TAUBAT-SP230	2	-623	-123	-640	-132	-652	-115	-669	-119	-693	-119	-712	-157	-719	-192	-728	-170	-741	-300
	TAUBAT-SP440	900	70%	72%	74%	76%	78%	81%	82%	82%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	87%	87%
	LORENA-SP500	1	822	129	847	133	872	155	883	161	907	171	943	174	953	159	955	168	977	110
	LORENA-SP230	1440	54%	56%	58%	58%	60%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	63%	64%	64%	64%
	TAUBAT-SP230	2	-139	45	-146	50	-156	45	-160	51	-168	51	-193	64	-199	74	-202	71	-218	108
	APAREC-SP230	478	31%	32%	34%	35%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	50%	50%
	STACAB-SP230	1	-32	-23	-33	-23	-37	-24	-43	-23	-47	-22	-70	-18	-72	-19	-73	-19	-77	-17
	INTLIG-SP230	265	15%	15%	17%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	29%	29%
	F.DIAS-SP440	1	-237	-12	-240	7	-266	23	-253	94	-268	32	-335	26	-344	32	-336	42	-336	42
	TAUBAT-SP440	1524	15%	15%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	21%	21%
	D#2EBR-SP138	2	-67	5	-70	4	-72	9	-76	3	-77	8	-83	6	-85	11	-84	14	-85	14
	TAUBAT-SP138	278	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	31%	31%
	D#1EBR-SP138	1	-61	6	-64	6	-66	11	-70	5	-71	10	-77	8	-79	13	-78	16	-79	16
	TAUBAT-SP138	278	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	28%	27%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	29%	29%
	C.PAUL-SP500	1	1534	-81	1616	-90	1701	-42	1752	-58	1851	-23	2034	17	2058	6	2095	20	2171	-12
	LORENA-SP500	3547	41%	43%	45%	46%	49%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	55%	57%	57%	57%

	APAREC-SP230	1	474	65	485	64	499	74	507	71	520	75	547	69	552	61	555	65	570	32
	GV—SP230	806	60%	61%	63%	64%	66%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	71%	71%
	APAREC-SP230	1	-359	-11	-368	-9	-381	-17	-388	-14	-400	-16	-427	-8	-433	0	-436	-4	-452	30
	LORENA-SP230	796	45%	46%	48%	49%	51%	54%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	57%	57%
	APAREC-SP230	2	-359	-11	-368	-9	-381	-17	-388	-14	-400	-16	-427	-8	-433	0	-436	-4	-452	30
	LORENA-SP230	796	45%	46%	48%	49%	51%	54%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	57%	57%
	TAUBAT-SP138	1	-51	22	-53	22	-55	24	-57	39	-59	23	-63	40	-64	42	-64	27	-65	44
	TAUBAT-SP440	358	15%	16%	16%	19%	17%	20%	21%	21%	20%	21%	21%	21%	21%	21%	19%	22%	22%	22%
	TAUBAT-SP138	2	-51	22	-53	22	-55	24	-57	39	-59	23	-63	40	-64	42	-64	27	-65	44
	TAUBAT-SP440	358	15%	16%	16%	19%	17%	20%	21%	21%	20%	21%	21%	21%	21%	21%	19%	22%	22%	22%
	TAUBAT-SP138	3	-51	23	-53	22	-55	25	-58	39	-59	24	-64	40	-65	43	-65	27	-66	44
	TAUBAT-SP440	378	15%	15%	16%	17%	18%	18%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	18%	21%	21%	21%
	STACAB-SP230	1	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	STACAB-SP230	2	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	STACAB-SP230	3	43	12	46	12	47	12	48	14	49	13	50	13	50	13	49	13	47	13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	43%	41%	41%
	ATF 230/440 TAUBAT-SP - TAUBAT - 2																			
	TAUBAT-SP230	1	-623	-123	-640	-132	-652	-115	-669	-119	-693	-119	-712	-157	-719	-192	-728	-170	-741	-300
	TAUBAT-SP440	900	70%	72%	74%	76%	78%	81%	82%	82%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	87%	87%
	LORENA-SP500	1	822	129	847	133	872	155	883	161	907	171	943	174	953	159	955	168	977	110
	LORENA-SP230	1440	54%	56%	58%	58%	60%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	63%	64%	64%	64%
	TAUBAT-SP230	2	-139	45	-146	50	-156	45	-160	51	-168	51	-193	64	-199	74	-202	71	-218	108
	APAREC-SP230	478	31%	32%	34%	35%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	50%	50%
	STACAB-SP230	1	-32	-23	-33	-23	-37	-24	-43	-23	-47	-22	-70	-18	-72	-19	-73	-19	-77	-17
	INTLIG-SP230	265	15%	15%	17%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	29%	29%
	F.DIAS-SP440	1	-237	-12	-240	7	-266	23	-253	94	-268	32	-335	26	-344	32	-336	42	-336	42
	TAUBAT-SP440	1524	15%	15%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	21%	21%
	D#2EBR-SP138	2	-67	5	-70	4	-72	9	-76	3	-77	8	-83	6	-85	11	-84	14	-85	14
	TAUBAT-SP138	278	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	31%	31%
	D#1EBR-SP138	1	-61	6	-64	6	-66	11	-70	5	-71	10	-77	8	-79	13	-78	16	-79	16
	TAUBAT-SP138	278	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	28%	27%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	29%	29%
	C.PAUL-SP500	1	1534	-81	1616	-90	1701	-42	1752	-58	1851	-23	2034	17	2058	6	2095	20	2171	-12
	LORENA-SP500	3547	41%	43%	45%	46%	49%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	55%	57%	57%	57%

ATF 500/230 LORENA-SP - LORENA - 1	GV—SP230	1	-470 -110	-478 -113	-483 -117	-488 -123	-493 -126	-490 -134	-488 -134	-487 -134	-481 -138
	TAUBAT-SP230	806	62%	63%	64%	65%	66%	66%	65%	65%	63%
	STACAB-SP230	1	43 12	46 12	47 12	48 13	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	41%	42%	43%	43%	45%	44%	44%	42%
	STACAB-SP230	2	43 12	46 12	47 12	48 13	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	41%	42%	43%	43%	45%	44%	44%	42%
	STACAB-SP230	3	43 12	46 12	47 12	48 13	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	41%	42%	43%	43%	45%	44%	44%	42%
	APAREC-SP230	1	34 2	35 3	36 3	36 3	37 3	38 4	38 4	38 4	38 4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	32%
	APAREC-SP230	2	34 2	35 3	36 3	36 3	37 3	38 4	38 4	38 4	38 4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	32%
	APAREC-SP230	3	34 2	35 3	36 3	36 3	37 3	38 4	38 4	38 4	38 4
	APAREC-SP088	120	29%	30%	31%	32%	32%	33%	33%	33%	32%
	TAUBAT-SP230	1	-636 -88	-654 -90	-669 -89	-683 -91	-704 -93	-728 -105	-735 -113	-741 -105	-757 -135
	TAUBAT-SP440	900	71%	73%	75%	77%	79%	82%	82%	83%	84%
	TAUBAT-SP230	2	-636 -88	-654 -90	-669 -89	-683 -91	-704 -93	-728 -105	-735 -113	-741 -105	-757 -135
	TAUBAT-SP440	900	71%	73%	75%	77%	79%	82%	82%	83%	84%
	GV—SP230	1	190 38	193 39	196 41	198 42	201 43	203 44	203 44	203 44	203 44
	GV_BR—SP138	360	56%	56%	58%	59%	59%	60%	60%	60%	59%
	GV—SP230	2	190 38	193 39	196 41	198 42	201 43	203 44	203 44	203 44	203 44
	GV_BR—SP138	360	56%	56%	58%	59%	59%	60%	60%	60%	59%
	GV—SP230	3	190 38	193 39	196 41	198 42	201 43	203 44	203 44	203 44	203 44
	GV_BR—SP138	360	56%	56%	58%	59%	59%	60%	60%	60%	59%
	TAUBAT-SP230	2	243 62	248 66	250 67	252 73	254 76	246 82	245 82	243 82	236 84
	APAREC-SP230	478	52%	54%	54%	55%	55%	54%	54%	54%	51%
	STACAB-SP230	1	-112 -12	-116 -11	-122 -11	-128 -9	-134 -7	-158 4	-161 4	-163 4	-168 12
	INTLIG-SP230	265	44%	45%	48%	50%	52%	62%	63%	64%	65%
	CONFAB—138	127	15 3	15 3	15 3	15 3	16 3	16 3	16 3	16 3	16 3
	TAUBAT-SP440	1	-732 -84	-752 -82	-780 -73	-791 -25	-817 -82	-875 -81	-888 -84	-888 -95	-903 -107
	TAUBAT-SP500	1480	48%	49%	51%	52%	54%	57%	58%	58%	59%
	TAUBAT-SP440	2	-732 -84	-752 -82	-780 -73	-791 -25	-817 -82	-875 -81	-888 -84	-888 -95	-903 -107
	TAUBAT-SP500	1480	48%	49%	51%	52%	54%	57%	58%	58%	59%
S.CA-B-SP088	1	-163 -26	-166 -27	-168 -28	-171 -29	-175 -30	-179 -32	-179 -32	-179 -32	-179 -32	
STACAB-SP088	999	17%	17%	17%	17%	18%	18%	18%	18%	18%	
T.PRET-SP500	1	-855 -12	-917 19	-980 12	-1021 46	-1099 45	-1247 71	-1263 80	-1297 90	-1350 100	
LORENA-SP500	2337	34%	36%	39%	41%	44%	50%	50%	52%	54%	

ATF 230/138 GV—SP - GV_BR - - 1	GV—SP230	1	-157 -115	-156 -121	-150 -118	-152 -125	-148 -126	-130 -138	-125 -146	-123 -143	-111 -175
	TAUBAT-SP230	806	25%	25%	24%	25%	25%	24%	25%	24%	26%
	STACAB-SP230	1	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	2	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	3	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	GV—SP230	2	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	GV—SP230	3	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	TAUBAT-SP230	2	-98 38	-103 42	-113 37	-115 42	-123 41	-146 53	-151 62	-154 59	-168 95
	APAREC-SP230	478	22%	23%	25%	26%	27%	32%	34%	35%	40%
	STACAB-SP230	1	-27 -24	-28 -24	-32 -25	-39 -24	-42 -23	-65 -19	-67 -20	-68 -21	-71 -18
INTLIG-SP230	265	14%	14%	15%	17%	18%	26%	26%	27%	28%	
ATF 230/138 GV—SP - GV_BR - - 2	GV—SP230	1	-157 -115	-156 -121	-150 -118	-152 -125	-148 -126	-130 -138	-125 -146	-123 -143	-111 -175
	TAUBAT-SP230	806	25%	25%	24%	25%	25%	24%	25%	24%	26%
	STACAB-SP230	1	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	2	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	3	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	GV—SP230	1	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	GV—SP230	3	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	TAUBAT-SP230	2	-98 38	-103 42	-113 37	-115 42	-123 41	-146 53	-151 62	-154 59	-168 95
	APAREC-SP230	478	22%	23%	25%	26%	27%	32%	34%	35%	40%
	STACAB-SP230	1	-27 -24	-28 -24	-32 -25	-39 -24	-42 -23	-65 -19	-67 -20	-68 -21	-71 -18
INTLIG-SP230	265	14%	14%	15%	17%	18%	26%	26%	27%	28%	
ATF 230/138 GV—SP - GV_BR - - 3	GV—SP230	1	-157 -115	-156 -121	-150 -118	-152 -125	-148 -126	-130 -138	-125 -146	-123 -143	-111 -175
	TAUBAT-SP230	806	25%	25%	24%	25%	25%	24%	25%	24%	26%
	STACAB-SP230	1	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	2	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	STACAB-SP230	3	43 12	46 12	47 12	48 14	49 13	50 13	50 13	49 13	47 13
	STACAB-SP088	120	38%	39%	40%	42%	42%	43%	43%	43%	41%
	GV—SP230	1	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	GV—SP230	3	285 65	289 67	293 70	297 72	301 74	305 76	305 76	305 76	305 76
	GV_BR—SP138	360	83%	84%	86%	88%	88%	90%	89%	90%	88%
	TAUBAT-SP230	2	-98 38	-103 42	-113 37	-115 42	-123 41	-146 53	-151 62	-154 59	-168 95
	APAREC-SP230	478	22%	23%	25%	26%	27%	32%	34%	35%	40%
	STACAB-SP230	1	-27 -24	-28 -24	-32 -25	-39 -24	-42 -23	-65 -19	-67 -20	-68 -21	-71 -18
INTLIG-SP230	265	14%	14%	15%	17%	18%	26%	26%	27%	28%	

De acordo com as tabelas apresentadas o sistema apresenta desempenho satisfatório até o final do horizonte do estudo.

## ANEXO C – VIABILIDADE FÍSICA DE EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES

SE GV Brasil

DocuSign Envelope ID: D8A3C8EE-3747-40EA-B6E4-A82BDEF876EB

  
CTEEP

São Paulo, 31 de outubro de 2022

CT/EP/48/2022

Ao Ilmo. Sr.  
Thiago de Faria R. Dourado Martins  
Superintendente de Transmissão de Energia  
Empresa de Pesquisa Energética – EPE  
Rio de Janeiro - RJ

**Assunto: Consulta sobre viabilidade de expansão da SE GV Brasil, com construção de um novo pátio 138 kV e três transformadores 230/138 kV.**

Senhor Superintendente,

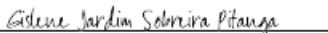
Em atenção ao Ofício n.º 1511/2022/DEE/EPE de 13 de outubro de 2022, foi estudado a alternativa de solução para construção de um novo pátio 138 kV e três transformadores 230/138 kV, sendo viável a ampliação consultada no espaço físico disponível na área contígua da instalação existente da subestação GV do Brasil.

Apresentamos no formulário de consulta sobre a viabilidade de Expansão de Subestações, as considerações preliminares para a ampliação consultada.

Importante destacar que não está contemplado na análise, os impactos operativos da implantação no que se refere ao fluxo de potência, níveis de curto circuito e flexibilidade operativa.

Para maiores esclarecimentos permanecemos à disposição a medida que reforçamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,


  
Gislene Jardim Sobreira Pitanga  
Resp.: Gerente de Estruturação e Controle de Projetos

COMPANHIA DE TRANSMISSÃO  
DE ENERGIA ELÉTRICA PAULISTA  
CNPJ: 02.998.611/0001-04

Avenida das Nações Unidas, 14.171  
São Paulo - SP - 04794-000  
Torre Crystal - 6º andar  
Tel: +55 11 3138-7000

  
[www.isactEEP.com.br](http://www.isactEEP.com.br)

DocuSign Envelope ID: 7440C90A-8313-4DC3-8554-56AB65F605B0

 Empresa de Pesquisa Energética	<b>Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações</b>	Data: 13/10/2022
		Revisão:
		Página: 1 - 4

**INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)**
**ESTUDO: SE GV BRASIL através da Instalação do 1º, 2º e 3º bancos de Transformadores 230/138 kV**
**ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO**

Subestação: SE 230/ 238 kV GV BRASIL Proprietária: ISA - CTEEP

**1. Módulos de Manobra**

■	CT	Quantidade: 3	Tensão (kV): 230	Arranjo: BD4
■	CT	Quantidade: 3	Tensão (kV): 138	Arranjo: BD4
■	MIG	Quantidade: 1	Tensão (kV): 138	Arranjo: BD4
■	IB	Quantidade: 1	Tensão (kV): 138	Arranjo: BD4
■	EL	Quantidade: 4	Tensão (kV): 138	Arranjo: BD4

**2. Módulos de Equipamentos**

■	Transformadores	Quantidade: 9+1	Potência (MVA): 100	Tensão (kV): 230/138	Fase: 1Ø
---	-----------------	-----------------	---------------------	----------------------	----------

**3. Diagrama unifilar**

Em anexo ao final deste formulário.


**3. Observações:**

1 – Consulta referente à viabilidade de expansão da subestação com a implantação de um novo pátio de 138 kV, com três bancos 230/138 kV de 300 MVA e quatro entradas de linha em 138 kV.

2 – Considerar para configuração futura quatro bancos 230/138 kV de 300 MVA e oito entradas de linha em 138 kV.

Legenda: MM: entrada de linha (EL), conexão de transformador ou autotransformador (CT), interligação de barramentos (IB), conexão de banco de capacitores paralelo (OCP) ou série (OCS), 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).

DocuSign Envelope ID: 744DC90A-8313-4DC3-8554-56AB65F605B0

 <p>Empresa de Pesquisa Energética</p>	<p><b>Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações</b></p>
---	---

Data: 13/10/2022
Revisão:
Página: 2 - 4

**RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)**

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

**1. Módulos de Manobra**

<input checked="" type="checkbox"/>	CT	Quantidade: <input type="text" value="3"/>	Tensão (kV): <input type="text" value="230kV"/>	Arranjo: <input type="text" value="BD4"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	CT	Quantidade: <input type="text" value="3"/>	Tensão (kV): <input type="text" value="138kV"/>	Arranjo: <input type="text" value="BD4"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	MIG	Quantidade: <input type="text" value="1"/>	Tensão (kV): <input type="text" value="138kV"/>	Arranjo: <input type="text" value="BD4"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	IB	Quantidade: <input type="text" value="1"/>	Tensão (kV): <input type="text" value="138kV"/>	Arranjo: <input type="text" value="BD4"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	EL	Quantidade: <input type="text" value="4"/>	Tensão (kV): <input type="text" value="138kV"/>	Arranjo: <input type="text" value="BD4"/>

**2. Módulos de Equipamentos**

Transformadores    Quantidade:     Potência (MVA):     Tensão (kV):     Fase:

**3. Módulo de Infraestrutura Geral**


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

**4. Outros**

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



DocuSign Envelope ID: 7440C90A-8313-4DC3-8554-56AB65F605B0

 Empresa de Pesquisa Energética	<b>Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações</b>
---	--

Data: 13/10/2022
Revisão:
Página: 3 - 4

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

**5. Observações**

- A área indicada para aquisição considera o acesso existente pela portaria da GV do Brasil.
- A área indicada para aquisição contempla uma nova casa de comando com um novo serviço auxiliar e vias de circulação internas à subestação.
- O terreno livre existente dentro da área energizada da SE GV do Brasil não comporta toda a ampliação desejada
- Contemplar a ampliação do módulo Geral: prolongamento do barramento 230kV, terraplanagem, malha de aterramento, obras civis, entre outras.
- Para a ampliação solicitada deverá ser adquirida uma área aproximada de 60.000m².
- A área para ampliação não pertence a ISA CTEEP e não foi possível identificar o proprietário por meio das consultas usuais.
- Para a ampliação solicitada deverá ser previsto o Licenciamento Ambiental para nova área



13/10/2022

31/10/2022

Data da Solicitação

Data da Entrega do Formulário

THIAGO DE FARIA  
ROCHA DOURADO  
Assinado de forma digital por THIAGO DE FARIA ROCHA DOURADO  
Data: 2022.10.14 19:17:17 -03'00'

*Adriano Ramos Campos*

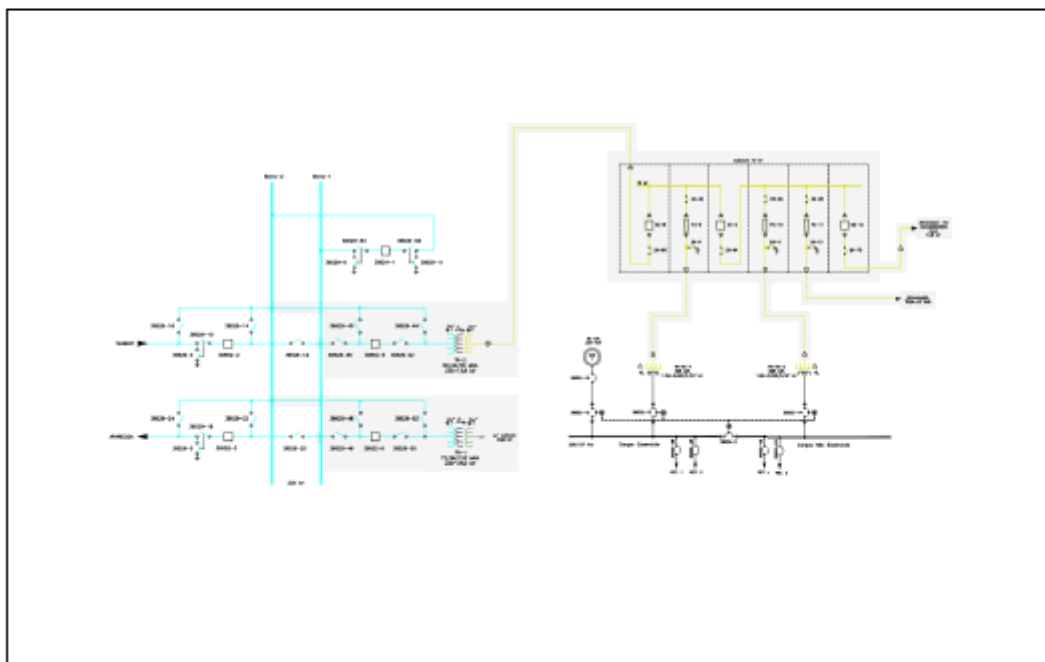
**Thiago Dourado Martins**  
Superintendente de Transmissão de Energia  
STE/DEE/EPE

**Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas**  
Nome: Adriano Ramos Campos  
Cargo: Engenheiro de Estudos e Expansão

DocuSign Envelope ID: 7440C90A-8313-4DC3-8554-56AB65F605B0

 <p>Empresa de Pesquisa Energética</p>	<b>Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações</b>	Data: 13/10/2022
		Revisão:
		Página: 4 - 4

**ANEXO → DIAGRAMA UNIFILAR A SER INFORMADO PELA TRANSMISSORA**



## ANEXO D – FICHAS DE OBRAS PARA O PET/PELP

### INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

#### Sistema Interligado da Região SUDESTE

<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>UF:</b>	<b>SP</b>
<b>Transformador 230/138 kV – Novo Pátio 138 kV</b>	<b>DATA DE NECESSIDADE:</b>	<b>JAN/2028</b>
	<b>PRAZO DE EXECUÇÃO:</b>	<b>48 MESES</b>

#### JUSTIFICATIVA:

CONEXÃO DO NOVO PÁTIO GV BRASIL 138 kV

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

1° , 2° e 3° ATF 230/138 kV, (9+1) x 100 MVA 1Φ	126.658,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo DJM	28.440,03
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo DJM	15.039,94
MIM - 230 kV	4.909,69
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT	19.960,08
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT	5.421,18
MIM -138 kV	2.524,31
MIG-A	5.812,49

**TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: 208.766,62**

#### SITUAÇÃO ATUAL:

#### OBSERVAÇÕES:

#### DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] CUSTOS MODULARES DA ANEEL.
- [2] EPE-DEE-RE-0xx/2020 - REFORÇOS PARA A REGIÃO DE TAUBATÉ

## **NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 016/2022**

Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à região de Taubaté

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 016/2022

**Análise Socioambiental  
do Estudo de Atendimento à  
região de Taubaté**

**(Relatório R1)**

**Novembro de 2022**



Empresa de Pesquisa Energética

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



GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
MME/SPE

**Ministério de Minas e Energia**

**Ministro**

Adolfo Sachsida

**Secretária Executiva**

Hailton Madureira de Almeida

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento  
Energético**

José Guilherme de Lara Resende



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

**Presidente**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

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

Giovani Vitória Machado

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Erik Eduardo Rego

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

Heloísa Borges Esteves

**Diretor de Gestão Corporativa**

Angela Livino

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

**Sede**

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e Energia

- Sala 744 - 7º andar

Brasília - DF - CEP: 70.065-900

**Escritório Central**

Praça Pio X, nº 54 - 5º Andar

Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20090-003

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA

016/2022

## **Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento à região de Taubaté**

**(Relatório R1)**

**Coordenação Geral**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

**Coordenação Executiva**

Elisângela Medeiros de Almeida

**Equipe Técnica**

André Cassino Ferreira

Daniel Filipe Silva

Paula Cunha Coutinho de Andrade


NT EPE/DEA/SMA 016/2022

11 de novembro de 2022

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



## IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

<i>EXECUÇÃO</i>  Empresa de Pesquisa Energética		
<i>PROJETO</i> <b>ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO</b>		
<i>ÁREA DE ESTUDO</i> <b>ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL</b>		
<i>NOTA TÉCNICA</i> <b>NT DEA 016/2022</b>		
<i>PRODUTO</i> <b>ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO ESTUDO DE ATENDIMENTO À REGIÃO DE TAUBATÉ</b>		
<i>REVISÕES</i>	<i>DATA</i>	<i>DESCRIÇÃO SUCINTA</i>
<b>Rev0</b>	<b>11/11/2022</b>	<b>Emissão Original</b>

## SUMÁRIO

<b>SIGLÁRIO</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS</b>	<b>9</b>
2.1 BASE DE DADOS UTILIZADA	9
<b>3. DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS AMPLIAÇÃO DA SUBESTAÇÃO SE 230/34,5/13,8 KV GV DO BRASIL E SECCIONAMENTO DA LT APARECIDA - TAUBATÉ C1 E C2 NA SE GV DO BRASIL</b>	<b>11</b>
<b>4. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>22</b>

## SIGLÁRIO

Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
CAR	Cadastro Ambiental Rural
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
C1	1º circuito
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
Funai	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LT	Linha de Transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OSM	<i>Open Street Map</i>
R1	Viabilidade técnico-econômica e socioambiental
R3	Definição da diretriz de traçado e análise socioambiental para linhas de transmissão e subestações
R5	Custos fundiários
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SE	Subestação
SIG	Sistema de Informações Geográficas

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta a análise socioambiental da solução de transmissão indicada para atendimento à região de Taubaté, sendo parte integrante do respectivo Relatório R1.

Os estudos realizados pela Superintendência de Transmissão de Energia (STE) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) indicaram a ampliação da subestação GV do Brasil e um seccionamento de linha de modo a aumentar a confiabilidade do atendimento à região de Taubaté.

As tabelas a seguir apresentam a subestação e seccionamento planejados.

*Tabela 1 – Subestação ampliada*

<b>Ampliação de Subestação</b>	<b>Tensão (kV)</b>	<b>Município</b>
SE GV do Brasil	230/34,5/13,8	Pindamonhangaba / SP

*Tabela 2 – Seccionamentos de linha planejado (traçado preferencial)*

<b>Seccionamento de Linha de Transmissão</b>	<b>Extensão (km)</b>
Secc. da LT 138 kV Aparecida – Taubaté C1 e C2 na SE GV do Brasil	2,25

## 2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS

Nos relatórios R1, as análises socioambientais têm caráter preliminar e focam na região de ocorrência dos empreendimentos para a definição de corredores de estudo para LTs e de áreas referenciais circulares para SEs, utilizando dados secundários como base.

Recomenda-se a dispensa do Relatório R3. Embora o contexto da área de implantação dos empreendimentos, na macha urbana de Pindamonhangaba, indique considerável complexidade, entende-se que elaboração do Relatório R3 não trata ganhos substanciais. *Destaca-se o caráter referencial destas indicações, que devem servir como insumo para composição da documentação técnica do leilão e como base para a elaboração do Relatório R5 – Estimativa de Custos Fundiários.*

Por meio de ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e com o auxílio de imagens de satélite disponíveis no software Google Earth Pro e bases cartográficas dos temas mais relevantes do ponto de vista socioambiental, foram realizadas avaliações que levantaram as regiões promissoras para implantação da subestação e do seccionamento de linha.

A localização da ampliação da subestação e do seccionamento está vinculada aos estudos elétricos que indicam locais preliminares que conferem o melhor desempenho elétrico da alternativa de interligação de acordo com a configuração da rede. Essas áreas são o ponto de partida para os estudos socioambientais buscando-se, no entorno, locais preferencialmente sem restrições socioambientais e com topografia favorável.

### 2.1 Base de dados utilizada

Para definição da região indicada para ampliação da subestação, assim como para elaboração das figuras e tabelas, foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Aeródromos Públicos e Privados (Anac, 2018)
- Base Cartográfica com os limites dos municípios brasileiros (IBGE, 2020)
- Cadastro Ambiental Rural (SICAR, 2021)
- Cavidades Naturais Subterrâneas (Cecav, 2020)
- Linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas (EPE, 2021)

- Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro (CPRM, 2010)
- Processos Minerários (ANM, 2021)
- Projetos de Assentamento (Incra, 2021a)
- Rede Viária (OSM, 2019b)
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (ICMBio, 2020)
- Sítios arqueológicos georreferenciados (Iphan, 2021)
- Terras Indígenas (Funai, 2021)
- Territórios Quilombolas (Incra, 2021b)
- Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais (MMA, 2021; Eletrobras, 2011)

### 3. DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS

#### Ampliação da Subestação SE 230/34,5/13,8 kV GV do Brasil e Seccionamento da LT Aparecida – Taubaté C1 e C2 na SE GV do Brasil

Devido a sua curta extensão e localização muito próxima à SE GV do Brasil, os seccionamentos da LT 138 kV Aparecida - Taubaté C1 e C2 serão descritos de forma conjunta com a ampliação da subestação. *Destaca-se que o seccionamento será realizado a partir de torres de circuito duplo.*

Para a indicação da área da área, foram determinantes os seguintes aspectos: proximidade com a linha a ser seccionada; proximidade com os centros de carga para atendimento da rede de distribuição elétrica e facilidade de acesso para a execução das obras e para implantação de futuros circuitos. Além disso, buscou-se indicar uma região com disponibilidade de terrenos que permitam a expansão da subestação e a chegada de novas linhas.

Como Foram propostos três traçados para os seccionamentos, a Tabela 3, são demonstrados os pontos positivos e negativos de cada uma das alternativas de traçado. Ressalta-se que as questões levantadas serão detalhadas nos próximos tópicos.

*Tabela 3 – Comparação dos pontos positivos e negativos dos traçados propostos*

Traçados	Pontos Positivos	Pontos Negativos
<b>Alternativa 1</b>	Menor interferência em vegetação; Não interferência no terreno do Espaço Burity (restaurante);	Cruzamento dos seccionamentos existentes; Cruzamento com dois segmentos de ferrovia; Dupla travessia de área de preservação permanente do ribeirão Ipiranga;
<b>Alternativa 2</b>	Paralelismo com os seccionamentos existentes; Sem cruzamentos com os seccionamentos existentes;	Possível falta de espaço para faixa de servidão; Interferência do terreno do Espaço Burity; Grande interferência em vegetação; Travessia e interferência na área de preservação permanente do ribeirão Ipiranga;
<b>Alternativa 3</b>	Sem cruzamentos com os seccionamentos existentes; Apenas uma travessia na área de preservação permanente do ribeirão Ipiranga;	Grande interferência do terreno do Espaço Burity; Interferência em vegetação;

Dentre os traçados apresentados, e à luz das questões levantadas, considerou-se que a **Alternativa 1** é a considerada como a de maior viabilidade.

Os três traçados propostos estão planejados para chegar à área de expansão da subestação GV do Brasil por meio do setor norte, conforme a Figura 1.



Figura 1 – Diagrama unifilar da expansão da SE GV do Brasil

**É importante enfatizar que os traçados propostos, conforme ilustrados na Figura 1, são apenas indicativos e que, portanto, podem ser modificados nas fases subsequentes. Além disso, cabe destacar que cada representação de traçado nos mapas a seguir correspondem à dois circuitos duplos.**

### Infraestrutura e localização

A ampliação da SE GV do Brasil está planejada para suprir o aumento na demanda de energia elétrica prevista para os próximos anos na região de seu entorno. A área prevista para a subestação é de 46.480 m<sup>2</sup> (166 m x 280 m).

A área de estudo proposta para ampliação da subestação e para o seccionamento localiza-se no estado de São Paulo, inteiramente no município de Pindamonhangaba (Figura 1). Dado que as extensões dos seccionamentos são diminutas, foi proposto um pequeno corredor com 1.000 metros de largura de modo a contemplar as três alternativas de traçados propostas para os seccionamentos. Com relação a extensão,



tendo referência a área sugerida para a ampliação da Subestação, os três traçados propostos têm para os seccionamentos da LT 138 kV Aparecida - Taubaté C1 e C2 possuem aproximadamente 2,250 quilômetros, com faixa de servidão referencial de 16 metros para cada circuito. A Tabela 4 apresenta as coordenadas da subestação e do ponto de seccionamento sugerido.

*Tabela 4 – Coordenadas dos pontos referenciais da subestação*

<b>Subestação</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
SE GV do Brasil	22°50'20,36"S	45°24'38,90"O
Ponto sugerido para os seccionamentos da LT 138 kV Aparecida – Taubaté C1 e C2 na SE GV do Brasil	22°55'53,37"S*	45°24'30,56"O*

*\*coordenadas do ponto de seccionamento do traçado preferencial*

A área do corredor proposto possui boa acessibilidade pois, além da proximidade com as Rodovias Presidente Dutra (BR-116) e Vereador Abel Fabrício Dias (SP-062), localiza-se nas cercanias da área urbana de Pindamonhangaba, o que deve facilitar a logística para a chegada de equipamentos na fase de obras. Cabe ressaltar que, anexa a subestação, encontra-se a ferrovia operada pela MRS – Logística S.A., da malha regional Sudeste da antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). Não há aeródromos nas proximidades (Figura 2).

De acordo com informações disponíveis no sítio eletrônico da Aneel, não foram identificados empreendimentos de geração de energia planejados abrangidos pela área indicada.

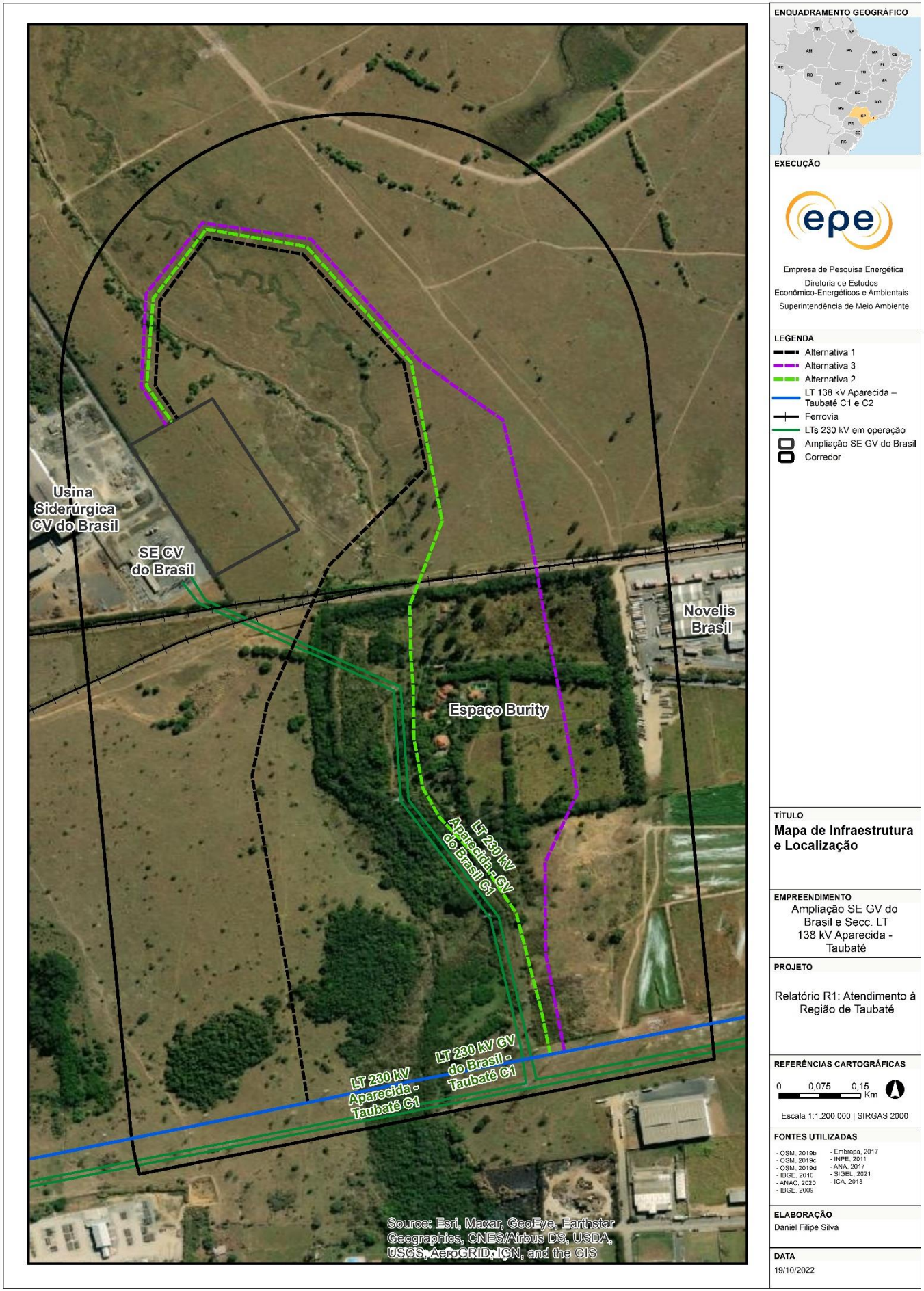


Figura 2 – Localização e infraestrutura básica na área proposta para os empreendimentos

## Vegetação e uso do solo

A área proposta para a implantação dos empreendimentos está em região de expansão urbana do município de Pindamonhangaba, a aproximadamente cinco quilômetros a leste da área central da cidade. É importante destacar que a SE GV do Brasil se localiza anexa a Usina Siderúrgica GV do Brasil, pertencente ao Grupo Simec. Destaca-se ainda, o espaço Burity, que é grande terreno ocupado por um restaurante em meio a áreas verdes e utilizado para eventos.

Outro aspecto a enfatizar é que, de acordo com a Base Consultada do Cadastro Ambiental Rural (CAR), a área indicada para expansão da subestação se sobrepõe a uma área de reserva legal de uma das propriedades rurais da região, ainda que ela não esteja reflorestada.

O corredor está inserido no bioma Mata Atlântica, havendo alguns remanescentes de vegetação de floresta estacional semidecidual contíguos a áreas de pastagens. Estes remanescentes estão inseridos em Áreas de Preservação Permanente ao redor de alguns trechos dos cursos d'água da área (Figura 3).

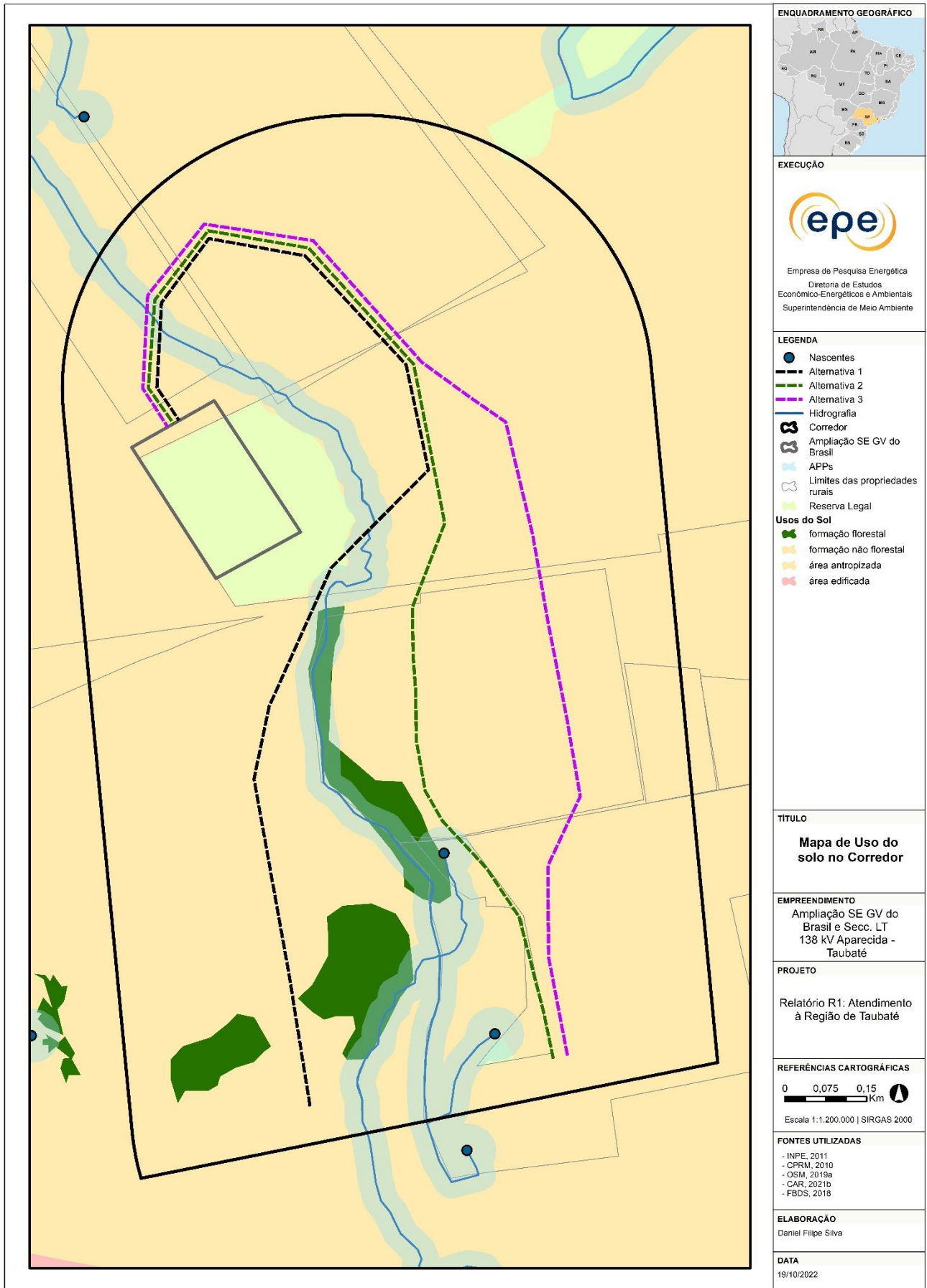


Figura 3 - Uso do solo na área proposta para os empreendimentos

## Meio físico e Processos Minerários

A área proposta, bem como uma ampla região ao redor, incluindo parte da área urbana de Pindamonhangaba, é ocupada por um grande polígono referente ao processo minerário para exploração de turfa. Este processo minerário se encontra em fase de autorização de pesquisa e sua área é de 1325,02 hectares. O relevo é predominantemente plano (0 a 3%), com altitudes ao redor de 550 metros. (Figura 4). Nas proximidades da área de expansão da subestação, a aproximadamente 250 metros a leste, encontra-se o Ribeirão Ipiranga. A expansão não deve afetar a área de preservação permanente, de 30 metros, do referido curso d'água.

## Plano Diretor Municipal

No que diz respeito ao zoneamento do Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Integrado Pindamonhangaba (Lei Complementar nº 66 de 06 de janeiro de 2022), pode-se destacar o seguinte:

*“Art. 59 – A Macrozona Urbana de Pindamonhangaba tem o seguinte ordenamento territorial:*

- I- Zona de Estruturação Urbana (ZEU);*
- II- Zona de Centralidade 1 (ZC 1);*
- III- Zona de Centralidade 2 (ZC 2);*
- IV- Zona de Ocupação Prioritária (ZOP);*
- V- Zona de Ocupação Moderada (ZOM);*
- VI- Zona de Ocupação Controlada (ZOC);*
- VII- Zona de Ocupação Restrita (ZOR);*
- VIII- Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE);*
- IX- Zona Estratégica e Ambiental (ZEA);*
- X- Zona de Interesse Ambiental (ZIA);*
- XI- Zona de Expansão Controlada 1 (ZEC 1); e*
- XII- Zona de Expansão Controlada 2 (ZEC 2).”*

A área referencial indicada situa na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), que de acordo com o Lei Complementar nº 66, tem os seguintes objetivos e instaura as seguintes medidas:

*“Art. 82 – A ZDE tem como objetivos:*

- I- Viabilizar polos produtivos, relacionados à indústria de alta tecnologia, como foco na diversificação da produção industrial existente;*
- II- Incentivar a instalação de indústrias sustentáveis;*
- III- Estabelecer e regular as áreas de uso incômodo no município garantindo o potencial econômico, apoiado nos grandes eixos de conexão macrometropolitano, metropolitanos e ferroviário.*

*Art. 83 – A ZDE considera as seguintes medidas:*

*I- Estabelecer regras para a instalação de atividades incômodas ao uso residencial, com foco na atração de indústrias de inovação e alta tecnologia;*

*II- Respeitar a densidade prevista, com o Coeficiente de Aproveitamento Básico 1 (CAB=1) e demais parâmetros de ocupação do solo;*

*III- Exigir Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) de modo a mitigar os impactos ambientais, urbanos, de incomodidade ao uso residencial (caso haja) e de mobilidade urbana, com foco na circulação de veículos de grande porte;*

*IV- Criar incentivos fiscais para a instalação de empresas, devendo estar vinculados à geração de empregos e tributos para Pindamonhangaba;*

*V- Efetivar as diretrizes viárias e as intervenções estratégicas previstas para o sistema viário, a fim de melhorar a fluidez e a segurança do trânsito local; e*

*VI- Estabelecer área não edificante de 30 metros nos lotes e glebas da ZDE que fazem divisa com outras zonas urbanas.*

*Parágrafo único. A ZDE é destinada exclusivamente para a implantação de atividades econômicas, tais como industriais, comércios e serviços, a ser regulamentada pela Lei de Uso e Ocupação do Solo.”*

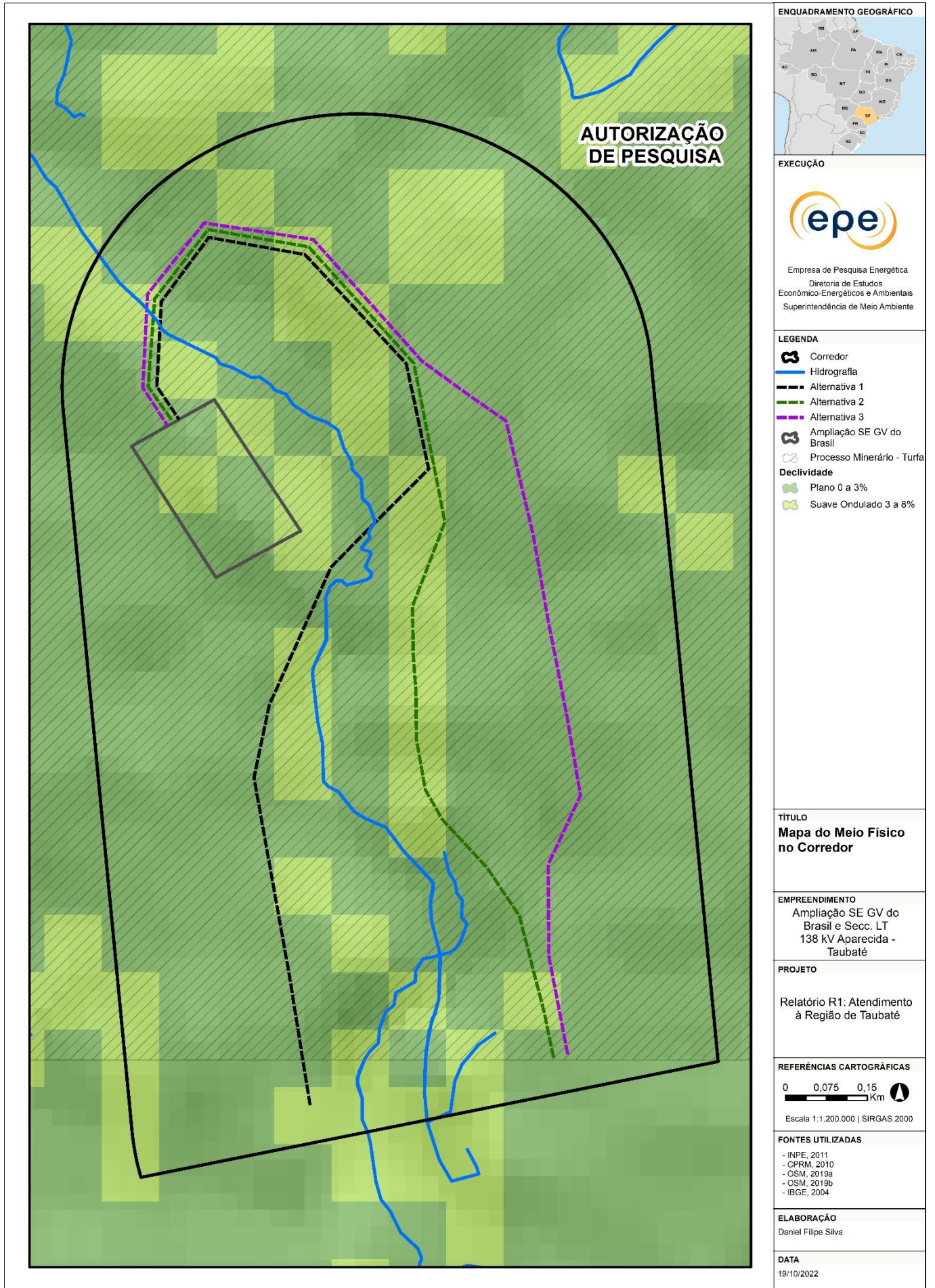


Figura 4 – Meio físico na área proposta para os empreendimentos

### Áreas protegidas e com restrições legais

O corredor se sobrepõe a áreas de vegetação nativa abrangidas pelo polígono da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08). O corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos, de acordo com a Resolução Conama nº 278/2001, complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, ficando condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, bem como à reposição florestal obrigatória da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

Com relação a outros aspectos socioambientais, não foram identificadas unidades de conservação, assentamentos rurais, terras quilombolas, terras indígenas, áreas núcleo da reserva da biosfera, sítios arqueológicos ou cavidades naturais na área indicada para a ampliação da subestação e seccionamento. Sendo assim, não são esperadas grandes dificuldades do ponto de vista socioambiental para construção dos empreendimentos.

### Recomendações para as próximas fases

A seguir, são apresentadas algumas recomendações para indicação final do local de implantação dos empreendimentos:

- Evitar interferência com benfeitorias que se localizam nas propriedades e arredores, bem como minimizar interferência com a ferrovia.
- Obter mais informações acerca de todos os terrenos por onde passam as três alternativas de traçados propostas.
- Minimizar interferência nas Áreas de Preservação Permanente, evitando-se também áreas onde há presença de vegetação nativa. Assim, devem ser priorizadas áreas já antropizadas, observando-se as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).
- Obter maiores informações junto à Prefeitura de Pindamonhangaba sobre a regulamentação da Lei de Uso e Ocupação do Solo, que de acordo com o Plano Diretor Participativo, versará sobre as atividades econômicas regulamentadas na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE).
- Considerar o arranjo esquemático planejado da ampliação SE GV do Brasil de forma a compatibilizar o traçado do seccionamento com o espaço reservado para a conexão do seccionamento planejado.



- Levantar mais informações acerca a área de reserva legal que, de acordo com a base do CAR, coincide com a área de expansão da Subestação GV do Brasil.

## 4. BIBLIOGRAFIA

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil, 2018. Lista de Aeródromos Públicos e Lista de Aeródromos Privados. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/cadastro-de-aerodromos-civis>. Acesso em: outubro de 2022.

ANM. Agência Nacional de Mineração, 2021. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: outubro de 2022.

Brasil, 2006. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm). Acesso em outubro de 2022.

\_\_\_\_\_, 2008. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm). Acesso em outubro de 2022.

Cecav. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2020. Cavidades Naturais Subterrâneas Brasileiras. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: outubro de 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2001. Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001. Dispõe sobre alteração do Art 2º da Resolução Conama nº 278, de maio de 2001, sobre o corte e exploração de espécies da flora ameaçadas de extinção. Disponível em [https://www1.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2001/res\\_conama\\_278\\_2001\\_corteexploracaoespeciesameacadasextincao.pdf](https://www1.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2001/res_conama_278_2001_corteexploracaoespeciesameacadasextincao.pdf). Acesso em: outubro de 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2001. Resolução nº 300, de 20 de março de 2002. Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no Art 2º da Resolução Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001. Disponível em [https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002\\_Res\\_CONAMA\\_300.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002_Res_CONAMA_300.pdf). Acesso em: outubro de 2022.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html>. Acesso em: outubro de 2022.

Eletrobras. Centrais Elétricas Brasileiras, 2011. Mapoteca de Unidades de Conservação. [DE/EG/EGA]. Rio de Janeiro: versão: outubro de 2022.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2021. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: outubro de 2022.

FBDS. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2018. Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/>. Acesso em: outubro de 2022.

Funai. Fundação Nacional do Índio, 2021. Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. Acesso em: outubro de 2022.

Google Earth Pro, 2022. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: outubro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Base dos Municípios Brasileiros. Disponível em: [ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2016/Brasil/BR/](ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2016/Brasil/BR/). Acesso em: outubro de 2022.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2020. Base de dados do Sistema Informatizado de Monitoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – SIMRPPN. Disponível em: <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>. Acesso: outubro de 2022.

Incra. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2021a. Projetos de Assentamento. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: outubro de 2022.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2021b. Terras Quilombolas. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: outubro de 2022.

Iphan. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2021. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: outubro de 2022.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2021. Unidades de Conservação Federais e Estaduais. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: agosto de 2022.

Prefeitura da Pindamonhangaba, 2022. Lei Complementar nº 66, de 06 de dezembro de 2022. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor Participativo de Pindamonhangaba e dá outras providências. Disponível em: <https://www.pindamonhangaba.sp.gov.br/portais/plano-diretor/revisao-plano-diretor-pindamonhangaba>. Acesso em outubro de 2022.

SICAR. Sistema de Informações do Cadastro Ambiental Rural, 2021. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: outubro de 2022.