



# **ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO**

**ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA E  
SOCIOAMBIENTAL DE ALTERNATIVAS:**

**RELATÓRIO R1**

*Estudo para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo  
Sul da Bahia*

**Abril de 2020**

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**

Bento Albuquerque

**Secretário-Executivo do MME**

Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético**

Reive Barros dos Santos

**Secretário de Energia Elétrica**

Domingos Romeu Andreatta

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

Renata Beckert Isfer

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

Alexandre Vidigal de Oliveira

# ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

## ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

### *Estudo para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo Sul da Bahia*

**Coordenação Geral**

Erik Eduardo Rego  
Giovani Vitória Machado

**Coordenação Executiva**

José Marcos Bressane  
Elisângela Medeiros de Almeida

**Equipe Técnica**

**Estudos Elétricos**

Bruno Scarpa Alves da Silveira  
Gustavo Valeriano Neves Luizon  
Igor Chaves  
Luiz Felipe Froede Lorentz  
Marcelo Willian Henriques Szrajbman  
Marcos Vinicius Gonçalves da Silva Farinha  
Maria de Fátima de Carvalho Gama  
Vinicius Ferreira Martins  
Fernanda Dib da Silva de Almeida Ferreira (estagiária)

**Análise Socioambiental**

Carina Renno Siniscalchi  
Clayton Borges da Silva  
Kátia Gisele Matosinho  
Leandro de Souza Lopes



*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**

José Mauro Ferreira Coelho

**Diretor de Gestão Corporativa**

Álvaro Henrique Matias Pereira

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

**Sede**

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

**Escritório Central**

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

**Nº EPE-DEE-RE-025/2020-rev0**

Data: 13/04/2020

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



*Contrato*

*Data de assinatura*

*Projeto*

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

*Área de estudo*

**Estudos do Sistema de Transmissão**

*Sub-área de estudo*

**Análise Técnico-econômica**

*Produto (Nota Técnica ou Relatório)*

EPE-DEE-RE-025/2020-rev0

**Estudo para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo Sul da Bahia**

*Revisões*

*Data*

*Descrição sucinta*

rev0

13/04/2020

Emissão Original

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

# **APRESENTAÇÃO**

Este relatório apresenta o estudo de alternativas para atendimento às cargas do Extremo Sul da Bahia, atendidas a partir do eixo 230 kV Itapebi – Eunápolis – Teixeira de Freitas II.

A análise contempla os aspectos técnicos e econômicos, incorporando também, na Nota Técnica EPE/DEA/SMA 003/2020 aspectos socioambientais associados às obras propostas.

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

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>3 CONCLUSÕES</b>	<b>15</b>
<b>4 RECOMENDAÇÕES</b>	<b>16</b>
<b>5 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS</b>	<b>19</b>
5.1 Base de Dados	19
5.2 Mercado	19
5.3 Horizonte do Estudo	20
5.4 Cenários de Geração	21
5.5 Patamares de Carga	21
5.6 Geração Eólica e Solar Indicativa	22
5.7 Demais Premissas e Critérios	23
<b>6 DIAGNÓSTICO</b>	<b>25</b>
<b>7 ALTERNATIVAS</b>	<b>27</b>
7.1 Alternativa 1	27
7.2 Alternativa 2	28
7.3 Alternativa 3	29
7.4 Alternativa 4	30
<b>8 DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS</b>	<b>31</b>
8.1 Alternativa 1	31
8.2 Alternativa 2	40
8.3 Alternativa 3	49
8.4 Alternativa 4	63
<b>9 ANÁLISE ECONÔMICA</b>	<b>77</b>
<b>10 ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL 60 HZ</b>	<b>78</b>
10.1 Energização da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1	78
10.2 Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1	79
<b>11 ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO</b>	<b>81</b>
<b>12 OTIMIZAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS</b>	<b>82</b>
12.1 Dados e Premissas	82
12.2 Critérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas	83

12.3	Avaliações Econômicas.....	83
12.3.1	Seleção dos cabos condutores.....	83
12.3.2	Análise de sensibilidade .....	84
12.4	Características Técnicas das Soluções de Referência.....	85
12.4.1	Características elétricas.....	85
12.4.2	Características construtivas .....	86
12.4.3	Tensões e correntes induzidas.....	86
<b>13</b>	<b>ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR .....</b>	<b>88</b>
<b>14</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>15</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>90</b>
<b>16</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>91</b>
16.1	Parâmetros dos Equipamentos.....	91
16.2	Arranjo da Nova Subestação.....	93
16.3	Plano de Obras e Estimativa de Custos.....	94
16.4	Perdas Elétricas das Alternativas.....	98
16.5	Consulta sobre a Viabilidade de Expansão da SE Teixeira de Freitas II .....	100
16.6	Ofício CHESF CE-DO-041/2019 .....	105
16.7	Fichas PET .....	107
16.8	Tabela de Comparação R1 x R4 .....	109
<b>17</b>	<b>NOTA TÉCNICA DEA 003-2020.....</b>	<b>110</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Sul Baiano.....	12
Figura 1-2 – Sistema Elétrico da Região de Interesse.....	13
Figura 4-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 4 (recomendada) .....	16
Figura 6-1 – Fluxo de Potência em Regime Normal de Operação, Carga Pesada, ano 2026 .....	25
Figura 6-2 – Fluxo de Potência em Contingência, Carga Pesada, ano 2026.....	26
Figura 7-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 1 .....	27
Figura 7-2 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2 .....	28
Figura 7-3 – Diagrama Esquemático da Alternativa 3 .....	29
Figura 7-4 – Diagrama Esquemático da Alternativa 4 (recomendada) .....	30
Figura 8-1 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	31
Figura 8-2 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	32
Figura 8-3 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	33
Figura 8-4 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	34
Figura 8-5 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2032 .....	35
Figura 8-6 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	36
Figura 8-7 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	37
Figura 8-8 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	38
Figura 8-9 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	39
Figura 8-10 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	40
Figura 8-11 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	41
Figura 8-12 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	42
Figura 8-13 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	43
Figura 8-14 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2032 .....	44
Figura 8-15 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	45
Figura 8-16 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	46
Figura 8-17 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	47
Figura 8-18 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	48
Figura 8-19 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	49
Figura 8-20 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	50
Figura 8-21 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	51
Figura 8-22 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	52
Figura 8-23 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	53
Figura 8-24 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – Eunápolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	54
Figura 8-25 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	55
Figura 8-26 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	56
Figura 8-27 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	57
Figura 8-28 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	58
Figura 8-29 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	59
Figura 8-30 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	60
Figura 8-31 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – Eunápolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	61
Figura 8-32 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	62
Figura 8-33 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	63
Figura 8-34 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	64
Figura 8-35 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	65
Figura 8-36 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026 .....	66

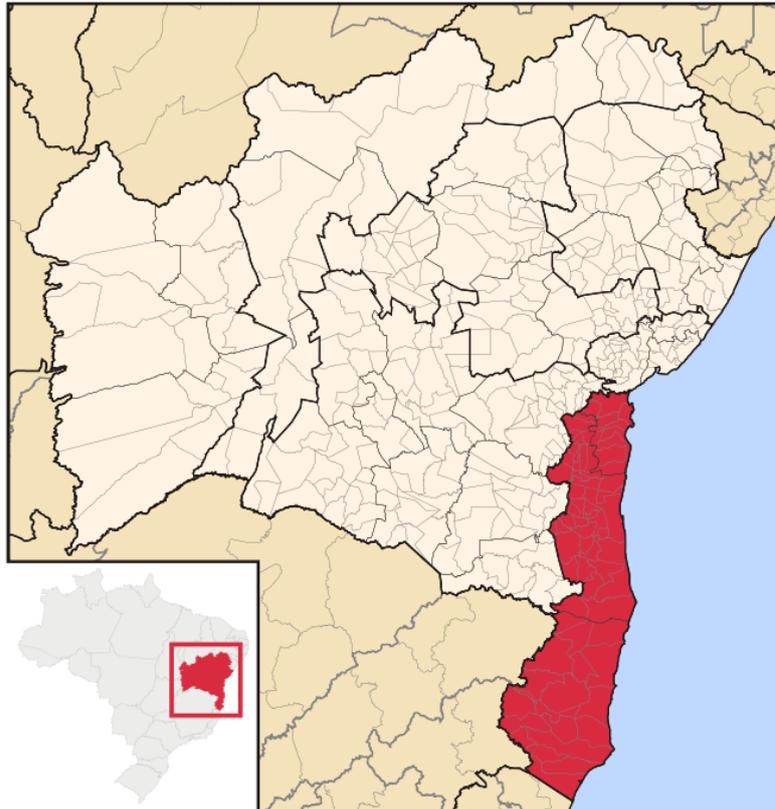
Figura 8-37 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	67
Figura 8-38 – Contingência da LT 230 kV T. Freitas II – Eunápolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	68
Figura 8-39 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026.....	69
Figura 8-40 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035 .....	70
Figura 8-41 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	71
Figura 8-42 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	72
Figura 8-43 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	73
Figura 8-44 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	74
Figura 8-45 – Contingência da LT 230 kV T. Freitas II – Eunápolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	75
Figura 8-46 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035.....	76
Figura 10-1 – Sistema Pré-Energização da LT 230 kV M. Neto II – Teixeira de Freitas II C1 .....	78
Figura 10-2 – Energização da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 a partir de M. Neto II.....	79
Figura 10-3 – Energização da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 a partir de T. Freitas II .....	79
Figura 10-4 – Sistema Pré-Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1.....	79
Figura 10-5 – Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 terminal de T. Freitas II .....	79
Figura 10-6 – Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 terminal de M. Neto II .....	80
Figura 12-1 Sensibilidade do carregamento no custo total da instalação .....	84
Figura 12-2 Dados técnicos básicos da LT 230 kV em CD.....	86
Figura 16-1 – Arranjo da Nova Subestação 500 kV Medeiros Neto II.....	93

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000).....	15
Tabela 4-1 – Principais obras em linhas de transmissão .....	16
Tabela 4-2 – Principais obras em subestações de Rede Básica .....	16
Tabela 5-1 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Pesada .....	19
Tabela 5-2 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Média .....	20
Tabela 5-3 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Leve.....	20
Tabela 5-4 – Potenciais Indicativos Considerados no Estado da Bahia [MW].....	22
Tabela 5-5 – Potenciais Indicativos Considerados nos Demais Estados do Nordeste [MW].....	22
Tabela 9-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000).....	77
Tabela 11-1 – Correntes de Curto-Circuito (2026).....	81
Tabela 11-2 – Correntes de Curto-Circuito (2035).....	81
Tabela 12-1 Dados do ambiente.....	82
Tabela 12-2 Dados para avaliação econômica .....	82
Tabela 12-3 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas por circuito .....	82
Tabela 12-4 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação por circuito .....	83
Tabela 12-5 Configurações com menor custo total - Otimização conjunta .....	84
Tabela 12-6 Características elétricas básicas da LT 230 kV em CD .....	85
Tabela 12-7 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica da LT 230 kV em CD .....	86
Tabela 12-8 Tensões e correntes induzidas (valor eficaz) nas lâminas de terra.....	87
Tabela 16-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora .....	91
Tabela 16-2 - Parâmetros Elétricos das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora .....	91
Tabela 16-3 – Carregamento Máximo das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora.....	91
Tabela 16-4 - Parâmetros dos Autotransformadores Novos .....	92
Tabela 16-5 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000) .....	94
Tabela 16-6 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000) .....	95
Tabela 16-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) .....	96
Tabela 16-8 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 4 (R\$ x 1000) .....	97
Tabela 16-9 – Geração da Barra Slack [MW] .....	98
Tabela 16-10 – $\Delta$ Perdas Elétricas [MW] .....	99

# 1 INTRODUÇÃO

A mesorregião do Sul Baiano é formada pela união de setenta municípios agrupados em três microrregiões: Ilhéus-Itabuna, Porto Seguro e Valença. Sua população foi estimada em 2007 pelo IBGE em mais de 2 milhões de habitantes e possui uma área total de 54.642,351 km<sup>2</sup>, destacada na Figura 1-1.



**Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Sul Baiano**

O sistema de transmissão que atende a região do extremo sul da Bahia, a partir da SE 230 kV Funil, apresenta característica radial, composto pelas LT 230 kV Funil – Itapebi – Eunápolis (C1, C2).

O relatório EPE/GET-NE R1 – 002.2007 “Estudo de Expansão do Suprimento ao Extremo Sul da Bahia” Ref.[1], recomendou a ampliação desse sistema com a implantação da SE 230/138 kV Teixeira de Freitas II, alimentada pelas LT 230 kV Eunápolis – Teixeira de Freitas II (C1, C2).

Posteriormente, o relatório EPE-DEE-RE-139/2015-rev1 “Estudo de Atendimento às Cargas da SE Funil e Extremo Sul da Bahia”. Ref.[2], para solucionar problemas oriundos do esgotamento da SE Funil, recomendou a implantação de uma nova SE 230/138 kV Itabuna III. Essa subestação será alimentada a partir do seccionamento em loop da LT 230 kV Funil – Itapebi C2.

Também nessa região, foi recomendada a implantação da LT 230 kV Funil – Itapebi C3, licitada no Leilão 005/2006 e arrematada pela CHESF. Esta obra não foi construída e, para substituí-la, o relatório EPE-DEE-RE-071/2018-rev1 “Estudo de Atendimento ao Extremo Sul da Bahia” Ref [3], recomendou a implantação da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1.

Por fim, tendo em vista a expectativa de contratação de elevados montantes de energia referentes a usinas eólicas e solares no estado da Bahia, o relatório EPE-DEE-RE-053/2019-rev0 “Estudo de Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” Ref [4], recomendou a implantação do eixo 500 kV Morro do Chapéu II – Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2.

A Figura 1-2 ilustra, de forma simplificada, o sistema de transmissão da região com o diagrama da rede existente e planejada.



**Figura 1-2 – Sistema Elétrico da Região de Interesse**

A alocação da nova SE 500 kV Medeiros Neto II, distante aproximadamente 60 km da SE Teixeira de Freitas II, torna oportuna a avaliação de reforços complementares na região do extremo sul baiano a fim de solucionar problemas de controle de tensão verificados durante contingências da rede 230 kV e proporcionar atendimento elétrico de qualidade aos consumidores da região.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é indicar a melhor alternativa de expansão do sistema de transmissão do Extremo Sul da Bahia, considerando o crescimento recente da rede que culminou na implantação de uma subestação 500 kV no município de Medeiros Neto.

O estudo deve indicar, do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, qual o melhor cronograma de obras a ser implantado no horizonte considerado, levando em conta as alternativas de expansão que garantam o atendimento aos consumidores, com padrões de qualidade e continuidade adequados, frente ao crescimento do mercado de energia elétrica previsto para a região.

### 3 CONCLUSÕES

Foram avaliadas 4 alternativas de expansão do sistema de transmissão da região do Extremo Sul da Bahia. Todas as alternativas atendem aos critérios de planejamento e às premissas estabelecidas para a realização deste estudo.

A Alternativa 1 considera a implantação de um compensador síncrono (-60/+120 Mvar) na SE 230 kV Eunápolis (ano 2026) e do 2º ATF 500/230 kV, 600 MVA, na SE Poções III (ano 2032).

A Alternativa 2 contempla a implantação da LT 230 kV Poções III – Itapebi C2, 190 km (ano 2026) e o 2º ATF 500/230 kV, 600 MVA, na SE Poções III (ano 2029).

A Alternativa 3 consiste na implantação de um ATF 500/230 kV, 300 MVA, na SE Medeiros Neto II e o seccionamento em loop da LT 230 kV Eunápolis – Teixeira de Freitas C1 e C2 nessa mesma subestação em 2026.

A Alternativa 4 é composta pela LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1, C2 (CD), 60 km e a instalação de um ATF 500/230 kV, 300 MVA, na SE Medeiros Neto II (ano 2026).

A Tabela 3-1 apresenta a comparação econômica das alternativas levando-se em consideração custos de investimentos (obras não comuns) e diferencial de perdas elétricas. As análises consideraram o valor presente dos custos das alternativas, referidos a 2024 (ano inicial do estudo), e utilizaram o método dos rendimentos necessários com truncamento das séries temporais em 2035, ano horizonte do estudo.

**Tabela 3-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)**

<b>Alternativas</b>	<b>Investimento</b>	<b>Δ Perdas</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Ordem</b>
Alternativa 1	26.747	77.319	104.066	<b>137%</b>	3º
Alternativa 2	94.934	43.757	138.692	<b>178%</b>	4º
Alternativa 3	94.512	0	94.512	<b>119%</b>	2º
Alternativa 4	77.985	1.214	79.198	<b>100%</b>	1º

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 4, que é a alternativa de o mínimo custo global.

Ressalta-se que, de acordo com a distribuição de cargas informada pela distribuidora local entre as subestações Eunápolis e Teixeira de Freitas II não foi detectada, até o horizonte deste estudo, a necessidade de implantação do 4º ATR 230/138 kV da SE Eunápolis, objeto do ofício CHESF CE-DO-041/2019, encaminhado em 25/11/2019 (vide anexo).

## 4 RECOMENDAÇÕES

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 1, com o cronograma de obras conforme Tabela 4-1 e Tabela 4-2.

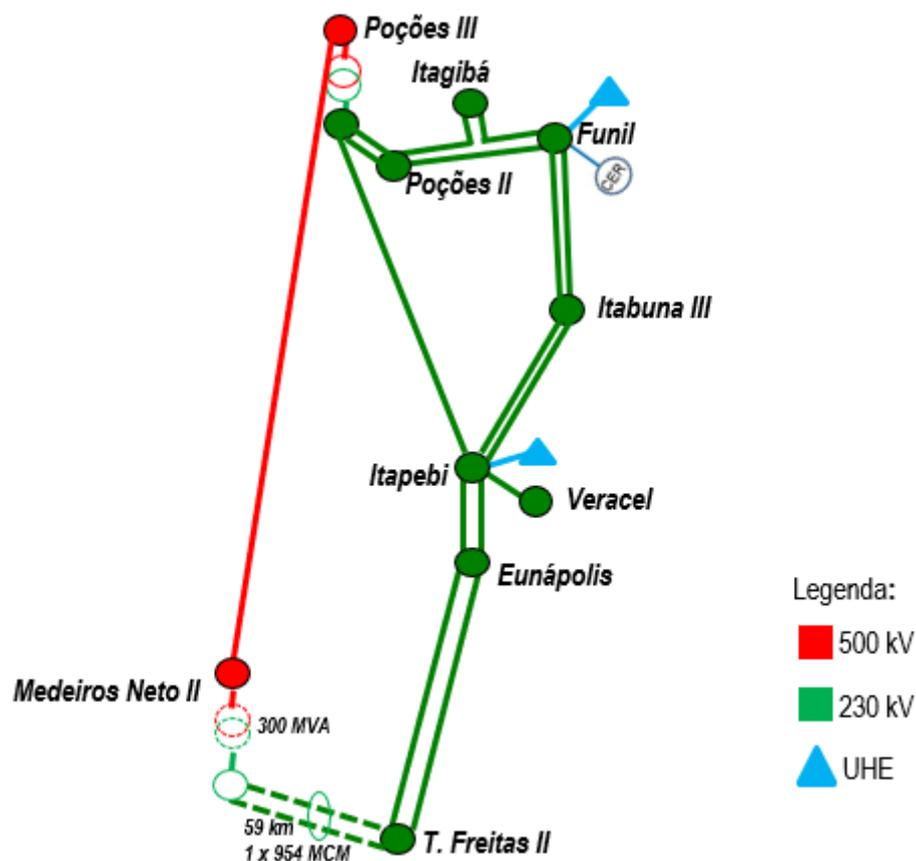
**Tabela 4-1 – Principais obras em linhas de transmissão**

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 230 kV Medeiros Neto II – T. Freitas II C1, C2 (Nova)	2026	Circuito Duplo 230kV, 1 x 954 MCM, 59km	

**Tabela 4-2 – Principais obras em subestações de Rede Básica**

Obra	Ano	Descrição	Observação
SE 230 kV Medeiros Neto II (Nova)	2026	1º ATF 500/230-13,8 kV – (3+1R) x 100 MVA (1Φ)	Implantação de pátio de 230kV – BD4 e transformação 500/230kV na SE 500kV Medeiros Neto II

A Figura 4-1 apresenta um diagrama esquemático da alternativa recomendada.



**Figura 4-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 4 (recomendada)**

Destaca-se que a nova subestação Medeiros Neto II 500 kV deverá ser dimensionada considerando expansões futuras de, no mínimo, mais quatro entradas de linha em 500 kV, três conexões de transformadores em 500 kV, três conexões de reatores de barra 500 kV, três conexões de transformadores em 230 kV e seis entradas de linha em 230 kV, além das obras indicadas neste estudo, visando atender a expansões futuras, conforme indicado na Figura 16-1.

Tendo em vista o comprimento reduzido, de cerca de 59 km, da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II, C1 e C2, (CD), sem compensação reativa em derivação, e as análises de detalhamento realizadas neste Relatório R1, recomenda-se dispensar a elaboração do Relatório R2 para este empreendimento. Entretanto, sugere-se que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório elevadas sobretensões e/ou energias nos para-raios de ZnO, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios de manobra, dentre as quais a utilização de resistores de pré-inserção.

Não obstante a existência de alguns transformadores na região, observando-se também a rede elétrica adjacente, a potência dos bancos de transformadores em questão, o desconhecimento do fabricante futuro da transformação e, portanto, a incerteza acerca da curva de saturação na fase planejamento, recomenda-se a dispensa da elaboração do estudo de detalhamento – Relatório R2 – do transformador da SE Medeiros Neto II 500/230 kV – 300 MVA. Contudo, recomenda-se ainda que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao certame licitatório eventuais sobretensões e/ou energias nos para-raios elevadas, bem como algum fenômeno de interação entre os bancos de transformadores e a rede de transmissão adjacente, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios de manobra, por exemplo, resistores de pré-inserção.

Deverão ser estudadas, durante a elaboração do Relatório R3 da LT 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD), as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Analisar com cuidado a chegada à subestação Teixeira de Freitas II, considerando as interferências com as áreas de preservação permanente, o Instituto Federal Baiano e os cruzamentos das linhas de distribuição da Coelba nas proximidades da BR-101.
- Levantar com a equipe de elaboração do relatório R4 os dados relacionados ao projeto da expansão da SE Teixeira de Freitas II, para delinear a diretriz na direção dos bays indicados para conexão dos circuitos planejados nesse relatório.
- Considerar as informações do relatório R3 da SE Medeiros Neto II 500/230 kV, em elaboração pela empresa Neoenergia, para delinear a diretriz da linha planejada a partir da área prevista para o pátio de 230 kV da subestação.

- Não interferir no sítio arqueológico situado no município de Medeiros Neto.
- Evitar sobreposição em processos minerários, e desviar daqueles que se encontram em estágio mais avançado.
- Verificar junto à prefeitura municipal de Medeiros Neto e Teixeira de Freitas a existência de alguma área de conservação ou com restrição de passagem de linhas de transmissão na área do corredor.
- Evitar interferência em vegetação nativa, principalmente em remanescentes de Mata Atlântica, tendo em vista que o corredor atravessa polígonos de Floresta Ombrófila Densa, conforme disposto na Lei da Mata Atlântica - Lei nº 11.428/06 e Decreto nº 6.660/08.
- Buscar obter junto ao Incra e à Fundação Cultural Palmares (FCP) a existência de demarcação das três comunidades quilombolas no município de Caravelas e evitar interferência direta com essas áreas.

## 5 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS

### 5.1 Base de Dados

Considerou-se como referência para as simulações de fluxo de potência a base de dados correspondente ao Plano Decenal 2027, com as atualizações pertinentes da topologia da rede, plano de geração e mercado.

### 5.2 Mercado

O mercado na área de interesse, fornecido pela COELBA para atualização da base de dados do Plano Decenal 2027, é apresentado a seguir conforme Tabela 5-1, Tabela 5-2 e Tabela 5-3. O crescimento da carga foi extrapolado até o ano 2035.

**Tabela 5-1 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Pesada**

Subestação	Tensão	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		MW									
Teixeira de Freitas	138 kV	111,90	114,20	116,50	118,80	121,20	123,65	126,15	128,69	131,29	133,95
Itamaraju	138 kV	18,72	19,09	19,47	19,86	20,26	20,67	21,08	21,51	21,94	22,38
Eunápolis	138 kV	101,20	103,20	105,30	107,40	109,50	111,64	113,82	116,05	118,32	120,63
Itapebi	138 kV	3,36	3,43	3,50	3,57	3,64	3,71	3,78	3,86	3,93	4,01
Camacã	138 kV	11,49	11,72	11,96	12,20	12,44	12,68	12,93	13,19	13,45	13,71
Ponto do Astério	138 kV	46,53	47,46	48,41	49,38	50,37	51,38	52,41	53,46	54,53	55,63
Funil	138 kV	74,41	75,90	77,42	78,97	80,55	82,16	83,81	85,48	87,19	88,94
Itabuna III	138 kV	173,60	177,10	180,60	184,30	187,90	191,57	195,31	199,13	203,02	206,98
Poções II	138 kV	122,60	125,10	127,60	130,10	132,70	135,35	138,06	140,82	143,63	146,50
Brumado	138 kV	46,15	47,02	47,91	48,81	49,73	50,67	51,62	52,60	53,59	54,60
Brumado	69 kV	91,64	93,47	95,34	97,25	99,19	101,17	103,19	105,25	107,34	109,49
Ibicoara	138 kV	15,93	16,24	16,57	16,90	17,24	17,59	17,94	18,30	18,67	19,05
Santo Antônio de Jesus	69 kV	140,00	143,00	146,10	149,20	152,40	155,67	159,01	162,42	165,90	169,46

**Tabela 5-2 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Média**

Subestação	Tensão	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		MW									
Teixeira de Freitas	138 kV	100,80	102,80	104,80	106,90	109,10	111,35	113,64	115,98	118,36	120,80
Itamaraju	138 kV	16,85	17,18	17,53	17,88	18,24	18,61	18,98	19,36	19,75	20,15
Eunápolis	138 kV	91,09	92,92	94,77	96,67	98,60	100,57	102,58	104,62	106,71	108,84
Itapebi	138 kV	2,82	2,88	2,93	2,99	3,05	3,11	3,17	3,24	3,30	3,37
Camacã	138 kV	9,42	9,61	9,80	10,00	10,20	10,40	10,61	10,82	11,04	11,26
Ponto do Astério	138 kV	41,06	41,88	42,72	43,57	44,44	45,33	46,23	47,16	48,10	49,06
Funil	138 kV	70,62	72,03	73,47	74,94	76,44	77,97	79,53	81,12	82,75	84,40
Itabuna III	138 kV	164,80	168,10	171,40	174,90	178,40	181,97	185,61	189,33	193,11	196,98
Poções II	138 kV	116,40	118,70	121,10	123,50	126,00	128,55	131,15	133,81	136,52	139,28
Brumado	138 kV	38,50	39,23	39,97	40,72	41,49	42,27	43,07	43,89	44,72	45,56
Brumado	69 kV	76,44	77,97	79,53	81,12	82,75	84,41	86,11	87,84	89,60	91,40
Ibicoara	138 kV	27,96	28,52	29,09	29,67	30,27	30,88	31,51	32,14	32,79	33,46
Santo Antônio de Jesus	69 kV	122,10	124,70	127,40	130,10	132,90	135,76	138,68	141,67	144,72	147,83

**Tabela 5-3 – Mercado da Região do Extremo Sul da Bahia – Carga Leve**

Subestação	Tensão	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
		MW	MW	MW							
Teixeira de Freitas	138 kV	55,41	56,51	57,64	58,80	59,97	61,16	62,38	63,62	64,89	66,18
Itamaraju	138 kV	9,26	9,45	9,64	9,83	10,03	10,23	10,44	10,65	10,87	11,09
Eunápolis	138 kV	50,09	51,10	52,12	53,16	54,22	55,30	56,40	57,53	58,68	59,85
Itapebi	138 kV	1,79	1,83	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02	2,07	2,11	2,15
Camacã	138 kV	4,81	4,91	5,01	5,11	5,21	5,31	5,42	5,52	5,63	5,74
Ponto do Astério	138 kV	25,95	26,47	27,00	27,54	28,09	28,65	29,22	29,81	30,40	31,01
Funil	138 kV	37,36	38,10	38,87	39,64	40,44	41,26	42,09	42,94	43,80	44,69
Itabuna III	138 kV	87,16	88,91	90,69	92,50	94,35	96,24	98,16	100,12	102,13	104,17
Poções II	138 kV	61,56	62,80	64,05	65,33	66,64	67,98	69,34	70,73	72,15	73,59
Brumado	138 kV	25,49	25,98	26,47	26,97	27,47	27,98	28,50	29,03	29,56	30,11
Brumado	69 kV	50,62	51,63	52,67	53,72	54,80	55,90	57,03	58,17	59,34	60,53
Ibicoara	138 kV	24,20	24,68	25,18	25,68	26,20	26,73	27,27	27,82	28,39	28,96
Santo Antônio de Jesus	69 kV	78,01	79,68	81,39	83,13	84,91	86,73	88,59	90,48	92,42	94,40

### 5.3 Horizonte do Estudo

O ano inicial do estudo é 2026, tendo como o horizonte o ano 2035. Serão analisados, portanto, 10 anos. É importante ressaltar que o prazo mínimo para a implantação de qualquer obra de expansão da Rede Básica é de 4 anos, contados desde a incorporação no PET – Plano de Expansão da Transmissão, passando por todo o processo de licitação ou autorização, realizado pela ANEEL, até a instalação do empreendimento.

## 5.4 Cenários de Geração

Foram simulados quatro cenários de geração na região Nordeste, de forma a analisar as situações mais críticas da região:

- Cenário 1 – Norte e Nordeste Úmidos; Exportadores: Neste cenário, a geração na região Norte é predominantemente hidráulica, com as usinas hidrelétricas despachadas nas suas capacidades máximas. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 1.100 m<sup>3</sup>/s e geração eólica em torno de 65% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil. Especificamente no extremo sul da Bahia, considerou-se despacho de 450 MW na UHE Itapebi, 30 MW na UHE Funil e nulo na UTE Veracel.
- Cenário 2 – Norte e Nordeste Secos; Nordeste Exportador: Neste cenário, as usinas hidráulicas da região Norte foram despachadas em 25% das suas capacidades nominais. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 1.100 m<sup>3</sup>/s e geração eólica em torno de 80% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil. Este cenário é importante para diagnóstico do sistema na situação de máxima exportação de energia das regiões N/NE para o SE/CO no período seco. Especificamente no extremo sul da Bahia, considerou-se despacho nulo na UHE Itapebi, UHE Funil e UTE Veracel.
- Cenário 3 – Norte e Nordeste Úmidos; Nordeste Importador: Neste cenário, a geração na região Norte é predominantemente hidráulica, com as usinas hidrelétricas despachadas nas suas capacidades máximas. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 900 m<sup>3</sup>/s e geração eólica em torno de 5% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil. Especificamente no extremo sul da Bahia, considerou-se despacho de 450 MW na UHE Itapebi, 30 MW na UHE Funil e nulo na UTE Veracel.
- Cenário 4 – Norte e Nordeste Secos; Intercâmbio Baixo: Neste cenário, a geração na região Nordeste é suficiente para atender a carga. Considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 900 m<sup>3</sup>/s e geração eólica em torno de 40% da capacidade instalada. Este cenário é relevante para o dimensionamento de compensação reativa e controle de tensão. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil. Especificamente no extremo sul da Bahia, considerou-se despacho nulo na UHE Itapebi, UHE Funil e UTE Veracel.

## 5.5 Patamares de Carga

Para avaliação do desempenho das alternativas e ponderação de perdas elétricas, foram simulados os patamares de carga Pesada, Média e Leve, em cada um dos 4 cenários apresentados no item 5.4.

## 5.6 Geração Eólica e Solar Indicativa

Em harmonia com o “Estudo para Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” Ref.[4], considerou-se a partir de 2023, a contratação anual de cerca de 1.600 MW referentes a novas usinas eólicas e 800 MW referentes a novas usinas solares na região Nordeste. Neste estudo, foi considerado 50% deste potencial no estado da Bahia, proporcionalmente ao potencial cadastrado na base de dados da EPE, alocado em 7 subestações coletoras (Bom Jesus da Lapa II, Olindina, Igaporã III, Morro do Chapéu II, Gentio do Ouro II, Orolândia II e Juazeiro III). Os outros 50% do potencial foram considerados no restante da região Nordeste, distribuídos igualmente em 8 subestações coletoras (Curral Novo do Piauí II, Santa Luzia II, João Câmara III, Açú III, Jaguaruana II, Acaraú III, Tianguá II e Parnaíba III). A partir do ano 2028, até 2035, foram mantidos os potenciais referentes ao ano 2027, devido a impossibilidade de se alocar mais geração referencial na região Nordeste sem realizar expansão das interligações.

Os potenciais indicativos considerados no estudo são apresentados na Tabela 5-4 e Tabela 5-5.

**Tabela 5-4 – Potenciais Indicativos Considerados no Estado da Bahia [MW]**

Barramento	Potencial Eólico		Potencial Solar	
	2026	2027 - 2035	2026	2027 - 2035
Igaporã III 230 kV	401	500,8	145	181,1
Bom Jesus da Lapa II 230 kV	0	0	655	818,9
Olindina 230 kV	150	187,6	0	0
Morro do Chapéu II 230 kV	562	703	169	211,1
Gentio do Ouro II 230 kV	758	947,3	234	293
Orolândia II 230 kV	1.238,60	1.548,30	47,4	59,2
Juazeiro III 230 kV	90,4	113,1	349	436,6
<b>TOTAL</b>	<b>3.200</b>	<b>4.000</b>	<b>1.600</b>	<b>2.000</b>

**Tabela 5-5 – Potenciais Indicativos Considerados nos Demais Estados do Nordeste [MW]**

Barramento	Potencial Eólico		Potencial Solar	
	2026	2027 - 2035	2026	2027 - 2035
Curral Novo do Piauí II 230 kV	400	500	200	250
João Câmara III 230 kV	400	500	200	250
Açú III 230 kV	400	500	200	250
Jaguaruana II 230 kV	400	500	200	250
Acaraú III 230 kV	400	500	200	250
Parnaíba III 230 kV	400	500	200	250
Tianguá II 230 kV	400	500	200	250
Santa Luzia II 230 kV	400	500	200	250
<b>TOTAL</b>	<b>3.200</b>	<b>4.000</b>	<b>1.600</b>	<b>2.000</b>

O percentual de despacho deste potencial também foi realizado em harmonia com o estudo Ref.[4].

## 5.7 Demais Premissas e Critérios

Foram seguidas as diretrizes para elaboração da documentação necessária para se recomendar à ANEEL uma nova instalação de transmissão integrante da Rede Básica através de ato licitatório, definidas no documento publicado pela EPE denominado "Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica", Ref.[5].

Os critérios e procedimentos utilizados no estudo estão de acordo com o documento "Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão - CCPE/CTET - Julho/2016", Ref.[6], além das premissas apresentadas nos subitens a seguir, onde se destacam:

- Manter o conceito de mínimo custo global para a escolha da alternativa;
- Atender ao critério "N-1" para elementos da Rede Básica e Rede Básica de Fronteira;
- Variação máxima de 5% da tensão do barramento decorrente da manobra de equipamentos;
- Fator de potência no barramento da Rede Básica de Fronteira: 0,95;
- Utilizar os limites de carregamento das linhas de transmissão e transformadores existentes nos Contratos de Prestação de Serviços de Transmissão (CPST). Para os novos equipamentos a serem instalados na rede, levar em consideração as recomendações contidas na Resolução nº 191 da ANEEL para determinação das capacidades em contingência;
- Para cálculo de perdas elétricas, utilizou-se custo de 247,44 R\$/MWh, calculado com base no custo marginal de expansão da geração informado pela EPE;
- Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas foi utilizado o documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2017", Ref.[7]; e o método dos rendimentos necessários, com o truncamento das séries temporais no ano horizonte do estudo;
- Para a preparação das fichas contendo a estimativa dos investimentos em empreendimentos de transmissão (Rede Básica), que servirão de subsídio para o processo licitatório, foi considerada a base de custos consolidada no documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2017", Ref.[7];
- Os limites de tensão máximos e mínimos considerados em regime normal e de emergências foram, respectivamente, 105-95% e 105-90% da tensão nominal nos sistemas de 230kV, 138kV e 69kV. Para o sistema de 500kV, os limites de tensão máximos e mínimos são 110-100% e 110-90% para os regimes normal e de emergências.
- As máximas tensões admitidas nos barramentos do sistema durante as análises de energização e de rejeição das novas linhas de transmissão foram de 140% ( $t_+$ ) e 110% ( $t_{\infty}$ ). Destaca-se que não foram permitidas variações de tensão superiores a 5% nos barramentos onde a

manobra de energização é realizada, bem como variações da tensão ao longo da linha maiores do que 10%.

Ressalta-se que, além das simulações de fluxo de carga, serão analisados os níveis de curto circuito da alternativa selecionada para a expansão do sistema.

## 6 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do suprimento elétrico a região do extremo sul baiano, em regime normal de operação, não apresenta quaisquer problemas de controle de tensão ou sobrecarga. Entretanto, na contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1, em cenários de baixa geração nas usinas desta região, observa-se subtensão em várias subestações e elevada variação de tensão em contingência, conforme apresenta a Figura 6-1 e a Figura 6-2.

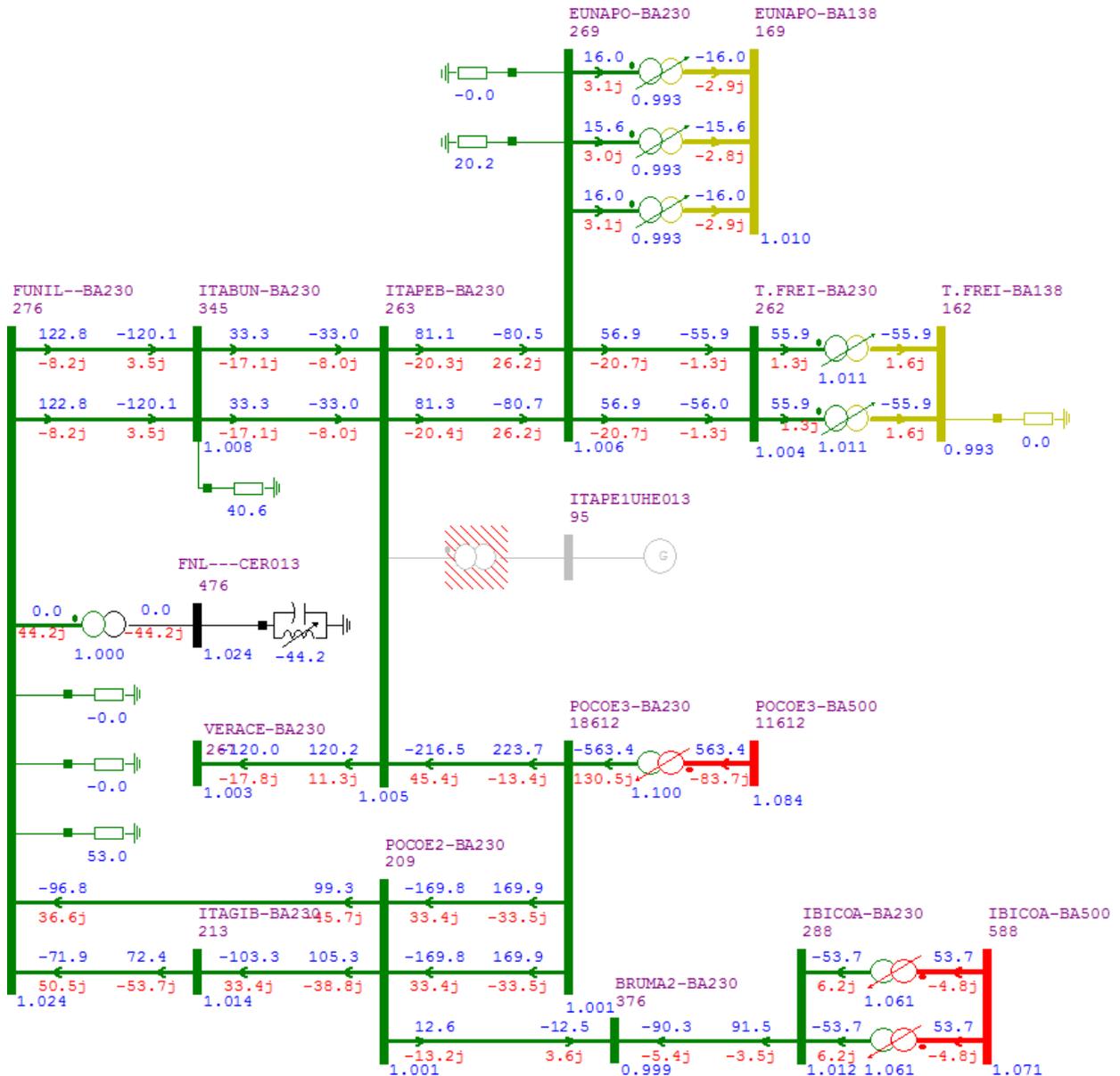
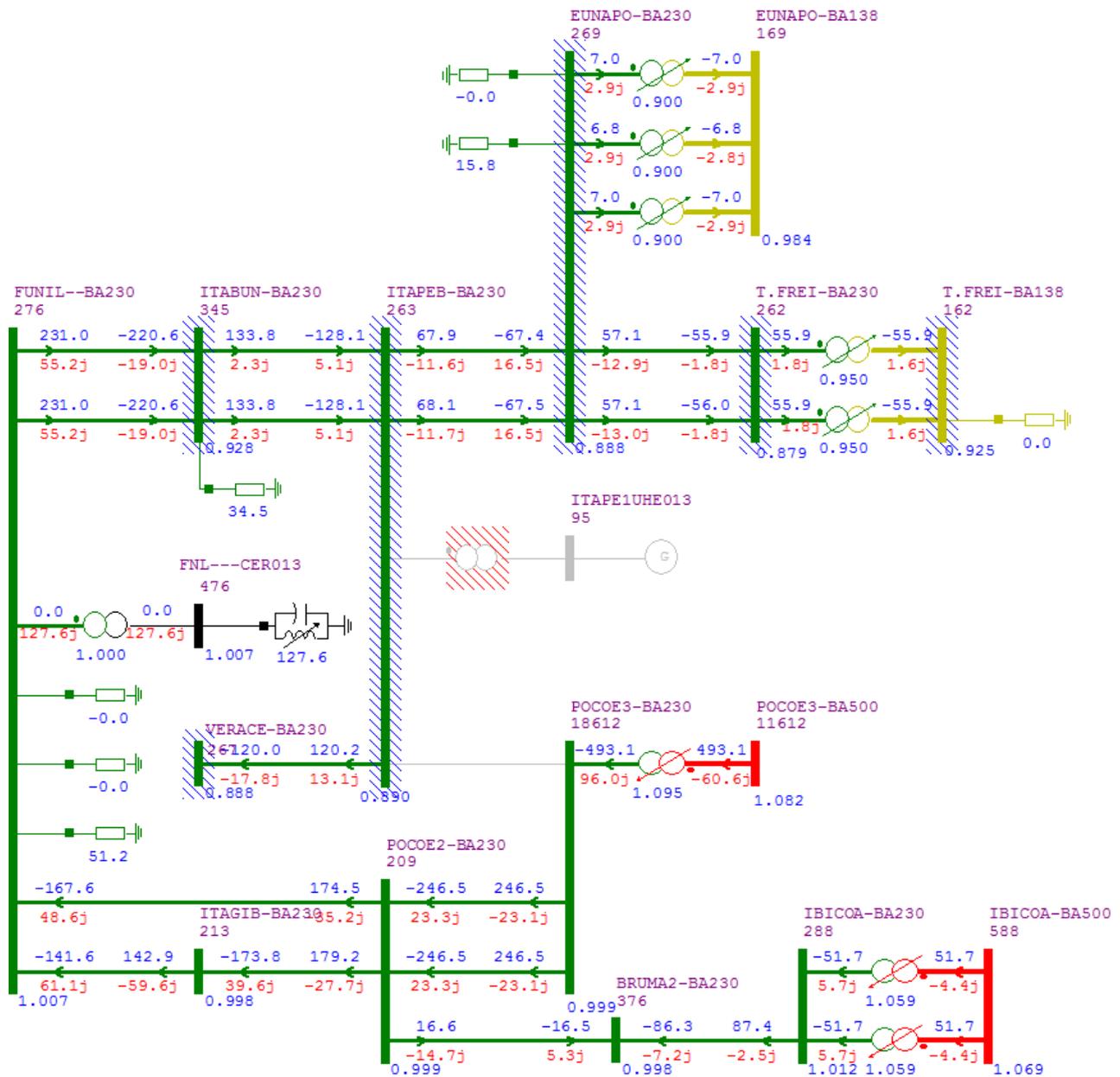


Figura 6-1 – Fluxo de Potência em Regime Normal de Operação, Carga Pesada, ano 2026



**Figura 6-2 – Fluxo de Potência em Contingência, Carga Pesada, ano 2026**

O resultado desta simulação atesta a necessidade de implantação de reforços de transmissão no extremo sul baiano, a fim de solucionar problemas de controle de tensão verificados durante contingências da rede 230 kV e proporcionar atendimento elétrico de qualidade aos consumidores da região.

## 7 ALTERNATIVAS

### 7.1 Alternativa 1

A Alternativa 1 considera a instalação de um compensador síncrono (-60/+120 Mvar) na SE 230 kV Eunápolis (ano 2026) e do 2º ATF 500/230 kV, 600 MVA, na SE Poções III (ano 2032).

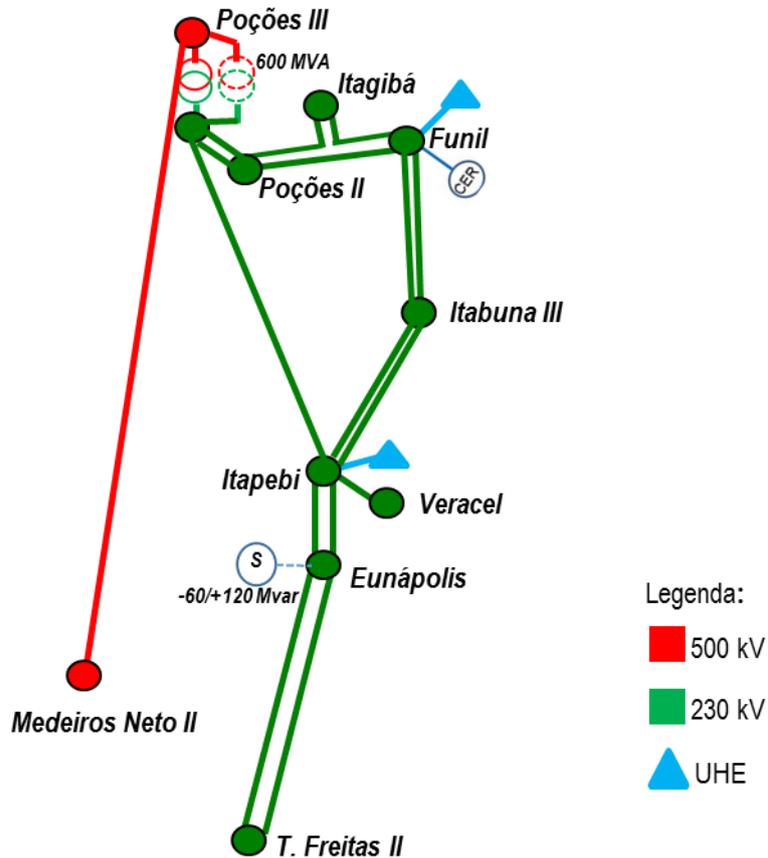


Figura 7-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 1

## 7.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 contempla a implantação da LT 230 kV Poções III – Itapebi C2, 190 km (ano 2026) e do 2º ATF 500/230 kV, 600 MVA, na SE Poções III (ano 2029).

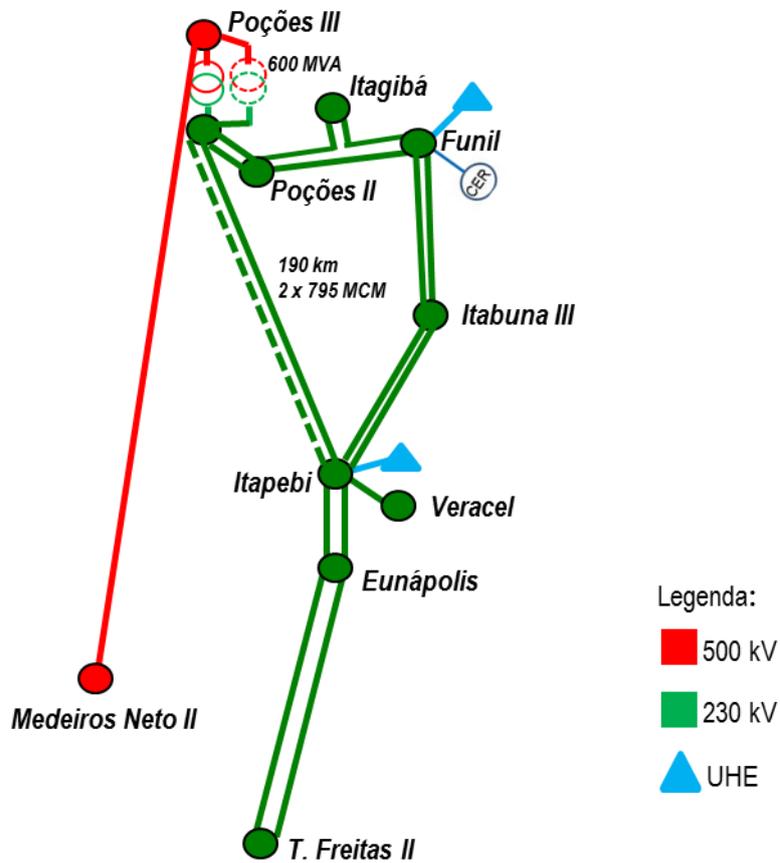


Figura 7-2 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2



### 7.4 Alternativa 4

A Alternativa 4 é composta pela LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1, C2 (CD), 59 km e a instalação de um ATF 500/230 kV, 300 MVA, na SE Medeiros Neto II (ano 2026). Destaca-se que a decisão por interligar as subestações Medeiros Neto II e Teixeira de Freitas II através de uma LT 230 kV em circuito duplo proporciona aumento da qualidade no atendimento ao extremo sul da Bahia e menor impacto ambiental do que a implantação de dois circuitos simples.

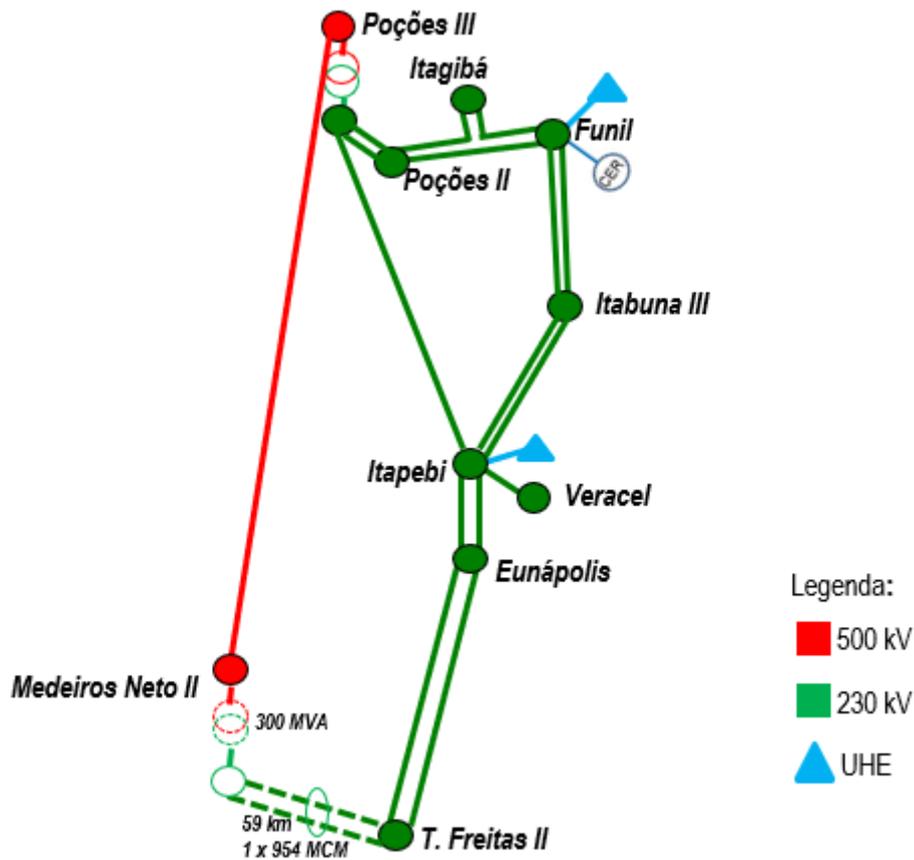


Figura 7-4 – Diagrama Esquemático da Alternativa 4 (recomendada)

## 8 DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS

Os resultados das simulações de fluxo de potência para as alternativas analisadas, em regime normal de operação e durante as principais contingências, para os anos 2026 a 2035, são apresentados neste item. Para essas simulações foram considerados os cenários mais críticos e geração e de carga (Carga Pesada, Nordeste Seco, Intercâmbio Baixo).

### 8.1 Alternativa 1

Para solucionar os problemas de subtensão na região do extremo sul baiano, apresentados no capítulo 6, a Alternativa 1 considera a implantação de um compensador síncrono (-60/+120) Mvar na SE Eunápolis. Da Figura 8-1 a Figura 8-4 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, depois de inserido o reforço.

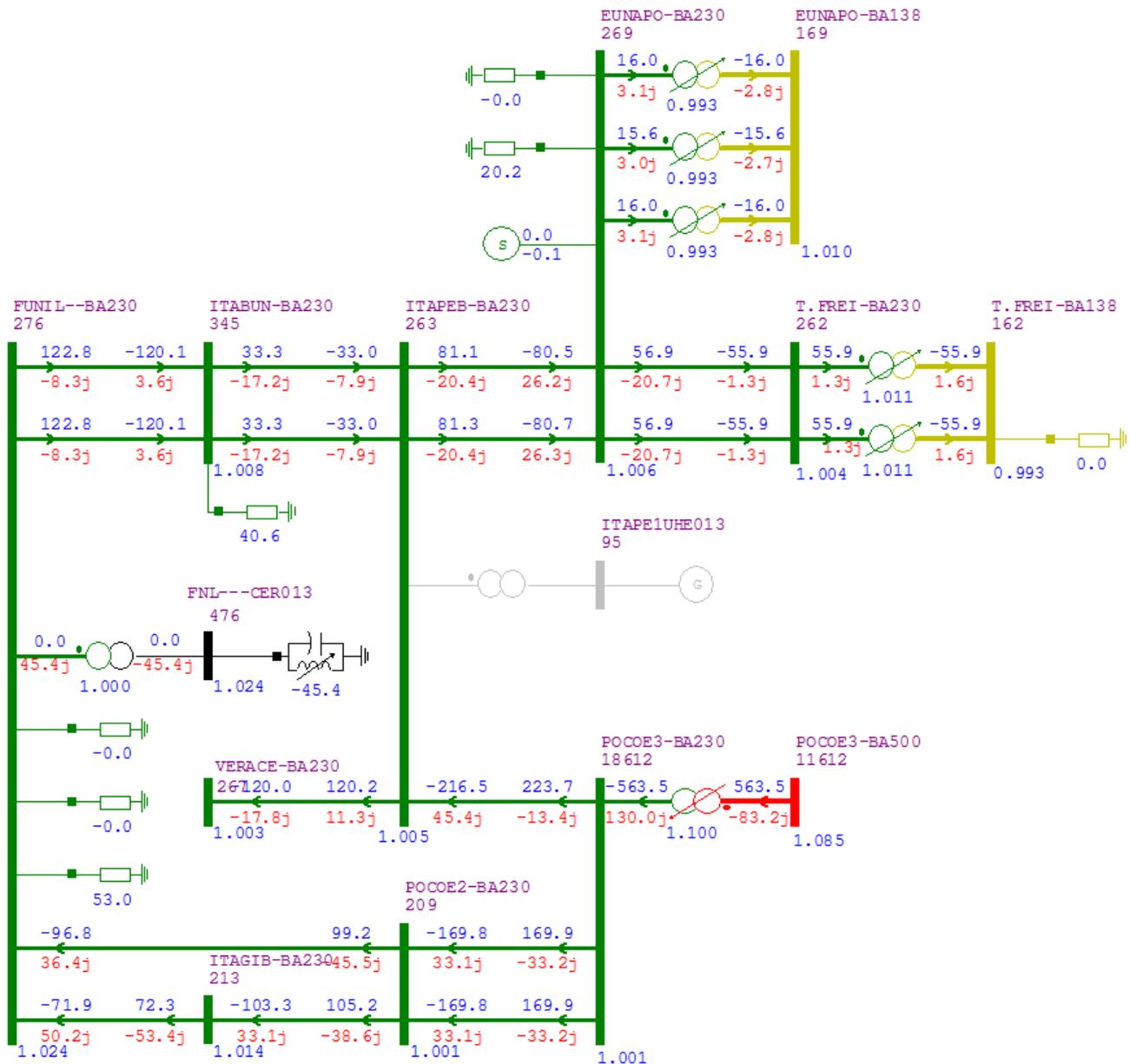


Figura 8-1 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

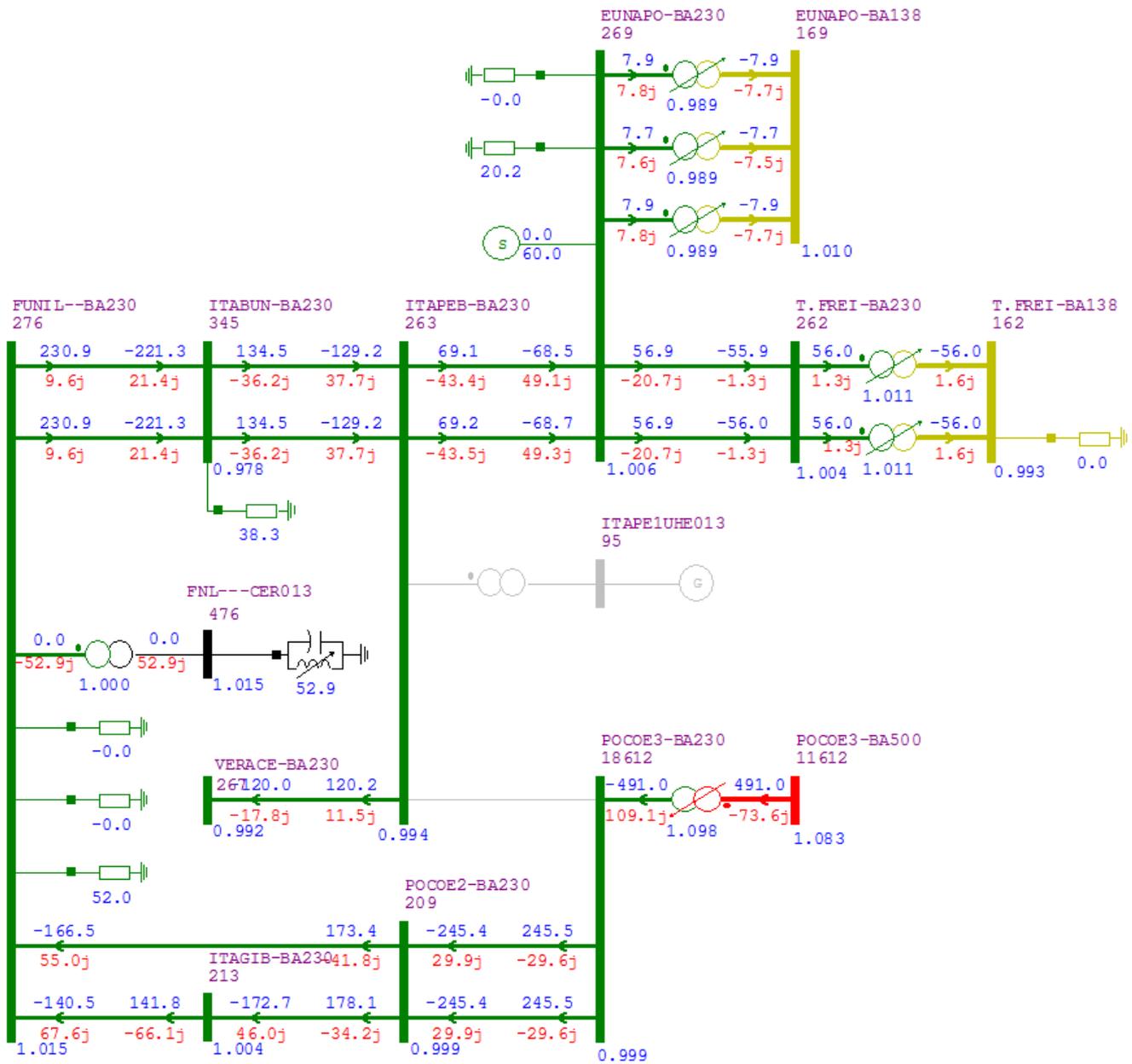


Figura 8-2 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

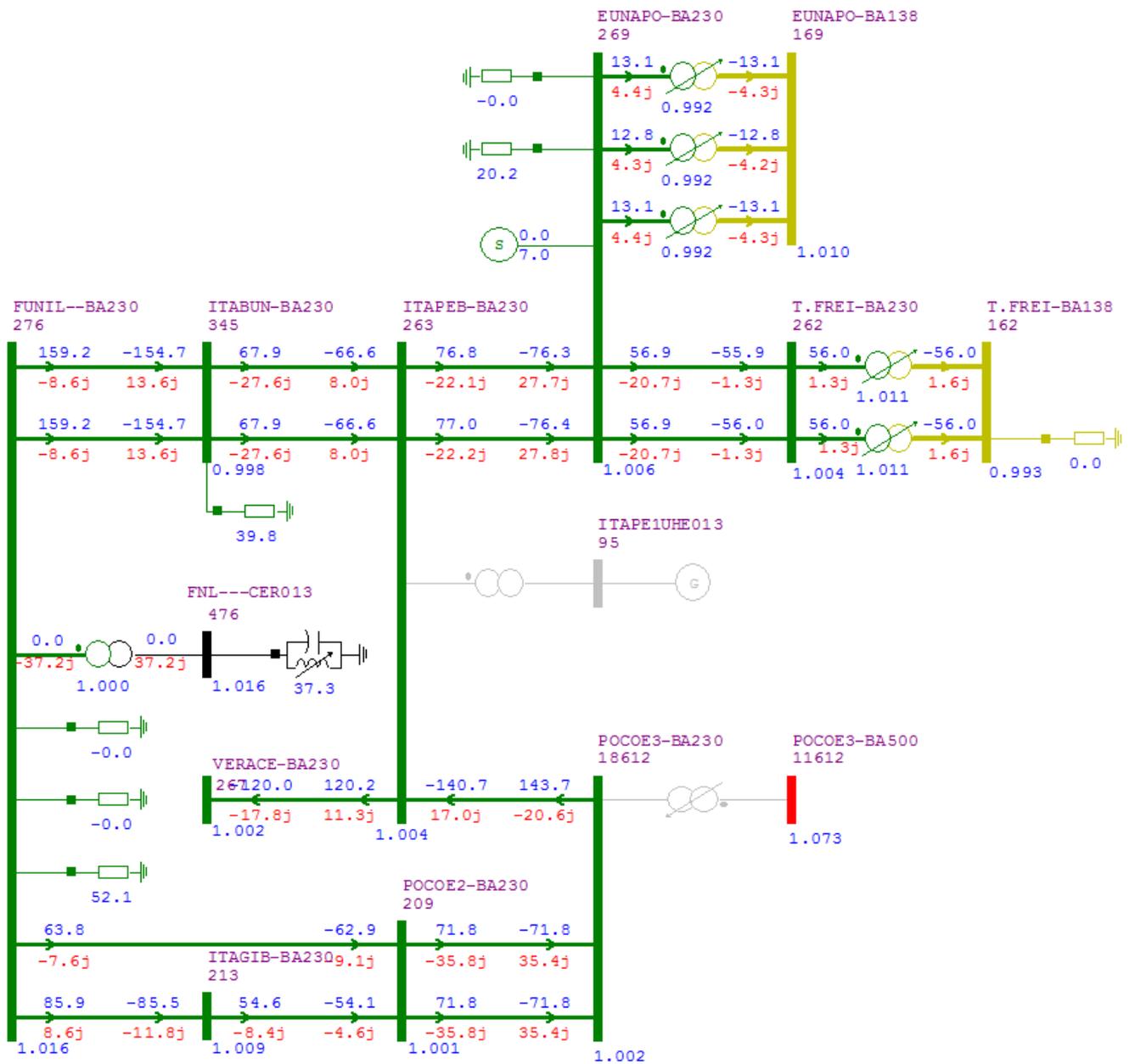


Figura 8-3 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

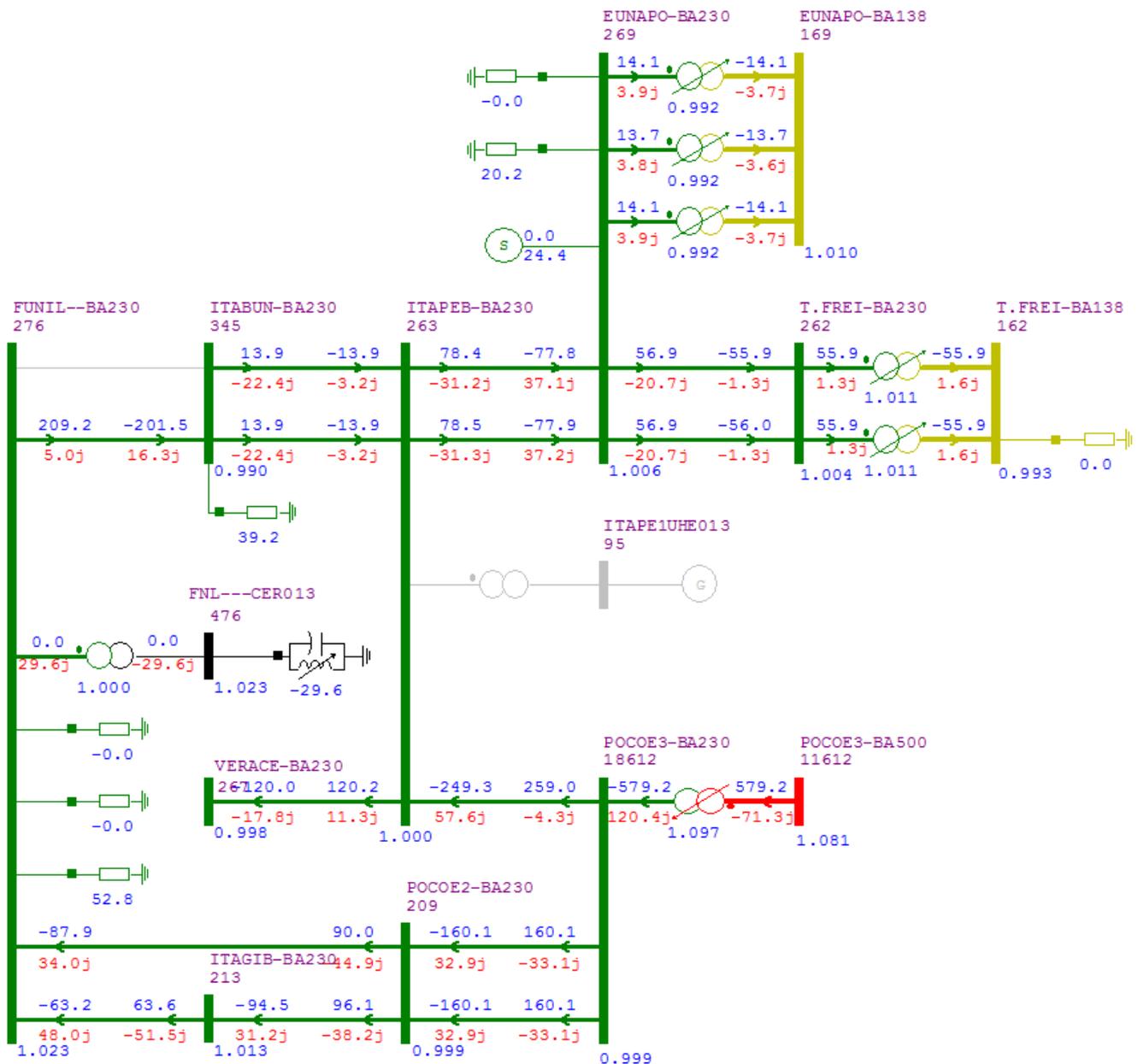


Figura 8-4 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

A partir de 2032, verifica-se sobrecarga em regime normal de operação no ATF 500/230 kV de Poções III, sendo necessária a implantação do 2º ATF nesse ano, conforme apresenta a Figura 8-5.

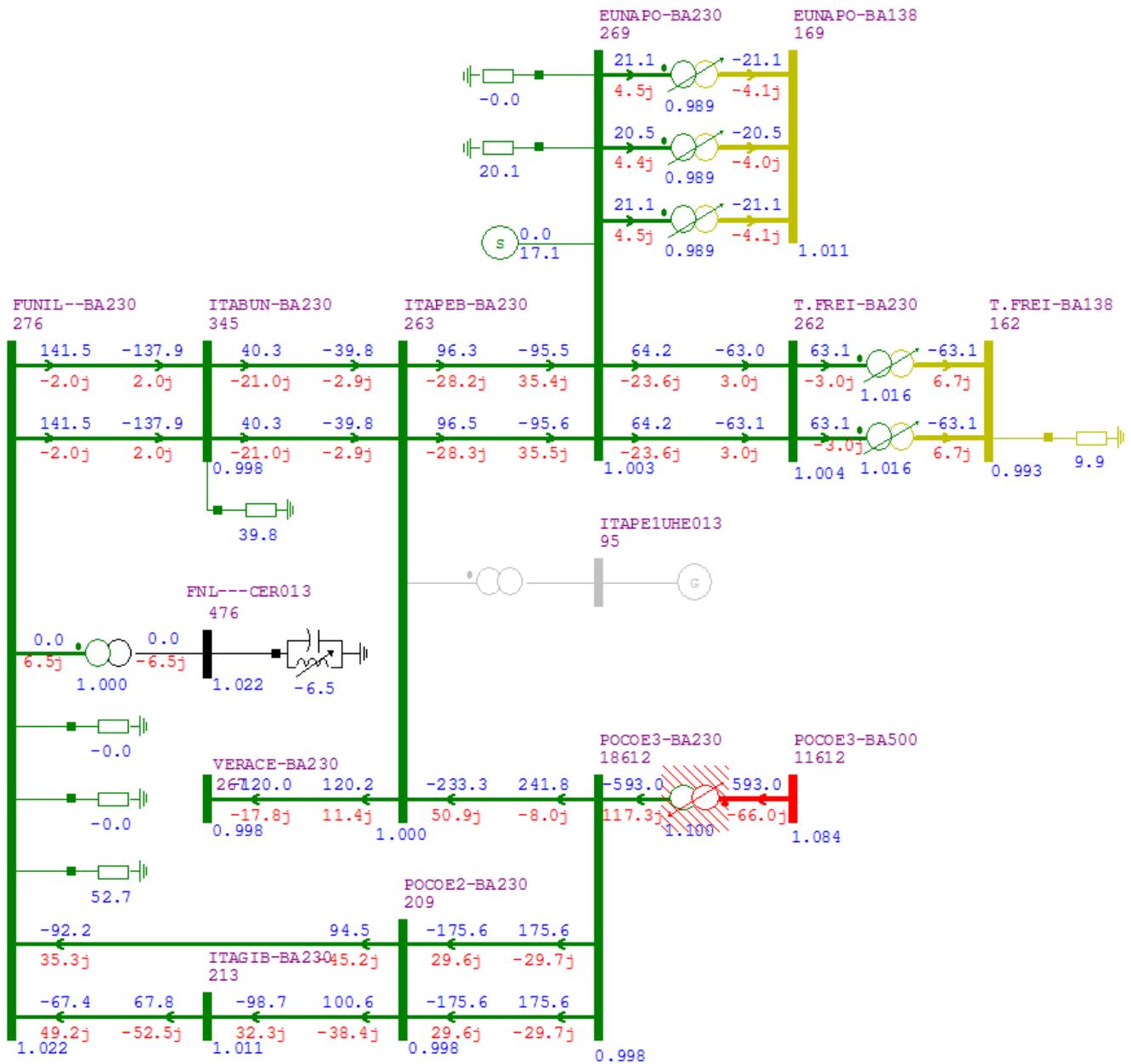


Figura 8-5 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2032

Da Figura 8-6 a Figura 8-9 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência em regime normal de operação e as principais contingências para o ano horizonte do estudo

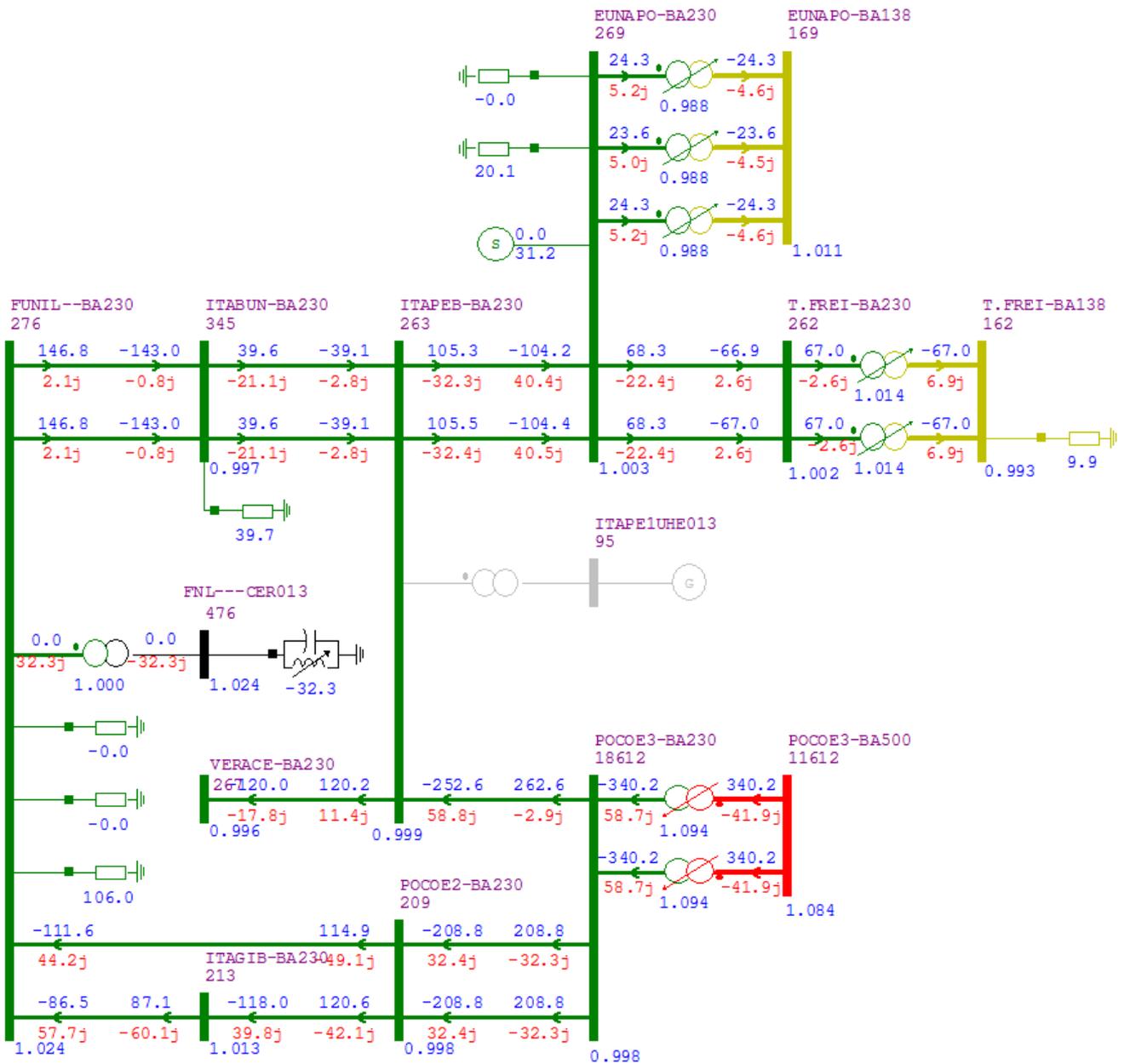


Figura 8-6 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

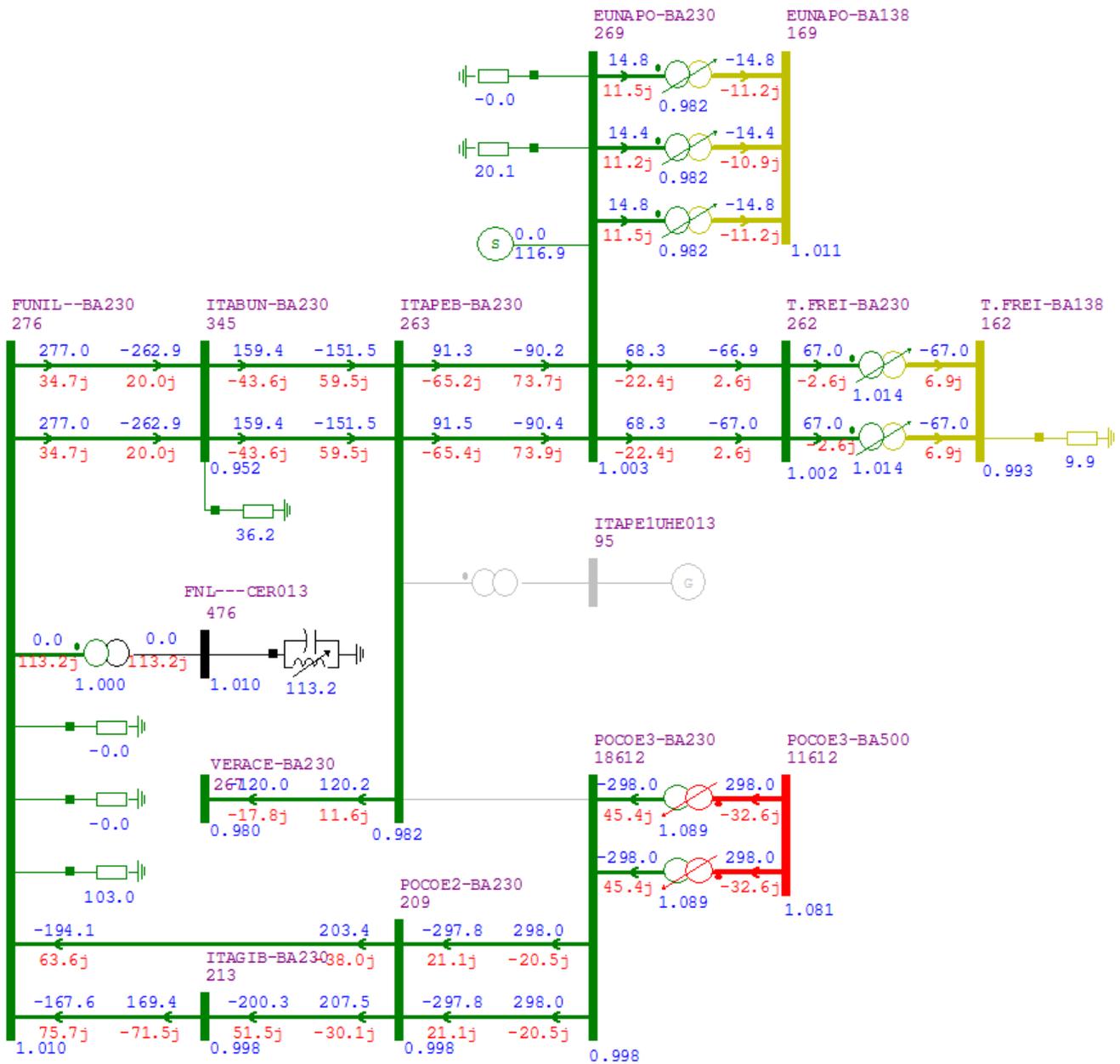


Figura 8-7 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

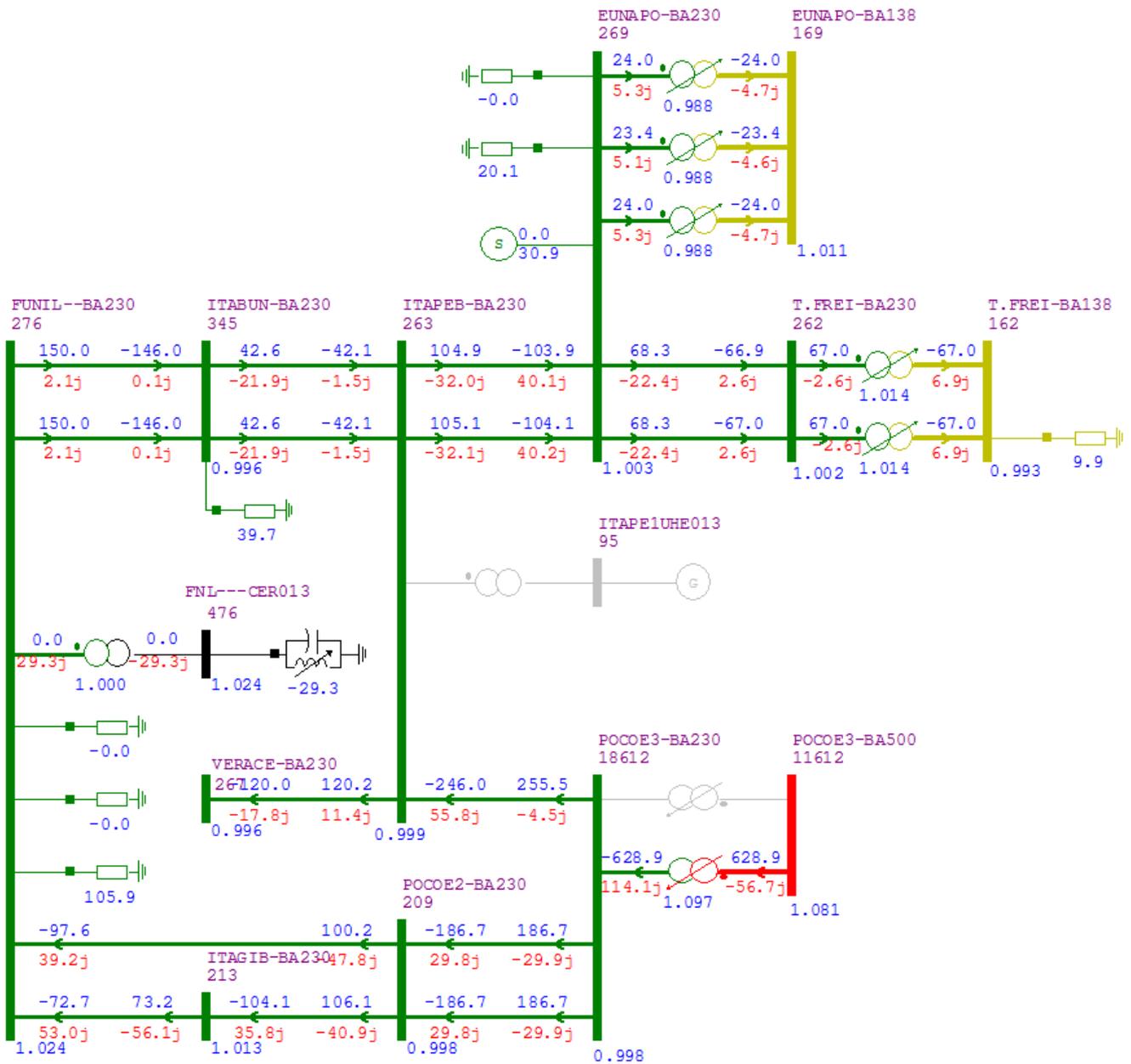


Figura 8-8 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

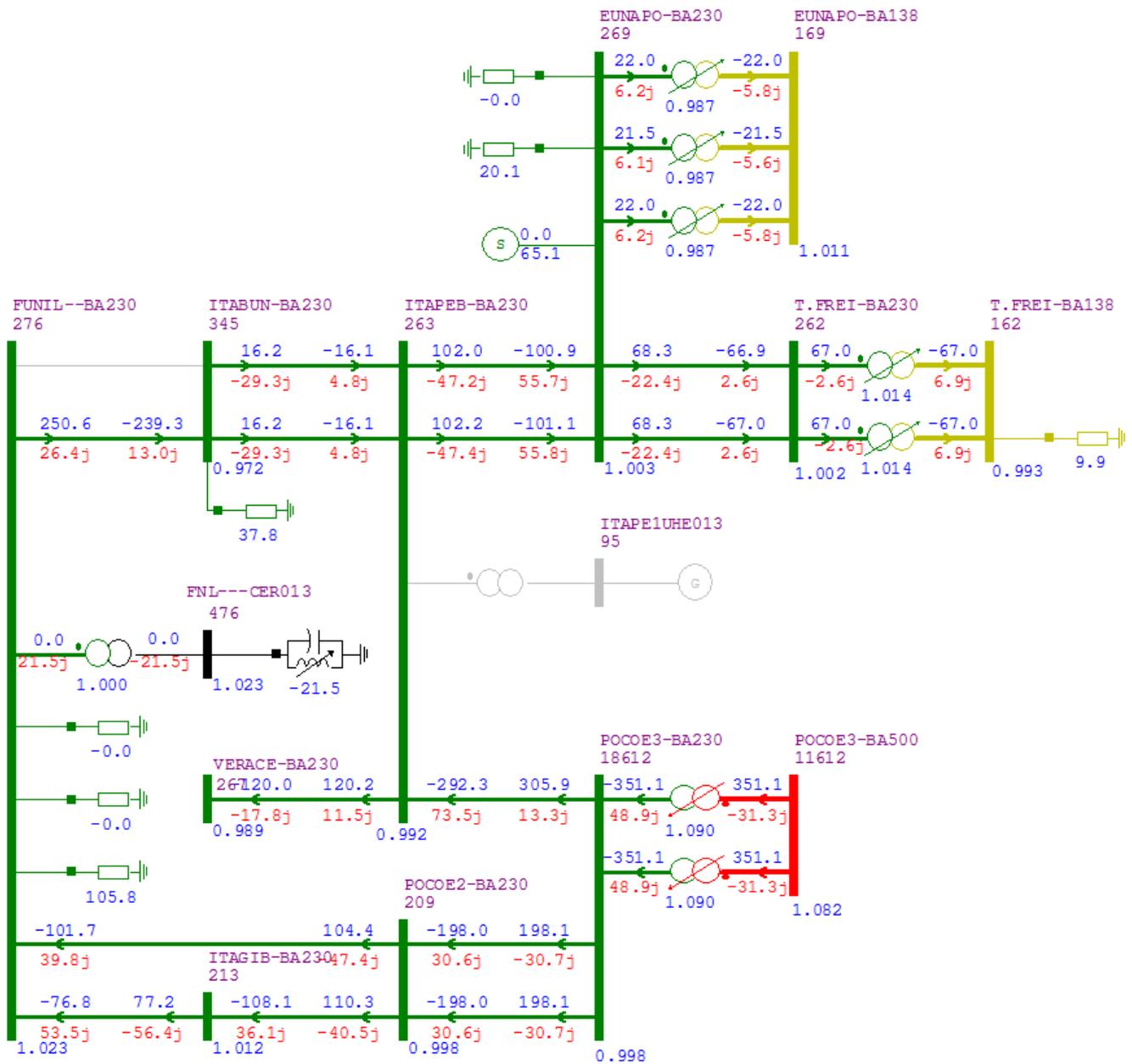


Figura 8-9 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

## 8.2 Alternativa 2

Para solucionar os problemas de subtensão na região do extremo sul baiano, apresentados no capítulo 6, a Alternativa 2 considera a implantação da LT 230 kV Poçoês III – Itapebi C2. Da Figura 8-10 a Figura 8-13 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, depois de inserido o reforço.

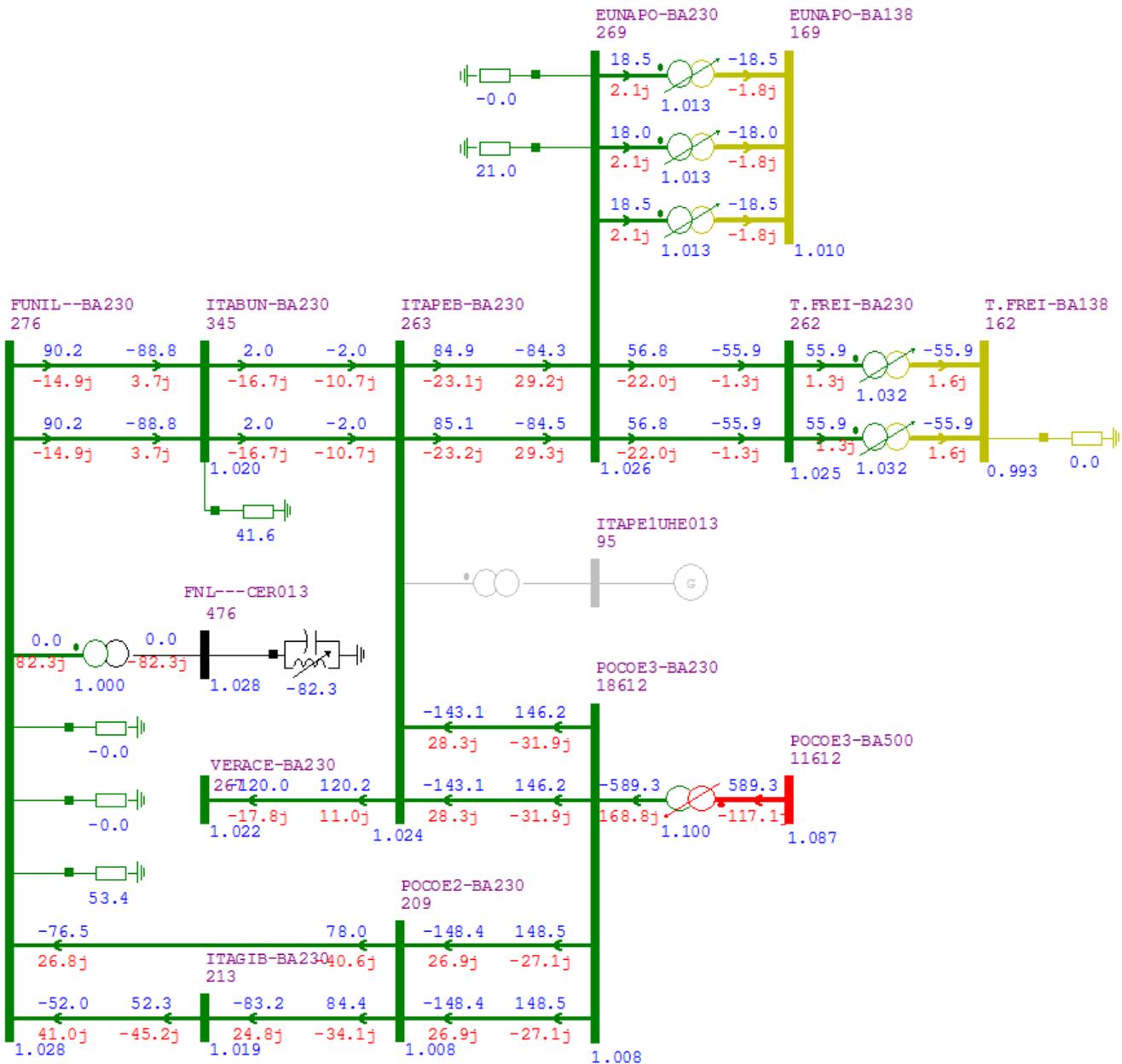


Figura 8-10 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

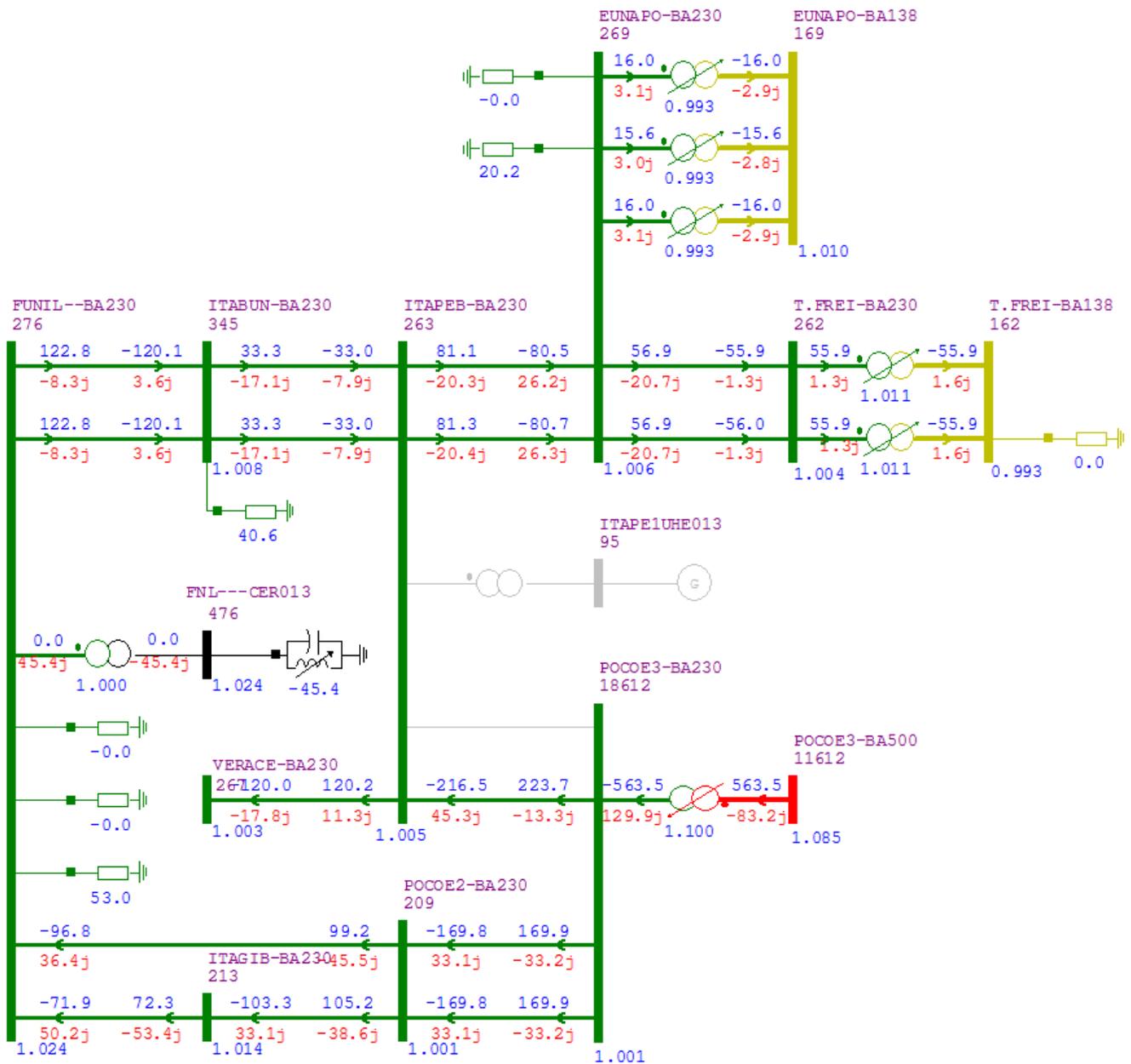


Figura 8-11 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

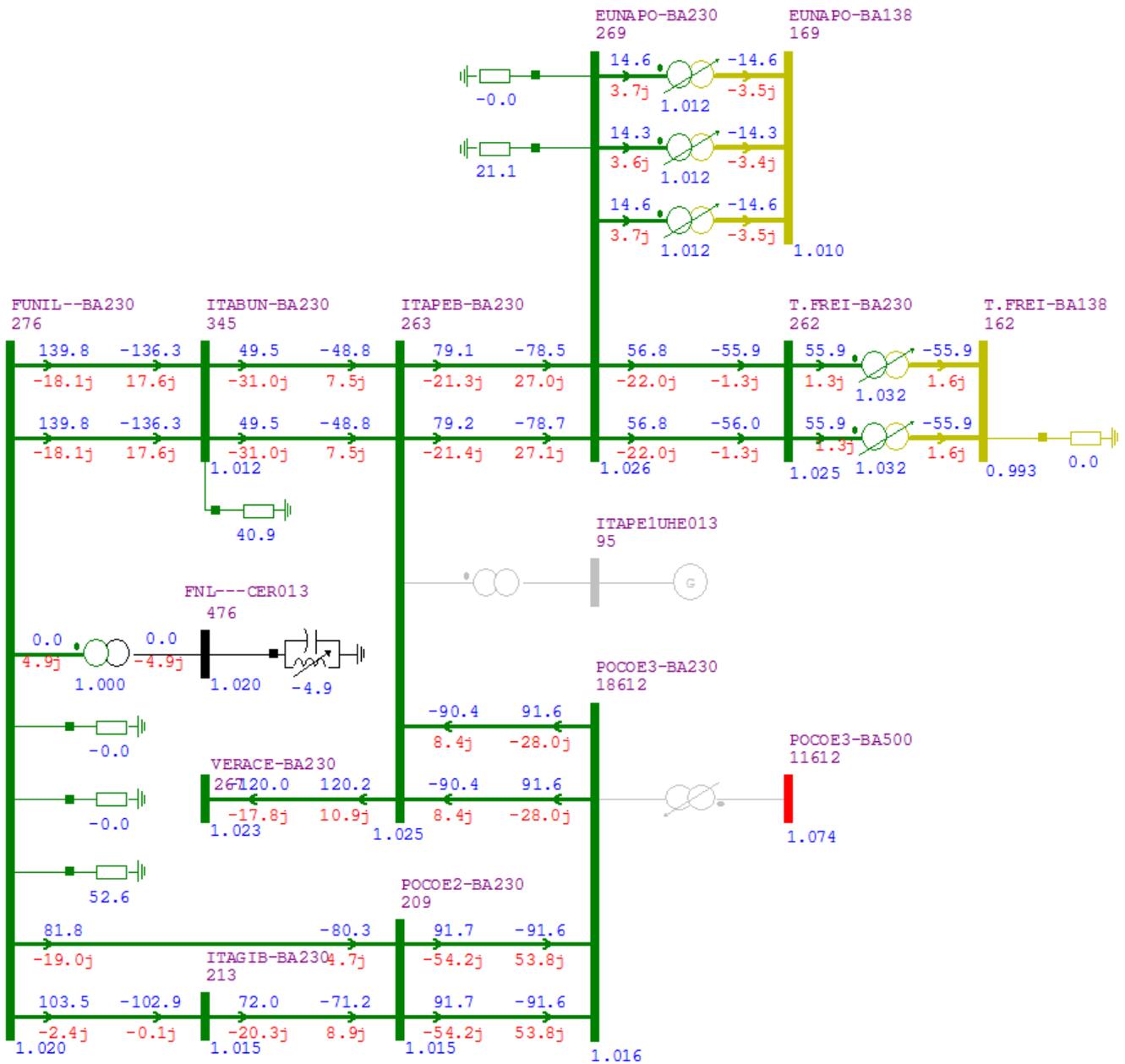
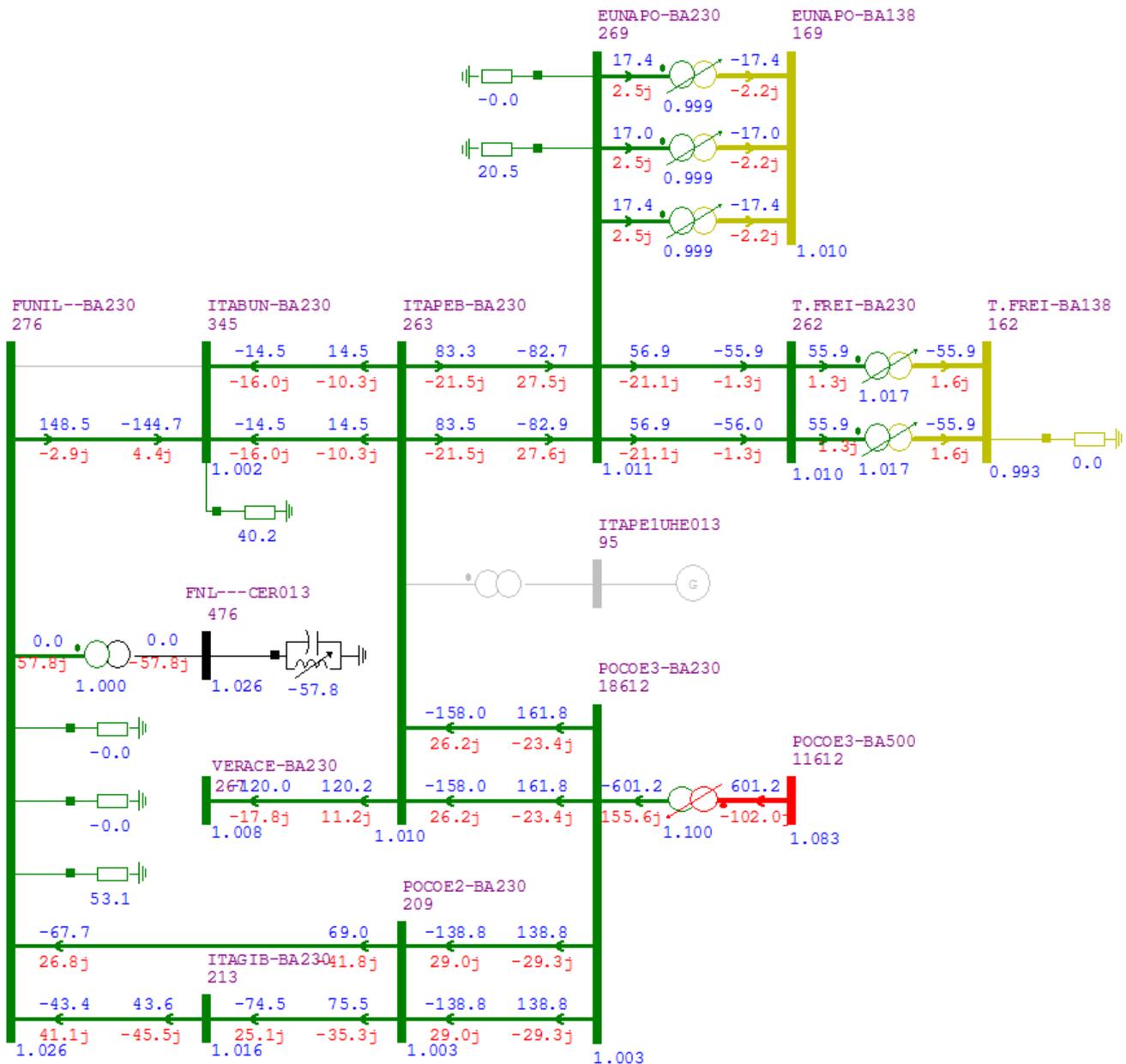
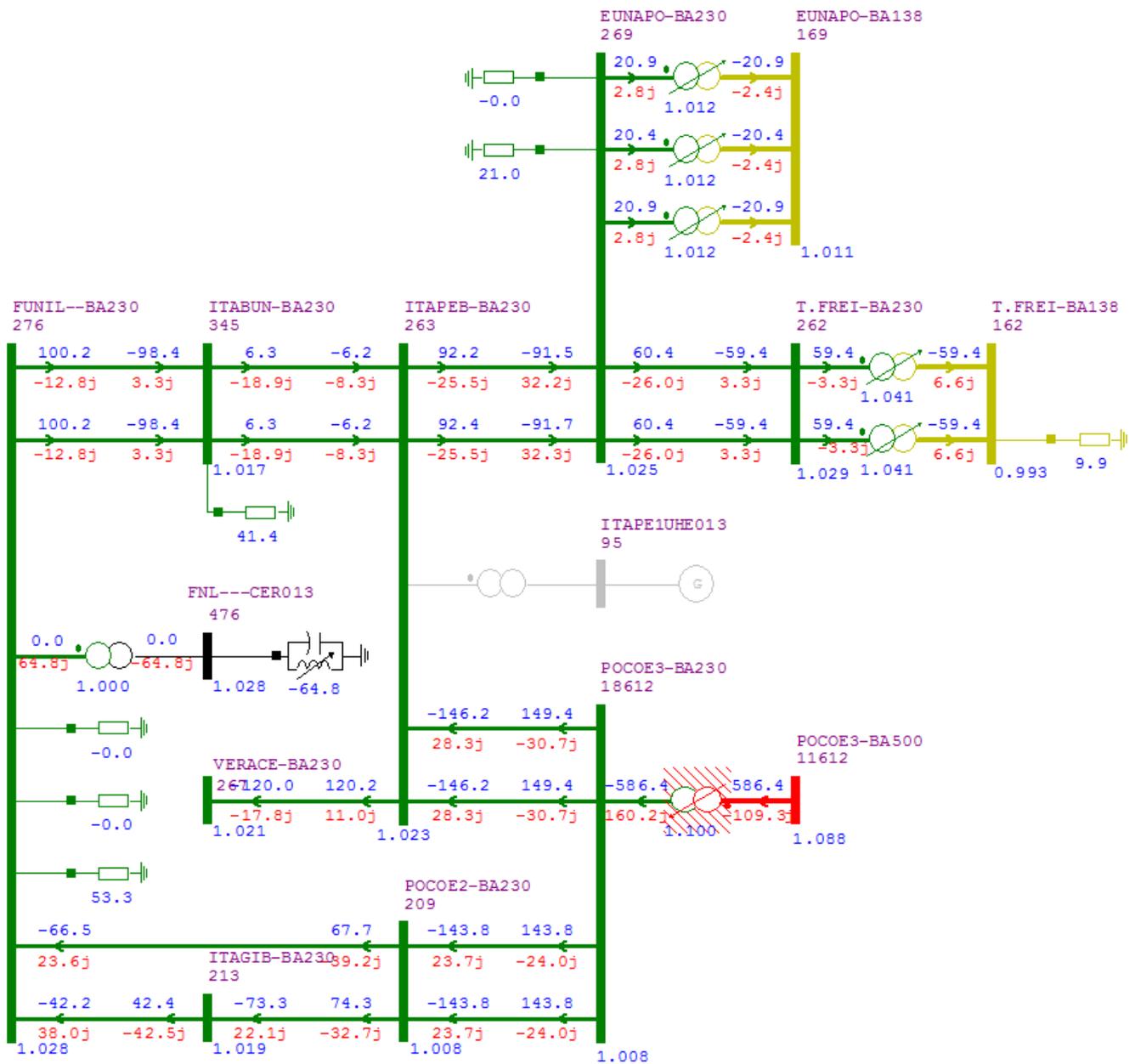


Figura 8-12 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026



**Figura 8-13 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026**

A partir de 2029, verifica-se sobrecarga em regime normal de operação no ATF 500/230 kV de Poções III, sendo necessária a implantação do 2º ATF neste ano, conforme apresenta a Figura 8-14.



**Figura 8-14 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2032**

Da Figura 8-15 a Figura 8-18 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência em regime normal de operação e as principais contingências para o ano horizonte do estudo

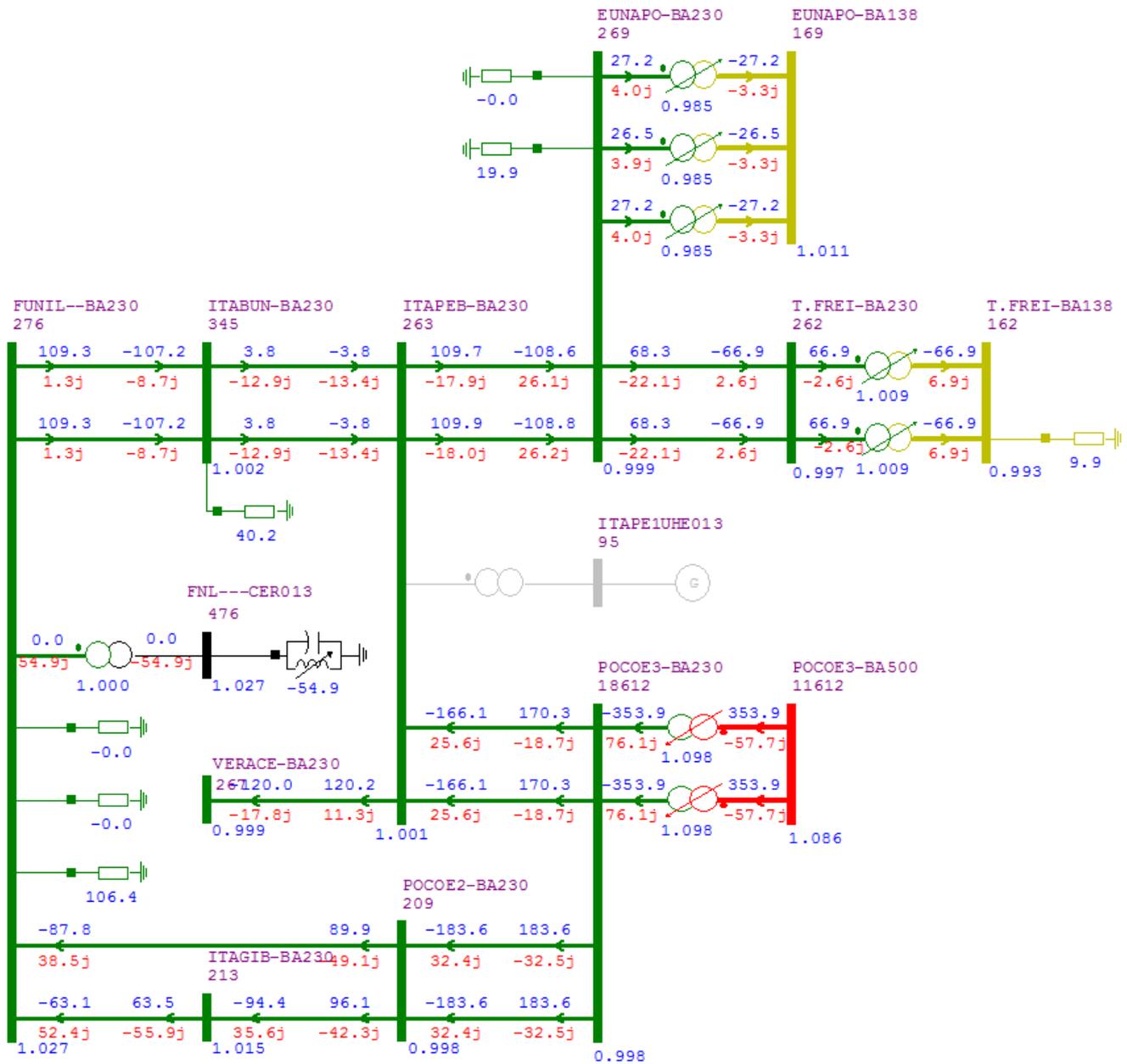


Figura 8-15 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

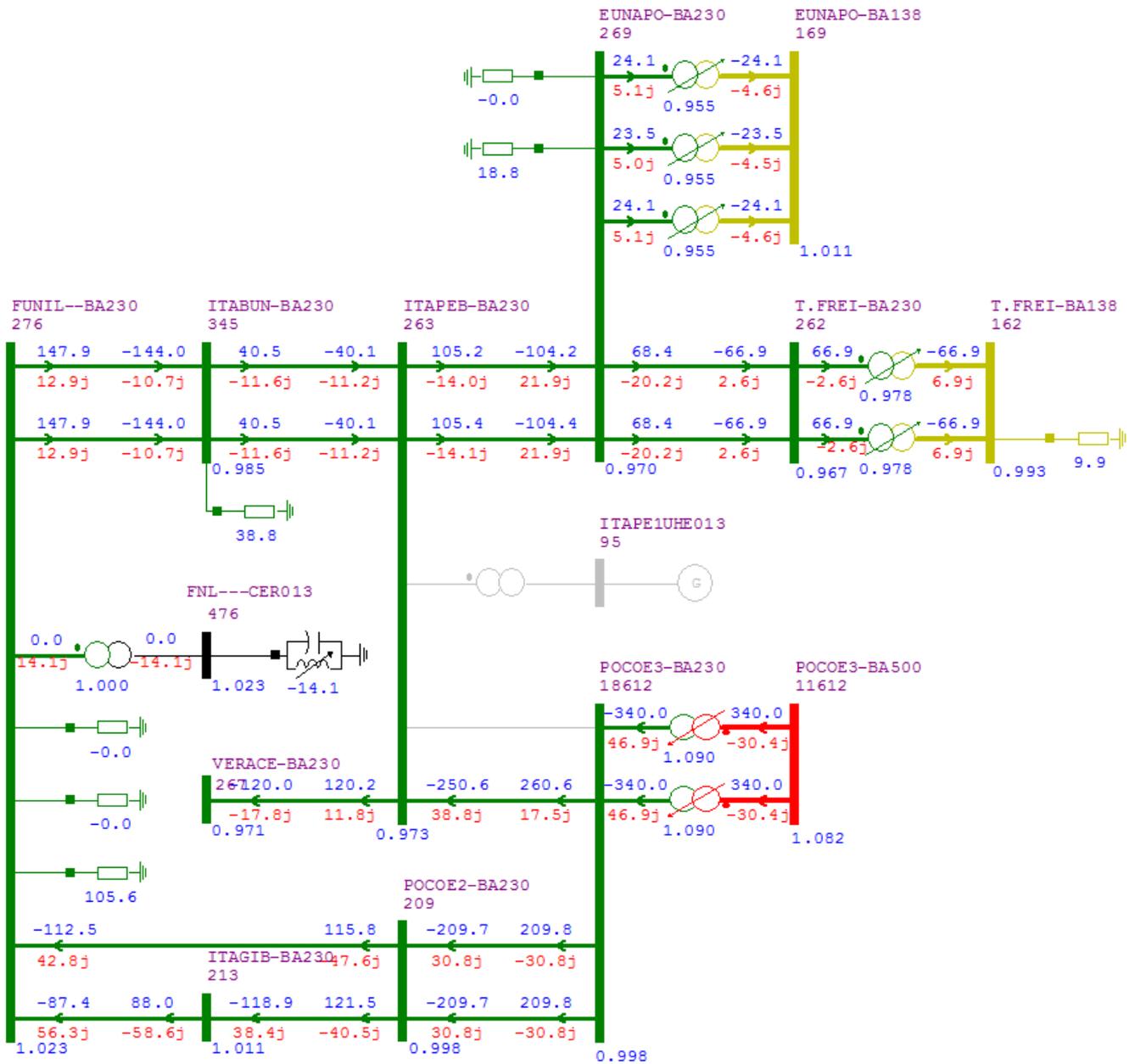


Figura 8-16 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

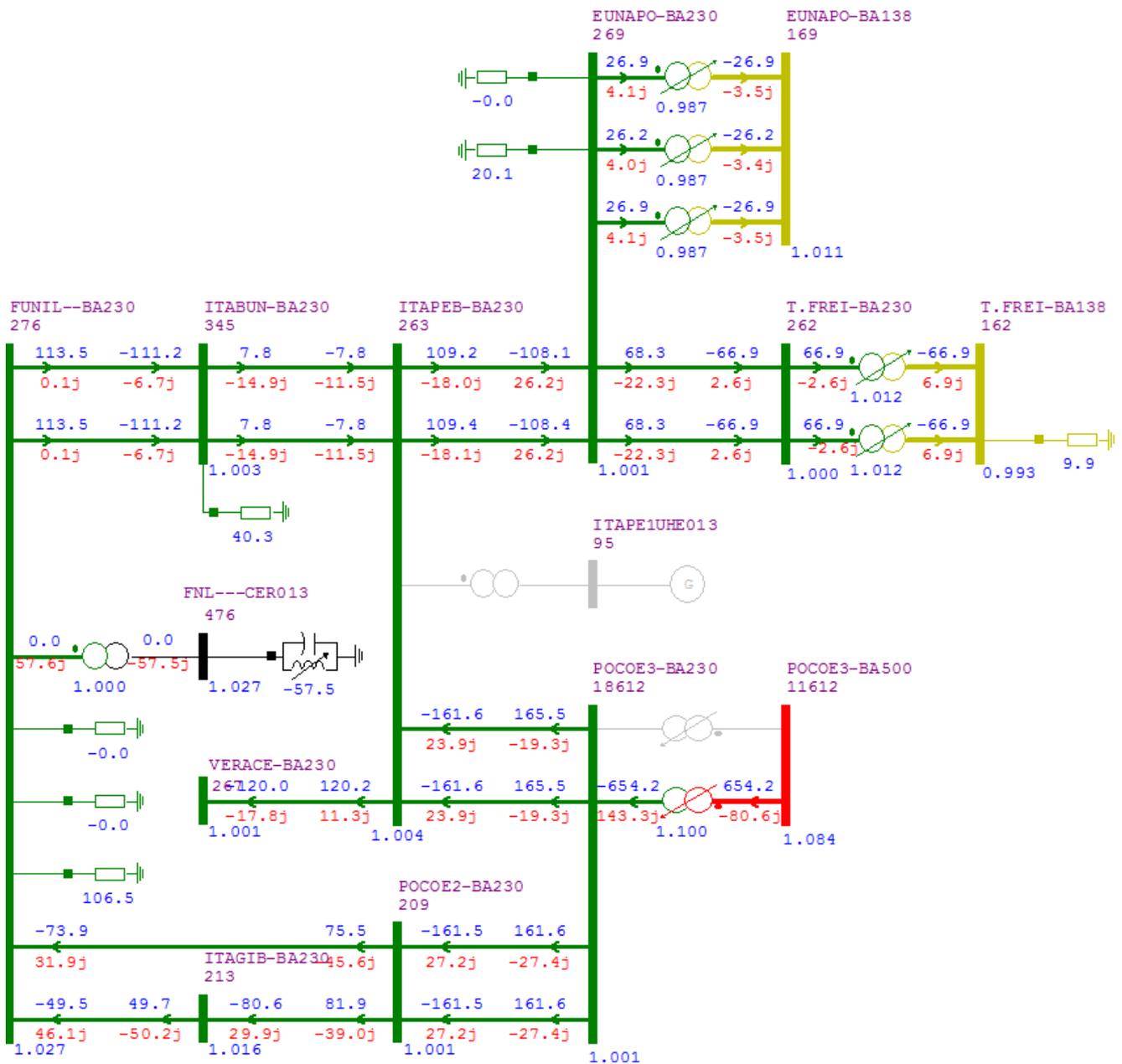


Figura 8-17 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035



### 8.3 Alternativa 3

Para solucionar os problemas de subtensão na região do extremo sul baiano, apresentados no capítulo 6, a Alternativa 3 considera a implantação em 2026 de um ATF 500/230 kV, 300 MVA, na SE Medeiros Neto II e o seccionamento em loop da LT 230 kV Eunápolis – Teixeira de Freitas C1 e C2 nessa mesma subestação. Da Figura 8-19 a Figura 8-25 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, depois de inserido o reforço, no ano 2026.

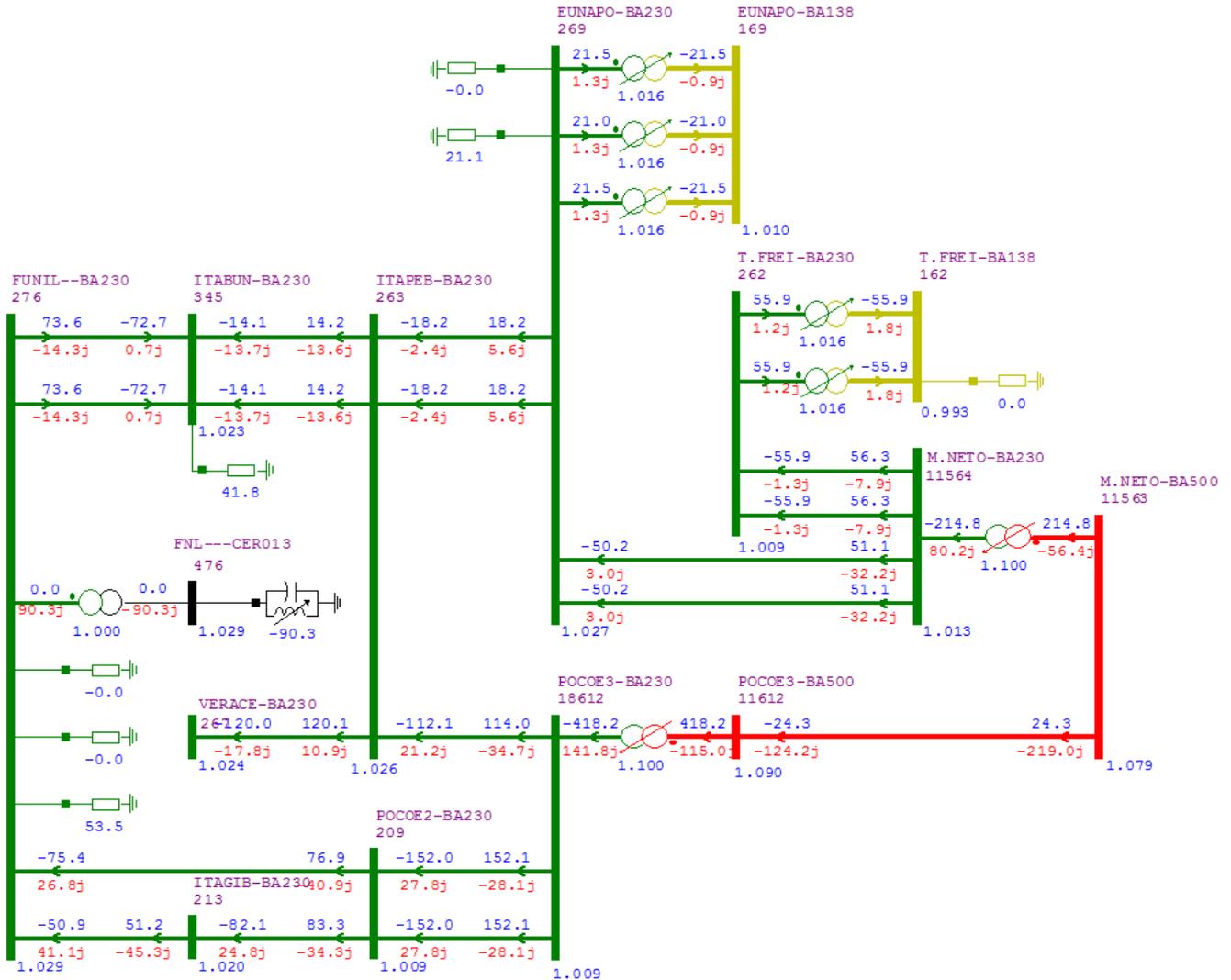


Figura 8-19 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

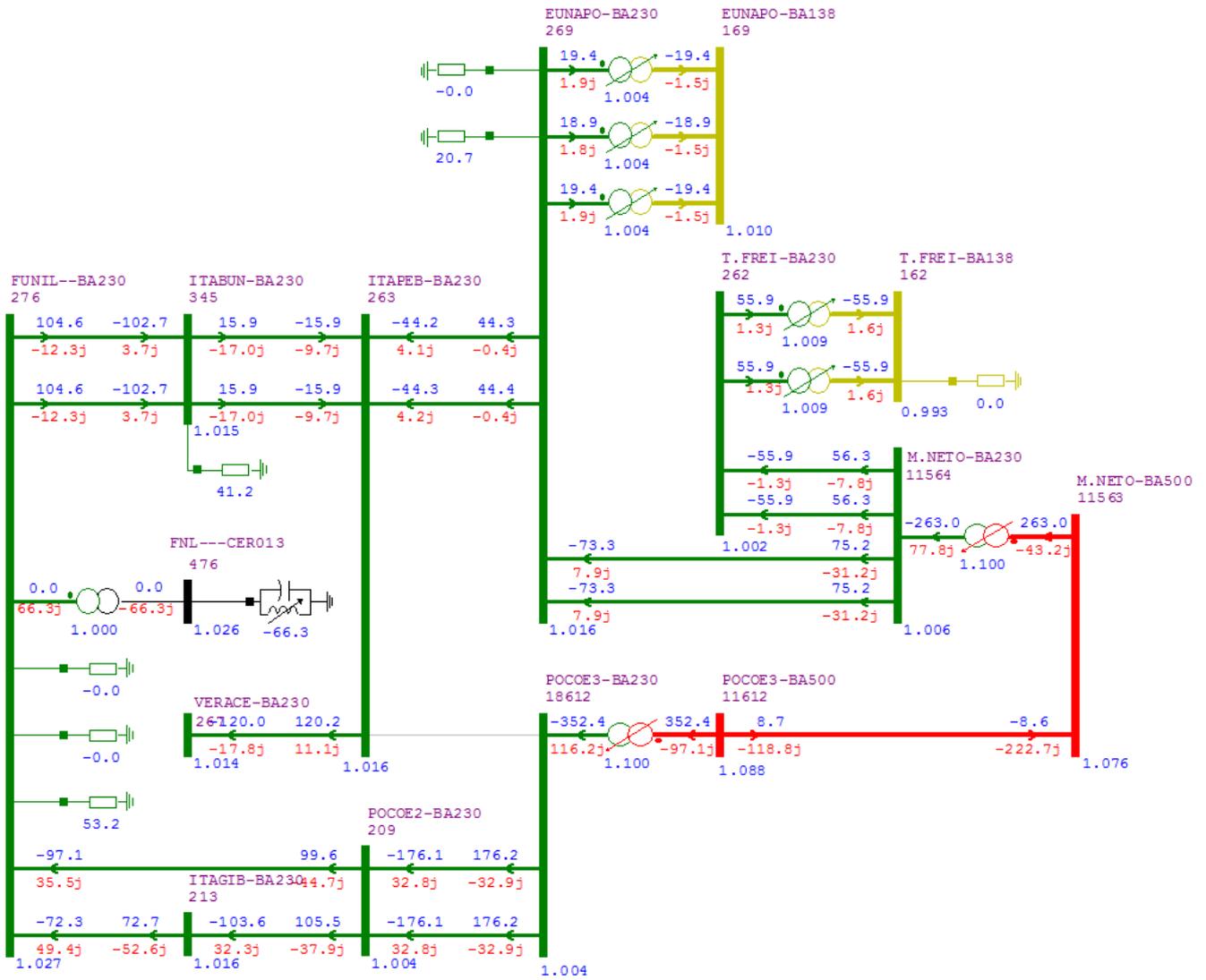


Figura 8-20 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

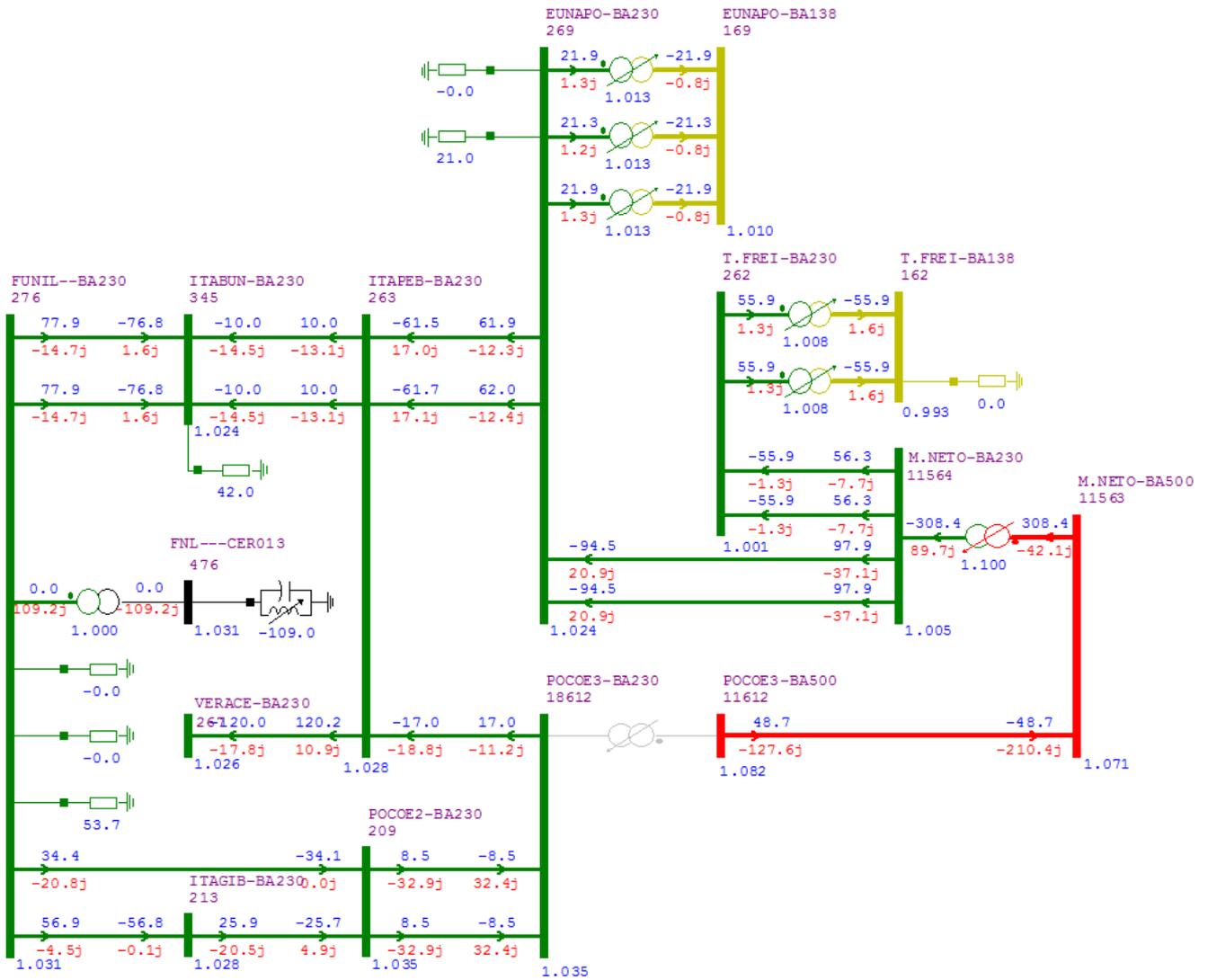


Figura 8-21 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

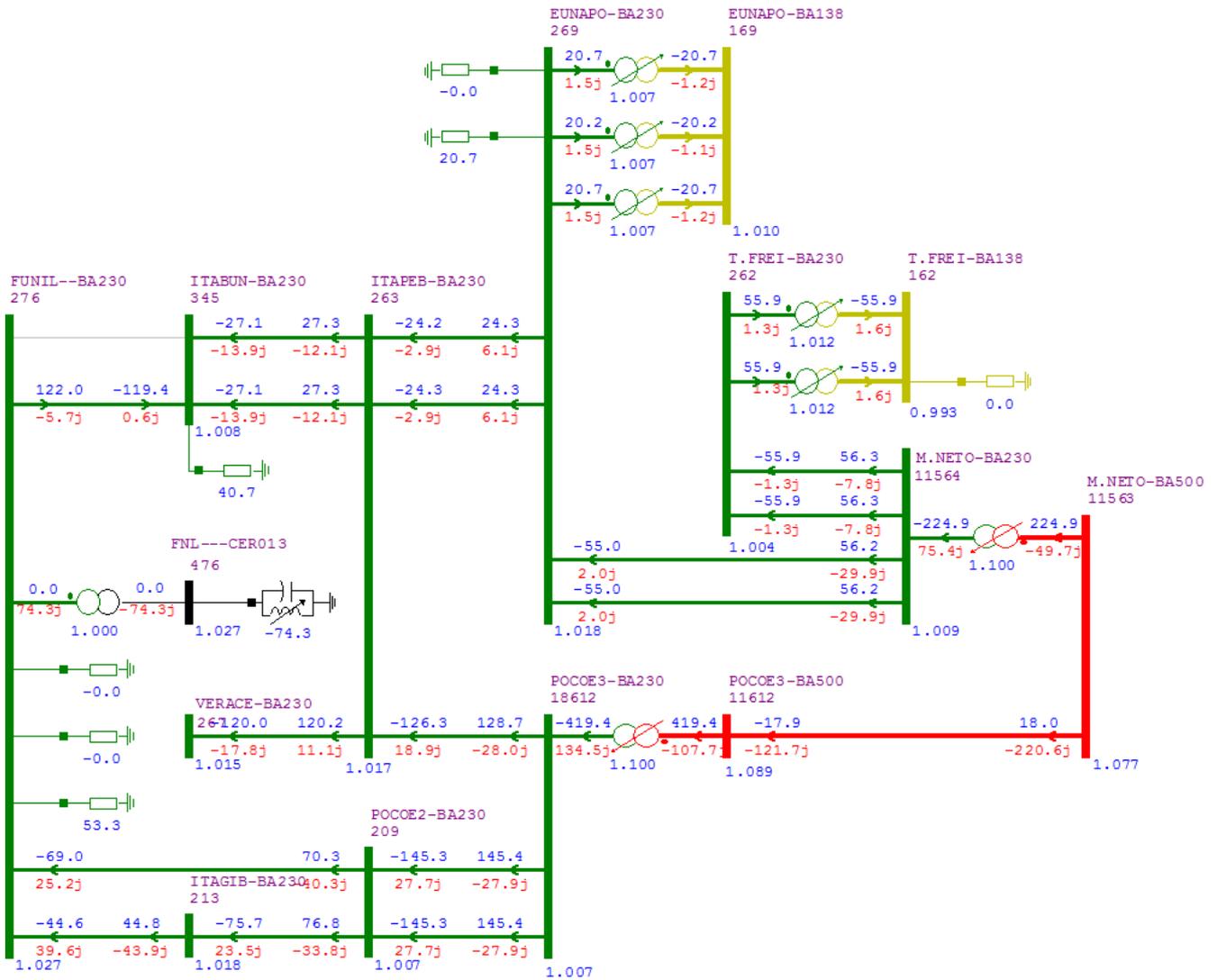


Figura 8-22 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

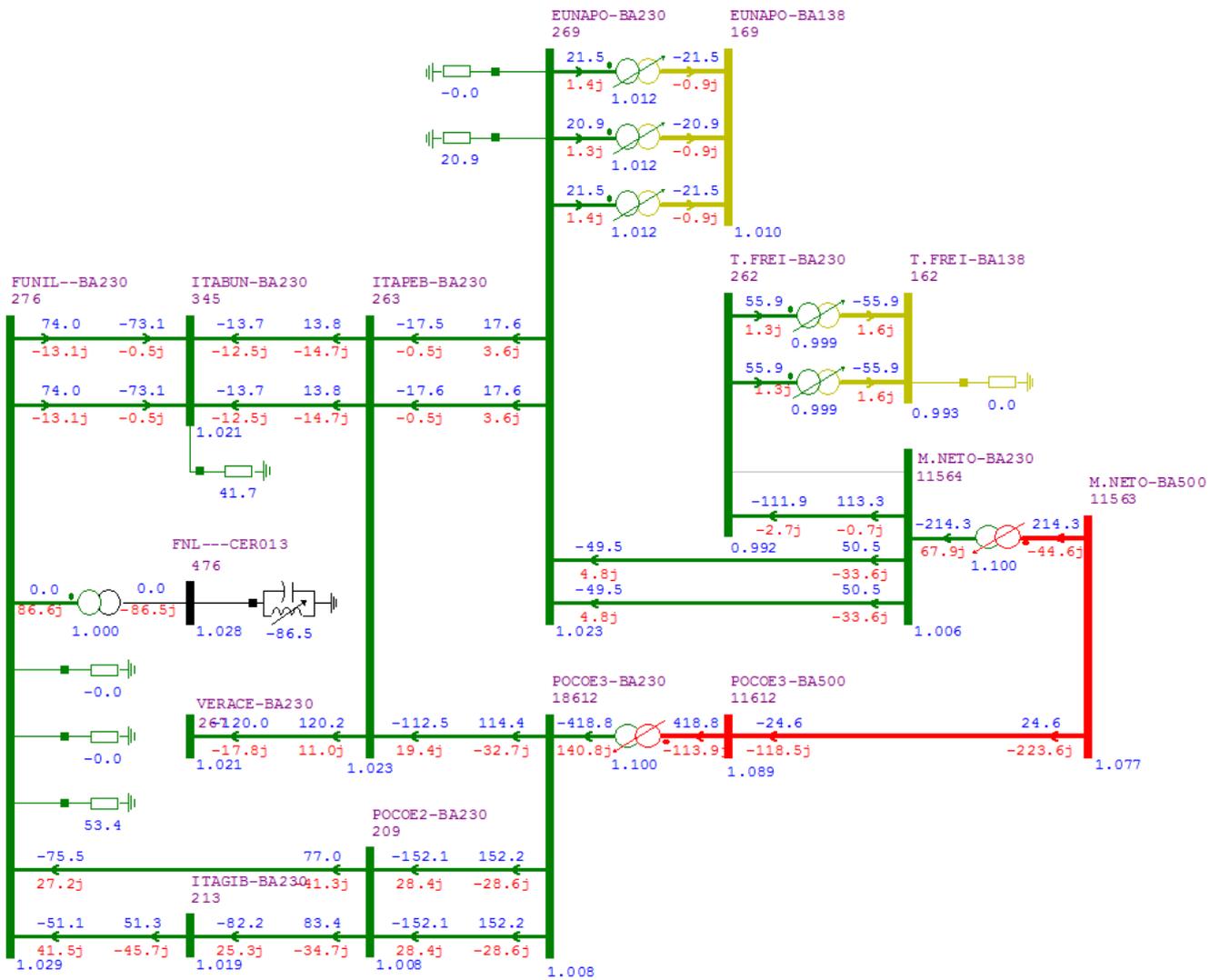
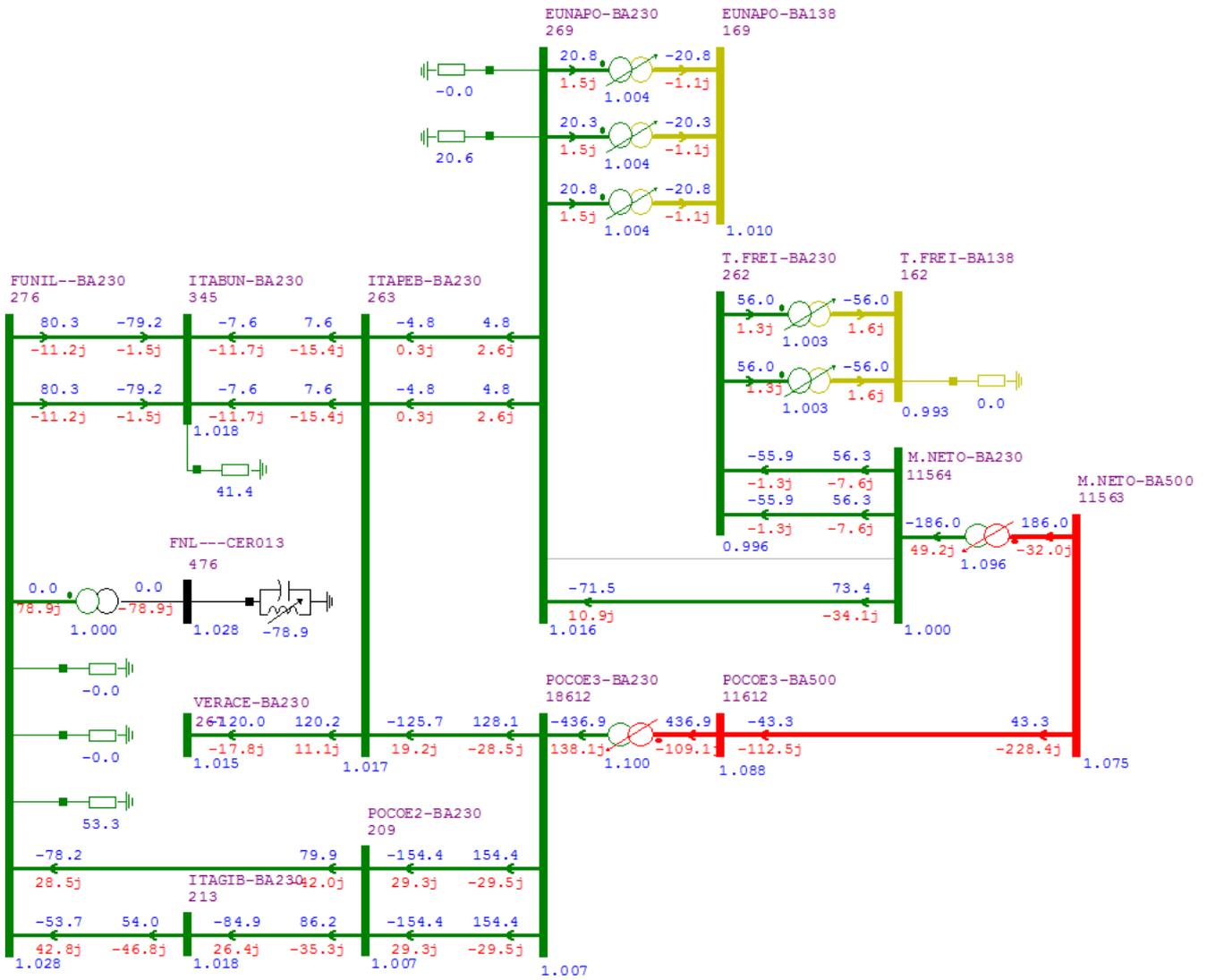
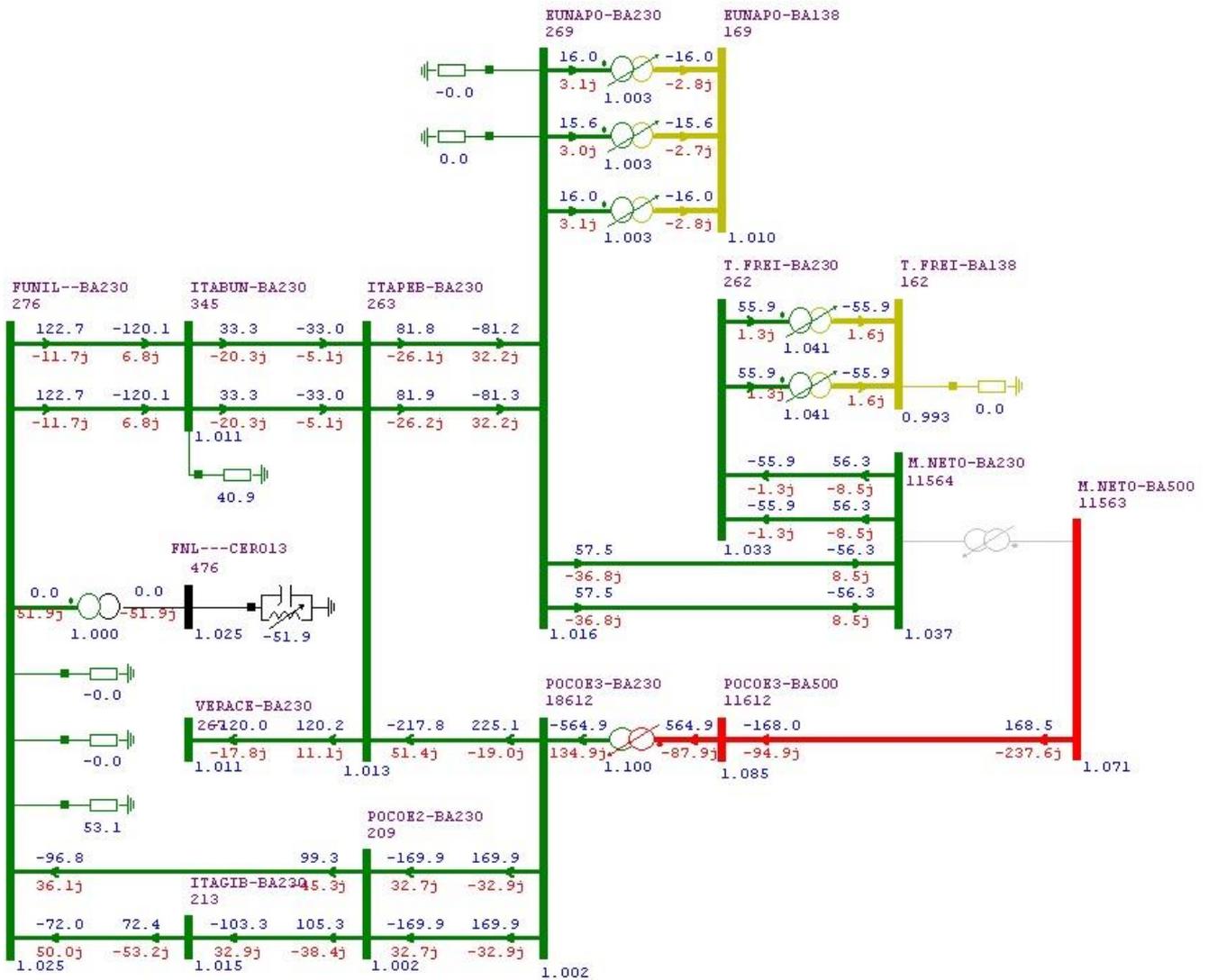


Figura 8-23 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026





**Figura 8-25 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026**

Da Figura 8-26 a Figura 8-32 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência no ano horizonte de 2035.

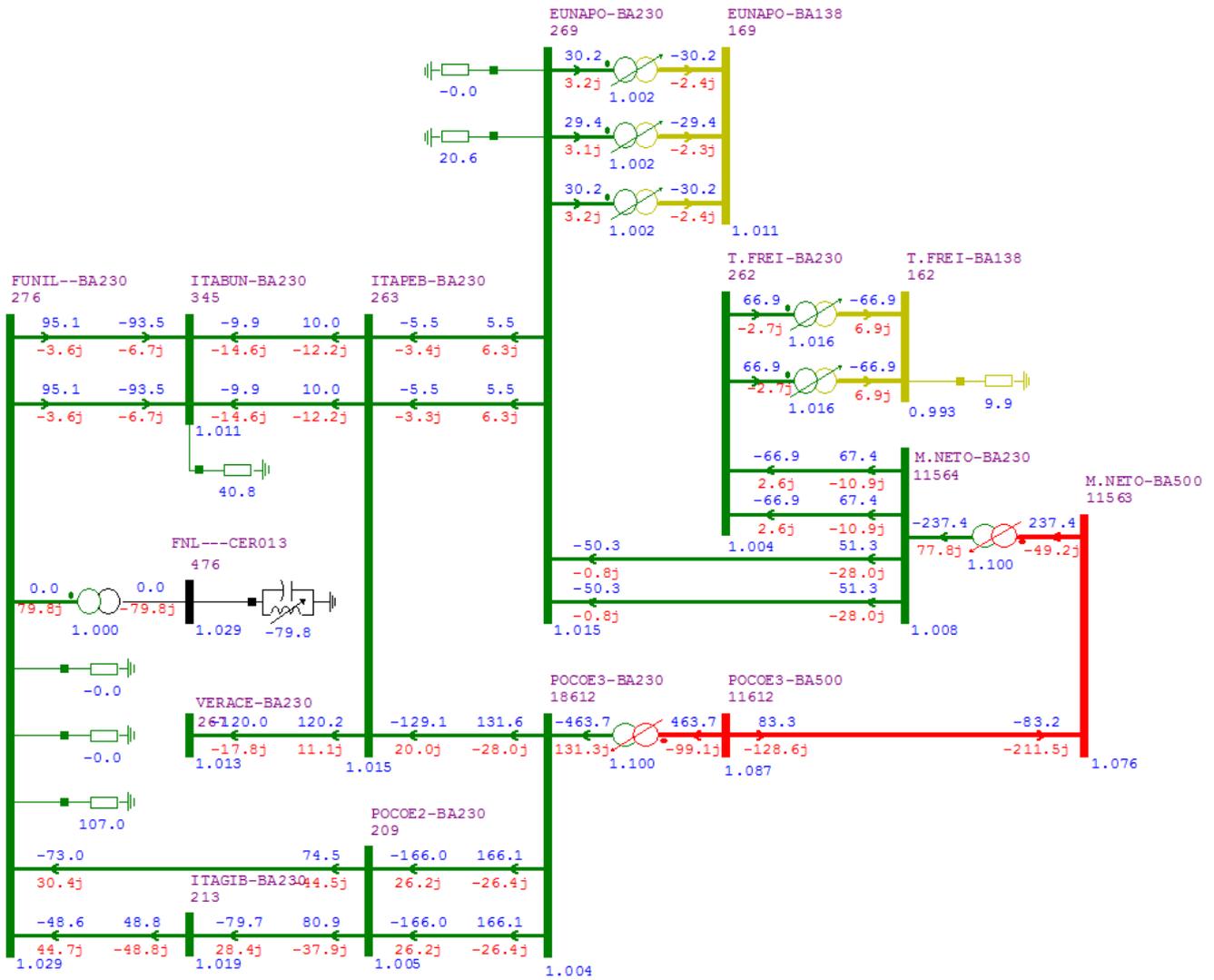


Figura 8-26 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

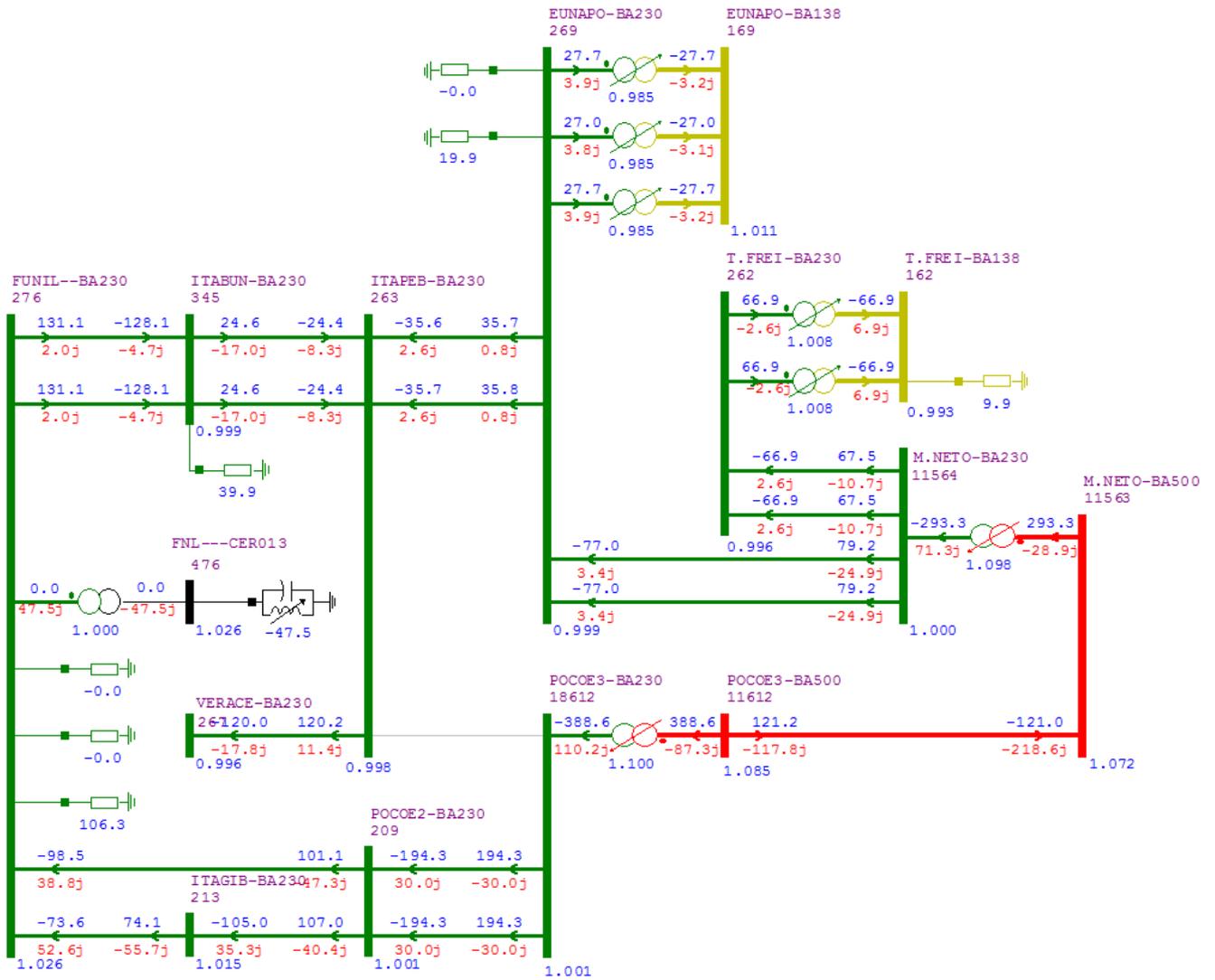


Figura 8-27 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

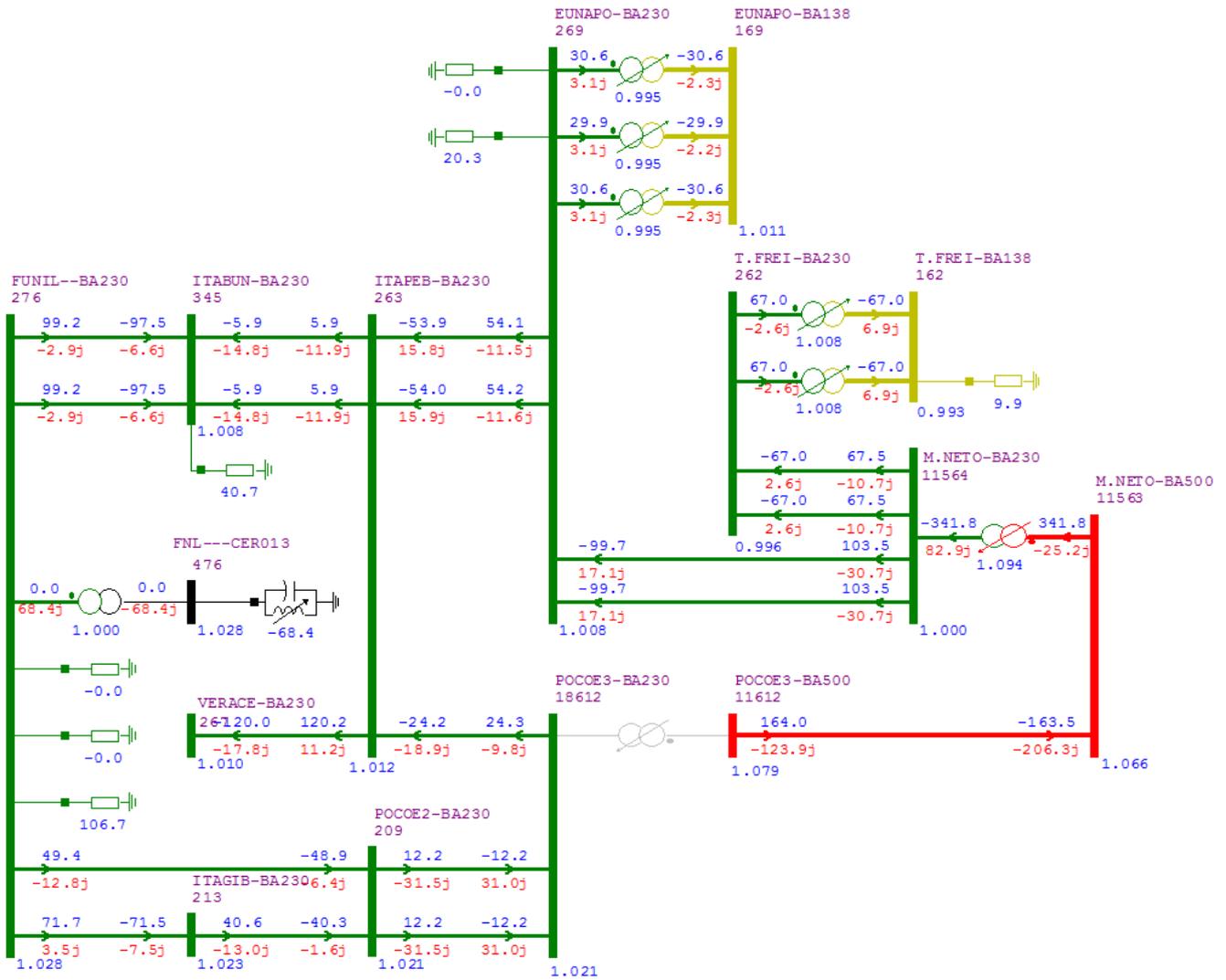


Figura 8-28 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

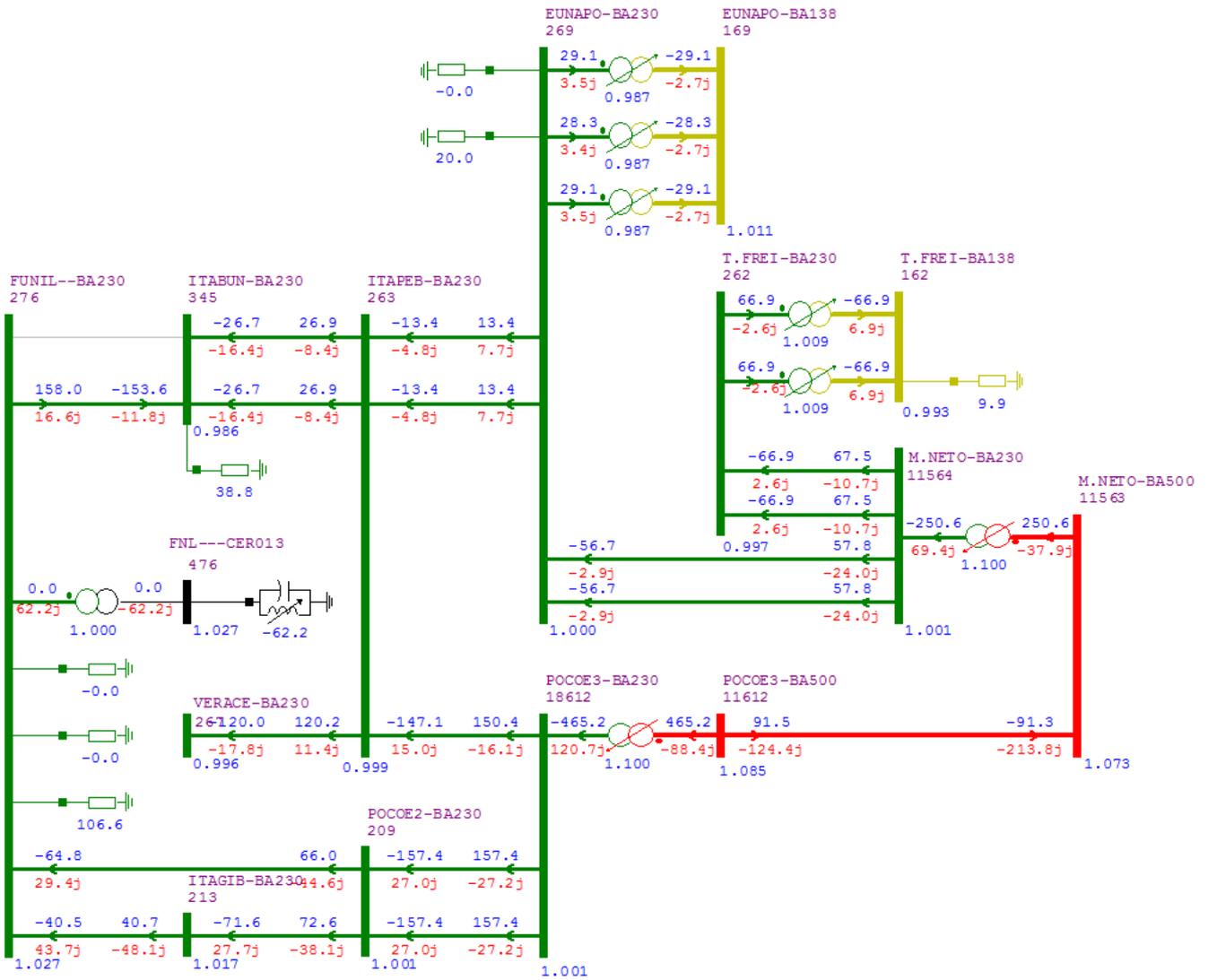


Figura 8-29 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

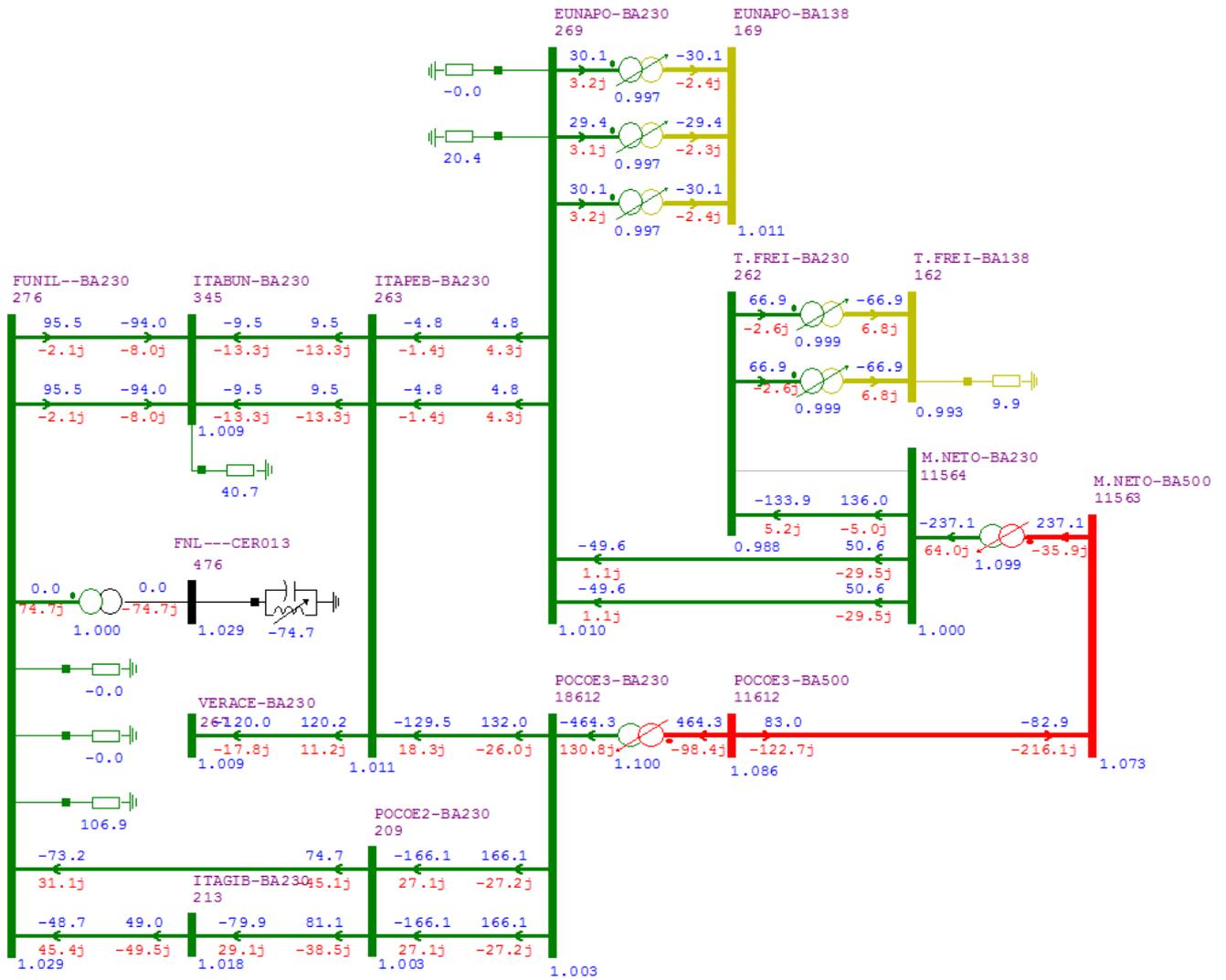


Figura 8-30 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

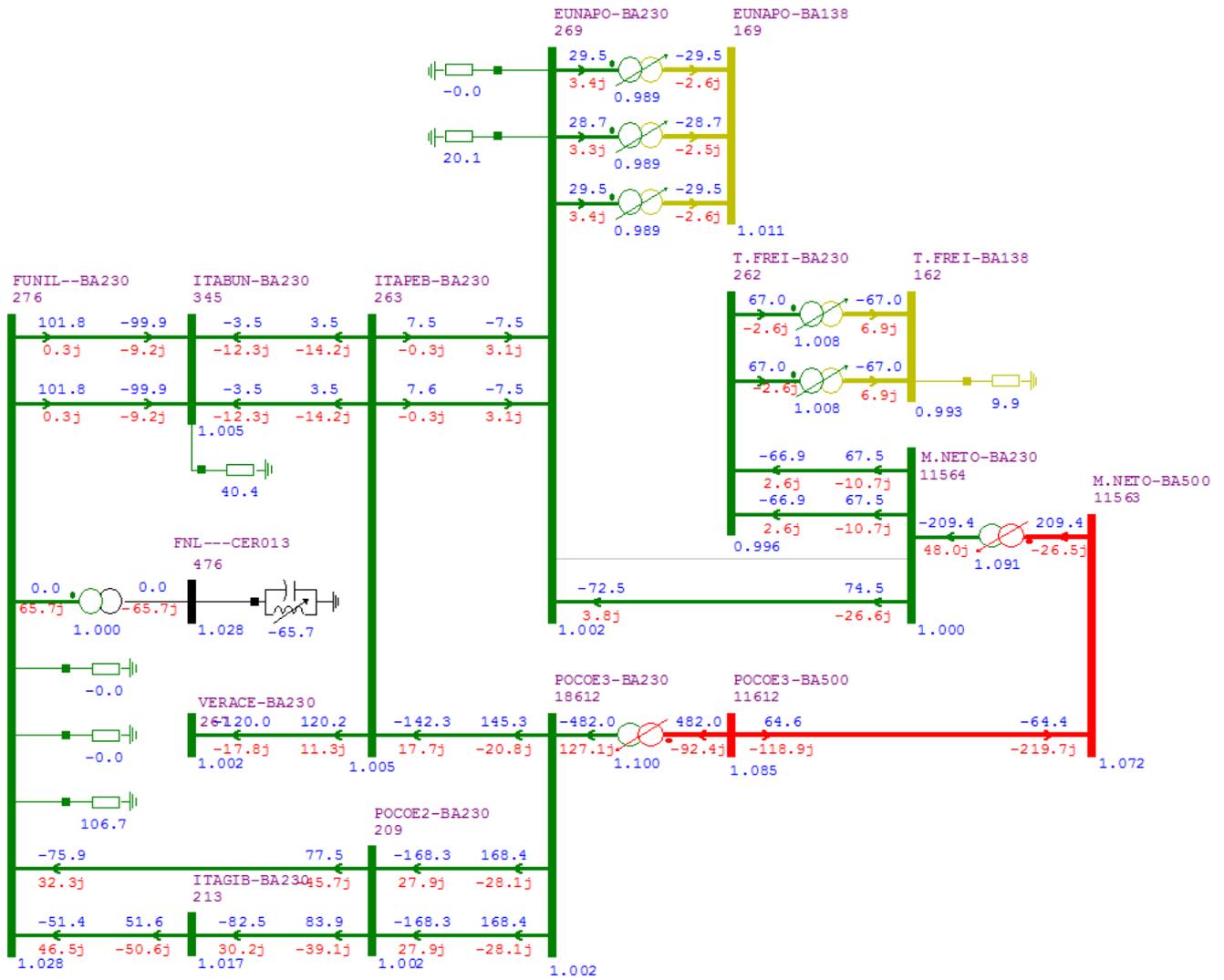


Figura 8-31 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – Eunápolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035



### 8.4 Alternativa 4

Para solucionar os problemas de subtensão na região do extremo sul baiano, apresentados no capítulo 6, a Alternativa 4 considera a implantação em 2026 de um ATF 500/230 kV, 300 MVA, na SE Medeiros Neto II e da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 e C2. Da Figura 8-33 a Figura 8-39 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, depois de inserido o reforço, no ano 2026.

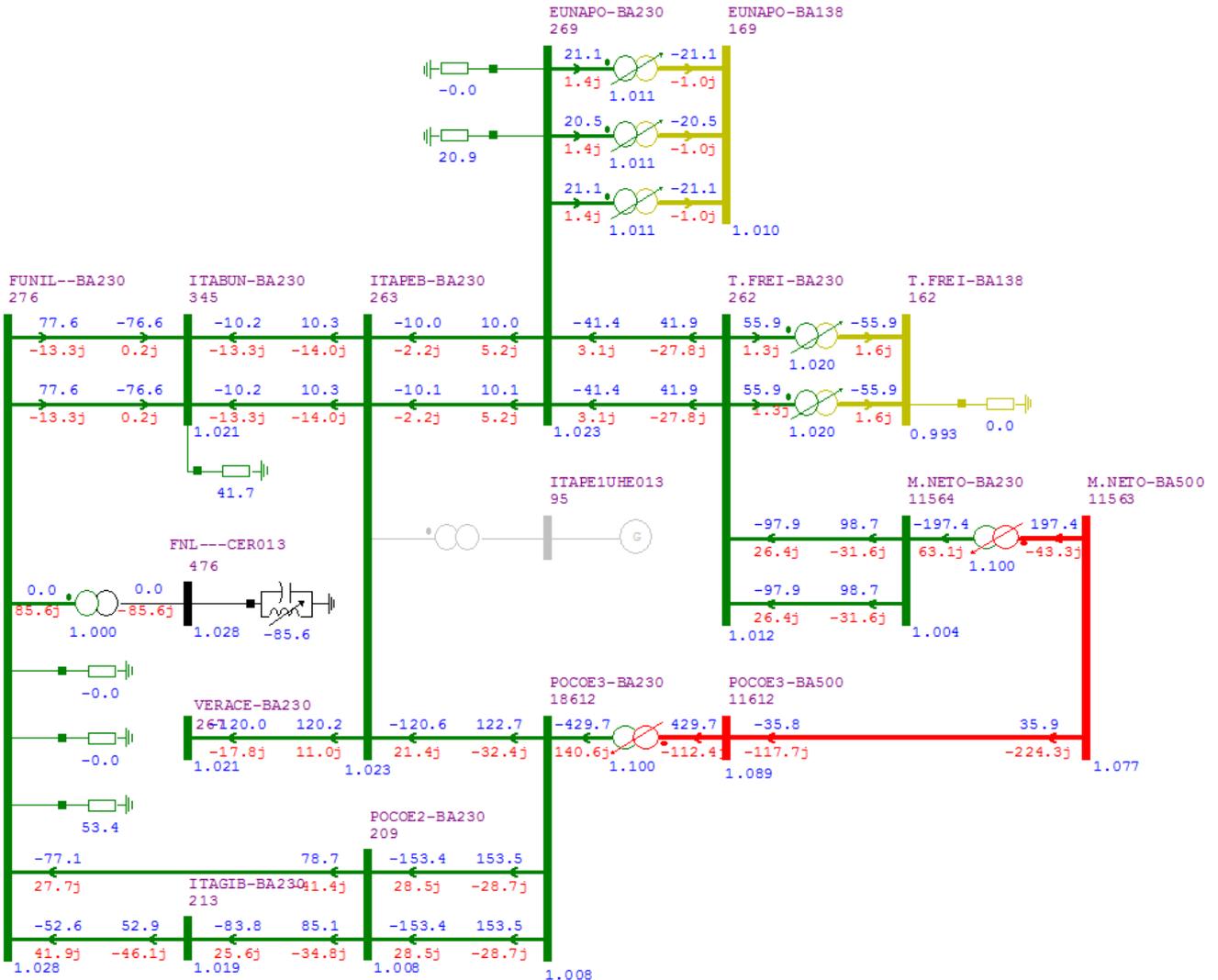


Figura 8-33 – Regime Normal de Operação – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

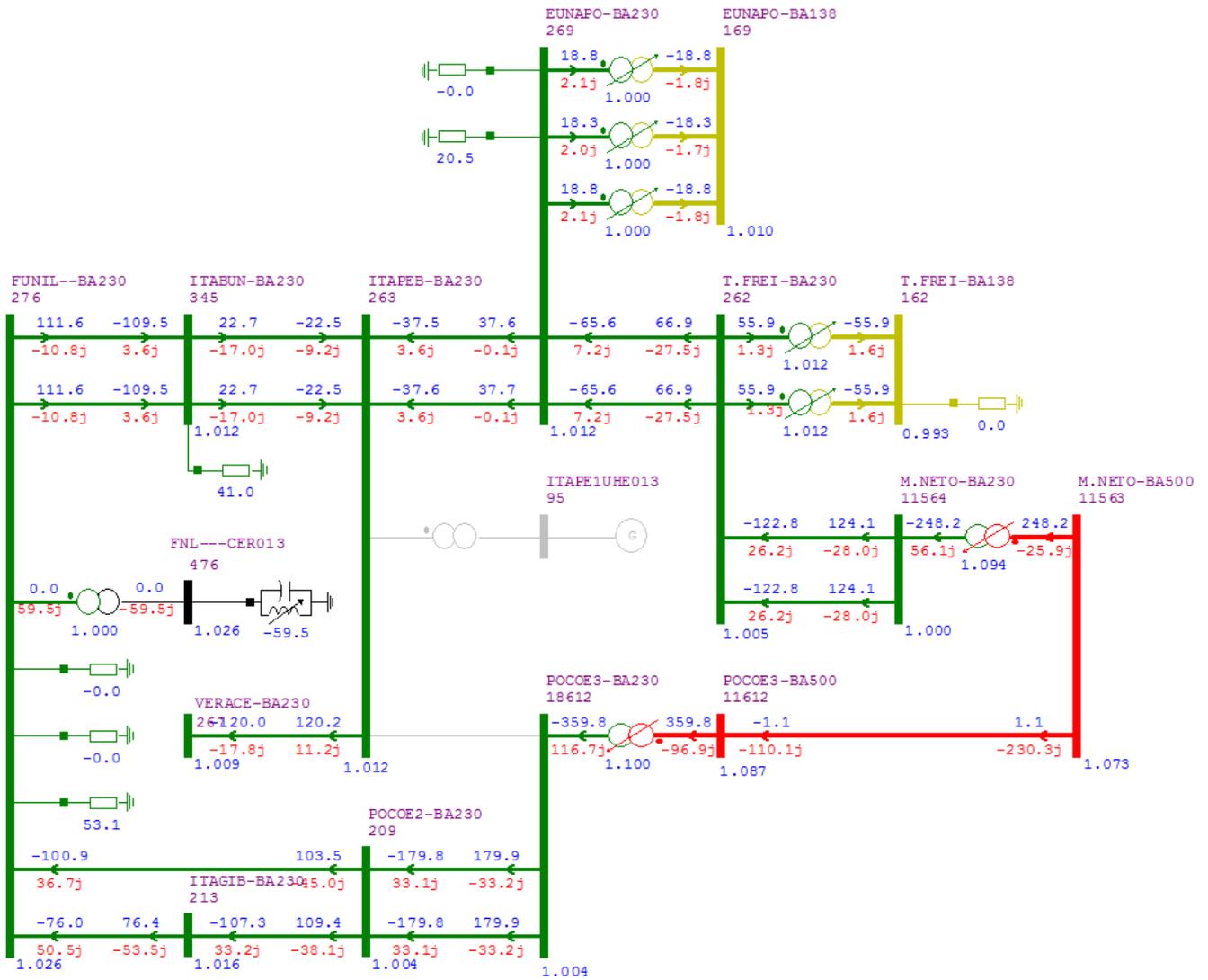


Figura 8-34 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

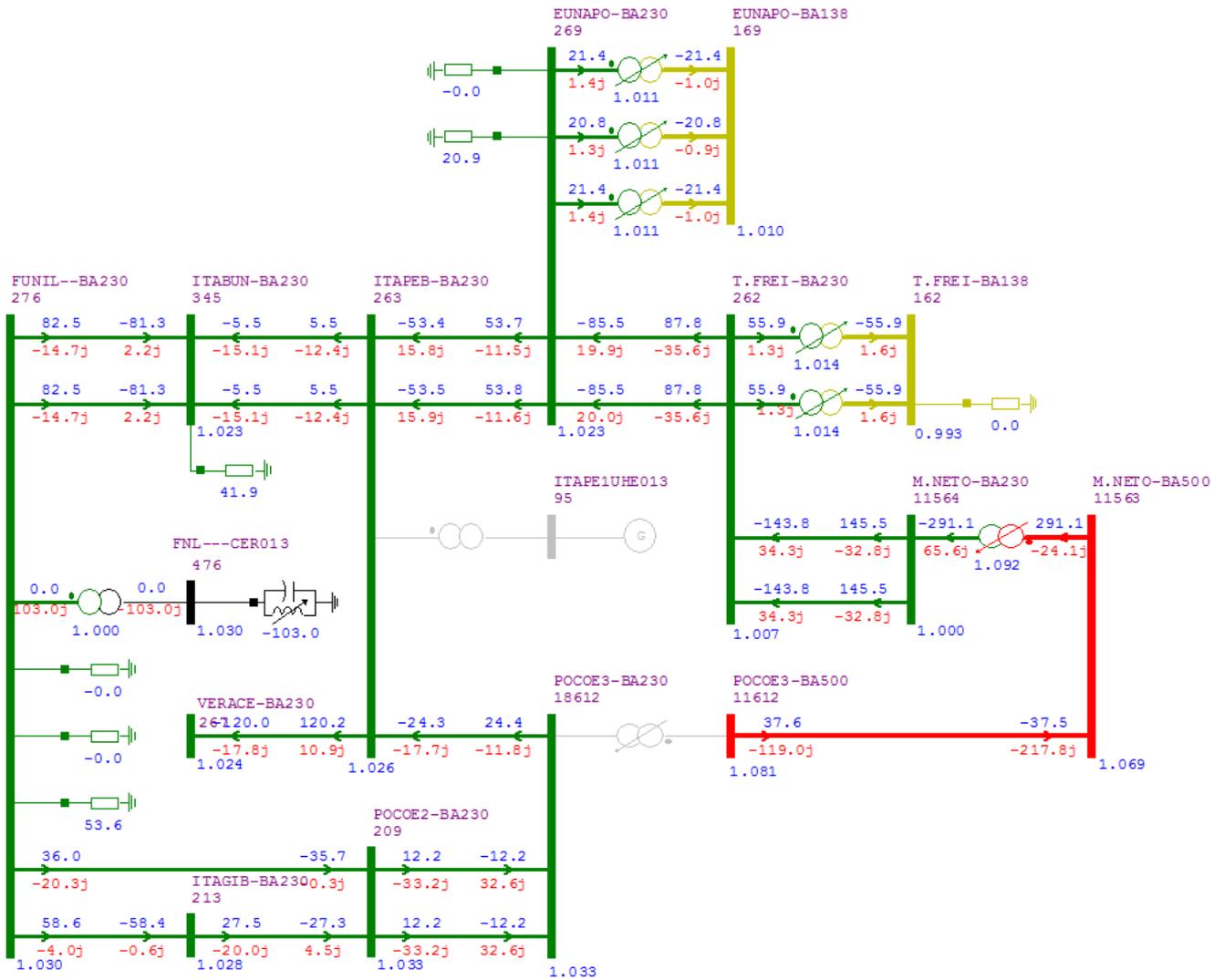


Figura 8-35 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026

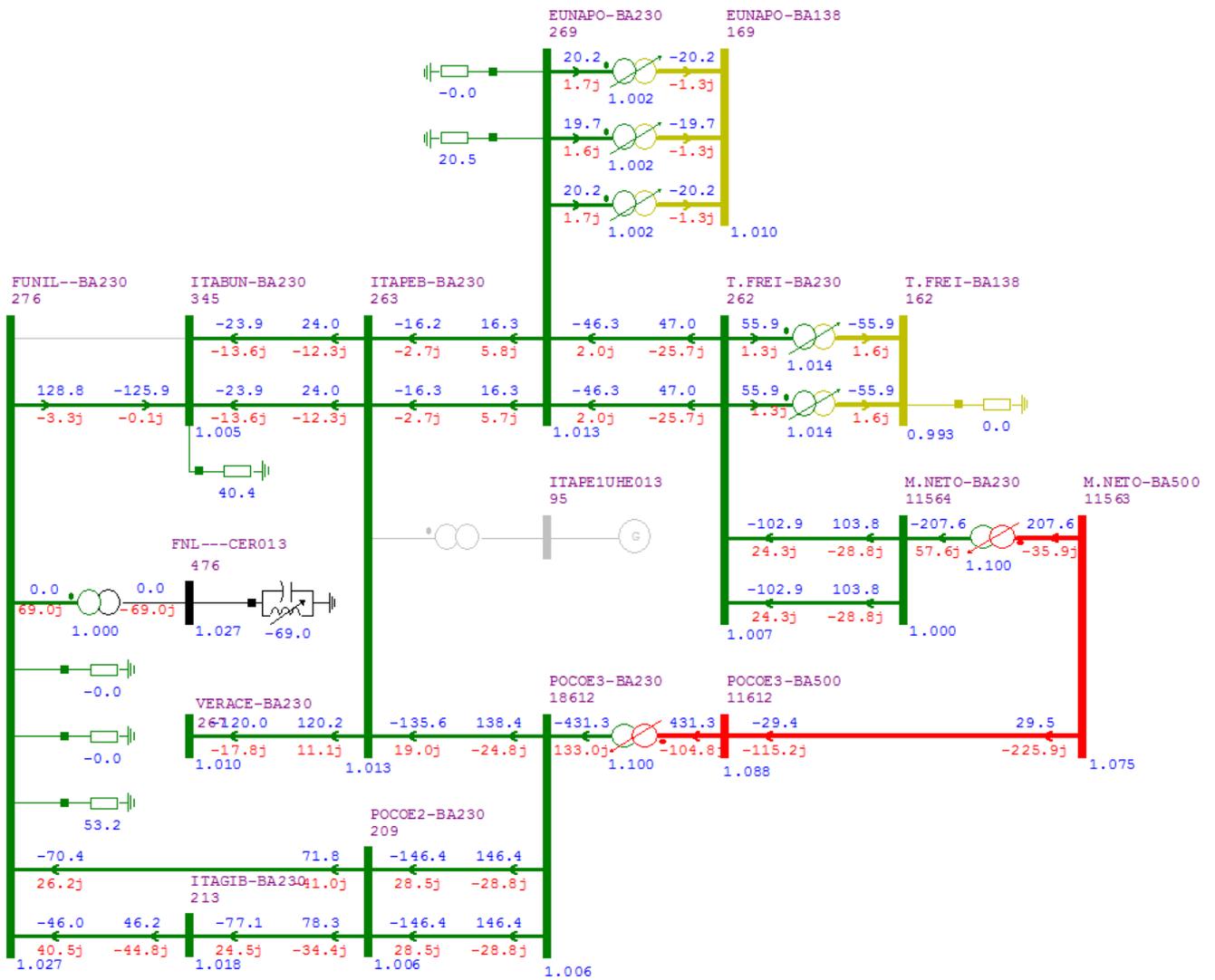


Figura 8-36 – Contingência da LT 230 kV Funil – Itabuna III C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026



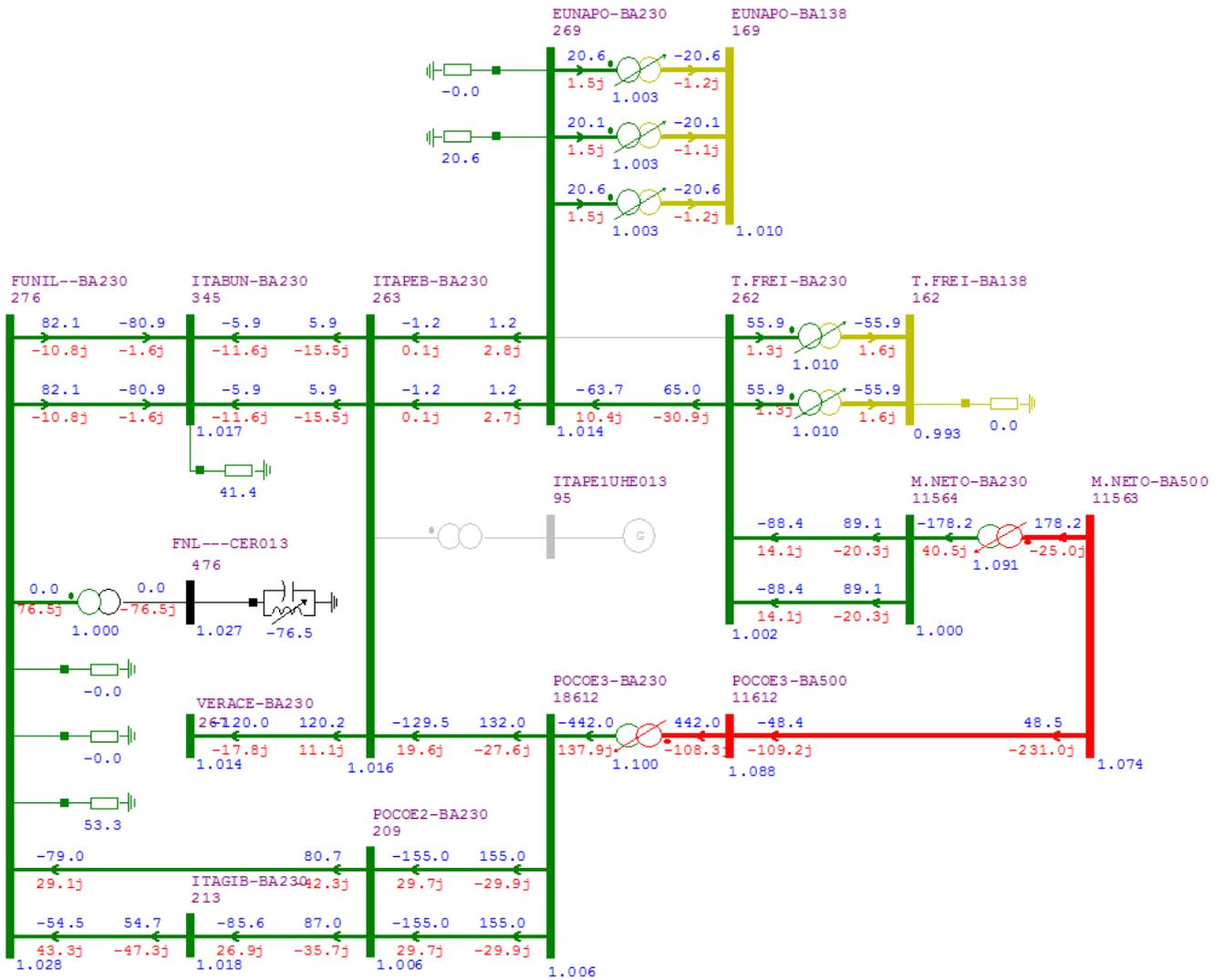
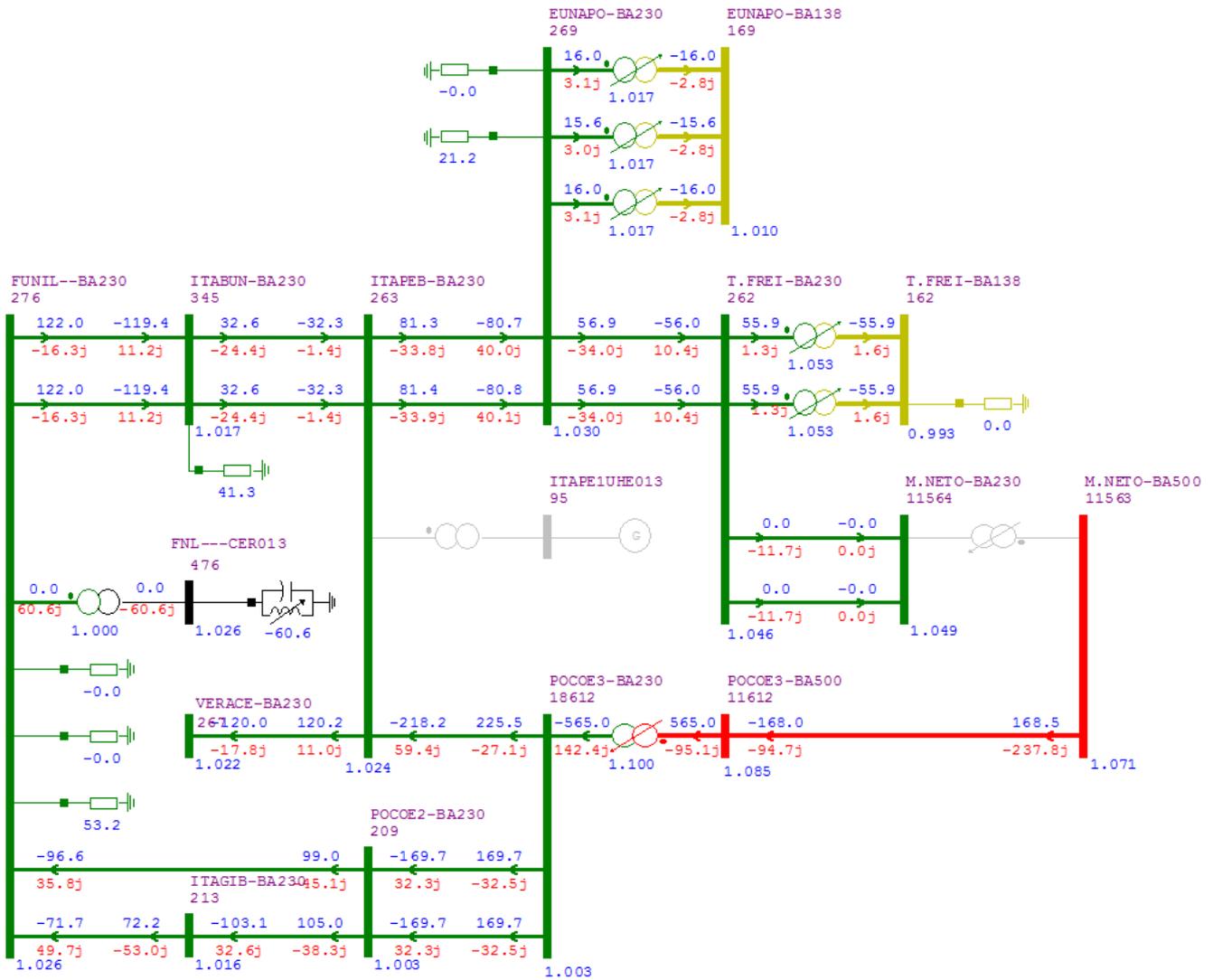


Figura 8-38 – Contingência da LT 230 kV T. Freitas II – Eunópolis C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026



**Figura 8-39 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2026**

Da Figura 8-40 a Figura 8-46 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência no ano horizonte de 2035.



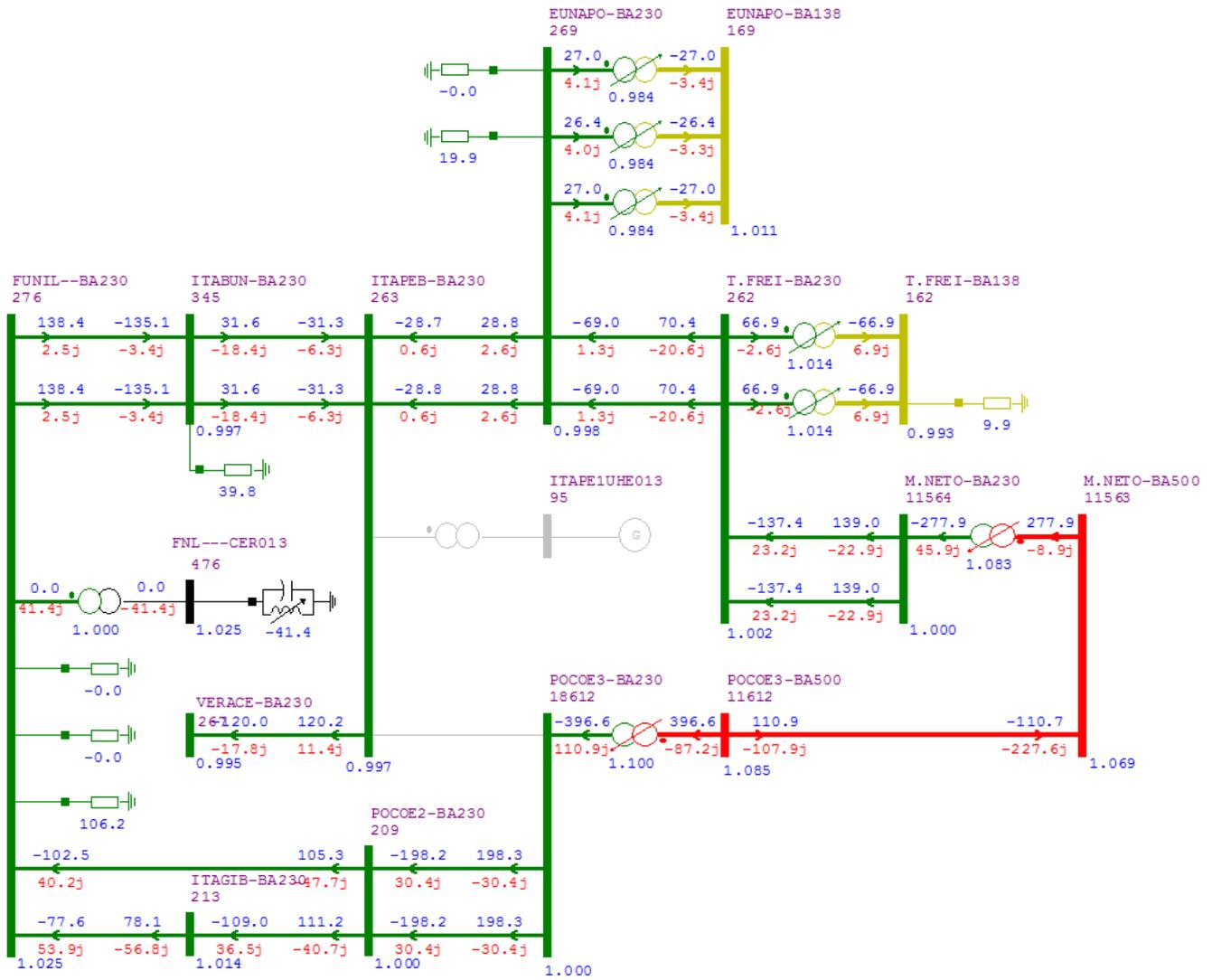


Figura 8-41 – Contingência da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

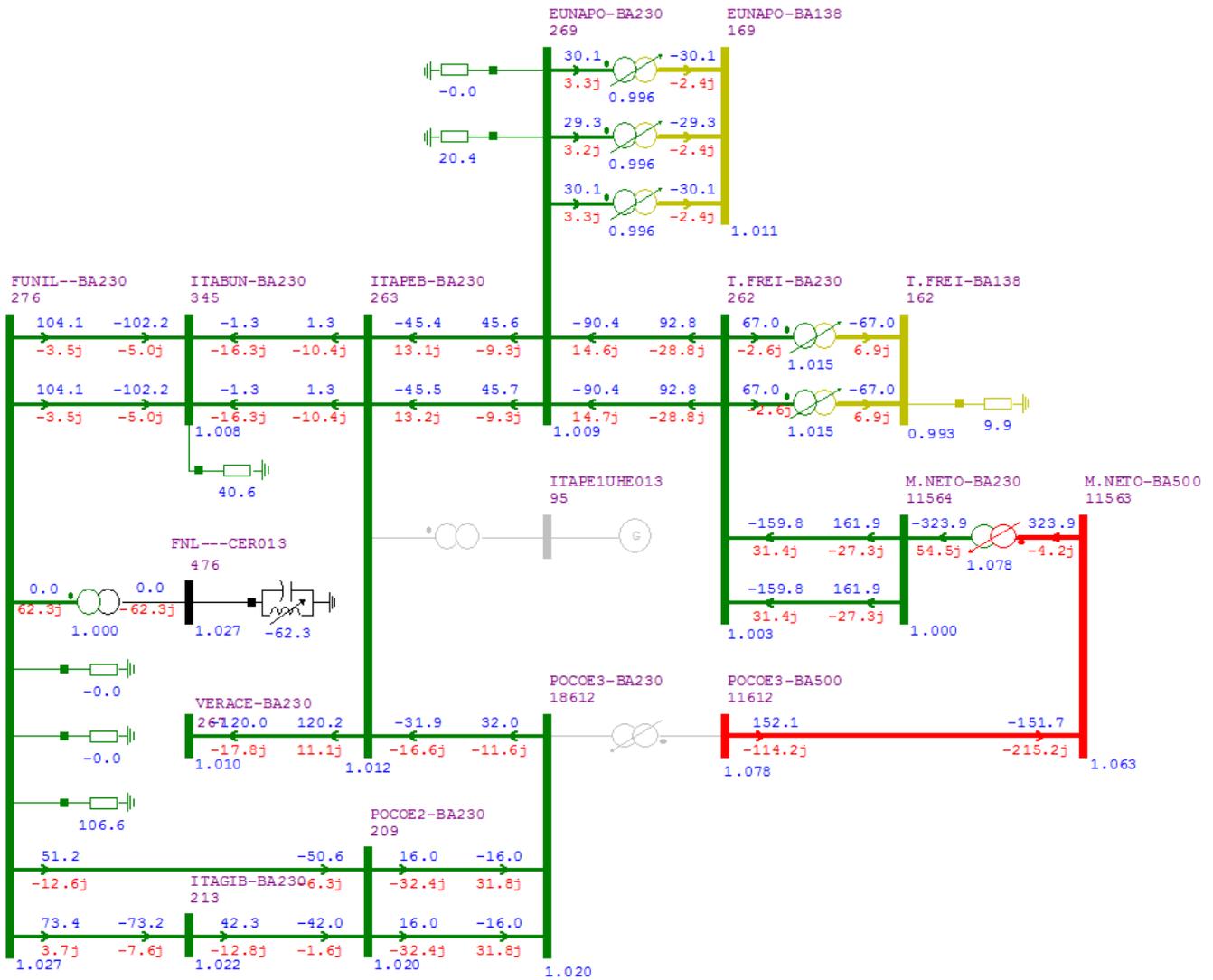


Figura 8-42 – Contingência do ATF 500/230 kV de Poções III – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035



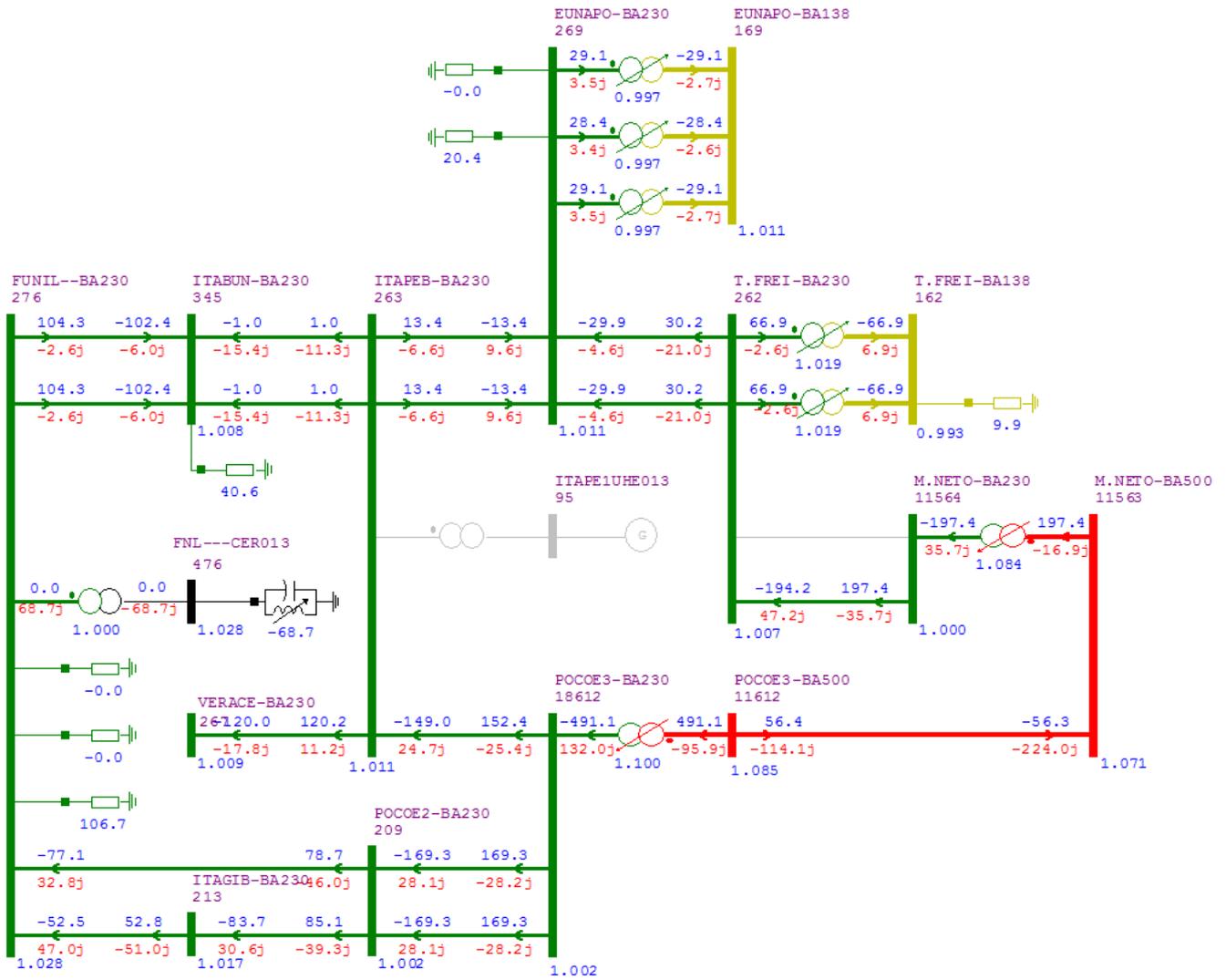


Figura 8-44 – Contingência da LT 230 kV M. Neto II – T. Freitas II C1 – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035



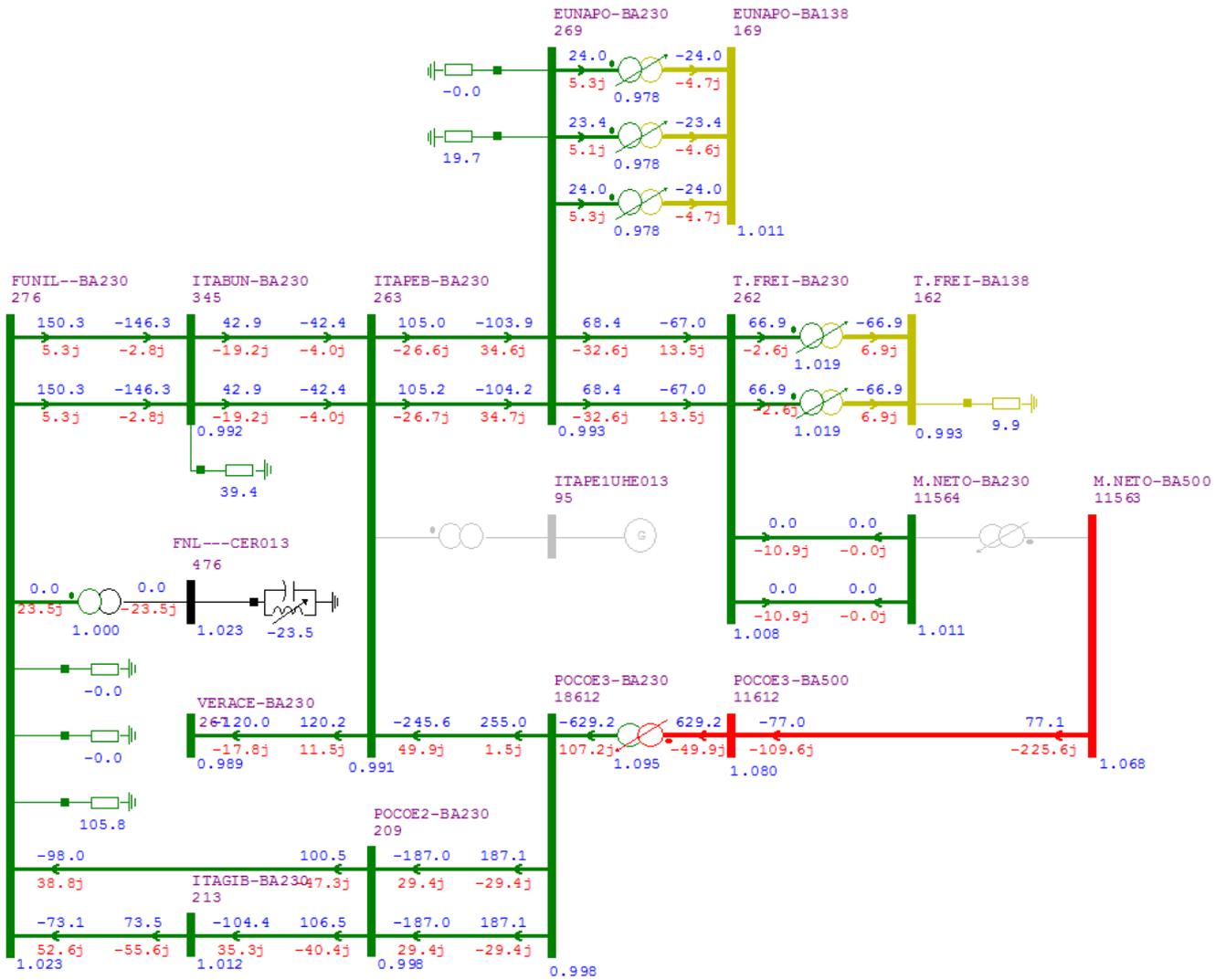


Figura 8-46 – Contingência do ATF 500/230 kV de Medeiros Neto II – Carga Pesada – Cenário 4 – Ano 2035

## 9 ANÁLISE ECONÔMICA

Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas foi utilizado o documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2017", Ref.[7]; e o método dos rendimentos necessários, com o truncamento das séries temporais no ano 2035.

Para valoração das perdas elétricas, utilizou-se custo de 247,44 R\$/MWh, calculado com base no custo marginal de expansão da geração informado pela EPE. Para ponderação das perdas, foram simulados os patamares de carga Pesada, Média e Leve, cenários 1, 2, 3 e 4, com 25% do tempo de permanência em cada cenário. O detalhamento das perdas elétricas em cada um dos cenários e patamares é apresentado no Anexo 0.

A Tabela 9-1 apresenta a comparação econômica das alternativas levando-se em consideração custos de investimentos (obras não comuns) e diferencial de perdas.

**Tabela 9-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)**

<b>Alternativas</b>	<b>Investimento</b>	<b>Δ Perdas</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Ordem</b>
Alternativa 1	26.747	77.319	104.066	<b>137%</b>	3º
Alternativa 2	94.934	43.757	138.692	<b>178%</b>	4º
Alternativa 3	94.512	0	94.512	<b>119%</b>	2º
<b>Alternativa 4</b>	<b>77.985</b>	<b>1.214</b>	<b>79.198</b>	<b>100%</b>	<b>1º</b>

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 4, que é a alternativa de mínimo custo global.

O plano de obras das alternativas e custos associados estão apresentados no Anexo 16.3.

## 10 ANÁLISE DE SOBRETENSÕES À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL 60 HZ

A seguir estão resumidos os resultados das simulações de energização e rejeição das novas linhas de transmissão indicadas neste relatório, referentes à Alternativa 4 (recomendada). Nas simulações não foram considerados reatores de linha.

Nas simulações de energização, utilizou-se o Cenário 2 (Nordeste Seco e patamar de Carga Leve). Esse cenário possui os menores carregamentos nas linhas de transmissão da região, configurando-se como o mais crítico para controle de tensão e para energização.

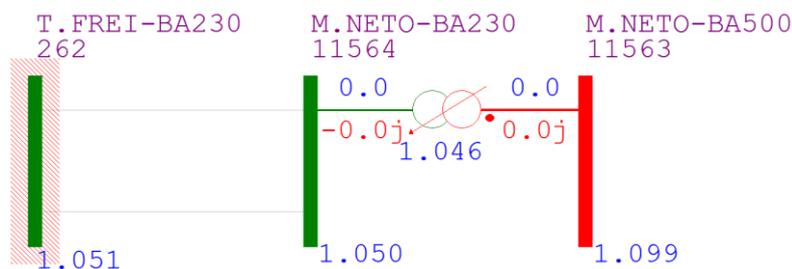
A análise de rejeição de carga tem o objetivo de verificar os reflexos da abertura intempestiva das linhas de transmissão previstas.

Dessa forma, estas análises buscam verificar a existência de sobretensões acima da suportabilidade dos equipamentos associados quando de aberturas intempestivas em um dos terminais das linhas de transmissão devido a uma atuação da proteção ou falha humana.

Foi realizada a análise de rejeição no Cenário 4 (Nordeste Úmido e patamar de Carga Pesada). Essa é a situação na qual o carregamento nas linhas de transmissão é mais elevado e os reatores estão desligados, configurando-se condição mais adversa sob o ponto de vista de sobretensão.

### 10.1 Energização da LT 230 kV Poções III – Itapebi C1

Na simulação de energização, sem a presença de reatores de linha, considerou-se a tensão inicial de 1,050 pu na SE Medeiros Neto II e 1,051 pu na SE Teixeira de Freitas II, conforme apresenta a Figura 10-1.



**Figura 10-1 – Sistema Pré-Energização da LT 230 kV M. Neto II – Teixeira de Freitas II C1**

Energizando-se a LT 230 kV no sentido Medeiros Neto II → Teixeira de Freitas II, obteve-se 1,057 pu na SE Medeiros Neto II e 1,060 pu no terminal aberto na SE Teixeira de Freitas. Energizando-se a LT no sentido Teixeira de Freitas II → Medeiros Neto II, obteve-se 1,067 pu na SE Teixeira de Freitas II e 1,070 pu no terminal aberto na SE Medeiros Neto II. Os resultados dessas simulações são apresentados na Figura 10-2 e Figura 10-3.

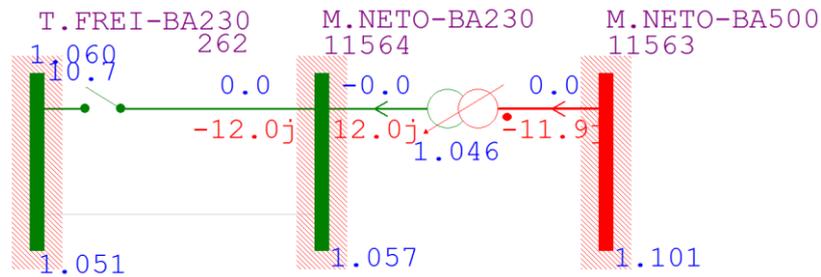


Figura 10-2 – Energização da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 a partir de M. Neto II

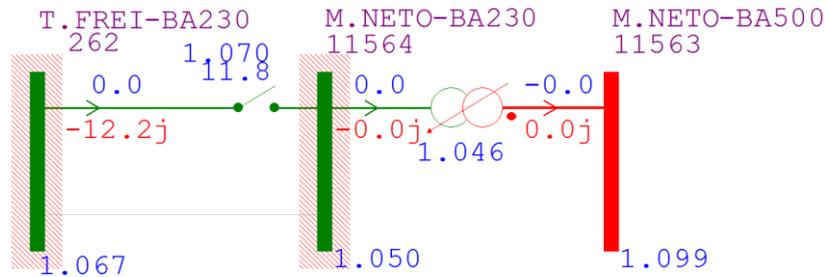


Figura 10-3 – Energização da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 a partir de T. Freitas II

### 10.2 Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1

Na simulação de rejeição, sem a presença de reatores de linha, considerou-se a tensão inicial de 1,050 pu na SE Teixeira de Freitas II e 1,047 pu na SE Medeiros Neto II, conforme apresenta a Figura 10-4.

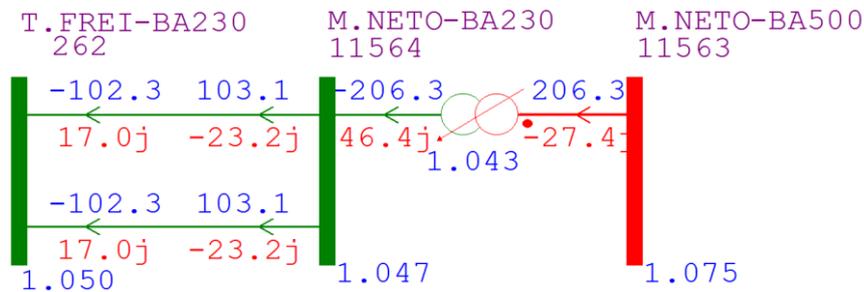


Figura 10-4 – Sistema Pré-Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1

A abertura intempestiva da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II resulta em 1,044 pu na SE M. Neto II e 1,047 pu no terminal aberto na SE T. Freitas II, conforme apresenta a Figura 10-5.

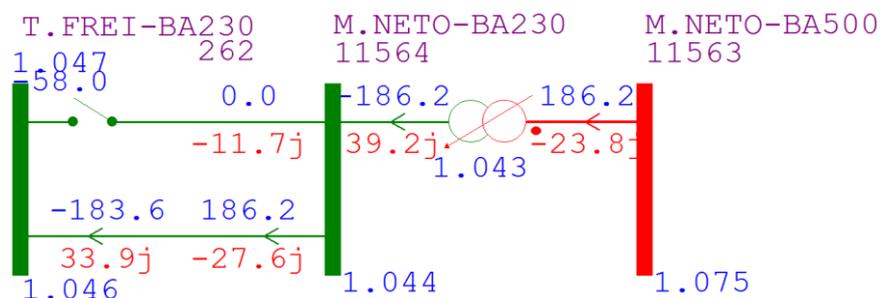


Figura 10-5 – Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 terminal de T. Freitas II

A abertura intempestiva da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II resulta em 1,050 pu na SE T. Freitas II e 1,053 pu no terminal aberto na SE M. Neto II, conforme apresenta a Figura 10-6.

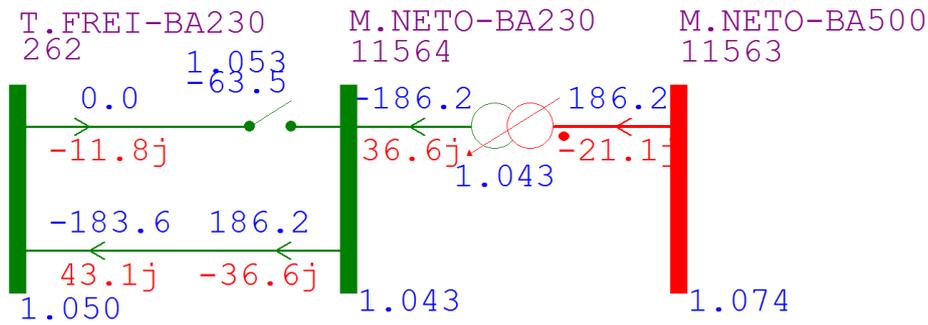


Figura 10-6 – Rejeição da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1 terminal de M. Neto II

## 11 ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO

O cálculo dos níveis de curto circuito foi efetuado considerando a implantação das obras referentes à Alternativa 4, com base no sistema em regime subtransitário, com todas as máquinas sincronizadas, utilizando a base de dados referente ao PDE 2027.

O impacto nos níveis de curto-circuito das principais subestações de Rede Básica e Rede Básica de Fronteira estão apresentados na Tabela 11-1 e Tabela 11-2.

**Tabela 11-1 – Correntes de Curto-Circuito (2026)**

Subestação	Ano 2026							
	Curto Circuito Máximo				Curto Circuito Mínimo			
	3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R
Medeiros Neto - 500 kV	7.80	12.38	4.91	7.48	6.39	14.40	4.23	8.08
Medeiros Neto - 230 kV	6.23	14.41	4.96	10.73	5.39	16.68	4.42	11.79
Teixeira de Freitas - 230 kV	5.48	8.98	3.85	6.38	4.71	10.03	3.45	6.87
Eunápolis - 230 kV	7.71	9.63	6.91	9.65	5.82	10.29	5.47	11.06
Teixeira de Freitas - 138 kV	5.23	10.86	4.02	8.57	4.66	11.86	3.82	8.95
Itamar - 500 kV	2.92	3.63	1.92	3.94	2.77	3.75	1.88	4.00
Eunápolis - 138 kV	9.26	13.42	9.65	14.31	7.83	13.79	8.33	15.39

**Tabela 11-2 – Correntes de Curto-Circuito (2035)**

Subestação	Ano 2035							
	Curto Circuito Máximo				Curto Circuito Mínimo			
	3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R
Medeiros Neto - 500 kV	7.46	12.49	3.87	5.57	6.25	14.38	3.45	5.85
Medeiros Neto - 230 kV	6.06	14.72	4.48	8.39	5.32	16.97	4.07	9.02
Teixeira de Freitas - 230 kV	5.34	9.15	3.58	6.15	4.62	10.20	3.31	6.53
Eunápolis - 230 kV	7.29	9.81	6.61	9.83	5.44	10.00	5.21	10.90
Teixeira de Freitas - 138 kV	5.10	11.09	3.84	8.21	4.61	12.01	3.72	8.51
Itamar - 500 kV	2.85	3.67	1.90	3.94	2.74	3.78	1.86	4.01
Eunápolis - 138 kV	8.93	13.59	9.32	14.66	7.53	13.30	8.08	14.96

Não foram encontrados problemas de superação de equipamentos por nível de curto-circuito.

## 12 OTIMIZAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS

Neste capítulo são apresentadas análises técnicas e de otimização visando a definir as especificações básicas da Linha de Transmissão (LT) 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas, C1 e C2, em circuito duplo (CD), de cerca 59 km de comprimento. Os resultados obtidos nas análises foram extraídos diretamente do programa ELEKTRA, desenvolvido pelo CEPEL [8].

### 12.1 Dados e Premissas

Os dados ambientais para a definição das capacidades de corrente estão dispostos na Tabela 12-1. A temperatura do ar corresponde à maior máxima média mensal registrada na estação de medição localizada em Guaratinga/BA [9]. Na tabela a seguir também está disposta a densidade relativa do ar considerada nas análises elétricas.

**Tabela 12-1 Dados do ambiente**

<b>Temperatura do ar – máxima média [°C]</b>	32
<b>Velocidade de vento para cálculo de temperatura dos cabos [m/s]</b>	1
<b>Radiação solar [W/m<sup>2</sup>]</b>	1000
<b>Densidade relativa do ar [p.u.]</b>	0,97

Na Tabela 12-2 estão apresentados os parâmetros econômicos considerados nas análises de otimização. Os fluxos, fatores de carga e de perdas utilizados estão apresentados na

Tabela 12-3. Já a Tabela 12-4 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação e em emergência, decorrente de contingência no sistema. Ressalta-se que estes valores foram tabelados por circuito.

**Tabela 12-2 Dados para avaliação econômica**

<b>Custo das perdas de energia [R\$/MWh]</b>	247,44
<b>Período [anos]</b>	30
<b>Taxa de desconto anual [%]</b>	8
<b>Banco de preços</b>	Ref. ANEEL – 2017/07 <sup>1</sup>

**Tabela 12-3 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas por circuito**

<b>Linha</b>	<b>Fluxo<sup>1</sup> [MVA]</b>	<b>Duração [Anos]</b>	<b>Fator de carga</b>	<b>Fator de perdas</b>
LT 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas, C1 e C2, CD	80	1	0,58	0,33
	73	1	0,62	0,38
	75	1	0,61	0,37
	78	1	0,60	0,36
	79	1	0,60	0,36
	79	1	0,60	0,36

<sup>1</sup> Atualizado pela EPE conforme [10]. Adicionalmente, devido às significativas diferenças entre os custos unitários dos cabos condutores tipo CAA, com formação 26/7 e 45/7, foi definido um valor único de 15,55 R\$/kg, equivalente à média dos mesmos para a região Nordeste.

	83	1	0,60	0,36
	85	1	0,59	0,35
	87	1	0,59	0,35
	89	21	0,59	0,35

<sup>(1)</sup> Fluxos verificados a tensão nominal.

**Tabela 12-4 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação por circuito**

Linha	Fluxo <sup>1</sup> [MVA]	
	Normal	Emergência
LT 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas, C1 e C2, CD	89	199

<sup>(1)</sup> Fluxos verificados a tensão nominal.

Adotou-se somente estruturas autoportantes de circuito duplo, em configuração vertical. Na Seção 0 constam as coordenadas finais, após a otimização, dos cabos na torre e flecha para a silhueta típica. Por fim, considerou-se também cabos condutores tipo CAA e cabos para-raios tipo EAR 3/8” e OPGW 13,4 mm.

## 12.2 Critérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas

Na definição das capacidades de corrente, os valores a serem especificados devem atender minimamente aos fluxos observados no estudo, em condição normal e emergência. Adicionalmente, foram adotados 65 °C como limite de temperatura nos cabos condutores em condição normal de operação e 88 °C em condição de emergência. Com relação aos níveis de emissão eletromagnética, estes devem observar os requisitos mínimos definidos em [11]. Essas restrições, juntamente com o balanço dos cabos, devem ser observadas de forma a definir uma estimativa inicial para a faixa de segurança e o conjunto de cabos condutores tecnicamente viáveis.

Configurações com custos totais, de instalação e perdas, com diferenças de até 3 % são consideradas economicamente equivalentes. Como critério de desempate, deve-se buscar, preferencialmente, as soluções com os menores custos de instalação.

## 12.3 Avaliações Econômicas

### 12.3.1 Seleção dos cabos condutores

Após as análises realizadas pelo programa ELEKTRA, identificou-se que as soluções economicamente equivalentes dentre as soluções candidatas são aquelas apresentadas na Tabela 12-5. Como pode se verificar na Tabela 12-5, a configuração de menor custo total é aquela com 1 x RUDDY (900 MCM). Por outro lado, embora a solução com 1 x RAIL (954 MCM) seja levemente menos econômica que a primeira, esta solução será adotada por permitir um uso maior de capacidade da LT, conforme as

premissas e critérios utilizados nos estudos de sistema, além de permitir ganhos de escala consideráveis tendo em vista a recomendação desse tipo de condutor em outros empreendimentos.

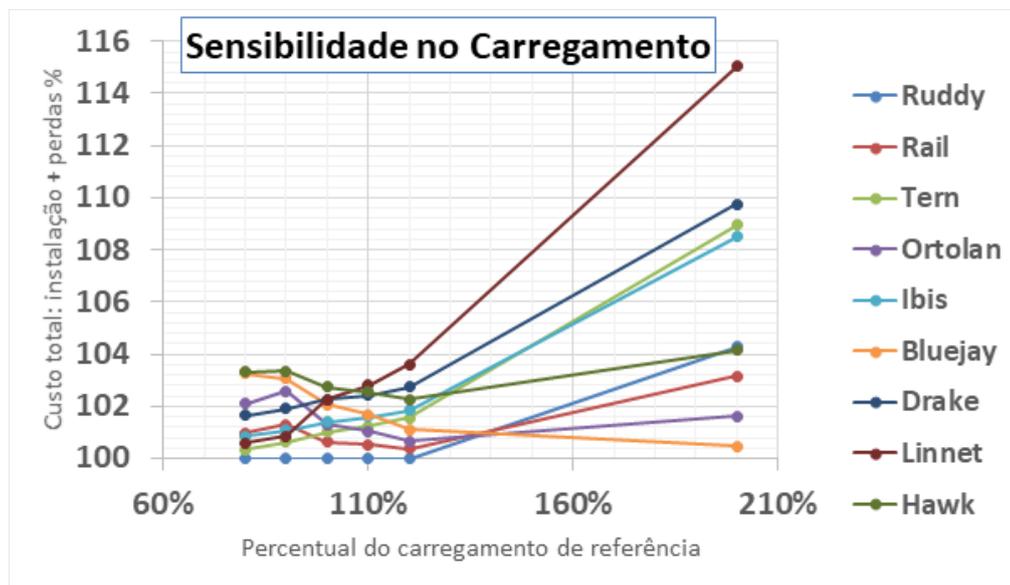
**Tabela 12-5 Configurações com menor custo total - Otimização conjunta**

Cabo condutor		Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
Nome	Nº de subcond. por fase	Instalação	Perdas	Total	
<b>Ruddy</b>	<b>1</b>	<b>899,52</b>	<b>287,29</b>	<b>1186,81</b>	<b>100,00</b>
Rail	1	927,89	266,56	1194,45	100,64
Tern	1	862,85	336,01	1198,86	101,02
Ortolan	1	960,95	241,26	1202,21	101,30
Ibis	2	917,52	286,00	1203,52	101,41
Bluejay	1	991,50	219,94	1211,45	102,08
Drake	1	895,63	317,90	1213,54	102,25
Linnet	2	857,62	356,05	1213,67	102,26
Hawk	2	993,40	225,89	1219,29	102,74

### 12.3.2 Análise de sensibilidade

Com o intuito de verificar a robustez da possível solução 1 x RAIL (954 MCM), foi realizada uma análise paramétrica variando-se os carregamentos das linhas. Dado que as perdas elétricas têm relação quadrática com esses fluxos, tal incerteza pode gerar uma solução pouca robusta do ponto de vista econômico.

A Figura 12-1 apresenta um gráfico onde é possível observar que, mesmo dentro de uma variação de até +/- 20 % nos fluxos de referência da LT, a configuração 1 x RAIL (954 MCM) permanece com uma diferença inferior a 1,5% da solução mais econômica – 1 x RUDDY (900 MCM), podendo ser considerada uma solução economicamente empatada.



**Figura 12-1 Sensibilidade do carregamento no custo total da instalação**

Por outro lado, cumpre destacar que os carregamentos de referência observados para essa LT no horizonte de planejamento, em situação de rede íntegra, ficam abaixo de 100 MVA, por circuito. Ao dobrar o percentual dos fluxos de referência, a escolha da solução 1 x RAIL (954 MCM) fica mais evidente ainda, permanecendo essa solução dentro do critério de 3 % das soluções mais econômicas, enquanto o condutor RUDDY passa a ser mais oneroso em termos de custos totais (custo de instalação mais as perdas), extrapolando o critério de 3 %. Portanto, recomenda-se a configuração 1 x RAIL (954 MCM) para a LT avaliada.

## 12.4 Características Técnicas das Soluções de Referência

### 12.4.1 Características elétricas

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas especificadas estão sumarizados na Tabela 12-6.

**Tabela 12-6 Características elétricas básicas da LT 230 kV em CD**

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito <sup>1</sup> [MVA]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω/km]	x [Ω/km]	b [μS/km]
Circuito Duplo	CAA 1 x RAIL (954 MCM)	352	478	+	0,0690	0,4891	3,4064
				0	0,3983	1,4849	2,2146
				mut.0	0,3197	0,9160	-0,6290

<sup>(1)</sup> Valor em MVA obtido para a tensão nominal.

A Figura 12-2, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos da LT em CD. Com relação à faixa de segurança, esta foi estimada em 31 metros, devido ao balanço dos cabos. Não obstante, foram realizadas análises de sensibilidade variando-se alguns parâmetros de cálculo e, por segurança, recomenda-se a adoção de uma largura de faixa de 35 metros.

### 12.4.2 Características construtivas

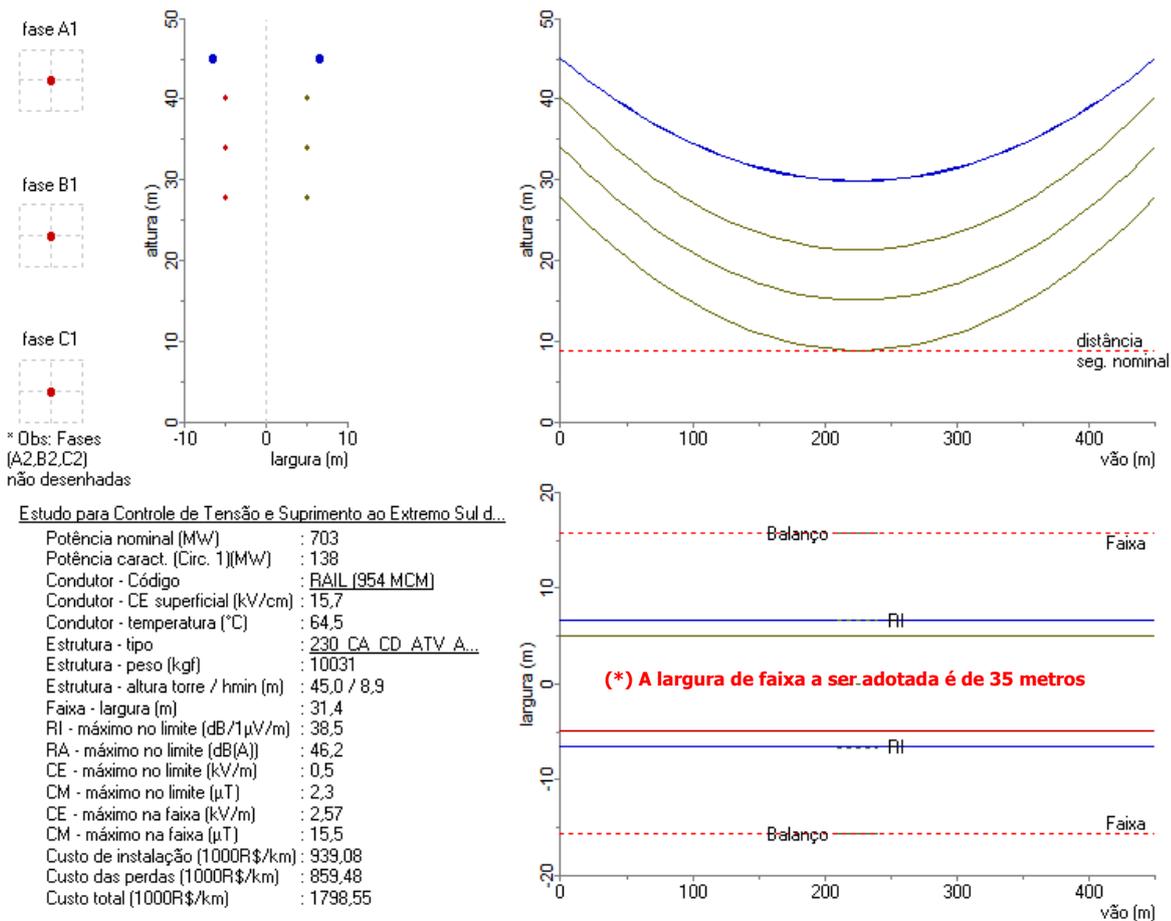


Figura 12-2 Dados técnicos básicos da LT 230 kV em CD

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos feixes na torre e flechas estão apresentadas na Tabela 12-7.

Tabela 12-7 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica da LT 230 kV em CD

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A1	-4,95	40,3	19,0
Feixe B1	-4,95	34,1	19,0
Feixe C1	-4,95	27,9	19,0
Feixe A2	4,95	40,3	19,0
Feixe B2	4,95	34,1	19,0
Feixe C2	4,95	27,9	19,0
Para-raios 1	-6,59	45,0	15,3
Para-raios 2	6,59	45,0	15,3

### 12.4.3 Tensões e correntes induzidas

Foram verificadas as tensões e correntes induzidas nas lâminas de terra das chaves seccionadoras de aterramento nos terminais da LT. Os resultados obtidos indicam que poderá ser necessário especificar chaves Classe B, de acordo com a norma [12]. Cumpre ressaltar que a adoção de uma solução distinta, em termos de extensão, silhueta de torre, faseamento e ciclos de transposição, pode alterar as

conclusões obtidas nesta análise. Portanto, recomenda-se analisar com maior detalhamento nos estudos de Projeto Básico os requisitos para as chaves de aterramento desta LT.

Devido ao comprimento, não foi utilizada transposição no trecho aéreo. Além disso, adotou-se um faseamento ABC/ABC. Os maiores valores calculados estão dispostos na Tabela 12-8. Nas simulações considerou-se a máxima tensão operativa e a capacidade operativa de longa duração, conforme [13] e Tabela 12-6.

**Tabela 12-8 Tensões e correntes induzidas (valor eficaz) nas lâminas de terra**

Acoplamento	Calculado	Limite
Eletromagnético	51 A	80 A
	1,7 kV	2 kV
Eletrostático	1,4 A	3 A
	7,4 kV	12 kV

## 13 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR

As avaliações socioambientais preliminares referentes às novas instalações de Rede Básica recomendadas neste estudo foram objeto da Nota Técnica DEA 003/2020 “Análise Socioambiental do Estudo para Controle de Tensão e Suprimento no Extremo Sul da Bahia - Relatório R1”, Ref.[14] a qual está incorporada ao final deste relatório.

## 14 REFERÊNCIAS

- [1]. EPE/GET-NE-R1-002.2007 – “Estudo de Expansão do Suprimento ao Extremo Sul da Bahia” – EPE – Maio/2007;
- [2]. EPE-DEE-RE-139/2015-rev1 – “Estudo de Atendimento às Cargas da SE Funil e Extremo Sul da Bahia” – EPE – Agosto/2017;
- [3]. EPE-DEE-RE-071/2018-rev0 – “Estudo de Atendimento ao Extremo Sul da Bahia” – EPE – Setembro/2018;
- [4]. EPE-DEE-RE-053/2019-rev0 – “Estudo de Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” – EPE – Setembro/2019;
- [5]. EPE-DEE-DEA-RE-062/2016-rev0 - “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, EPE - Julho/2016;
- [6]. “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão”, CCPE/CTET - Janeiro/2001;
- [7]. “Base de Referência de Preços ANEEL” – Junho/2017;
- [8]. [http://www.cepel.br/pt\\_br/produtos/elektra-dimensionamento-custeio-e-otimizacao-de-lts-1.htm](http://www.cepel.br/pt_br/produtos/elektra-dimensionamento-custeio-e-otimizacao-de-lts-1.htm)
- [9]. INMET. Normal Climatológico do Brasil 1981-2010: Temperatura Máxima. <http://www.inmet.gov.br/portal/>
- [10]. EPE-DEE-IT-054/2019 – Banco de Preços de Referência da ANEEL: Atualização dos Valores para a Data-Base Maio de 2019. Informe Técnico. 2019.
- [11]. ONS. Procedimentos de Rede – Submódulo 2.4 – Requisitos Mínimos Para Linhas de Transmissão. 2016.
- [12]. ABNT NBR IEC 62271-102 – Equipamentos de alta-tensão Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento. 2006.
- [13]. ONS. Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos de Transmissão: Estudos Elétricos, Especificação das Instalações, de Equipamentos e de Linhas de Transmissão. 2013.
- [14]. Nota Técnica DEA 003/2020 “Análise Socioambiental do Estudo para Controle de Tensão e Suprimento no Extremo Sul da Bahia”, EPE – Março/2020.

## 15 EQUIPE TÉCNICA

Bruno Scarpa Alves da Silveira – EPE/STE

Daniel José Tavares de Souza – EPE/STE

Dourival de Souza Carvalho – EPE/STE

Fabiano Schmidt – EPE/STE

Gustavo Valeriano Neves Luizon – EPE/STE

Igor Chaves – EPE/STE

Luiz Felipe Froede Lorentz – EPE/STE

Marcelo Willian Henriques Szrajbman – EPE/STE

Maria de Fátima Carvalho Gama – EPE/STE

Marcos Vinicius Gonçalves da Silva Farinha – EPE/STE

Sérgio Felipe Falcão Lima – EPE/STE

Vinicius Ferreira Martins – EPE/STE

Fernanda Dib da Silva de Almeida Ferreira – EPE/STE (estagiária)

Carina Renno Siniscalchi – EPE/SMA

Clayton Borges da Silva – EPE/SMA

Kátia Gisele Matosinho – EPE/SMA

Leandro de Souza Lopes – EPE/SMA

Agradecemos a colaboração dos seguintes técnicos:

Fernando Henrique Menezes de Sá – Coelba

Humberto da Silva Santana - Coelba

Jeferson Luan de Oliveira Gomes – Coelba

## 16 ANEXOS

### 16.1 Parâmetros dos Equipamentos

#### Linha de Transmissão Nova (LT)

Tabela 16-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Tensão (kV)	Estrutura	Extensão (km)	Condutor		
				Número por fase	Nome	Bitola (MCM)
Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1, C2	230	CD	59 km	1	Rail	954

Tabela 16-2 - Parâmetros Elétricos das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	km	Parâmetros elétricos											
		Longitudinais e transversais por unidade de comprimento						Longitudinais e transversais equivalentes					
		Sequência positiva			Sequência zero			Sequência positiva			Sequência zero		
		R1 ( $\Omega$ /km)	X1 ( $\Omega$ /km)	B1 ( $\mu$ S/km)	R0 ( $\Omega$ /km)	X0 ( $\Omega$ /km)	B0 ( $\mu$ S/km)	R1 (%)	X1 (%)	B1 (Mvar)	R0 (%)	X0 (%)	B0 (Mvar)
LT 230 kV Medeiros Neto II - T. Freitas II C1, C2	59	0,0690	0,4891	3,4064	0,3983	1,4849	2,2146	0,7681	5,4498	10,6369	4,4254	16,532	6,9186

Tabela 16-3 – Carregamento Máximo das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Condutor (MCM)	Nível de Tensão (kV)	Máximo carregamento verificado em condição normal (MVA)	Contingência mais crítica	Máximo carregamento verificado em emergência (MVA)	Capacidade da LT em regime normal de operação/emergência (MVA)
LT Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1, C2	1x954	230	113	LT Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1, C2	201	352 / 478

## **Autotransformadores Novos (ATR)**

**Tabela 16-4 - Parâmetros dos Autotransformadores Novos**

<b>Subestação</b>	<b>Transformação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Capacidade [MVA]</b>	<b>X (%) na base de 100 MVA</b>	<b>Ligação</b>	<b>Δ TAP</b>
Medeiros Neto II	500/230-13,8 kV	ATR1	300/360	4,667 <sup>(1)(2)</sup>	Y-Y-Δ	1,1/0,9

(1) Reatância primário/secundário

(2) 14% na base do autotransformador

## 16.2 Arranjo da Nova Subestação

Recomenda-se que a nova subestação 500 kV Medeiros Neto II seja construída de forma a permitir futuras expansões, conforme ilustra a Figura 16-1.

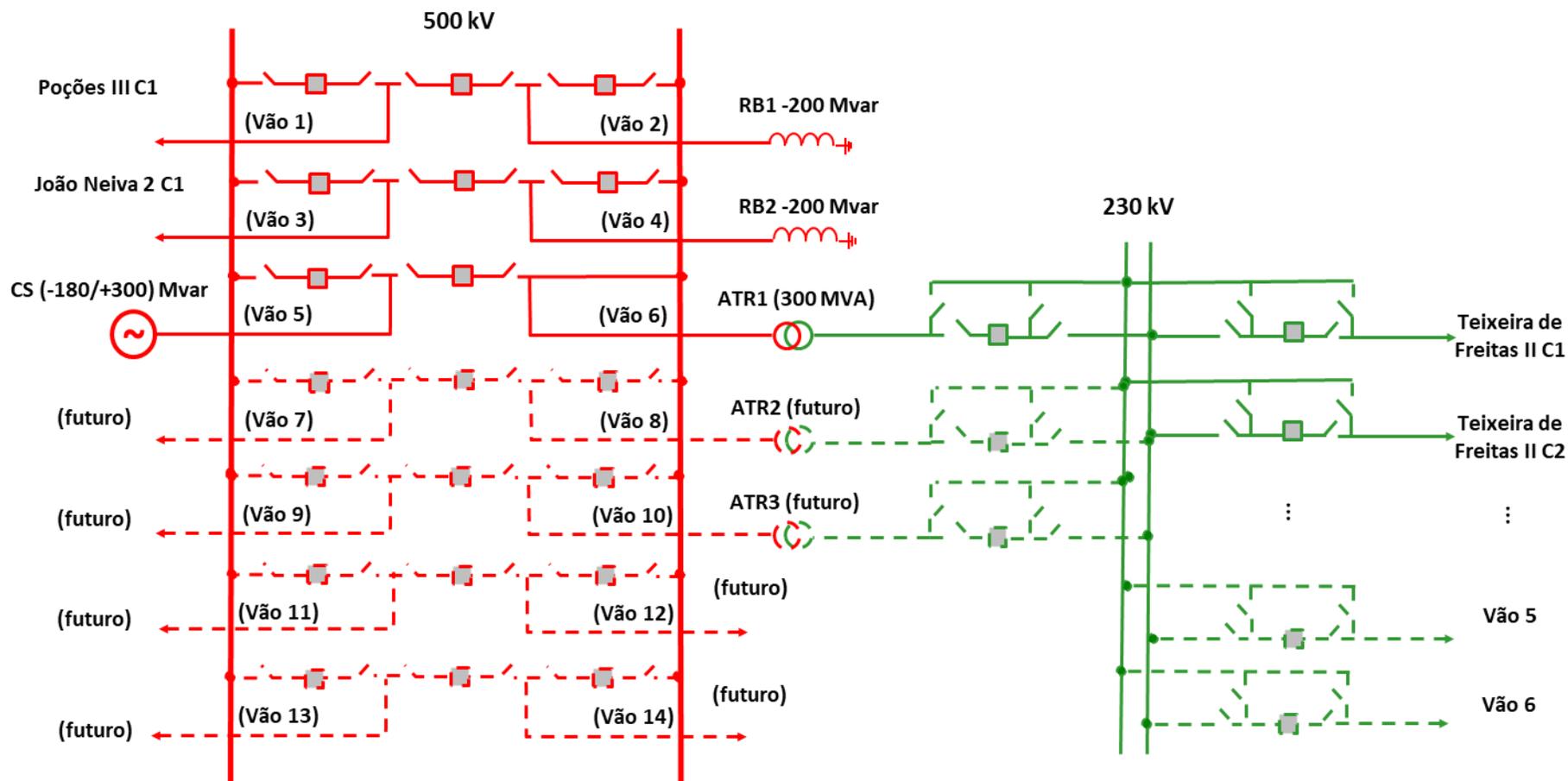


Figura 16-1 – Arranjo da Nova Subestação 500 kV Medeiros Neto II

## 16.3 Plano de Obras e Estimativa de Custos

**Tabela 16-5 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000)**

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )				
				Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					<b>88.205,10</b>	<b>68.213,02</b>	<b>7.835,03</b>	<b>26.746,51</b>
<b>SE 230 kV EUNÁPOLIS (Ampliação/Adequação)</b>					<b>34.147,68</b>	<b>34.147,68</b>	<b>3.033,25</b>	<b>18.948,38</b>
CC (Conexão de Compensador) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3561,89	3.561,89	3.561,89	316,39	1.976,48
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	378,89	33,66	210,24
MIG-A	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.898,76	168,66	1.053,61
Compensador Síncrono 69 kV, 1 x (-60/+120) Mvar	2026	1,0	1,0	28308,14	28.308,14	28.308,14	2.514,54	15.708,05
<b>SE 500/230 kV POÇÕES III (Ampliação/Adequação)</b>					<b>54.057,42</b>	<b>34.065,34</b>	<b>4.801,78</b>	<b>7.798,13</b>
2° ATF 500/230 kV, 3 x 200 MVA 1Φ	2032	3,0	1,0	13641,54	40.924,62	25.789,45	3.635,23	5.903,64
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	2032	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	5.828,84	821,62	1.334,32
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2032	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	2.208,28	311,28	505,51
MIM - 230 kV	2032	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	54,66

**Tabela 16-6 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000)**

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						<b>193.386,26</b>	<b>182.241,36</b>	<b>17.178,01</b>	<b>94.934,41</b>
<b>LT 230 kV POÇÕES III - ITAPEBI, C2 (Nova)</b>						<b>139.328,84</b>	<b>139.328,84</b>	<b>12.376,22</b>	<b>77.312,88</b>
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 190 km		2026	190,0	1,0	592,33	112.542,70	112.542,70	9.996,88	62.449,38
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Poções III	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	4.961,69	440,73	2.753,22
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Itapebi	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	4.961,69	440,73	2.753,22
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ	Itapebi	2026	1,0	1,0	4184,55	4.184,55	4.184,55	371,70	2.321,99
Reator de Linha Fixo 230 kV, 1 x 10 Mvar 3Φ	Poções III	2026	1,0	1,0	4184,55	4.184,55	4.184,55	371,70	2.321,99
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	Poções III	2026	1,0	1,0	1590,28	1.590,28	1.590,28	141,26	882,44
CRL (Conexão de Reator de Linha Fixo) 230 kV, Arranjo BD4	Itapebi	2026	1,0	1,0	1590,28	1.590,28	1.590,28	141,26	882,44
MIM - 230 kV	Itapebi	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIM - 230 kV	Poções III	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIG-A	Poções III	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.898,76	168,66	1.053,61
MIG-A	Itapebi	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.898,76	168,66	1.053,61
<b>SE 500/230 kV POÇÕES III (Ampliação/Adequação)</b>						<b>54.057,42</b>	<b>42.912,52</b>	<b>4.801,78</b>	<b>17.621,54</b>
2º ATF 500/230 kV, 3 x 200 MVA 1Φ		2029	3,0	1,0	13641,54	40.924,62	32.487,28	3.635,23	13.340,53
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM		2029	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	7.342,66	821,62	3.015,18
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2029	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	2.781,80	311,28	1.142,32
MIM - 230 kV		2029	1,0	1,0	378,89	378,89	300,78	33,66	123,51

**Tabela 16-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000)**

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )				
				Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					<b>170.324,92</b>	<b>170.324,92</b>	<b>15.129,53</b>	<b>94.512,45</b>
<b>SE 500/230 kV MEDEIROS NETO II (Ampliação/Adequação)</b>					<b>71.827,28</b>	<b>71.827,28</b>	<b>6.380,23</b>	<b>39.856,60</b>
1° ATF 500/230 kV, (3+1R) x 100 MVA 1Φ	2026	4,0	1,0	10645,66	42.582,64	42.582,64	3.782,51	23.628,89
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	9.249,64	821,62	5.132,58
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	3.504,27	311,28	1.944,50
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3007,43	3.007,43	3.007,43	267,14	1.668,81
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		4,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIG (Terreno Rural)	2026	1,0	1,0	12725,51	12.725,51	12.725,51	1.130,37	7.061,32
<b>SECC LT 230 kV EUNÁPOLIS - TEIXEIRA DE FREITAS II, C2, NA SE MEDEIROS NETO II (Nova)</b>					<b>49.248,82</b>	<b>49.248,82</b>	<b>4.374,65</b>	<b>27.327,92</b>
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	9.923,38	881,47	5.506,43
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 55 km	2026	55,0	1,0	701,23	38.567,65	38.567,65	3.425,87	21.401,00
<b>SECC LT 230 kV EUNÁPOLIS - TEIXEIRA DE FREITAS II, C1, NA SE MEDEIROS NETO II (Nova)</b>					<b>49.248,82</b>	<b>49.248,82</b>	<b>4.374,65</b>	<b>27.327,92</b>
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	9.923,38	881,47	5.506,43
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 55 km	2026	55,0	1,0	701,23	38.567,65	38.567,65	3.425,87	21.401,00

**Tabela 16-8 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 4 (R\$ x 1000)**

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa ( R\$ x 1000 )				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						<b>140.539,20</b>	<b>140.539,20</b>	<b>12.483,74</b>	<b>77.984,50</b>
<b>SE 500/230 kV MEDEIROS NETO II (Ampliação/Adequação)</b>						<b>71.761,96</b>	<b>71.761,96</b>	<b>6.374,43</b>	<b>39.820,35</b>
1° ATF 500/230 kV, (3+1R) x 100 MVA 1Φ		2026	4,0	1,0	10645,66	42.582,64	42.582,64	3.782,51	23.628,89
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM		2026	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	9.249,64	821,62	5.132,58
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2026	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	3.504,27	311,28	1.944,50
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			1,0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2026	1,0	1,0	3007,43	3.007,43	3.007,43	267,14	1.668,81
MIM - 230 kV		2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIG (Terreno Rural)		2026	1,0	1,0	12660,19	12.660,19	12.660,19	1.124,57	7.025,08
<b>LT 230 kV MEDEIROS NETO II - TEIXEIRA DE FREITAS II, C1 e C2 (CD) (Nova)</b>						<b>68.777,24</b>	<b>68.777,24</b>	<b>6.109,31</b>	<b>38.164,15</b>
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 59 km		2026	59,0	1,0	771,46	45.516,14	45.516,14	4.043,08	25.256,68
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Medeiros Neto II	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	9.923,38	881,47	5.506,43
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Teixeira de Freitas II	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	9.923,38	881,47	5.506,43
MIM - 230 kV	Teixeira de Freitas II	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIM - 230 kV	Medeiros Neto II	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	757,79	67,31	420,49
MIG-A	Teixeira de Freitas II	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.898,76	168,66	1.053,61

### 16.4 Perdas Elétricas das Alternativas

A seguir são apresentadas as tabelas com valor de geração da barra slack (Ilha Solteira) para contabilização do diferencial de perdas elétricas de cada alternativa.

**Tabela 16-9 – Geração da Barra Slack [MW]**

Ano	Cenário 1 - Carga Pesada			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2076,2	2075,6	2077,4	2076,5
2027	1852,0	1851,5	1853,8	1852,8
2028	1868,8	1869,1	1871,4	1870,3
2029	1887,3	1886,9	1889,1	1888,0
2030	1905,4	1905,0	1907,2	1906,2
2031	1905,4	1905,0	1907,2	1906,2
2032	1942,5	1942,2	1944,5	1943,4
2033	1961,9	1961,6	1963,8	1962,7
2034	1980,2	1979,8	1982,0	1980,9
2035	2000,5	2000,0	2002,1	2001,0

Ano	Cenário 1 - Carga Média			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1575,9	1574,6	1575,1	1574,3
2027	2783,6	2782,8	2784,7	2783,8
2028	2797,7	2797,8	2799,6	2798,7
2029	2813,8	2813,0	2814,8	2813,9
2030	2829,5	2828,8	2830,6	2829,7
2031	2829,5	2828,8	2830,6	2829,7
2032	2861,8	2861,2	2863,4	2862,4
2033	2878,8	2878,3	2880,5	2879,5
2034	2896,3	2895,8	2898,1	2897,0
2035	2914,0	2913,6	2915,9	2914,9

Ano	Cenário 1 - Carga Leve			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1145,4	1144,6	1144,2	1144,2
2027	1551,0	1549,6	1550,7	1550,8
2028	1559,8	1558,4	1559,5	1559,7
2029	1568,7	1567,2	1568,4	1568,6
2030	1577,9	1576,3	1577,7	1577,8
2031	1577,9	1576,3	1577,7	1577,8
2032	1596,8	1595,2	1596,7	1596,8
2033	1606,6	1604,9	1606,4	1606,5
2034	1616,6	1614,9	1616,5	1616,5
2035	1626,7	1625,1	1626,6	1626,7

Ano	Cenário 2 - Carga Pesada			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	3912,2	3904,9	3902,2	3902,6
2027	3660,9	3653,8	3651,9	3652,3
2028	3682,1	3674,7	3672,5	3673,0
2029	3703,8	3694,7	3693,5	3693,9
2030	3725,8	3716,3	3714,9	3715,4
2031	3725,8	3716,3	3714,9	3715,4
2032	3769,7	3760,7	3758,8	3759,3
2033	3793,3	3783,9	3781,6	3782,3
2034	3817,4	3807,5	3805,0	3805,7
2035	3841,9	3831,7	3828,8	3829,5

Ano	Cenário 2 - Carga Média			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2047,5	2040,8	2039,9	2040,3
2027	4255,9	4249,0	4248,9	4249,3
2028	4273,0	4265,9	4265,7	4266,0
2029	4292,1	4283,5	4284,2	4284,6
2030	4311,8	4302,7	4303,3	4303,8
2031	4311,8	4302,7	4303,3	4303,8
2032	4351,0	4342,5	4342,7	4343,2
2033	4373,4	4364,5	4364,6	4365,1
2034	4395,0	4385,8	4385,6	4386,2
2035	4415,4	4405,9	4405,5	4406,0

Ano	Cenário 2 - Carga Leve			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1438,0	1436,1	1437,4	1437,7
2027	-262,3	-264,5	-262,6	-262,4
2028	-252,9	-255,2	-253,4	-253,2
2029	-243,3	-246,2	-243,9	-243,7
2030	-233,6	-236,6	-234,2	-234,0
2031	-233,6	-236,6	-234,2	-234,0
2032	-213,7	-216,6	-214,3	-214,0
2033	-203,4	-206,3	-204,5	-204,3
2034	-192,7	-195,9	-194,1	-193,9
2035	-182,1	-185,4	-183,6	-183,3

Ano	Cenário 3 - Carga Pesada			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	4849,0	4848,4	4844,0	4843,9
2027	3171,5	3171,1	3166,4	3166,4
2028	3199,0	3197,0	3192,0	3192,0
2029	3223,6	3224,0	3218,1	3218,1
2030	3250,6	3250,7	3244,4	3244,4
2031	3250,6	3250,7	3244,4	3244,4
2032	3306,6	3306,0	3298,6	3298,7
2033	3335,4	3334,8	3327,0	3327,0
2034	3365,1	3364,3	3356,0	3356,0
2035	3395,2	3394,3	3385,2	3385,3

Ano	Cenário 3 - Carga Média			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	3719,6	3719,5	3718,9	3718,4
2027	4249,0	4248,8	4248,2	4247,7
2028	4270,5	4270,4	4269,6	4269,1
2029	4292,7	4293,2	4291,5	4290,9
2030	4315,4	4316,2	4314,0	4313,5
2031	4315,4	4316,2	4314,0	4313,5
2032	4362,9	4362,8	4360,2	4359,7
2033	4387,3	4387,2	4384,3	4383,8
2034	4412,3	4412,2	4409,0	4408,5
2035	4437,6	4437,6	4434,0	4433,5

Ano	Cenário 3 - Carga Leve			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1821,7	1821,4	1820,7	1820,4
2027	801,2	800,4	801,4	801,3
2028	813,3	812,5	813,4	813,4
2029	825,6	825,3	825,7	825,6
2030	838,1	837,9	838,2	838,2
2031	838,1	837,9	838,2	838,2
2032	864,6	863,8	864,1	864,0
2033	877,9	877,2	877,4	877,3
2034	891,6	891,0	891,1	891,0
2035	905,5	905,0	904,9	904,8

Ano	Cenário 4 - Carga Pesada			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1148,7	1138,7	1127,7	1128,9
2027	1050,5	1040,7	1030,8	1032,0
2028	1075,3	1065,1	1054,6	1055,8
2029	1100,5	1089,4	1078,9	1080,1
2030	1126,3	1114,7	1103,6	1104,9
2031	1126,3	1114,7	1103,6	1104,9
2032	1178,3	1166,7	1154,5	1155,9
2033	1205,9	1193,7	1180,9	1182,4
2034	1234,0	1221,4	1208,0	1209,6
2035	1262,6	1249,5	1235,5	1237,1

Ano	Cenário 4 - Carga Média			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2892,0	2892,0	2878,3	2879,1
2027	1994,0	1994,0	1980,3	1981,1
2028	2015,2	2015,2	2001,0	2001,8
2029	2037,1	2036,9	2022,2	2023,1
2030	2059,5	2059,3	2044,0	2044,9
2031	2059,5	2059,3	2044,0	2044,9
2032	2105,6	2105,6	2088,7	2089,7
2033	2129,7	2129,7	2112,0	2113,0
2034	2154,4	2154,4	2135,9	2137,0
2035	2179,5	2179,5	2160,1	2161,2

Ano	Cenário 4 - Carga Leve			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2470,8	2470,8	2466,0	2466,4
2027	3168,5	3168,5	3164,1	3164,4
2028	3181,2	3181,2	3176,6	3176,9
2029	3194,1	3194,4	3189,3	3189,6
2030	3207,3	3207,6	3202,3	3202,6
2031	3207,3	3207,6	3202,3	3202,6
2032	3234,9	3234,9	3229,2	3229,5
2033	3249,0	3249,0	3243,0	3243,4
2034	3263,5	3263,5	3257,2	3257,6
2035	3278,2	3278,2	3271,7	3272,0

A seguir é apresentado o diferencial de perdas elétricas de cada alternativa, discretizado por ano, já ponderados os tempos de permanência nos patamares de carga Pesada, Média, Leve e nos 4 cenários de geração/intercâmbio considerados.

**Tabela 16-10 – Δ Perdas Elétricas [MW]**

Ano	Δ Perdas (MW)			
	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	4,9	3,0	0,0	0,0
2027	4,3	2,3	0,0	0,0
2028	4,5	2,5	0,0	0,0
2029	4,9	2,6	0,0	0,0
2030	5,2	2,8	0,0	0,1
2031	5,2	2,8	0,0	0,1
2032	5,6	3,2	0,0	0,1
2033	6,0	3,5	0,0	0,1
2034	6,3	3,8	0,0	0,1
2035	6,7	4,1	0,0	0,1

## 16.5 Consulta sobre a Viabilidade de Expansão da SE Teixeira de Freitas II



Empresa de Pesquisa Energética

48002.003416/2019-12

Rio de Janeiro, 5 de novembro de 2019.

Ao Senhor  
**EDUARDO ALEXANDRE MATOS DE BRITO**  
 Superintendente de Engenharia e Construção  
 Companhia Hidrelétrica do São Francisco - Chesf  
 Rua Delmiro Gouveia, 333 – San Martin  
 50761-901 – Recife – PE

Assunto: **Consulta sobre a viabilidade de expansão da subestação Teixeira de Freitas II**

Senhor Superintendente,

1. De forma a subsidiar o “Estudo para Controle de Tensão do Extremo Sul da Bahia”, encaminhamos anexo formulário que trata da viabilidade de expansão da SE 230 kV Teixeira de Freitas II, para a implantação da LT 230 kV Meceiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1, C2 (CD).
2. O formulário solicita um levantamento de informações pelas áreas de Engenharia e Projetos da CHESF, quanto à viabilidade da implantação da referida linha de transmissão.
3. Juntamente com o formulário anexo preenchido, aproveitamos para solicitar o encaminhamento do diagrama unifilar e da planta da subestação, indicando o espaço físico a ser ocupado pelas novas instalações e o terreno que já integra a subestação.
4. Essas informações servirão de base documental e consultiva para o estudo de forma a dar solidez na definição das alternativas e mitigação de eventuais problemas futuros.
5. É importante mencionar que os dados informados por V.Sa. serão levados ao conhecimento do MME e da ANEEL com o objetivo de tornar o processo da expansão da transmissão mais célere, consistente e transparente em todas as suas etapas.
6. Por fim, solicitamos que as informações requisitadas sejam encaminhadas à EPE em um prazo máximo de 30 dias, contados a partir da data de envio deste ofício, de forma a não comprometer o andamento das atividades subsequentes previstas para o estudo citado.

Atenciosamente,



**JOSÉ MARCOS BRESSANE**  
 Superintendente de Transmissão de Energia  
 Empresa de Pesquisa Energética



Av. Rio Branco, n. 1, 11º andar – Centro  
 CEP 20090-003 – Rio de Janeiro – RJ  
 Telefone: (21) 3512-3100



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

Data: 05/11/2019

Revisão:

Página: 1 - 4

### INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

**ESTUDO:** Estudo para Controle de Tensão no Extremo Sul da Bahia

#### ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

**Subestação:** Teixeira de Freitas II 230 kV

**Concessionária Proprietária:** CHESF

#### 1. Módulos de Manobra

<input type="checkbox"/>	CT	Quantidade:	Tensão Prim/Sec (kV):	Arranjo Prim.:	Sec.: BPT Ter:
<input checked="" type="checkbox"/>	EL	Quantidade: 2	Tensão (kV): 230	Arranjo: BD4	
<input type="checkbox"/>	IB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	
<input type="checkbox"/>	CCS	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	
<input type="checkbox"/>	CRL	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	
<input type="checkbox"/>	CRB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	
<input type="checkbox"/>	CTA	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	
<input type="checkbox"/>	CC	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:	

#### 2. Módulos de Equipamentos

<input type="checkbox"/>	Transformadores	Quantidade:	Potência (MVA):	Tensão Prim./Sec. (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Reator	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Capacitor Shunt	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Capacitor Série	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Compensador Síncrono	Quantidade:	Potência (Mvar): -	Tensão (kV):	Fase:

#### 3. Diagrama Unifilar

#### 4. Observações:

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



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

Data: 05/11/2019

Revisão:

Página: 2 - 4

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

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

**1. Módulos de Manobra**

<input type="checkbox"/>	CT	Quantidade:	Tensão Prim/Sec/Ter (kV)	Arranjo Prim.:	Sec.:	Ter:
<input checked="" type="checkbox"/>	EL	Quantidade: <b>2</b>	Tensão (kV): <b>230</b>	Arranjo: <b>BD4</b>		
<input type="checkbox"/>	EL	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	IB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	CCS	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	CRL	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	CRB	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	CTA	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		
<input type="checkbox"/>	CC	Quantidade:	Tensão (kV):	Arranjo:		

**2. Módulos de Equipamentos**

<input type="checkbox"/>	Transformadores	Quantidade:	Potência (MVA):	Tensão Prim./Sec. (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Reator	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Reator	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Capacitor Shunt	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Capacitor Série	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:
<input type="checkbox"/>	Compensador Síncrono	Quantidade:	Potência (Mvar):	Tensão (kV):	Fase:

**3. Módulo de Infraestrutura Geral**

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

**4. Outros**

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

6

	<b>Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações</b>	Data: 05/11/2019
		Revisão:
		Página: 3 - 4

**INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

5. Observações.

**Não foi avaliada a possibilidade de cruzamento de linha nas posições indicadas nos desenhos.**

**Não foram verificados os impactos do dimensionamento dos barramentos da subestação com a entrada das linhas.**

Rio de Janeiro, 05 de novembro de 2019

Data da Solicitação



José Marcos Bressane

Superintendente

STE/DEE/EPE

Recife, 05 de dezembro de 2019

Data da Entrega do Formulário



Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Luciano Ribeiro do Vale Jardelino da Costa

Cargo: Gerente DETS



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

Data: 05/11/2019
Revisão:
Página: 4 - 4

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



B

## 16.6 Ofício CHESF CE-DO-041/2019



CE-DO-041/2019

Recife, 25 de novembro de 2019.

Ao Senhor  
**Francisco José Arteiro de Oliveira**  
 Diretor de Planejamento  
 Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS  
 Rio de Janeiro – RJ

Assunto: Retirada do 4º Transformador 230/138 kV – 100 MVA na SE Eunápolis.  
 Ref.: [a] Carta ONS-0628/DPL/2019, de 13/11/2019

Senhor Diretor,

Cumprimentando-o cordialmente, fazemos referência à Carta [a], datada de 13/11/2019, pela qual o Ministério de Minas e Energia – MME é informado que *"com a entrada em operação da SE Teixeira de Freitas II 230/138 kV – 2x100 MVA, na sua configuração completa, concluída em 19.06.2019, e a consequente transferência definitiva de parte das cargas da SE Eunápolis para a SE Teixeira de Freitas II, não se faz necessária a manutenção do quarto transformador 230/138 kV – 100 MVA na SE Eunápolis."*

Entretanto, segundo a previsão informada pela COELBA, a carga para a SE Eunápolis poderá atingir um valor da ordem de 180 MW no primeiro quadrimestre 2020. Nesse sentido, destaca-se:

- Em regime normal de operação, os carregamentos dos 03 (três) Transformadores de 230/138 kV – 100 MVA 04T1, 04T2 e 04T3 da SE Eunápolis atingem um valor máximo da ordem de 65%.
- Na contingência de um deles, o carregamento dos remanescentes poderá atingir um valor de 92%.
- Considerando a indisponibilidade de um dos circuitos entre Funil e Itapebi 04F6 ou F7, os carregamentos já alcançam 100% do valor nominal.

Ressalta-se que a previsão atual de carga na SE Teixeira de Freitas II é da ordem de 100 MW, com expectativa de crescimento, chegando em 2024 a 232 MW, segundo o último relatório PAR/PEL (DPL-REL-0250/2019).

Ademais, como a COELBA conta com a possibilidade de transferência de carga para a SE Eunápolis, em caso de perda parcial ou total da SE Teixeira de Freitas II, a desativação do 4º Transformador 230/138 kV – 100 MVA da SE Eunápolis reduz o montante a ser transferido, uma vez que considerando a transferência da carga atual, estando a SE Eunápolis com apenas três transformadores, os carregamentos nesses poderão atingir 106% e na perda de um deles, haverá sobrecarga acima de 30% (137%) nos remanescentes.

Comunidade Hidro Elétrica de São Francisco  
 San Clemente Gossela, 323 - Edifício André Falda  
 Bloco A - Sala 316 - São Martin  
 Diretoria de Operação  
 50761-901 - Recife - PE - Brasil  
 Tel.: + 55 (81) 3229 2104 – 3229 2144



Verifica-se, portanto, que a permanência do 4º Transformador 230/138 kV – 100 MVA na SE Eunápolis traz mais confiabilidade ao suprimento das cargas da SE Eunápolis e Teixeira de Freitas II, evitando restrições provocadas por contingência de transmissão e transformação.

Em face do exposto, à luz dos argumentos apresentados, visando assegurar a confiabilidade e a segurança operacional do Sistema Interligado Nacional – SIN, solicitamos que o ONS reavalie o seu posicionamento, apresentado por meio da Carta [a], no sentido de manter o 4º Transformador 230/138 kV – 100 MVA da SE Eunápolis e indicar no PAR sua configuração definitiva, sem o compartilhamento das conexões de 230 kV e 138 kV.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer informações ou esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



João Henrique de Araújo Franklin Neto  
Diretor de Operação

C.c.:  
Thiago Guilherme Pereira Prado – MME  
Antonio Coimbra – MME  
Ivo Sechi Nazareno – ANEEL  
José Marcos Bressane – EPE  
Marcos Vinícius G. S. Faria – EPE  
Fulvio da Silva Marcondes Machado - COELBA

16.7 Fichas PET

**Sistema Interligado da Região NORDESTE**

<b>Empreendimento:</b>	UF: <b>BA</b>
<b>LT 230 kV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II, C1,C2 (Nova)</b>	DATA DE NECESSIDADE: <b>Jan/2026</b>
	PRAZO DE EXECUÇÃO: <b>48 meses</b>

**Justificativa:**

Atendimento a Carga no Extremo Sul da Bahia

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

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 59 km	45.516,14
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (Medeiros Neto II)	9.923,38
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 (Teixeira de Freitas II)	9.923,38
MIM - 230 kV (Teixeira de Freitas II)	757,70
MIM - 230 kV (Medeiros Neto II)	757,79
MIG-A (Teixeira de Freitas II)	1.898,76

**Total de Investimentos Previstos: 68.777,24**

**Situação atual:**

**Observações:**

Atendimento a Carga no Extremo Sul da Bahia

**Documentos de referência:**

[1] EPE-DEE-RE-025/2020-REV0 – Estudo Para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo Sul da Bahia

[2] BASE DE REFERÊNCIA DE PREÇOS ANEEL – JUNHO/2017.

**Sistema Interligado da Região NORDESTE**

<b>Empreendimento:</b>	UF: <b>BA</b>
<b>SE 500/230 kV MEDEIROS NETO II (Ampliação)</b>	DATA DE NECESSIDADE: <b>Jan/2026</b>
	PRAZO DE EXECUÇÃO: <b>48 meses</b>

**Justificativa:**

Atendimento a Carga no Extremo Sul da Bahia

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

1º ATF 500/230 kV, (3+1R) x 100 MVA 1 Φ	42.582,64
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	9.249,64
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BDA	3.504,27
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	3.007,43
MIM - 230 kV	757,79
MIG-(Terreno Rural)	12.660,19

**Total de Investimentos Previstos: 71.761,96**

**Situação atual:**

**Observações:**

Atendimento a Carga no Extremo Sul da Bahia

**Documentos de referência:**

[1] EPE-DEE-RE-025/2020-REV0 – Estudo Para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo Sul da Bahia

[2] BASE DE REFERÊNCIA DE PREÇOS ANEEL – JUNHO/2017.

**16.8 Tabela de Comparação R1 x R4**

ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO R4 Empreendimento: SE Medeiros Neto II 500 kV			
Característica da Instalação	Recomendações R1	Considerações do R4	Justificativas em Caso de Alterações no R4
Área mínima do terreno da subestação (m <sup>2</sup> )	182.700		
Quantitativo de <i>bays</i> planejados e futuros por nível de tensão	Planejados: Setor 500 kV: 2 EL + 2 CRB + 2 CRL + 1 CS + 3 IB Setor 230 kV: 1 CT (500/230) + 2 EL  Futuros: Setor 500 kV: 3 CT (500/230) + 4 EL + 2 CRB + 4 IB Setor 230 kV: 2 CT (500/230) + 7 EL		
Capacidade de interrupção simétrica nominal dos disjuntores (kA)	Setor de 500 kV: 50 kA		
<b>OBSERVAÇÕES</b>			

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA/003/2020

# **Análise Socioambiental do Estudo para Controle de Tensão e Suprimento ao Extremo Sul da Bahia (Relatório R1)**

**Março de 2020**



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 - “*double sided*”)



GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

**Ministério de Minas e Energia**

**Ministro**

Bento Albuquerque

**Secretário-Executivo do MME**

Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético**

Reive Barros dos Santos

**Secretário de Energia Elétrica**

Domingos Romeu Andreatta

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

Renata Beckert Isfer

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

Alexandre Vidigal de Oliveira



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

**Presidente**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

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

Giovani Vitória Machado

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Erik Eduardo Rego

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

José Mauro Ferreira Coelho

**Diretor de Gestão Corporativa**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira (interino)

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

**Sede**

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

**Escritório Central**

Av. Rio Branco, nº 01 – 11º Andar  
20090-003 – Rio de Janeiro – RJ

NT EPE/DEA/SMA/003/2020

**Análise Socioambiental  
do Estudo para Controle de  
Tensão e Suprimento ao  
Extremo Sul da Bahia  
(Relatório R1)**

**Coordenação Geral**

Giovani Vitória Machado

**Coordenação Executiva**

Elisângela Medeiros de Almeida

**Equipe Técnica**

Carina Rennó Siniscalchi

Clayton Borges da Silva

Kátia Gisele Matosinho

Leonardo de Sousa Lopes

Nota Técnica EPE/DEA/SMA/003/2020

Data: 13 de março de 2020

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

## SUMÁRIO

<b>SIGLÁRIO</b> .....	<b>6</b>
<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS E BASE DE DADOS UTILIZADA</b> .....	<b>9</b>
2.1. LOCALIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES E ELABORAÇÃO DOS CORREDORES DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO .....	9
2.2. BASE DE DADOS UTILIZADA .....	10
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS SUBESTAÇÕES E DESCRIÇÃO DO CORREDOR DA LT 230 KV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II C1/C2 (CD)</b> .....	<b>11</b>
3.1 ALTERNATIVAS DE CORREDOR.....	11
<b>4. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>
<b>APÊNDICE A – TABELA DE COMPARAÇÃO DA DIRETRIZ DA LT 230 KV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II C1/C2 (CD)</b> .....	<b>28</b>

## SIGLÁRIO

Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
ANM	Agência Nacional de Mineração
APCB	Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade
APP	Área de Preservação Permanente
C1	Primeiro Circuito
C2	Segundo Circuito
CD	Circuito Duplo
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
Chesf	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
Coelba	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Decea	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
Dnit	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
Eletrobras	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FCP	Fundação Cultural Palmares
Funai	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IF Baiano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
kV	Quilovolt
LT	Linha de Transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NT	Nota Técnica
R1	Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental
R3	Definição da Diretriz de Traçado e Análise Socioambiental
R4	Caracterização da Rede Existente
SE	Subestação
SIG	Sistema de Informações Geográficas

## I. INTRODUÇÃO

A presente nota técnica (NT) apresenta a análise socioambiental do estudo para o controle de tensão e suprimento ao Extremo Sul da Bahia, que complementa o “Estudo de escoamento na Área Sul da Região Nordeste”, no qual foi recomendada a implantação do eixo 500 kV Morro do Chapéu II – Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 (EPE, 2019a).

O empreendimento apresentado neste estudo é a LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD), localizado na Bahia, com extensão aproximada de 60 quilômetros. A área de estudo encontra-se bastante antropizada, com predomínio de agropecuária e silvicultura e pequenos fragmentos de vegetação nativa principalmente ao longo dos corpos d’água.

A subestação Medeiros Neto II foi recomendada no estudo supracitado do eixo de 500 kV entre Bahia e Espírito Santo. A subestação Teixeira de Freitas II, em operação, está localizada na área urbana do município de Teixeira de Freitas. Como há restrições na chegada da linha de transmissão à SE Teixeira de Freitas II, foi realizado um trabalho de campo em dezembro de 2019 com o objetivo de verificar o melhor trajeto para conexão à subestação, detalhado ao longo deste documento.

A Figura 1 apresenta o traçado esquemático da linha de transmissão planejada, a localização das subestações que fazem parte do estudo e as linhas de transmissão existentes e planejadas na região.

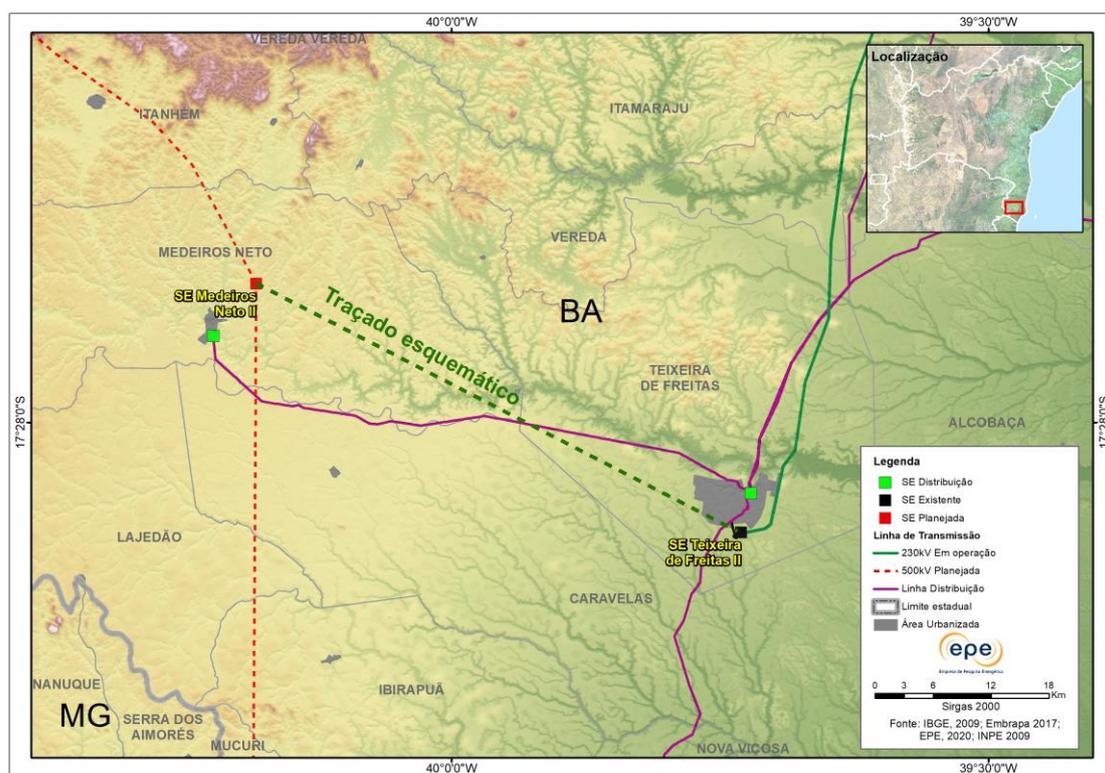


Figura 1 – Localização esquemática das linhas de transmissão e subestação planejadas

A estrutura desta Nota Técnica contempla os procedimentos adotados e a base de dados utilizada na análise socioambiental (item 2); as análises do corredor da LT planejada, e suas recomendações (item 3); as Referências Bibliográficas (item 4); e, ao final, o Apêndice A, com as fichas de recomendação para elaboração do Relatório R3.

## 2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS E BASE DE DADOS UTILIZADA

### 2.1. Localização das Subestações e elaboração dos corredores das Linhas de Transmissão

O estudo do corredor e desenvolvimento de rotas alternativas para a interligação foram feitos a partir da análise de imagens de satélite disponíveis no aplicativo *Google Earth Pro* e de ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG). A partir destes dados foram propostas e analisadas duas alternativas de corredor para a linha de transmissão planejada que interligará a subestação 500/230kV Medeiros Neto II (planejada) à SE 230/138kV Teixeira de Freitas II (em operação). A localização da SE Medeiros Neto II foi definida no “Estudo de Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” (EPE, 2019a), de julho de 2019. O presente estudo contou com uma vistoria de campo realizada entre os dias 9 e 12 de dezembro de 2019, com objetivo principal de analisar as rotas mais promissoras para conexão à SE Teixeira de Freitas II, subestação localizada na área urbana de Teixeira de Freitas.

A partir das bases cartográficas dos temas mais relevantes do ponto de vista socioambiental e por meio de dados observados em campo foi definida a alternativa vencedora para o corredor da linha de transmissão planejada, sendo apresentado neste relatório um resumo da comparação realizada entre as alternativas propostas. A partir do eixo do corredor selecionado, acrescentou-se uma faixa de 4 km para cada lado, resultando em um corredor com 8 km de largura.

A delimitação do corredor teve com princípio desviá-lo, quando possível, de locais com maior sensibilidade socioambiental tais como, áreas com vegetação nativa preservada, áreas de proteção permanente (APPs), alagadiços, e áreas urbanas ou periurbanas. Devido às características de uso do solo na região, o corredor foi delineado com possibilidade de minimizar interferência direta em áreas de silvicultura e cultura de cana-de-açúcar e, ao mesmo tempo, possibilitar o paralelismo com infraestruturas lineares existentes, com o objetivo de reduzir a necessidade de abertura de vias de acesso na fase de implantação do empreendimento. Essas informações foram tratadas em ambiente de SIG.

A descrição do corredor é apresentada na sequência de seu percurso, apontando-se os principais pontos de atenção. Visando complementar a descrição, são apresentadas as figuras de infraestrutura e localização (com os principais núcleos urbanos e a malha viária), declividade, processos minerários e as áreas de relevância socioambiental, além das fotografias obtidas durante o trabalho de campo. Ao final da descrição são apresentadas as principais recomendações para definição da diretriz de traçado da linha de transmissão quando da elaboração do Relatório R3.

## 2.2. Base de dados utilizada

Para delimitação e descrição do corredor da linha de transmissão e para elaboração das figuras e tabelas, foram consultadas e/ou utilizadas informações das seguintes bases de dados:

- Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018).
- Aeródromos Públicos e Privados (Anac, 2018).
- Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital, incluindo hidrografia, divisão territorial, áreas militares e sistema viário (IBGE, 2009).
- Cavidades Naturais Subterrâneas (Cecav, 2019).
- Comunidades Quilombolas Certificadas por município (FCP, 2019).
- Dados geomorfológicos do Brasil - Topodata (Inpe, 2008).
- Malha Viária (Dnit, 2015).
- Patrimônio Arqueológico (Iphan, 2019).
- Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil - escala 1:2.500.000 (Cecav, 2012).
- Processos Minerários (ANM, 2020).
- Projetos de Assentamento (Incra, 2020a).
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (ICMBio, 2020).
- Terras Indígenas (Funai, 2020).
- Territórios Quilombolas (Incra, 2020b).
- Traçado georreferenciado de linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas (EPE, 2020).
- Unidades de Conservação Federais e Estaduais (MMA, 2020; Eletrobras, 2011).

### 3. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS SUBESTAÇÕES E DESCRIÇÃO DO CORREDOR DA LT 230 KV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II C1/C2 (CD)

A linha de transmissão entre a SE planejada Medeiros Neto II e a SE existente Teixeira de Freitas II está prevista para ser em circuito duplo de 230 kV. A função elétrica dessa nova LT será solucionar problemas de controle de tensão verificados durante contingências da rede em 230 kV e proporcionar atendimento elétrico de qualidade aos consumidores do extremo sul da Bahia.

#### 3.1 Alternativas de corredor

Foram considerados e estudados dois conjuntos de rotas para a linha de transmissão em questão, que resultaram nos corredores Alternativa Sul e Alternativa Norte. Ambas as alternativas foram delineadas com 8 km de largura e compartilham o mesmo trajeto de corredor entre a SE Medeiros Neto II e as proximidades do povoado de Duque de Caxias, pertencente ao município de Teixeira de Freitas. O eixo do corredor elaborado para a Alternativa Sul possui cerca de 59 km de extensão, enquanto o da Alternativa Norte, 63 km (Figura 2).

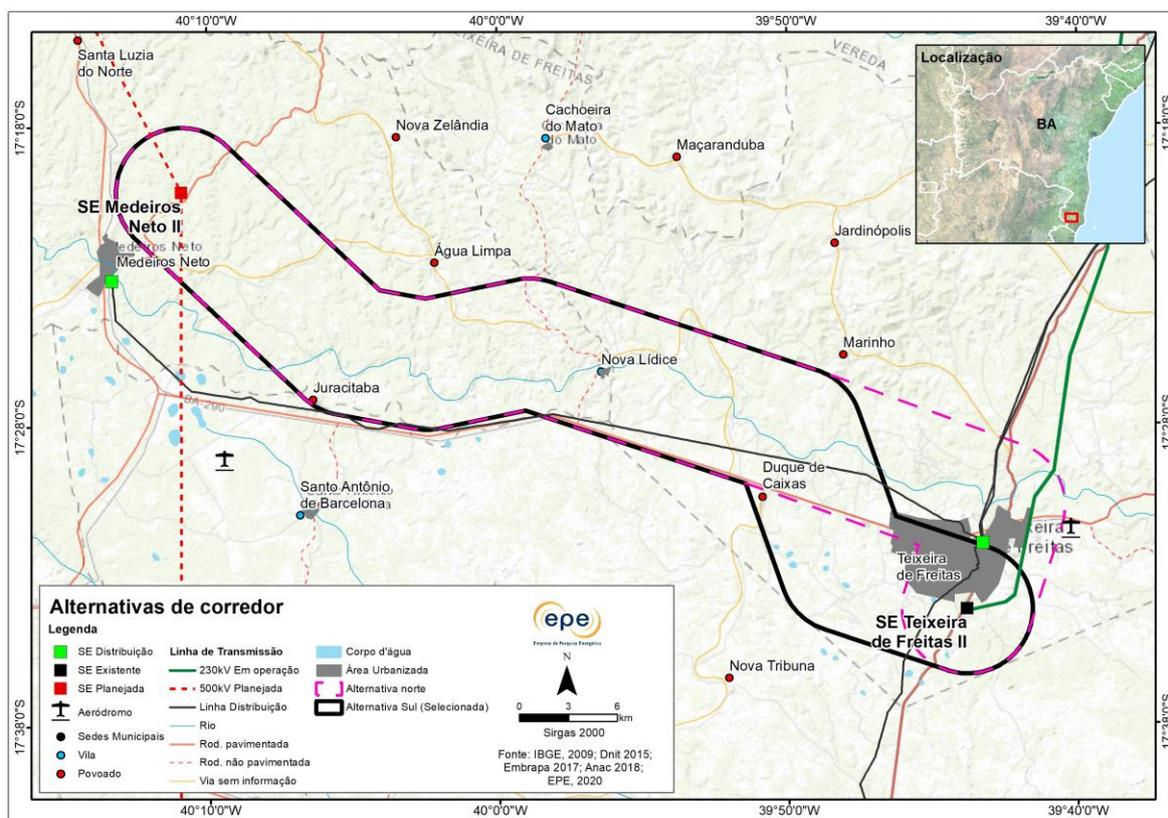


Figura 2 – Alternativas de corredor para a LT 230 kV Medeiros Neto – Teixeira de Freitas C1/C2 (CD)

A partir da localidade Marinho, a Alternativa Norte avança no sentido leste por uma área com presença de silvicultura e agropecuária, contorna ao norte a cidade de Teixeira de Freitas e, ao defletir em direção à SE Teixeira de Freitas II, segue paralelo às LTs 230 kV Teixeira de Freitas – Eunápolis C1 e C2. Devido à restrição de espaço, nas proximidades da estação de tratamento de esgoto da cidade, a LT planejada necessariamente precisará cruzar os dois circuitos de 230 kV e se posicionar a leste destes circuitos. Neste trecho, o corredor abrange a zona do cone de aproximação do aeroporto de Teixeira de Freitas, o que demanda a autorização do órgão competente. Em trabalho de campo realizado no mês de dezembro de 2019 identificou-se que as torres implantadas nessa área foram construídas com rebaixamento de altura e sinalização especial (Figura 3). Já próximo à SE Teixeira de Freitas II, a LT planejada cruzará novamente os circuitos de 230 kV com o objetivo de se posicionar na direção dos *bays* destinados aos circuitos planejados.



*Figura 3 – Fotografia da LT Eunápolis – Teixeira de Freitas C1 e C2 na zona do cone de aproximação do aeroporto de Teixeira de Freitas, coordenadas: 17°31'19"S; 39°41' 39"O. Fonte: EPE, 2019b*

Já a Alternativa Sul, a partir da localidade de Marinho, segue na direção sul contornando a zona urbana do município de Teixeira de Freitas pelo leste e sul até a subestação Teixeira de Freitas II, abrangendo linhas de 138 kV da Coelba e o campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) que está no terreno adjacente à SE Teixeira de Freitas II. Um dos pontos mais sensíveis desse trajeto é a chegada a essa subestação, localizada ao sul do perímetro urbano da cidade. A área registrou significativo aumento de densidade de ocupação no entorno da SE nos últimos anos. Durante o trabalho de campo foram percorridas duas possibilidades de conexão da linha de transmissão à SE Teixeira de Freitas II que serão detalhadas adiante.

### Seleção de alternativa

A seleção da alternativa de corredor para a LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD) contemplou os aspectos de maior relevância da região de estudo, avaliando-se previamente as melhores condições de implantação da linha de transmissão. O corredor escolhido foi o da

Alternativa Sul, visto que apresenta menor extensão e melhores opções de traçado para conexão dos circuitos planejados na SE Teixeira de Freitas II. A Alternativa Norte, apesar de se distanciar das áreas urbanas e de expansão urbana, possui restrições relacionadas à zona do cone de aproximação do aeroporto de Teixeira de Freitas e dois cruzamentos de linhas de 230 kV que podem dificultar a implantação do empreendimento.

### Caracterização do corredor selecionado

O corredor da alternativa selecionada para a LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD) foi elaborado com 8 km de largura e seu eixo possui 59 km de extensão. A linha de transmissão planejada será construída em circuito duplo de 230kV. Caso o traçado da diretriz seja indicado fora do corredor, o Relatório R3 deverá apresentar justificativa fundamentada para tal.

Os principais desvios do corredor foram feitos com objetivo de buscar apoio viário da rodovia BA-290, possibilitar trajetos que evitem a interferência sobre áreas de cultivo de cana-de-açúcar e de silvicultura, e sobre a área urbana de Teixeira de Freitas.

### Infraestrutura e localização

O corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD) localiza-se no estado da Bahia e abrange os municípios de Medeiros Neto, Teixeira de Freitas e uma pequena porção do município de Caravelas, todos integrantes da microrregião Porto Seguro (Tabela 1).

*Tabela 1 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)*

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
BA	Sul Baiano	Porto Seguro	Medeiros Neto
			Teixeira de Freitas
			Caravelas

O corredor se sobrepõe a parte da sede municipal de Teixeira de Freitas e ao povoado Duque de Caxias localizado no município de Teixeira de Freitas. Em Medeiros Neto, o corredor abrange o povoado Juracitaba e a vila Nova Lídice, todas zonas urbanizadas passíveis de desvio.

A SE planejada Medeiros Neto II, conforme mencionado, foi caracterizada no “Estudo de Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” (EPE, 2019a) no qual foi definido um buffer de 5 km, localizado a nordeste da sede municipal de Medeiros Neto, nas proximidades da rodovia estadual BA-690 (Figura 4). Conforme detalhado neste estudo, a SE Medeiros Neto II demanda uma área de aproximadamente 20 hectares. A Figura 5 apresenta dois possíveis terrenos para implantar a SE Medeiros Neto II.

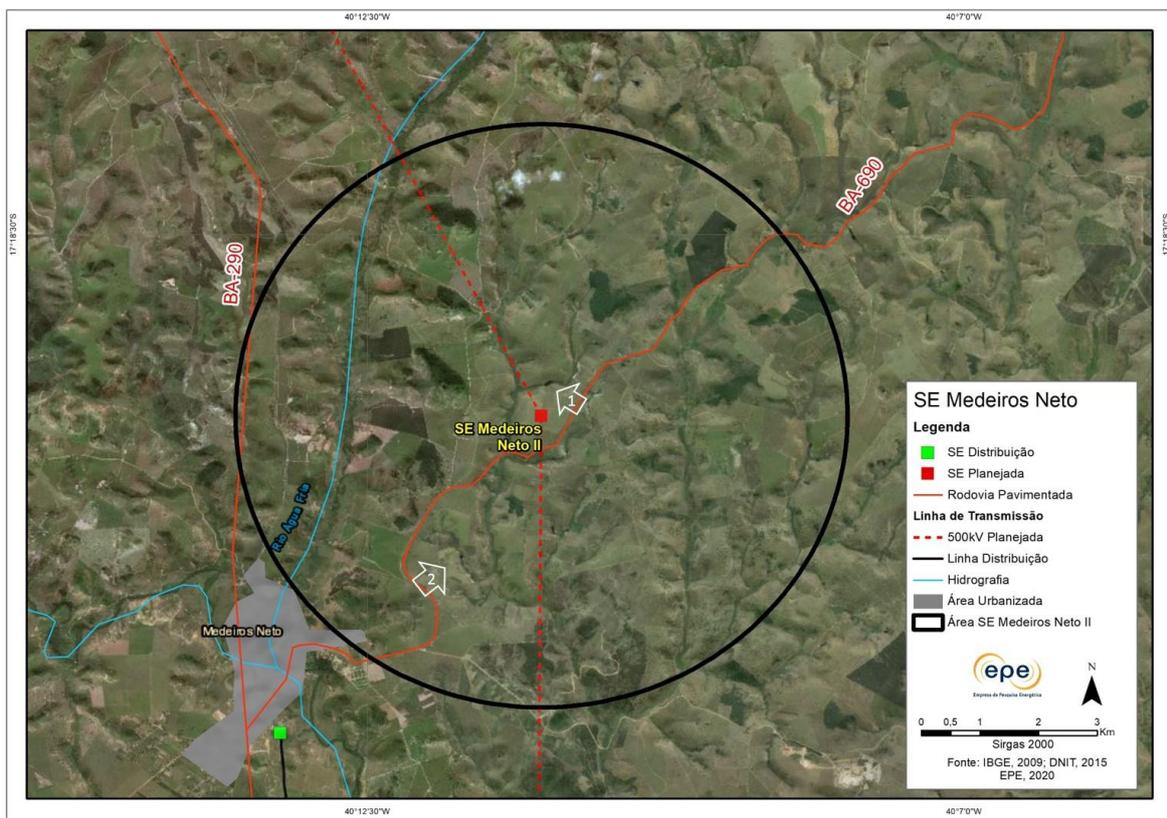


Figura 4 - Localização da área proposta para a SE 500 kV Medeiros Neto II no Estudo para Escoamento na Área sul da Região Nordeste



Figura 5 – Fotografias de potenciais terrenos para construção da SE Medeiros Neto II. À esquerda: proximidades do centro do buffer (visada oeste; coordenadas: 17°20'10"S;40°10'38"O). À direita: terreno a cerca de 3 km do centro do buffer (visada norte, coordenadas: 17°21'51"S; 40°11' 57"O). Fonte: EPE, 2019a.

A SE Teixeira de Freitas II precisará ser ampliada para receber o circuito duplo planejado. Existe um bay disponível, sendo necessário construir o outro. As coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD) são apresentadas na Tabela 2 a seguir.

*Tabela 2 – Coordenadas das subestações do corredor da LT Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II*

Subestação	Situação	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Medeiros Neto II	Planejada <sup>1</sup>	17°20'11.12"S	40°10'53.70"W	Medeiros Neto	Bahia
Teixeira de Freitas II	Operação	17°34'11.32"S	39°43'49.13"O	Teixeira de Freitas	

<sup>1</sup> As coordenadas da subestação planejada referem-se ao ponto central da área proposta para a subestação

O corredor apresenta bom apoio viário, servido pelas rodovias BR-101, BA-290, BA-126, BA-690, além de vias secundárias que dão acesso às propriedades rurais da região. O corredor selecionado não apresenta interferência com zonas de proteção de aeroportos ou aeródromos (Figura 6).

Por meio de imagens de satélite é possível identificar, em operação, uma lavra de mineração de gnaíse para revestimento aproximadamente nove quilômetros a leste do perímetro urbano de Medeiros Neto. Segundo dados da ANM existe outra lavra autorizada para mineração de granito na região (cerca de 12 km da sede de Medeiros Neto), no entanto, não foram observados por meio de análise de imagens de satélite, sinais de exploração na área até agosto de 2019.

O corredor abrange a linha de distribuição 69 kV Teixeira de Freitas – Medeiros Neto que segue paralela à rodovia BA-290, e um circuito duplo em 138 kV que contempla as linhas Teixeira de Freitas II (Chesf) – Teixeira de Freitas (Coelba) e Teixeira de Freitas II (Chesf) – Posto da Mata, além dos dois circuitos em 230 kV entre as SEs Eunápolis e Teixeira de Freitas II.

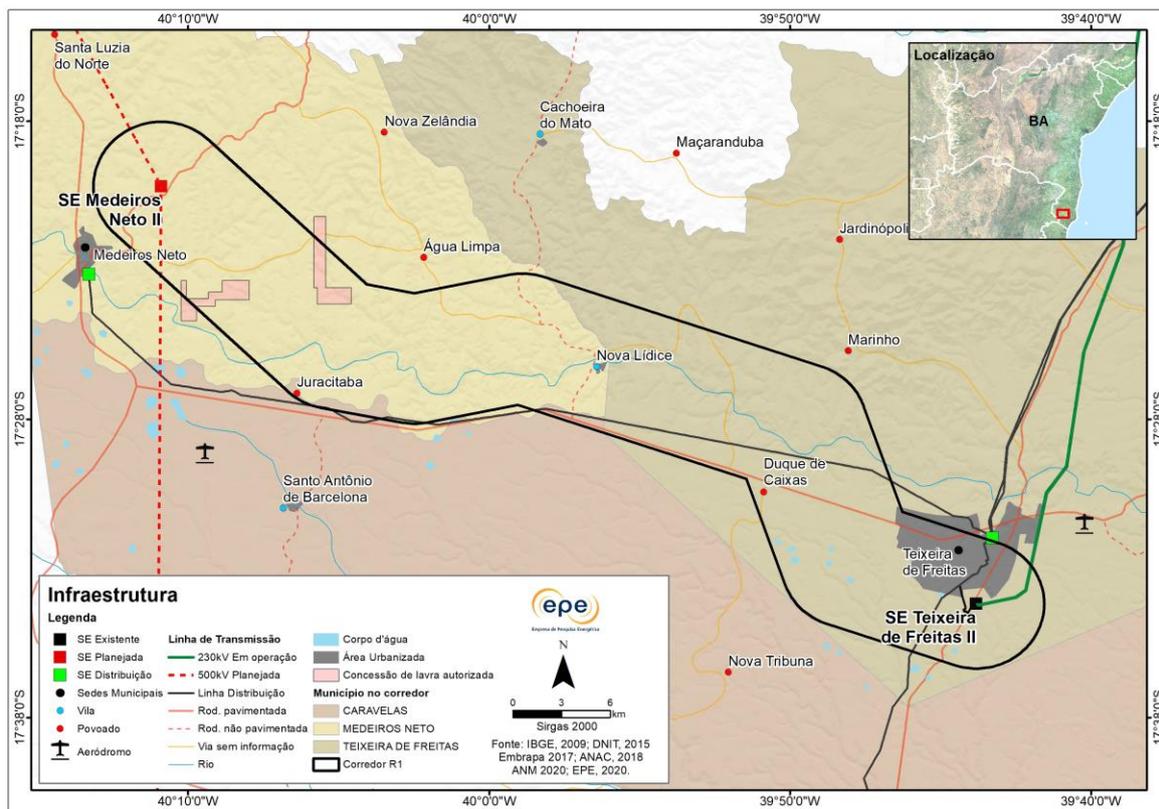


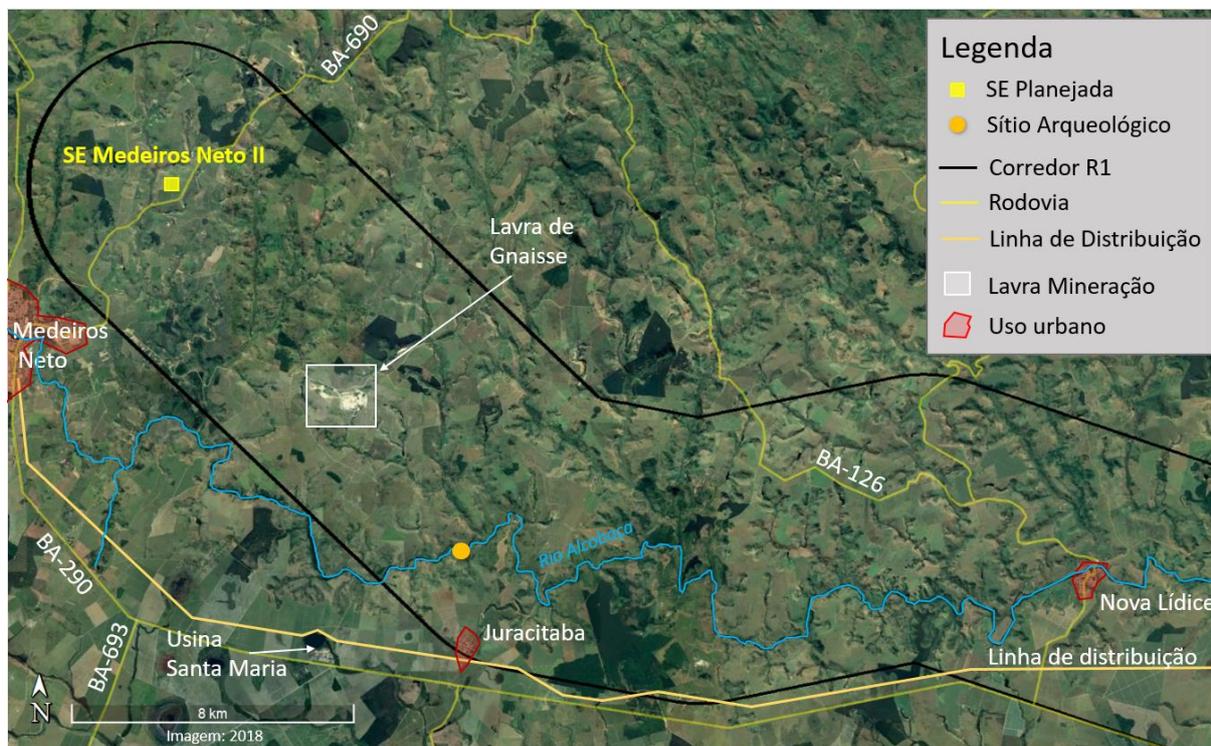
Figura 6 – Infraestrutura e municípios no corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)

### Vegetação e Uso do Solo

O uso do solo no corredor se caracteriza, a norte do rio Alcobaça, por áreas de pastagem entremeadas por pequenos fragmentos de vegetação nativa. A sul do rio Alcobaça observa-se grandes áreas com cultivos de cana-de-açúcar destinadas ao abastecimento de usinas de álcool da região. A sul da rodovia BA-290 destacam-se áreas de silvicultura, as quais também são observadas de forma isolada ao longo de todo o corredor, em especial nas proximidades de Teixeira de Freitas. Pequenos fragmentos de vegetação nativa são observados isoladamente ao longo de todo o corredor.

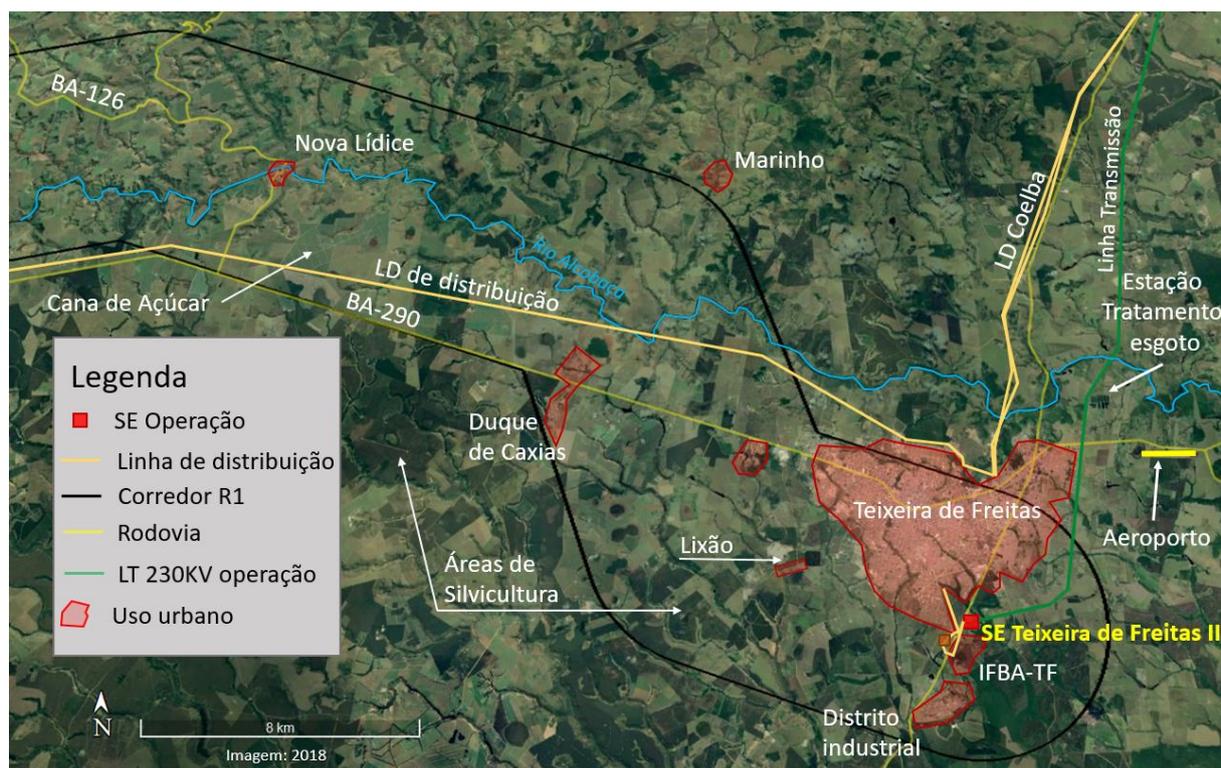
A área do estudo está integralmente inserida no bioma Mata Atlântica. De acordo com a Resolução Conama nº 278/2001 complementada e alterada pela Resolução Conama nº 300/2002, o corte de exemplares de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção é restrito a alguns casos e, está condicionado à respectiva autorização para corte e transporte, expedida pelo órgão ambiental ou florestal competente, sendo obrigatória a reposição florestal da espécie, após comprovação de regularidade ambiental da propriedade e cumprimento integral de toda a legislação ambiental e florestal vigente.

A partir da SE planejada 500/230 kV Medeiros Neto II, o corredor segue no sentido sudeste até se aproximar do povoado de Juracitaba, e a partir desse ponto passa a acompanhar a rodovia BA-290 até as proximidades dos povoados de Duque de Caxias (ao sul do corredor) e Marinho (ao norte do corredor). Nesta área o corredor deflete na direção sul e posteriormente a sudeste sobrepondo parcialmente a cidade de Teixeira de Freitas até chegar à SE Teixeira de Freitas II (Figuras 7 e 8).



(Fonte: EPE, 2020; Iphan, 2019; Google Earth Pro, 2019)

Figura 7 – Trecho oeste do corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)

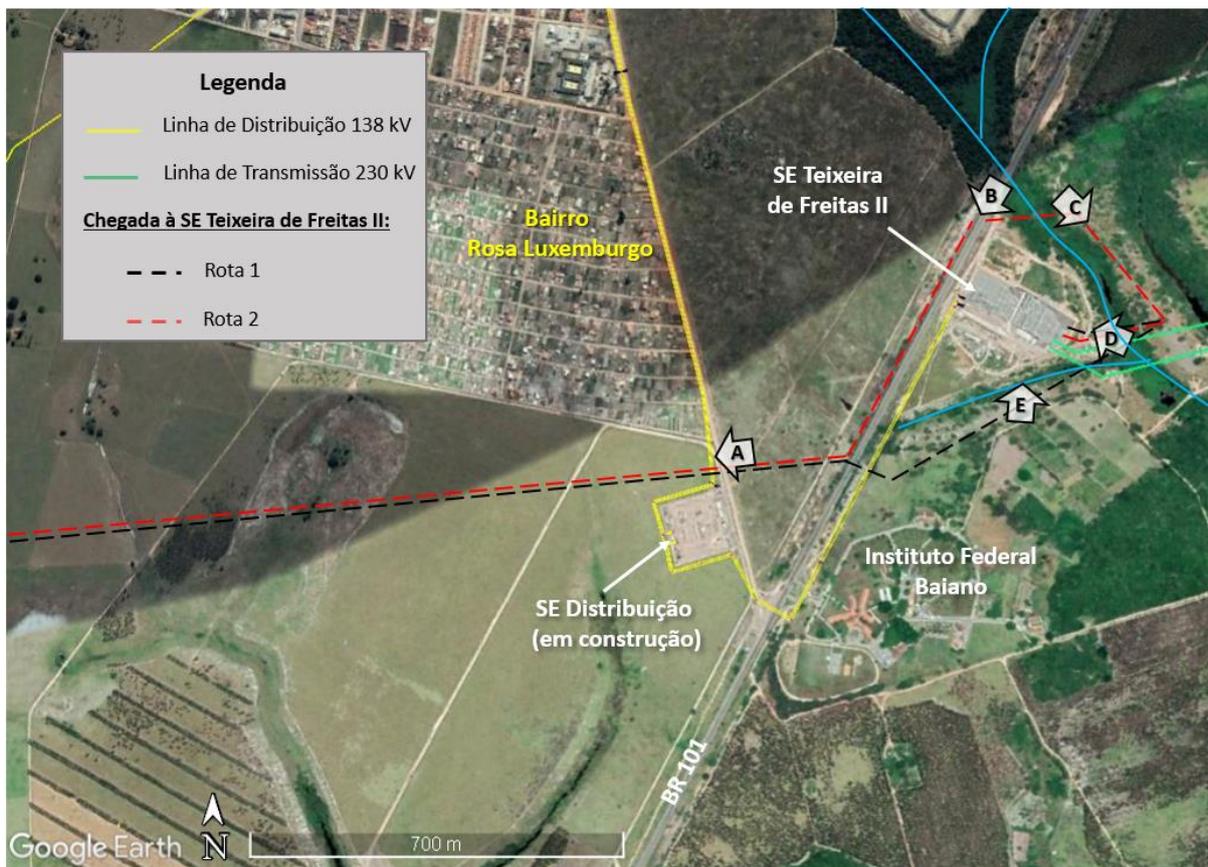


(Fonte: EPE, 2020; Google Earth Pro, 2019)

**Figura 8 – Trecho leste do corredor LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)**

A subestação Teixeira de Freitas II se localiza na região sul da cidade de Teixeira de Freitas, ao lado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF Baiano. A Figura 9 mostra a localização da subestação e a ocupação do solo nas suas proximidades. A região se caracteriza por intensa pressão de urbanização, o que é evidenciado pela criação do bairro Rosa Luxemburgo, resultado de uma invasão ocorrida no ano de 2015 e que se encontra em processo de regularização fundiária. O terreno da subestação é delimitado pela rodovia BR-101 e por dois córregos, a sul e a norte do terreno, caracterizando parte do entorno como áreas de preservação permanente.

Devido às restrições de acesso à SE Teixeira de Freitas II, durante o trabalho de campo, foram analisadas duas rotas para conectar o circuito duplo na subestação, visualizadas na Figura 9, que destaca alguns pontos relevantes detalhados nas fotografias apresentadas na sequência. A Rota 1 contorna a subestação pelo sul, e a Rota 2, pelo norte. Diante do que foi analisado no trabalho de campo, a Rota 2 se mostrou mais viável pois a Rota 1 interfere no terreno do Instituto Federal Baiano e necessariamente cruzaria os circuitos existentes ou demandaria relocação dos *bays* das linhas de 230 kV em operação entre as SEs Eunápolis e Teixeira de Freitas II.



Fonte: EPE, 2020

Figura 9– Localização da SE Teixeira de Freitas II e áreas do entorno

As Figuras A a E apresentam fotografias da área do entorno da Subestação Teixeira de Freitas II indicadas na Figura 9.



Figura A – Fotografia da faixa de passagem para a LT planejada entre a SE da Coelba em construção e o bairro Rosa Luxemburgo, coordenadas: 17°34'22"S; 39°44'09"O (EPE, 2019b).



Figura B – Fotografia do entorno da rodovia BR 101 nas proximidades da SE Teixeira de Freitas II, coordenadas: 17°34'10"S; 39°43'55"O (EPE, 2019b).



Figura C – Fotografia da lateral da SE Teixeira de Freitas II, possível local para passagem da LT planejada, coordenadas: 17°34'05"S; 39°43'51"O (EPE, 2019b).



*Figura D – Fotografia da entrada das LTs Eunápolis – Teixeira de Freitas C1 e C2 na SE Teixeira de Freitas II, coordenadas: 17°34'14"S; 39°43'39"O (EPE, 2019b).*



*Figura E – Fotografia da lateral da SE Teixeira de Freitas, visada do Instituto Federal Baiano em direção à SE Teixeira de Freitas II, coordenadas: 17°34'17"S; 39°43'49"O (EPE, 2019b).*

### Meio Físico e Processos Minerários

A norte do rio Alcobaça o relevo se caracteriza por tabuleiros planos e dissecados recortados por vales encaixados, os quais apresentam declividades de 10 a 25%. A sul do rio Alcobaça o relevo se caracteriza por tabuleiros planos com declividade suave nos vales dos rios (ANM 2018). A Figura 10 apresenta o mapa hipsométrico da área de estudo, onde é possível observar as variações altimétricas nas áreas de interesse.

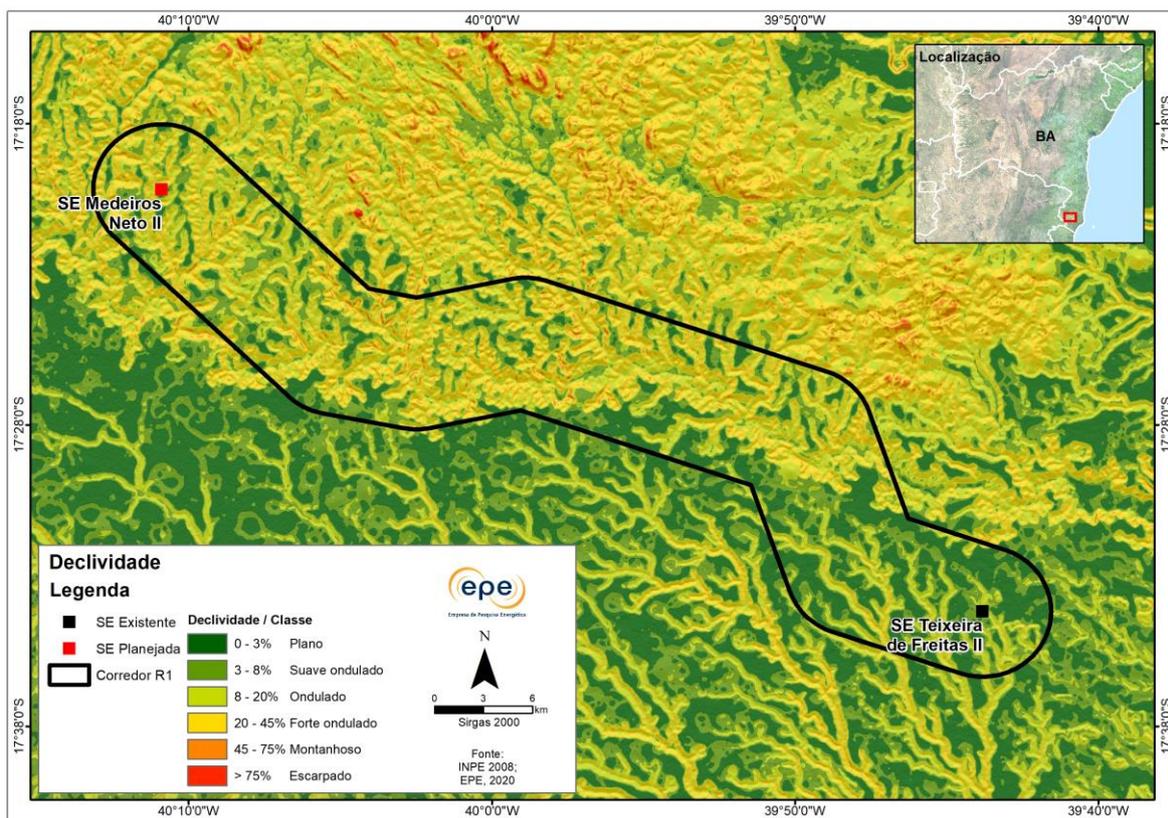


Figura 10– Declividade no corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)

De acordo com a ANM (2020), foram identificados no corredor 93 processos minerários, a maioria em fase de autorização de pesquisa. Os processos se referem principalmente à extração de granito para revestimento e areia para construção civil. Há 15 processos referentes à exploração de manganês e terras raras, todos em fase de requerimento ou autorização de pesquisa. Existem ainda dois processos de exploração de gnaiss e de granito na fase de concessão de lavra. A Figura 11 apresenta a localização desses processos na área do corredor tipificando a substância e as principais fases.

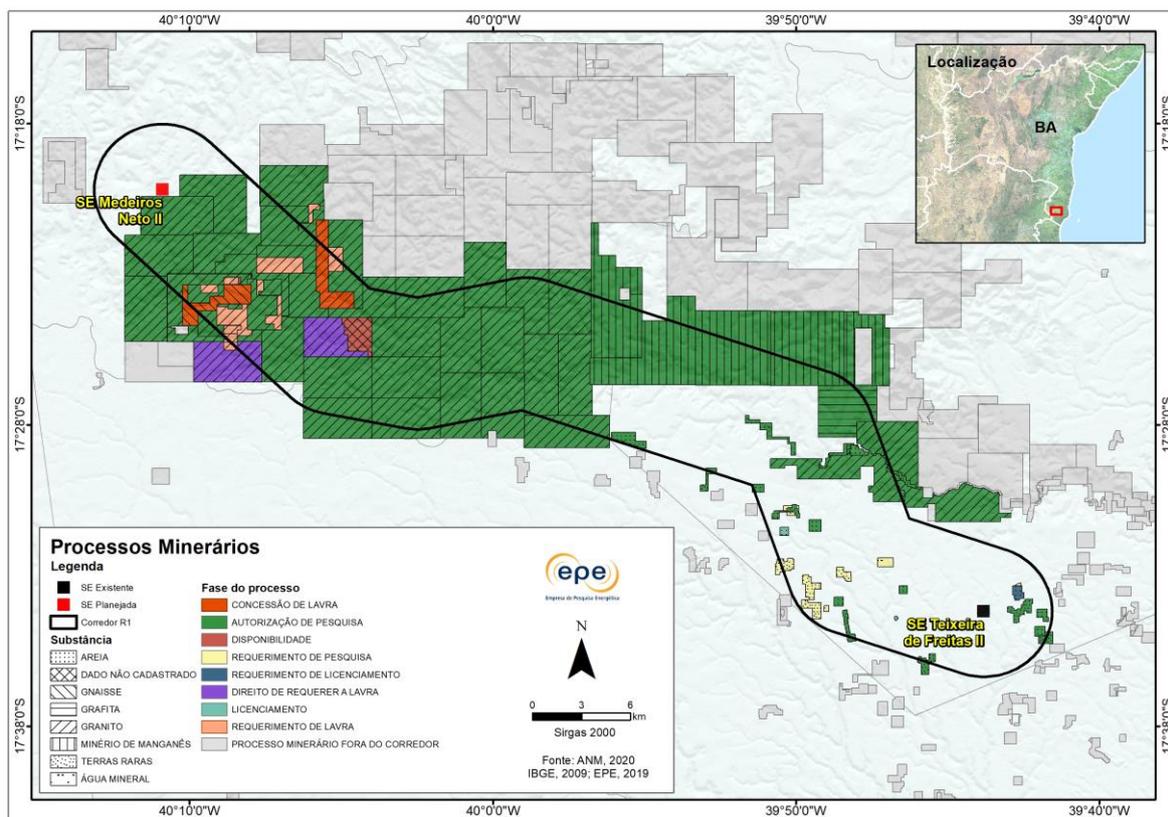


Figura 11 – Processos minerários no corredor da LT 230 kV Medeiros Neto II – Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)

### Áreas com Restrições Legais e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Em consulta à base de sítios arqueológicos georreferenciados (Iphan, 2019), verifica-se que o corredor se sobrepõe ao sítio arqueológico Juracitaba no município de Medeiros Neto, apresentado na Figura 7.

De acordo com o mapa de potencialidades de ocorrências de cavernas (Cecav, 2012), o corredor está integralmente inserido em área com médio potencial de ocorrência de cavernas, embora não exista registro de cavernas na base de dados georreferenciada do Cecav.

Segundo a base de dados consultada, o corredor não se sobrepõe a terra indígena, território quilombola, unidade de conservação, APCB e projeto de assentamento. A lista de Comunidades Quilombolas Certificadas por Município, disponível no site da Fundação Cultural Palmares (FCP, 2019), identifica três comunidades quilombolas certificadas no município de Caravelas: Volta Miúda, Naiá e Mutum.

## Recomendações para o Relatório R3 da LT 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD)

Deverão ser estudadas, durante a elaboração do Relatório R3 da LT 230 kV Medeiros Neto II - Teixeira de Freitas II C1/C2 (CD), as opções de traçado para a futura LT, escolhendo-se a alternativa mais viável do ponto de vista socioambiental, fundiário e construtivo. A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição da diretriz da LT planejada, quando da elaboração do referido relatório:

- Analisar com cuidado a chegada à subestação Teixeira de Freitas II, considerando as interferências com as áreas de preservação permanente, o Instituto Federal Baiano e os cruzamentos das linhas de distribuição da Coelba nas proximidades da BR-101.
- Levantar com a equipe de elaboração do relatório R4 os dados relacionados ao projeto da expansão da SE Teixeira de Freitas II, para delinear a diretriz na direção dos *bays* indicados para conexão dos circuitos planejados nesse relatório.
- Considerar as informações do relatório R3 da SE Medeiros Neto II 500/230 kV, em elaboração pela empresa Neoenergia, para delinear a diretriz da linha planejada a partir da área prevista para o pátio de 230 kV da subestação.
- Não interferir no sítio arqueológico situado no município de Medeiros Neto.
- Evitar sobreposição em processos minerários, e desviar daqueles que se encontram em estágio mais avançado.
- Verificar junto à prefeitura municipal de Medeiros Neto e Teixeira de Freitas a existência de alguma área de conservação ou com restrição de passagem de linhas de transmissão na área do corredor.
- Evitar interferência em vegetação nativa, principalmente em remanescentes de Mata Atlântica, tendo em vista que o corredor atravessa polígonos de Floresta Ombrófila Densa, conforme disposto na Lei da Mata Atlântica - Lei nº 11.428/06 e Decreto nº 6.660/08.
- Buscar obter junto ao Incra e à Fundação Cultural Palmares (FCP) a existência de demarcação das três comunidades quilombolas no município de Caravelas e evitar interferência direta com essas áreas.

## 4. REFERÊNCIAS

Anac. Agência Nacional de Aviação Civil, 2018. Cadastro de Aeródromos públicos e privados. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/cadastro-de-aerodromos-civis>. Acesso em: dezembro de 2019.

ANM. Agência Nacional de Mineração, 2020. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: janeiro de 2020.

Cecav. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2012. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Disponível em: <http://www4.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: junho de 2012.

\_\_\_\_\_. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2019. Cavidades Naturais Subterrâneas Brasileiras. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html>. Acesso em: julho de 2019.

Decea. Departamento de Controle do Espaço Aéreo, 2015. Portaria nº 184 do DECEA, de 13 de julho de 2015. ICA 63-19 - Critérios de Análise Técnica da Área de Aeródromos (AGA). Disponível em: <https://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4176>. Acesso em: setembro de 2018.

Dnit. Departamento Nacional de Infraestrutura dos Transportes, 2015. Base Cartográfica de malha viária. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>. Acesso em: fevereiro de 2015.

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

Embrapa. Empresa de Pesquisa Agropecuária, 2017. Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil. Campinas, Comunicado Técnico 4, maio de 2017. Disponível em: [http://www.sgte.embrapa.br/produtos/dados/COT04\\_Areas\\_Urbanas\\_Brasil.zip](http://www.sgte.embrapa.br/produtos/dados/COT04_Areas_Urbanas_Brasil.zip). Acesso em: julho de 2017.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2020. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: janeiro de 2020.

\_\_\_\_\_. Empresa de Pesquisa Energética, 2019a. Nota Técnica DEA 007/19 – Análise socioambiental do estudo para escoamento na Área Sul da Região Nordeste (Relatório R1), julho de 2019.

\_\_\_\_. Empresa de Pesquisa Energética, 2019b. Fotografias obtidas durante trabalho de inspeção *in loco* no Extremo Sul da Bahia, realizada em dezembro de 2019.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. Arcgis Desktop 10.6.1. Disponível em: <https://www.esri.com/en-us/home>. Acesso em: fevereiro de 2020.

FCP. Fundação Cultural Palmares, 2019. Comunidades Remanescentes de Quilombos (Atualizada até a Portaria Nº 88/2019, de 02/08/2019). Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/sites/mapa/crgs-estados/crgs-ba-02082019.pdf> Acesso em: fevereiro de 2020.

Funai. Fundação Nacional do Índio, 2020. Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>. Acesso em: janeiro de 2020.

Google. Google Earth Pro 7.3.2.5776. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: março de 2019.

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

\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. 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: julho de 2017.

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: janeiro de 2020.

INPE, Topodata: Banco de dados geomorfométricos do Brasil, São José dos Campos, 2008. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/topodata> Acesso: janeiro de 2020.

Incrá. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2020a. Projetos de Assentamento. Disponível em: <http://acervofundiario.incrá.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: janeiro de 2020.

\_\_\_\_. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2020b. Terras Quilombolas. Disponível em: <http://acervofundiario.incrá.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: janeiro de 2020.

Iphan. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2019. Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: setembro de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira – Probio. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso: dezembro de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente, 2020. Unidades de Conservação Federais e Estaduais. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: janeiro de 2020.

## APÊNDICE A – TABELA DE COMPARAÇÃO DA DIRETRIZ DA LT 230 KV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II C1/C2 (CD)

LT 230 KV MEDEIROS NETO II – TEIXEIRA DE FREITAS II C1/C2 (CD)	
<b>Tabela 1 - Comparação da diretriz da LT (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1</b>	
<b>Responsável pelo preenchimento:</b>	
<b>Contato do Responsável:</b>	
<b>Data:</b>	
Comparação da diretriz da linha de transmissão (R3) com o corredor estudado no R1	
Extensão do eixo do corredor (R1): 59 km	Extensão da diretriz da LT (R3):
Variação da extensão e principal (ais) motivos:	
A diretriz está inteiramente inserida no corredor?	
No caso de não inserção da diretriz do R3 no corredor do R1, informar os motivos:	
1 - Anexar o mapa contendo o corredor estudado no Relatório R1 e a diretriz proposta no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram a diretriz. 2 - Encaminhar arquivo digital da diretriz definida no R3 (formato KML e <i>shapefile</i> ).	
Pontos notáveis verificados no R3, não identificados no R1	
Recomendações do R1 e atendimento no R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
1. Analisar com cuidado a chegada à subestação Teixeira de Freitas II considerando as interferências com as áreas de preservação permanente, o Instituto Federal Baiano e os cruzamentos das linhas de distribuição da Coelba nas proximidades da BR-101.	
2. Levantar com a equipe de elaboração do relatório R4 os dados relacionados ao projeto da expansão da SE Teixeira de Freitas II, para delinear a diretriz na direção dos <i>bays</i> indicados para conexão dos circuitos planejados nesse relatório.	

3. Considerar as informações do relatório R3 da SE Medeiros Neto II 500/230 kV, em elaboração pela empresa Neoenergia, para delinear a diretriz da linha planejada a partir da área prevista para o pátio de 230 kV da subestação.	
4. Evitar interferência com o sítio arqueológico situado no município de Medeiros Neto.	
5. Evitar sobreposição em processos minerários, e desviar daqueles que se encontram em estágio mais avançado.	
6. Verificar junto à prefeitura municipal de Medeiros Neto e Teixeira de Freitas a existência de alguma área de conservação ou com restrição de passagem de linhas de transmissão na área do corredor.	
7. Evitar interferência em vegetação nativa, principalmente em remanescentes de Mata Atlântica, tendo em vista que o corredor atravessa polígonos de Floresta Ombrófila Densa, conforme disposto na Lei da Mata Atlântica - Lei nº 11.428/06 e Decreto nº 6.660/08.	
8. Buscar obter junto ao Incra e à Fundação Cultural Palmares (FCP) a existência de demarcação das três comunidades quilombolas no município de Caravelas e evitar interferência direta com essas áreas.	